This book was produced in EPUB format by the Internet Archive.

The book pages were scanned and converted to EPUB format automatically. This process relies on optical character recognition, and is somewhat susceptible to errors. The book may not offer the correct reading sequence, and there may be weird characters, non-words, and incorrect guesses at structure. Some page numbers and headers or footers may remain from the scanned page. The process which identifies images might have found stray marks on the page which are not actually images from the book. The hidden page numbering which may be available to your ereader corresponds to the numbered pages in the print edition, but is not an exact match; page numbers will increment at the same rate as the corresponding print edition, but we may have started numbering before the print book's visible page numbers. The Internet Archive is working to improve the scanning process and resulting books, but in the meantime, we hope that this book will be useful to you.

The Internet Archive was founded in 1996 to build an Internet library and to promote universal access to all knowledge. The Archive's purposes include offering permanent access for researchers, historians, scholars, people with disabilities, and the general public to historical collections that exist in digital format. The Internet Archive includes texts, audio, moving images, and software as well as archived web pages, and provides specialized services for information access for the blind and other persons with disabilities.

Created with hocr-to-epub (v.1.0.0)

RETE ADRIATICA
BIBLIOTECA
DELLA DIREZIONE GENERALE
Classe 30 N. 6

B 12
6
68
BIBLIOTECA NAZIONALE
CENTRALE - FIRENZE

The text on this page is estimated to be only 28.33% accurate

Digitized by Google

Digitized by Google

The text on this page is estimated to be only 13.43% accurate

MANUEL COMPLET EU POWESUR £i\ TOUS GEIVRES.

' Chez le même Libraire . » MANUEL DU TRAVAIL DES MÉTAUX , fer et acier niannfac» turcs, contenant : Ir travail du fer, de la fonte, des enclumes, ponts snspendns, fer ronld-,fer en plaques, clous, alliage de l'acier, outils et forges de taillag^iw, *>Suisage, lames, outils, tranchans, scies, rasoirs, insirnmcns d'agricnfture, armrs blanches, armes à feu, poêles et. fourneaux, presses fbr,.|ippoiins à bras, serrures, machines à peser, tréfilerie, aiguilles, «c , tradtÿt de l'anglais par M. VencHADo, capitaine d'artillerie. 2 vol. orncs' de planches. 6 fr. - — THÉORIQUE ET PRATIQUE DU MAITRE DE FORGES, on l'Art de travailler le fer; par M. Lakdhin, ingénieur civil. 2 vol. ornés de planches. •• 6 fr. — DU QONSTRÜCTEUR DES MACHINES A VAPEUR ; par M. jA-nyiEa, olEcier au corps royal de la marine. 1 v, orné de pl. a f. 5o c. — DU CONSTRUCTEUR DES CHEMINS DE FER, on Essai sur le, principes généraux de l'art de construire les chemins de fer ; par M. £d Biot. I vol. , 3 fr‘ — DU MÉCANICIEN-FONTAINIER , POMPIER,, PLOMBIER , contenant la th^prie dts^oq;i£CS .ordina^ dp machioM hydrauliques les plus usît^s, et t^Bës'aeé'jfniniypes ro^nvês^ léur a^icâtron,h la navigation sons-mart^, à «ta iho^de nouvean réfrigérant^ PAn tfu Plombier, et la description des appareils les plus nouveaux relatifs h cette branche d'industrie; par MM. Javvisb et Bistuh. Deuxiime édition. i.voKorné deplastchas. 3 fr. A.. . • '■ DE L'ARMURIER , DU FOURBISSEÜR ET DE L'ARQUEBUSIER, ou Traité complet et simplifié de ces arts; par M. Pauli» Dxsoumxaox. I vol. orné de plahébes. 3 fr. — DU COUTELIER, ou Traité théorique et pratique de l'Art de faire tous les ouvrages de coutellerie; (par M. Lamomw. i gros vol. orné de planches. 3 fr. 5o'c. DU BIJOUTIER, DU JOAILLIER ET DE L'ORFÈVRE, ou Traité complet et simplifié de cet v par M. Julia db Fohtemxllx. a voL ornés de planches. ' 7 fr.

<> K\ \M A, s'*.. MANUEL COMPI^^ um lïCDïîI!) KW-TOUS GEHRui^r" FÀISÂIIT SUITE AU MANUEL DU TRAVAIL DES MÉTAUX ; COnTBRART Les opérations de fonderie de l’étain , du plomb, du cuivre, du zinc, du bronze, de l’or, de l’argenl, d'alliages divers, et tout ce qui concerne la fonte et le moulage des r>«iü9A^ ouvrages, ainsi que des menus objets, numens, statues, canons, cloches, boîtes de roue, candélabres, pendules, médailles, monnaies, vaisselle, boutons, etc., etc., etc.; D*AVaANCHBSj Foidirii^ljd^olonne de la place Venddme, Directeur de la fonte dea modèle de coupole de halJea en ÆüXJÈME ÉDITION, Entièrement refondue , aven la traduction de l'ouvrage anglais sur les fond '%, du docteur lardner; PAR A.-Tf^/VERGNAUD, Capitaine d’artillerie ‘Mcien Elève de l’Ecole Polytechnique, Memb'if^’’de la Légion-d'Honneur. -V ~tTOKZ SECOND. (> > ■ 1 PARIS, A lA UBRAmiE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORST, ' RUR RAUT«nuilXB| |Q * « * ♦ ? ■ iô86, 'léf ’u Digitizcd by Google

BIBLIOTHÈQUE ROMANDE
LAUSANNE

MANUEL COMPLET
DU FONDEUR
EN TOUS GENRES,

FAISANT SUITE AU

MANUEL DU TRAVAIL DES MÉTAUX;

CONTENANT

Les opérations de fonderie de l'étain, du plomb, du cuivre, du zinc, du bronze, de l'or, de l'argent, d'alliages divers, et tout ce qui concerne la fonte et le moulage des grands ouvrages, ainsi que des menus objets, monumens, statues, canons, cloches, boîtes de roue, candélabres, pendules, médailles, monnaies, vaisselle, boutons, etc., etc., etc.;

PAR J.-B. LAUNAY, D'AVRANCHES,

Fondeur de la colonne de la place Vendôme, Directeur de la fonte des ponts de Paris, auteur du premier modèle de coupole de halles en fonte, etc.

DEUXIÈME ÉDITION,

Entièrement refondue, avec la traduction de l'ouvrage anglais sur les fonderies, du docteur Lardner;

PAR A.-L. VERGNAUD,

Capitaine d'artillerie, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique, Membre de la Légion-d'Honneur.

TOME SECOND.

PARIS.

I I I * «• J 1 I G. H Digitizec >7 Google

The text on this page is estimated to be only 25.69% accurate

MANUEL COMPLET ‘1Ë1S GMasnms. troisième partie. fonte du fer. •4 CHAPITRE XIÏ. Fonderies à fer

MANUEL COMPLET

DU FONDEUR

EN TOUS GENRES.

TROISIÈME PARTIE.

FONTE DU FER.

CHAPITRE XII.

Fonderies à fer, fourneaux, outils, sables, moulage.

§ XXXIII.

Fonderie à fer, fourneaux à la Wilkinson, outils.

Fonderie à fer, fourneaux à la Wilkinson (pl. 5, fig. 12 à 15). La fonte de fer que l'on trouve partout à présent à meilleur marché qu'aucune autre fonte, est cependant celle qui, de la part du fondeur, exige le plus de connaissances théoriques et pratiques. Il ne suffit plus en effet de mouler, de fondre et de couler, il faut encore savoir donner à la fonte de fer, les qualités convenables aux ouvrages auxquels on la destine. Sous ce rapport, de nombreux perfectionnemens ont été, depuis quelques années, introduits dans les fonderies de France et d'Angleterre. On trouvera toutes ces améliorations, avec les développemens qu'elles comportent, dans les *Manuels du maître forges* et du *travail des métaux*, qui

3 ro«n os ssft. | Les établissemens (pl. g, fig. a), où i*on fond eh graot), j doivent être bâtis très soiideuieot, si les grues que l'ou y emploie sont fixées à k charpente. 1^ murs doivent être | bâtis en pierre de taille ou moellon avec des contre-forts, et doiventéire surmontés, àla hanteur de viogtà vingt-quatre : pieds (6,497 à 7,796), d'inie charpente solidement con- I struile, dont les poutres, qui porteront les buurdunnières des ^ grues, auront quinze à seize pouces (0,406 à u,433), d'é- | quarrissage, fortement liées entre elles par des moises pen> j hautes et horizontales, placées dans une direction opposée, pour empêcher le mouvement de torsion que la charge des grues peut uccasiuuer. Lorsqu'on les fait rouler sur les pivots, ou ne peut mettre trop de solidité dans la coustructiou de la halle, si l'oii adopte ce genre de grue à pivot. On aurait, à moins de frais et plus promptement, deséta* blis>eruens beaucoup plus' vastes , si l'un prenait le parti d'isoler les grues de toute construction, en les rendant susceptibles de lever des fardeaux de vingt a trente mille livres (9,79

votraviACX. 3 tage de mécaoit|ues, qui restaient en soufArance faute de pou* voir se procurer de suite les pièces ilont on avait besoin. Des' considérations de cette nature, et des motifs d'économie, ont engagé les propriétaires de ces fonderies à imiter notre exempte, ainsi que celui de M. de Larbre ; ils ont monté, comme nous, plusieurs fourneaux à la Wilkinson, qui peu* vént contenir depuis cinq cents livres de matière jusqu'à mille livres (a45 à 490 kilog^)» et ils ont pu, comme nous, fondre tous les jours la quantitik fonte dont ils avaient besoin, sans éprouver d'autM déchets que ceux résultant de la fonte. Quand on a pris soin de choisir la qualité de fonte qne l'on doit fondre pour faire des pièces douces à la lime et au burin, on est presque certain qu'elle ne se détériorera pas à la refonte, car le fer se comporté mieux dans ces sortes de fourneaux que dans les fourneaux à réverbère, et il s'y fait moins de déchet ; on peut fondre dadi ji^e^onrneaux pendant plusieurs jours et plusieurs nuits #ii^^tivcroeni. Le produit de chacuu d'eux, iteudanl vingl-quam heures, est de deux roillecinqcentsà trois mille livres defonte(i,aa4 à i,468 kil.); cela dépend du nombre de coulées, qui peuvent être faites toutes les trois, quatre à çinq heures, suivant la quantité de matière que l'on veut obtenir à chaque fusion. Un fourneau dit à la Wilkinson se compose de quatre, six ou huit plaques de fonte, qui le rendent carré, hexagone ou octogone; peu importe la forme extérieure, pourvu qu'elle ait la solidité suffisante pour résister a la force du feu et à la dilatation des sables qui forment l'iolérieur. Ils out ordinairement quatre pieds et demi (1,461) de haut, et peuvent avoir plus ou moins; les différentes plaques sont réunies an moyen de ceintures en fer, qui empt^bent tout écartement causé par l'effet de la chaleur qu'elles éprouvent; la plaque du devant a à son enibâse un truu de six a huit pouces (o,r6a à o,ai6) de largeur sur neuf (o,a43) de hauteur; il a la forme d'une petite porte cintrée; il sert à la coulée, et à décrasser le fourneau.. Les Anglais ont des fourneaux plus élevés, et généralement plusgrands; ils ont deux trous, pour la coulée, qui sont opposés, ce qui facilite ex* traordiaairement le décrassage; la tuyère, dans ce cas, se trouve'de l'un des côtés du fourneau; dans les fourneaux dont nous faisons usage, la lu^èro est opposée au débou

The text on this page is estimated to be only 24.96% accurate

I 4 vom D». nu» chage. On pratique ordioairemeiili dans ia, pWqqe.; de 1^:: tuyère, deux Iruus ovales de cinq pouces (p,i 35) suivant Ip] giend axe, et de trois pouces i(o,e&ia) sur le .petit 34^4 ce« qui forme deux ouvertures^ de tuyère, dont ubq se trouve; bouchée, tandis que l'auire iatroduit le veut des soulOeia dans le fourneau. Celte double tuyère a pour but de ppqp voir mettre dans le fourneau unetpius grande quantité de matière ; mais celte méthode jtoiis a toujouça paru defeçr tueuse, parce que le vent des souflb^ts rase de trop .prè^ .I^i surface du bain, et tend à oxigéner la fonte : il vaudrait beaucoup mieux avoir des intérieurs de funrneati plus gri^nds, et augmenter le vent des souffleté en proportion de .leur vide iulérienr. La plus basse des ouvertures de tuyère est à deux, pieds (o,t>5o) du bas du fourneau. La fonte que l'on y fond est en contact avec, le çbarbpnî l'air ne tend point à l'oxigéoer, et le vent des soufflets étant bien cpodiiit ne doit. point plonger: dans. le bain , ni niéine^ effleurer sa surflice. Il esieertain qu'en s'y |venant ainsi, ou obtiendra de là fonte douce, si ou a eu Ie.anin de la, choisir telle; car un niorceau de foule blauche surcudgénée, quau4t il n'y serait que pour la quarantième partie du poids total de la matière, est capable de fouriûr assez d'oxi gène pour briller le carbone que la fonte grise «»nlei^t, et de con.ycr> tir la première qt;alilé de fotnle eu foute blaficlte iiUraitable , et si dure, qu'elle n'est Imnne qu'à faire des poids à.pesor, du lest , et des boulets , qui souvent ne peuvent supporter l'épreuve du battage, et sont susceptibles de rayer l^pièefs, s'ils conservent encoire quel

i»âtrRinA.t)kt 5‘ jwiiie à dévôtir ce mandrin; enfin, le fourneau est plein de sal)le, le mandrin est ôté, et il reste un vide à peu près cylindrique, et assez mal conformé, parce qu’il se ressent des variations que le mandrin a dû lui faire éprouver par les diftcrcns déootcmens et rliangemeus de position, pour arriver au haut du fourneau : ces inégalités du vide vont disparaître par la taille et le proûl que l’on donne à ces fourneaux, avec mie petite pelle de fer très taillante, et qui est un -peu reronrbéu, en forme de gouttière. On d oit se ressouvenir que le mandrin avait été mis jusque sur. a plaque du fond du fourneau; comme lu fonte en fusion ne doit pas couler directement sur cette plaque, mais bien sur une sole en pente, du côté du débouchage, on bat donc, dans le vide du fourneau, un lit de six pouces (o, i6a) de sable neuf, coiume celui avec lequel ou a fait ce fourneau, auquel on donne de suite la forme qui lui convient , eu ouvrant le trou du débouebage dans le sable , jusqu’à ce qu’on ait rencontré le vide : celte ouverlure se fait avec une truelle de fer longue et étroite, et très co. panle; ou lui donne la forme de rouverture de la plaque, en l’évasant en dedans, pour s’accorder sans ressaut avt

6 70KTB t>X PEB. d’un poids considérable) ou d’une proportion extraordinaire. Outils. Le nombre des outils qui doit paraître dans i’in\entaire d’une fonderie » est proportionné à la nature et à la variété des travaux qui doivent s’y exécuter; ce nombre est considérable pour un grand établissement; les principaux sont, en commençant par les fourneaux , les pelles à charger : elles sont en fer, avec un long manche recourbé , à double équerre ; les ringards, lisoniers, et crochets de chauffe-pelles en fer pour le charbon ; les rabots de brassage en fer et en bois pour la fonte du cuivre; quant au brassage du fer, U ne doit point a\oir lieu. La perrière, les ringards, les pinces à déboucher, et seaux reliés en fer, sout encore des outils qui appaitiennent au fourneau : pour la coulée .du métal, on se sert de cheneaux en fonte , d’entonnoirs en tôle , montés sur des châssis en fer , et de chaudières de différentes grandeurs; les plus fortes sont assez grandes, au moins, pour contenir sept à huit pieds (a, 374 à a, 69g) cubes de matière, ou trois mille cinq cents à quatre mille (t, 71$ à X, g58 kil.) de matière. Ces chaudières, que l’on a entièrement enduites d’argile, sont enveloppées d’un châssis de fer , réuni à une traverse qui dépasse la chaudière de chaque côté, de quatre pieds et demi (i, 460) environ, et qui se termine par deux douilles, où l’on passe des leviers de bois pour aider à donner l’inclinaison qui convient pour la verse du métal; cette barre, qui peut rester carrée, est cependant arrondie auprès du collet de son embrassure avec la chaudière , pour y mettre deux crochets de pareille longueur , qui portent une mortaise à chacun de leurs bouts, où passent les deux bras d’un fléau en fer, qui est suspendu à l’une des moufles de la grue. Les moules que l’on doit couler étant placés dans la ligne circulaire qui a pour centre le pivot de la grue , et pour rayon le nez, ou chapeau de la grue , on transporte la chaudière, pleiine de fonte liquide, au-dessus des jets de coulée ; on l’incline du côté de la tubulure , pour décanter le métal qui emplit les moules au fur et à mesure qu’ils donnent de l’inclinaison à la chaudière, au moyen des leviers qui servent de bras à la chaudière. Celle-ci n’est pas la seule dont on peut faire usage; il y en a de plus petites qui se portent à bras d’homme) et qui peuvent contenir jus

OtJTlCS. 7 avoir de moindre dimension. Toutes sont montées sur des châssis en fer, et soigneusement garnies de terre a bourre, et échauffées avant que d'y laisser couler le métal, qui buuiU lirait s'il sentait la fraîcheur de la terre. Nous donnerons en traitant de la fabrication des canons de fonte de fer, la description d'une grue et de son mécanisme. Cette grue est à pivot du haut et du bas , et doit être fixée à une charpente très forte , supportée par uu bâtiment solidement construit. Mais nous allons parler d'une autre espèce de grue qui peut servir avec avantage daus le cas où la halle de fonderie ne serait formée que par des bois moisés et d'une grande longueur pour la rendre plus spacieuse. C'e t le cas dans lequel nous nous sommes trouvé lorsque nous avons eu à fondre les brouzes de la colonne de la place Tendôme; il nous fallait un grand espace pour mouler plusieurs grandes pièces à la fois; la construction en gros murs surmontés d'une forte charpente nous eût entraîné dans une dépense considérable et dans une perle de temps, dont nous devions être plus écouome que d'argent, vu le peu de temps qu'on nous accordait pour faire des fontes aussi considérables. Le parti le plus sage que nous eûmes à prendre fut de faire construire un vaste bâtiment eu bois légers; ce qui nous occasiona de faire une grue isolée de toutes constructions, et cependant capable de supporter des fardeaux de vingt-cinq à trente milliers (12287 ^ 14685 kil.) ainsique nous l'avons éprouvé dans la manœuvre du moule entier de la statue colossale de Napoléon. Pour faire une grue isolée , on scèle l'arbre vertical daus un massif de mâçounerie ; ou bien ou fait en terre une espèce de puits, où l'arbre vertical tourne entre des collets, et sur un pivot pratiqué dans une ci-apaudine en foute, scellés daus une grande pierre qui est au fond de l'excavation. Quoique la fonderie ait une grande grue, il est nécessaire qu'elle eu ait plusieurs petites pour faire le service des bas fourneaux. Au nombre des outils les plu.s multipliés qui font l'assortiment d'une fonderie, on doit compter les châssis pour beaucoup; il y en a tant, et dont les formes sont si multipliées, que l'on tenterait en vain de vouloir les décrire ; une seule espèce doit fixer plus parUcuUèréuaent noire aUéutioQ|

The text on this page is estimated to be only 24.54% accurate

8 PONTE DE ce sont)es chiots ilè mille frièce») qui soat’des ^niâtes- baiidoN en foule ou même èu fer forgé , demi ifà longueur» earieut de deux à quatre pieds (o, 65o à i, 3oo)j el‘ qnt uBt ordi* nairement six à sept pouces (u, 162 à o, tgof) de lergeitr. Ces piattô'bandes s’ajusteut au moyqn, d’^ue^res dont les angles sont plas ou inuius ouverts , selon, que l’on veut fairq. du châssis up carré, oit parallélograintne, un, hexagone , un octogone, etc., et de barres de traverse eu fer, soit droites,, soit diagonales. Ces châssis s'ajustent avec des boulons à, vis et à écrous , et sont 1res solides dans leur assemblage ; ii$ peuvent servir à mouler iiu très grand nombre de pièces plqtea et des roues d'engreuage de tqua diamètres. Il y a des, châssis en fonte pour mouler des cyliu(lres; il y eu a qui sonV divisés par tronçons, ainsi que les ehàssis de cauqn ; euriii,^ o» fait un grand nombre de châssis en bois de hauleiirs et de largeurs différeulês, qui .sont siisceplibles de se superposer ; ces châssis sont solidement fériés avec des équerres et des plaies en for, et peuvent , par leur réunion , former une va> riélé considérable de moules. Quand on parie d'un châssis, on le suppose toujours formé de deux pièces; Tune s’appelle le corps du châssis , et rautre la' fausse pièce : le corps du oltâssis est ordinairemeal plus, élevé que la fausse pièce; c’est ce que nous verrons à l'arlicle Moulage, Les trousseaux pour faire les noyaux des gros cyliiidnr»,^ sont ordiuairemciit des laulerucs eu foule percées de trous pour l’échappement du l’oir; ils sont montés sur des axes, en for, dont les collets sont arrondis pour tourner dans de» coussinets que des tréteaux en fonle supportenl pour donner la forme que l’on veut à ces noyaux, au moyen d’un échan* lillon ou calibre profilé exprès sur une planche ébiselce pour la rendre coupante comme les jirofils dont se servent, les nia> çons pour former des moulures. Il y a des Iruusseaiix de toutes dimensions. Eu fait de gros outils, on a encore les caisses à sable, les soufllets de forge, quelle qu’en soit la forme , et les tables à anoulor. Voici la Domenclalurc des outils les moins considé' rxIbJcs. Les presses, les tamis eu toile métallique ou en crin, lea

ce sont les châssis de mille pièces, qui sont des plates-bandes en fonte ou même en fer forgé, dont les longueurs varient de deux à quatre pieds (0, 650 à 1, 300), et qui ont ordinairement six à sept pouces (0, 162 à 0, 190) de largeur. Ces plates-bandes s'ajustent au moyen d'équerres dont les angles sont plus ou moins ouverts, selon que l'on veut faire du châssis un carré, ou parallélogramme, un hexagone, un octogone, etc., et de barres de traverse en fer, soit droites, soit diagonales. Ces châssis s'ajustent avec des boulons à vis et à écrous, et sont très solides dans leur assemblage; ils peuvent servir à mouler un très grand nombre de pièces plates et des roues d'engrenage de tous diamètres. Il y a des châssis en fonte pour mouler des cylindres; il y en a qui sont divisés par tronçons, ainsi que les châssis de canon; enfin, on fait un grand nombre de châssis en bois de hauteurs et de largeurs différentes, qui sont susceptibles de se superposer; ces châssis sont solidement ferrés avec des équerres et des plates en fer, et peuvent, par leur réunion, former une variété considérable de moules.

Quand on parle d'un châssis, on le suppose toujours formé de deux pièces; l'une s'appelle le corps du châssis, et l'autre la fausse pièce : le corps du châssis est ordinairement plus élevé que la fausse pièce; c'est ce que nous verrons à l'article *Moulage*.

Les trousseaux pour faire les noyaux des gros cylindres, sont ordinairement des lanternes en fonte percées de trous pour l'échappement de l'air; ils sont montés sur des axes en fer, dont les collets sont arrondis pour tourner dans des coussinets que des tréteaux en fonte supportent pour donner la forme que l'on veut à ces noyaux, au moyen d'un échantillon ou calibre profilé exprès sur une planche ébiselée pour la rendre coupante comme les profils dont se servent les maçons pour former des moulures. Il y a des trousseaux de toutes dimensions.

En fait de gros outils, on a encore les caisses à sable, les soufflets de forge, quelle qu'en soit la forme, et les tables à mouler.

iKbvui. ■ 9 soufSets à Riaiu , les plauches à mouler, les planches à broyer le sable, les rouleaux, les boites à noyau , les modèles eu tous genres , les pincelles, les pelles, les tisonniers de four* neau, les happes courbes et droites, les écumoirs, les mandrins ou arbres à noyau, les lanternes à uoyau pour les petits moules, les maillets, les tranches, les couteaux à parer, les sacs à poussier , les racloirs pour efQeurer le sable, le cogneux avec lequel on comprime le sable; les battes à auses, à parer, rondes, pyratnldales; le passe-partout, espèce de longue batte les* mârieauit à une ou à deux pannes , les cuillers d'essai , les cuillers convexes et polies pour aplanir l'intérieur des chapes , les gouges ou dégorgeoirs , couteaux à parer ordinaires, truelles, les râpes en fonte pour décrodter les pièces, lo'secouenx, les brosses, le bouchon de laine, le lionuoir, etc.* Nous pourrions encore en nommer beaucoup d'autres qui appartkunent à chaque partie du foodage; mais cette longue liste ne présente pas un intérêt tel que nous)ie puisstoBS nous arrêter ici sans iucoûvéDieiit. S XXXIV. Sables f coke^ choix des fontes. Sables et soins de coulée. 11 faut apporter la plus grande attention au choix des sables qui conviennent aü genre d'ouvrages de fonte que l'on exécute, car cetix qui soûl bons pour une partie ne valent rien pour l'autre. Par exemple, si l'on moulait des canons avec lé sable dé Fontenay , et des statues avec le gros sable des canons, on ferait de fort mauvaise be< sogoe. il existe' une Irôisième qualité de sable, c'est celui qui- moule, dans les hauts fourneaux, ces belles poteries en fonte , dont il y a un grand nombre de magasins à Paris. Voici la manière de les préparer dans ces usinés , et leur qualité dans la fabrication des fontes de première fusion. Le hasard fournit souvent les sables que l'on emploie dans les hauts fourneaux, et les sablonnières les plus voisines de l'élablissemeiit sont celtes qui ont la préférenee : la manière d'essayer ces sables ne se fait point par des ageus chimiques; Digiii/:t!t; by Cooglc

soufflets à main, les planches à mouler, les planches à broyer le sable, les rouleaux, les boîtes à noyau, les modèles en tous genres, les pincettes, les pelles, les tisonniers de fourneau, les happes courbes et droites, les écumoirs, les mandrins ou arbres à noyau, les lanternes à noyau pour les petits moules, les maillets, les tranches, les couteaux à parer, les sacs à poussier, les racloirs pour effleurer le sable, le cogneux avec lequel on comprime le sable; les battes à anses, à parer, rondes, pyramidales; le passe-partout, espèce de longue batte; les marteaux à une ou à deux pannes, les cuillers d'essai, les cuillers convexes et polies pour aplanir l'intérieur des chapes, les gouges ou dégorgeoirs, couteaux à parer ordinaires, truelles, les râpes en fonte pour décroûter les pièces, le secoueux, les brosses, le bouchon de laine, le houssoir, etc. Nous pourrions encore en nommer beaucoup d'autres qui appartiennent à chaque partie du fondage; mais cette longue liste ne présente pas un intérêt tel que nous ne puissions nous arrêter ici sans inconvénient.

§ XXXIV.

Sables, coke, choix des fontes.

Sables et soins de coulée. Il faut apporter la plus grande attention au choix des sables qui conviennent au genre d'ouvrages de fonte que l'on exécute, car ceux qui sont bons pour une partie ne valent rien pour l'autre. Par exemple, si l'on moulait des canons avec le sable de Fontenay, et des statues avec le gros sable des canons, on ferait de fort mauvaise besogne. Il existe une troisième qualité de sable, c'est celui qui moule, dans les hauts fourneaux, ces belles poteries en fonte, dont il y a un grand nombre de magasins à Paris. Voici la manière de les préparer dans ces usines, et leur qualité dans la fabrication des fontes de première fusion.

Le hasard fournit souvent les sables que l'on emploie dans

xo FOKTI .1>S VSB. tout l'essai consiste à faire chauffer sur la gueuse ou sur des laitiers qui sortent du fourneau, une brouettée de ces sables. Lorsqu'ils sont secs, le broyeur apprenti qui prépare les sables eu forme une couche de deux à trois pouces (o,o54 à o,o8i) d'épais, sur une grande planche à mouler; il l'humecle à différentes reprises par une aspersion dans cet état, il le laisse tremper pendant quelques heures, l'humidiié en a bien pénétré toutes les parties; alors il le tourne et retourne avec la pelle, il le frotte dans ses mains par petites portions ; si le sable s'y attache, il est trop humide ; on sasse du sable sec que l'ou incorpore, et on réitère le frottement entre les mains, jusqu'à cequ'enûn, en en comprimant une poignée, il conserve l'empreinte des doigts. Ce sable ainsi préparé est mis dans upe chaudière eu fonte de rebut, pour y être employé au besoin ; à peine entre-t-il dans cet état pour un cinquantième. dans la fabrication des moules, et on ne le met qu'à l'eudroit où la matière s'introduit dans le moule par les jets qu'on y a pratiqués; par exemple, dans un chaudron ou marmite, il forme le dessus du noyau, parce que le jet convenable à ces sortes de pièces y est fixé. Le# moules où ces sables d'essai sont employés, sont marqués, et le mouleur, en les coulant, remarque ce qui se passe dans le jet avant qu'il soit solidifié. Un seul mouvemeut de la matière sur la surface des jets, fait déclarer le sable bouilleux. On ouvre le moule presque aussitôt qu'il est coulé; et si ce sable s'attache à la pièce, il confirme l'opinion qu'il est bouilleux et vitriûable; ou le rejcle pour en essayer d'un outre qui n'est reconnu bon que lorsqu'il reçoit la matière sans lui faire éprouver le raoiudre dép>acement, et qui rend la pièce nette et propre. Lorsqu'elle est râpee, c'est-à-dire, nettoyée de ses sables, tout autre essai ne prévaudrait pas auprès des ouvriers de fourneau, dont quelques-uns sont bons mouleurs, tout en suivant une routine dont ils ne veulent pas se départir. ■, Ce serait en vain, qu'ua fondeur qui n'a pas l'usage de la fabrication d'un moule à couler ,1a poterie, tenterait d'en faire une pièce; il est probable qu'il comprimerait trop la chapa et le noyau, et que s'il voulait ne donner que la compression nécessaire, elle ne serait pas égale dans toutes ses parties, ce qui rendrait la piece qui sortirait de ses mains inégale d'épaisseur et mal unie ; dans le cas mêivc où U G.'

Il stilts DK COtTtiK. viendrait à bout de pouvoir remplir son Moule, ce qui est encore incertain, car ü est probable qu'il se servirait de jets ronds, et qu'il verserait sa matière lentement pour la faire circuler également dans toutes les parties du vide : c'est celte précaution qui ferait manquer la pièce; car le métal, entourant le nuyau de toute part, l'échauffe, la vapeur se dégage, elle traverse le noyau à sa sommité, et lorsque le métal arrive pour clore le moule, il se rencontre un courant de vapeur qui empêche la réunion de la matière, ce qui rend la pièce galeuse dans le fond, et incapable de contenir aucun liquide. Que font les mouleurs de fourneau pour prévenir de tels effets? Ils suppriment les évents, parce que la vapeur ne doit pas sortir par le haut du moule ; elle doit avoir son écoulement par le dessous du noyau qui a été percé de trous de broches pointues qui communiquent à des trous pratiqués dans la planche qui supporte le moule; cette planche est isolée de terre par les barres qui en réunisaent les ais, ce qui doit donner passage à la vapeur. Si la chaudière est de celles qu'on désigne sous le nom de chaudières cent vingt, elle a deux jets sur son fond : ces jets sont des espèces de lames de hache, c'est-à-dire, qu'ils sont affûtés en coin , et ne portent que trois à quatre lignes (0,0667 à o,oogo) d'épaisseur, sur six à sept pouces (o,x6aà 0,190 de large, au bout qui touche à la pièce ; de l'autre , ils ont ^ sept à huit pouces (o,igo à 0,216} de long, sur un pouce à quiuze lignes (0,0271 à n,o338) d'épaisseur; ils sont mis parallèlement sur le fond de la chaudière à cinq à six pour ces (o,i 35 a 0,1 62) de distance : ces jets sont ainsi faits pourecevoir le métal spontanément. 11 faut se faire une idée maintenant de la manière dont on puise le métal daus le creuset du haut fourneau ; cela >e fait avec des cuillers en fer dont le côté'de la verse est aplati, tandis que le reste est arrondi ; elles portent des douilles où l'on met des manches à masselottes pour faire équilibre au poids de la fonte : les grandes cuillers peuvent contenir plus de soixante livres (29 kil.) de matière. Pour couler ces pièces, deux mouleurs puisent ensemble la matière au fourneau; iis vont le plus promptement possible vers le moule; l'un se met à droite et l'autre à gauche; iis versént spontanément et à flot le métal dans chacun der jets; en moins de deux secondes, le moue est pleio, la matière n'a pas eu le Digiiized by Cjt -CgU

viendrait à bout de pouvoir remplir son moule, ce qui est encore incertain, car il est probable qu'il se servirait de jets ronds, et qu'il verserait sa matière lentement pour la faire circuler également dans toutes les parties du vide : c'est cette précaution qui ferait manquer la pièce ; car le métal, entourant le noyau de toute part, l'échauffe, la vapeur se dégage, elle traverse le noyau à sa sommité, et lorsque le métal arrive pour clore le moule, il se rencontre un courant de vapeur qui empêche la réunion de la matière, ce qui rend la pièce galeuse dans le fond, et incapable de contenir aucun liquide. Que font les mouleurs de fourneau pour prévenir de tels effets ? Ils suppriment les évents, parce que la vapeur ne doit pas sortir par le haut du moule ; elle doit avoir son écoulement par le dessous du noyau qui a été percé de trous de broches pointues qui communiquent à des trous pratiqués dans la planche qui supporte le moule ; cette planche est isolée de terre par les barres qui en réunissent les ais, ce qui doit donner passage à la vapeur. Si la chaudière est de celles qu'on désigne sous le nom de chaudières cent vingt, elle a deux jets sur son fond : ces jets sont des espèces de lames de hache, c'est-à-dire, qu'ils sont affûtés en coin, et ne portent que trois à quatre lignes (0,0067 à 0,0090) d'épaisseur, sur six à sept pouces (0,162 à 0,190 de large, au bout qui touche à la pièce ; de l'autre, ils ont sept à huit pouces (0,190 à 0,216) de long, sur un pouce à quinze lignes (0,0271 à 0,0338) d'épaisseur ; ils sont mis parallèlement sur le fond de la chaudière à cinq à six pouces (0,135 a 0,162) de distance : ces jets sont ainsi faits pour recevoir le métal spontanément.

Il faut se faire une idée maintenant de la manière dont on puise le métal dans le creuset du haut fourneau ; cela se fait avec des cuillers en fer dont le côté de la verse est aplati, tandis que le reste est arrondi ; elles portent des douilles où l'on met des manches à masselottes pour faire équilibre au poids de la fonte : les grandes cuillers peuvent contenir plus de soixante livres (29 kil.) de matière. Pour couler ces pièces, deux mouleurs puisent ensemble la matière au fourneau ; ils vont le plus promptement possible vers le moule ;

** F03TTE ns FE«, te^ps de dégager la vapeur avant un commeneem«it 4e aolî,* quand elle se dégage, elle ne trouve pas d'issue ’ par le haut du moule, elle suit la roule qui lui est traixe par » Ie bas, où on allume quelques brins de paille pour l’attirer, en sorte qu’une pièce qui serait venue défectueuse en employant une autre méthode, est saine, bien moulée, et d’ua grèin qui en fait le mérite et la beauté. Aimi, c’est' à cette manière prompte de couler que » on doit d’avoir des pièces légères et pourtant solides; foules les lontes marchandes qui se trouvent dans les magasins dePaFis proviennent de la fonte qui se fait dans les hauts fbürüeaux avec des sables qui ont servi plusieurs fois' et qui ne aont entretenus en bonne qualité que' par le peu de' sable tieuf qui entre dans la compodtion des moùles, et surtout par le ponssier de chari)on qui ‘sert poiir empêcher la cohérence des differentes parties de moules entre eux él des mo• dèles avec les sables. Il est de principe incontestable, et l’expérioncc prouve tous les jours que les fontes grises, c’est-à-dire, qui présentent ce grain à leur cassure, donnent babitueUemeut de la tonte douce; c’est donc relie espèce de foule que l'on doit choisir pour fa>re des ouvrages qui demandent à êtix réparés, ^ tournés, forw, limés et ajustés, ainsi qu’on le praliqne pour toutes les pièces de mécanique. Cependant celle bonne qualité de fonte grise peut changer avec le mode de fusion que l'on emploie, et celte fonte • de bonne qualité peut devenir blanche, cassante et intraitable; les moules de mécanique qui en seraient remplis seperdus en pure perle. Le fondeur en fer doit donc agir %7^vec plus de. circonspect ion et de précautions que le fondeur en cuivre, ceè fo /matière de celui ci, en recevant un coup de feu plusjfort, ef/eh restant au fourneau plus long-temps, ne fait que a’y .alTiaer, tandis que tout le contraire arrive pour la fonte du fer; car si la fonte reste long-temps en bain, ! lise sépare peu à peu une portion du graphite qu'elleom- \ lient, il monte à la surface du baiu, où, par la présence de , il »« brûle et se sépare de la fonte sous la forme 4’4cide carlmnique; c'est ainsi que la fonte devient blanche ,pt èassante, de douce at gnse qu’elle était au|>aravant : c’est B9 que qnlre expérience nous a trop souvent prouré. Il suffit

sonrs SE cooeike. i.3 d*un cliangement dans l’aimospliere ; un temps pluvîeuE qui succède à un beau temps empêche raclivîlé des fourneaux à réverbère, et ralentit la iusion aux dépens de la qualité du métal. On doit choisir les momens pour la mise en fen des four' ueaux à réverbère. Il est encore un moyen de parer à cet inconvénient; c’est de construire dos fourncaiix qui puissent fondre le pins de matière dans le moins d'i staiis : nous renvoyons, à cet effet, le lecteur à la description que

nous en ferons à l’article de la foule des canon. « «■ fer, et uousü,

d'un changement dans l'atmosphere; un temps pluvieux qui succède à un beau temps empêche l'activité des fourneaux à réverbère, et ralentit la fusion aux dépens de la qualité du métal.

On doit choisir les momens pour la mise en feu des fourneaux à réverbère. Il est encore un moyen de parer à cet inconvénient; c'est de construire des fourneaux qui puissent fondre le plus de matière dans le moins d'instans : nous renvoyons, à cet effet, le lecteur à la description que nous en ferons à l'article de la fonte des canons de fer, et nous ajouterons quelques détails sur la qualité des fontes et la manière de les conduire pendant la fusion pour les garantir du contact de l'oxigène.

Dans toutes les fontes que nous avons faites au fourneau à réverbère, nous avons eu soin, en faisant la sole, d'y mettre du poussier de charbon avec du verre pilé : celui-ci entre en fusion et vient recouvrir la surface du bain et la garantir du contact immédiat de l'air; et si nous avions besoin de puiser quelque peu de matière, c'était en prenant toutes les précautions possibles que nous le faisions. La cuiller en fer qui sert à ces opérations, était bien garnie de terre; aucune portion de fer n'était apparente, elle était rougie d'avance, on ouvrait l'œillard, on écartait avec le rabot de bois le verre pilé qui couvrait la fonte, on jetait de suite sur la surface une pelletée de fraisil de charbon, et l'on puisait; ensuite on recouvrait le bain de la portion de laitier que l'on avait écarté. Nous aurons occasion de parler plus tard des moyens que nous avons employés pour rendre à la fonte le graphite qu'elle avait perdu, et lui enlever l'oxigène qui s'y était introduit.

Il s'ensuit que plus les fontes ont été mises pendant leur fusion en contact avec l'air, plus elles blanchissent, en se saturant d'oxigène; et, au contraire, plus elles sont longtemps en contact avec du charbon, plus elles deviennent grises, plus elles conservent leur graphite, si elles n'en acquièrent pas de nouveau : en effet, on sait que la mine de fer traitée dans les hauts fourneaux avec la houille, et qui reste quatre-vingt à quatre-vingt-dix heures en contact avec

X4 POKti DK ttn, supérieure des fontes Anglaises, ce qui.nous les fait reclier- j cher pour les mettre plusieurs fois de suite en fusion, taudis que toutes les fontes françaises qui se traitent dans des four-^ Beaux moins hauts, et avec du charbon de bois, ne peuvent subir une seconde fusion sans devenir blanches et cassantes : telles sont celles de presque tous les hauts fourneaux de la Normandie, qui cependant sont grises, mais d'un grain serré et rond qui relient mal le graphite pendant la fusion, tandis que 1rs bonnes fontes grises ont le grain plus gros et anguleux; il retient le graphite, et sa contexture présente plus de solidité et de ténacité, non seulçmenl pour la fabrication des bouches à feu, mais encore pour toutes les pièces de ' mécanique où l'on emploie la fonte. Voyant les accidens qui pouvaient résulter de la fonte de fer, dans les fourneaux à réverbère, on a dii chercher un moyen de la fondre plus avantageusement, en courant moins de risque de se dénaturer; on a donc pensé qu'en la faisant traverser une masse de charbon assez considérable, elle s'y fondrait, sans avoir le contact de l'oxigène; de là viennent les fourneaux à manches, puis ceux dits à la Wilkinson, qui sont maintenant en usage dans toutes les fonderies, et dont nous avons donné la desciption. Coke. La carbonisation convenable de la bouille produit un charbon épuré que l'on iiomuie coke, et qui n'est plus, comme les houilles sulfureuses, susceptible d'altérer la fonte des métaux. Les charbons de terre de la mine, ou les houilles telles qu'elles surlcut du sein de la terre, sont susceptibles | de se combiner avec des quantités d'eau plus ou moins con- | sidérables; des expériences faites parles ingénieurs Duhamel et Blavier, leur ont prouvé que le pied cube de houille sèche pesait entre 85 à 97 livres; et l'hectolitre entre 117 et 146 kilogrammes: qu'en les mouillant, ce combustible auginentait de poids et de volume, et que l'on pouvait faire eo- j Irer 36 à 5a kilogrammes d'eau par hectolitre de houille | sèche; enfin, que la quantité qui peut être ajoutée à la 1 houille, est toujours en raison dii-ecte de sa trituration, et en raison inverse de sa pesanteur spécifique. Une remarque de cette nature doit faire tenir sur leux* garde les fondeurs, qui font des achats de houille pour le convertir eo coke » contre l'apparence de boune foi que le« Digitized by Google

COK£. tS marchancls roanifesleot pour se défaire de leur marcbaudise. la houille est sèche en apparence quand on l'achète , et lorsqu'on la livre à la mesure , elle est mouillée pour la iaire augmenter de volume. Sans rapporter ici toutes les variétés de houilles dont les savans et les minéralogistes ont donné une classification , nous dirons que des trois espèces qui sont reconnues dans le commerce, sous le nom de houille sèche, houille maigre, et houille grasse , c'est cette dernière qui est la seule propre à la carbonisation; elle augmente de volume en brdlant; les parties qui sont divisées se réunissent et se collent ensemble; c'est la'meille'ure, soit qu'on l'emploie directement dans les feux de forges, soit qu'on la Carbonise pour s'en servir dans les fourneaux à la Wilkinson , et les scai biles qui en proviennent pour la fonte a\i creusel. î La houille grasse est la seule dont on doit faire usage dans le fondage du fourneau à réverbère ; elle produit une belle flamme, et donne un degré de chaleur que l'on ne pourrait te prpeoreV avec les autres houilles. Après avoir examiné la qualité des houilles qui conviens nent à la carbonisation, nous allons décrire la méthode dont nous nous servions pour obtenir le coke avec le, plus d'avantage. " Notre intention , en carbonisant la honille,_n!ctai(point d'en retirer l'huile empyreumatique , ni le goudron et l'ammoniaque qu'elle peut contenir; nous voulions simplement du coke sulîQsaniment cuit , sonore et brillant , qui pût encore peut-être contenir quelques parties bitumineuses , et qui ne fût point desséché comme celui qu'on relire des cornues où le gaz se prépare. Pour, remplir notre but , nous avons fait construire un fourneau comme ceux des boulangers , et fermé de même par une porte en tôle, qui avait un soupirail à coulisse pour introduire dans le fourneau autant d'air qu'il était nécessaire pour entretenir la combustion sans brûler le char< bon. Ce fourneau, comme ceux des boulangers, était fait des mêmes matériaux , et était à la même élévation du sol : il était pourtant moins grand, car il ne portait 'que quatre pieds et demi (i, 4538) de diamètre, fl y a ua Irpu du DîQiî.f' - by CjOO^Ic

marchands manifestent pour se défaire de leur marchandise. La houille est sèche en apparence quand on l'achète, et lorsqu'on la livre à la mesure, elle est mouillée pour la faire augmenter de volume.

Sans rapporter ici toutes les variétés de houilles dont les savans et les minéralogistes ont donné une classification, nous dirons que des trois espèces qui sont reconnues dans le commerce, sous le nom de houille sèche, houille maigre, et houille grasse, c'est cette dernière qui est la seule propre à la carbonisation; elle augmente de volume en brûlant; les parties qui sont divisées se réunissent et se collent ensemble; c'est la meilleure, soit qu'on l'emploie directement dans les feux de forges, soit qu'on la carbonise pour s'en servir dans les fourneaux à la Wilkinson, et les scarbiles qui en proviennent pour la fonte au creuset.

La houille grasse est la seule dont on doit faire usage dans le fondage du fourneau à réverbère; elle produit une belle flamme, et donne un degré de chaleur que l'on ne pourrait se procurer avec les autres houilles.

Après avoir examiné la qualité des houilles qui conviennent à la carbonisation, nous allons décrire la méthode dont nous nous servions pour obtenir le coke avec le plus d'avantage.

Notre intention, en carbonisant la houille, n'était point d'en retirer l'huile empyreumatique, ni le goudron et l'ammoniaque qu'elle peut contenir; nous voulions simplement du coke suffisamment cuit, sonore et brillant, qui pût encore peut-être contenir quelques parties bitumineuses, et qui ne fût point desséché comme celui qu'on retire des cornues où le gaz se prépare.

Pour remplir notre but, nous avons fait construire un fourneau comme ceux des boulangers, et fermé de même par une porte en tôle, qui avait un soupirail à coulisse pour introduire dans le fourneau autant d'air qu'il était nécessaire pour entretenir la combustion sans brûler le charbon.

Ce fourneau, comme ceux des boulangers, était fait des

l6 FOITTE DK F£â. huit pouces (o, a >66) en carré au milieu)) do diamètre, qui vé joindre un tuyau en poterie, que l'on élève le long d’un mur de pignon, à la hauteur des cbemiuées des maisons du voisi* nage. Ce fourneau est entouré de doubles mois en maçonne* rie , pour empêcher l'écartement des murs par la dilatation (fe la chaleur. Ces murs s’élèvent au-dessus de la voûte, de dnqâ six pieds (i, 624 à z, 949) et l’un de.s côtés a une baie , { où l’on met une porte en forte tôle, ce qui fait une espèce ' de chambre qui sert d’étuve pour le séchage de quelques moules et des noyaux. 'Pour se servir de ce fourneau, dont le feu ne doit cesser qu’aprés un long espace de temps, ou le fait chauffer avec dubois de boulaugcr, jusqu’à ce que la masse soit eutièremeul échauffée et d'un rouge blanc. Pemlunt que ce fourneau a chauffé, uii ouvrier a mesuré quatre demi-hectolitres de charbon, de la qualité requise; il a jeté un peu d’eau dessus pour l’humccter , ill'a retourné pour que l’humidité pénètre également |Ktrtout. Dans cet état, l’ouvrier cuiseur netf.oie sou fourneau des cendres que le bois aurait pu faire ; il jette ensuite également sur la sole, avec uoe pelle de fer, les quatre mesures de charbon ; il égalise sa charge avec un fourgon ou perche de bois, de manière qu’elle porte envirou quatre lignes (o, 029) d’épai.sseur partout; il ferme la porte. Le four, qui a noirci pendant la charge, reprend sa chaleur lorsque la porte est fermée; la suie échauffe et sèche le charbon, qui commence à s’agglutiner; et au moyen d’un peu de bois sec qu'on allume à la bouche du fouriieau’, on voit, en regardant par le soupirail, une flamme légçre qui voltige au-dessus du charbon, sans s’y attacher d'abord; c’est le dégagement du gaz; elle s’y fixe ensuite, et le charbon continue à brûler de celte manière pendant six à sept heures, au bout duquel temps ou le retire pour en remettre d'autre eu su place, comme on Ta fait en premier lieu. Le charbon’ que l’ou a retiré a produit sept mesures au lieu de qimtre que l’ou avait mises, quoiqu’il ait ceoeudaul perdu trentesix à quarante pour cent de son poids. On continue ainsi l’opération y et lorsque la masse du fourneau est eoiièretnent : by -ogl

huit pouces (0, 2166) en carré au milieu de la voûte, qui est aussi plate qu'il est possible, pour conserver la solidité du fourneau; le sommet n'est qu'à dix-huit pouces (0, 4872) de la sole. On ajuste sur le trou carré de la voûte un tuyau en fonte de huit pouces (0, 2166) de diamètre, qui va joindre un tuyau en poterie, que l'on élève le long d'un mur de pignon, à la hauteur des cheminées des maisons du voisinage. Ce fourneau est entouré de doubles murs en maçonnerie, pour empêcher l'écartement des murs par la dilatation de la chaleur. Ces murs s'élèvent au-dessus de la voûte, de cinq à six pieds (1, 624 à 1, 949) et l'un des côtés a une baie, où l'on met une porte en forte tôle, ce qui fait une espèce de chambre qui sert d'étuve pour le séchage de quelques moules et des noyaux.

Pour se servir de ce fourneau, dont le feu ne doit cesser qu'après un long espace de temps, on le fait chauffer avec du bois de boulanger, jusqu'à ce que la masse soit entièrement échauffée et d'un rouge blanc. Pendant que ce fourneau a chauffé, un ouvrier a mesuré quatre demi-hectolitres de charbon, de la qualité requise; il a jeté un peu d'eau dessus pour l'humecter, il l'a retourné pour que l'humidité pénètre également partout. Dans cet état, l'ouvrier cuiseur nettoie son fourneau des cendres que le bois aurait pu faire; il jette ensuite également sur la sole, avec une pelle de fer, les quatre mesures de charbon; il égalise sa charge avec un fourgon ou perche de bois, de manière qu'elle porte environ quatre lignes (0, 029) d'épaisseur partout; il ferme la porte. Le four, qui a noirci pendant la charge, reprend sa chaleur lorsque la porte est fermée; la sole échauffe et sèche le charbon, qui commence à s'agglutiner; et au moyen d'un peu de bois sec qu'on allume à la bouche du fourneau, on voit, en regardant par le soupirail, une flamme légère qui voltige au-dessus du charbon, sans s'y attacher d'abord; c'est le dégagement du gaz; elle s'y fixe ensuite, et le charbon continue à brûler de cette manière pendant six à sept heures, au bout duquel temps on le retire pour en remettre d'autre en sa place, comme on l'a fait en premier lieu. Le charbon

bÉOik Di^ PUNTSS. ij, écbaaréée , l’on n'a {^s besoin de mettre quéKpie peu do bois ^ à la bouche pour allumer le feu- , * Od doit surtout prendre la précaution de ne laisser entrer d'air daos le fourneau qu’autant

qu’il en est nécessaire pour la combustion; car

échauffée, l'on n'a pas besoin de mettre quelque peu de bois à la bouche pour allumer le feu.

On doit surtout prendre la précaution de ne laisser entrer d'air dans le fourneau qu'autant qu'il en est nécessaire pour la combustion; car, s'il en était autrement, le charbon brûlerait sans produire de coke.

Les outils propres au fourneau sont un panier d'osier à l'usage des marchands de charbon de terre, un rabot en fer, une pelle de charge en fer, une pelle à défourner (le manche en fer rond et la palette en forte tôle, de quinze à seize pouces (0, 406 à 0, 433) en carré), un crochet en fer pour casser la masse de charbon qui se tient par blocs de sept à huit pouces (0, 190 à 0,217) d'épaisseur, et quelquefois si gros qu'ils ne peuvent sortir par la bouche du fourneau; enfin, il faut deux seaux et plusieurs perches de bois pour égaliser la charge du fourneau.

Choix des fontes. Il n'y a rien d'aussi facile à bien exécuter que la fusion du fer dans les fourneaux à la Wilkinson; il suffit de faire un choix de bonne fonte grise cassée en morceaux de quinze à vingt livres (à 10 kil.): on a soin d'en écarter tout ce qui serait d'une qualité inférieure; on divise ces fontes par charges de cinquante livres (24 à 25 k.) contre trente livres (14 à 15 kil.) à peu près de coke.

Si le fourneau dans lequel on va fondre est entièrement neuf, on doit mettre le feu au fourneau quelques heures avant de charger la matière; pour cette opération, on met par l'ouverture du bouchage quelques morceaux de bois sec, on l'emplit de charbon par le haut, et on met le feu par le bas; le bois s'allume, et communique facilement le feu au coke, s'il est sec, nouvellement fait, et de bonne qualité. On laisse, pour cet effet, l'ouverture de la coulée ouverte, pour établir un courant d'air; on met seulement, en forme de croisillon, le bout de deux pinces pour en diminuer l'ouverture, afin que le charbon ne sorte pas du fourneau sans y brûler; on continue de mettre du feu, jusqu'à ce que le sable, qui fait l'intérieur du fourneau, soit de la couleur du coke embrasé: alors on emplit le fourneau de nouveau

 tare du débouchage, et se dirige par eu bas; celte opératioa à pour bùt*de\huuffer la sole où le baiu de matière va s’établir. Lorsqu’un jugera le fourneau suffisamment échauffé pour boucher l’ouverture avec du sable qui a servi à construire le fourneau, le fondeur en prend plein une pelle, il l’approche du bouchage, et, avec un ringard à décrasser, il le bal à l’entrée du fourneau , à l’épaisseur de six pouces (o, i6a) à peu près : de cette manière il diminue l’ouverture, ' et on finit par le faire en y mettant la quantité de sable suffisante pour remplir le trou ; on frappe en dehors quelques coups de balte sur le sable, ce, qui le rend assez, solide pour que la pesanteur de la foute iie puisse pas le chasser de son lieu lorsque le fourneau est plein de matière. Pendant l’opération du bouchage ou a fait cesser le vent des soufUels : cette opération étant terminée, on active le vent , cl l’on emplit le fourneau de nouveau coke; ensuite ou met par dessus la première charge de matière qui, dans nue demi-heure au plus, doit être fondue, ce que le fondeur reconnaît en regardant par la tuyère ce qui se passe dans le fourneau ; une seconde charge de coke suivie d’une de matière, se fait, et ainsi de suite, ayant soin de faire activer le vent des soufflets, et de faire descendre, avec le tisonnier, les charges qui pourraient être suspendues. On règle les charges par la mesure du éoke, qui doit être toujours la même, et qui est mis à l’avance dans un panier; une mndo,. que l’on introduit, fait connaître quand le fourneau a un espace vide capable de recevoir la charge : de cette ma' nière on règle le travail des fourueaux à la Wilkinson, comme ou ferait celui d’un haut fourneau. Six charges, qui sont moins de deux heures à fondre, donnent trois cents livres (147 kil.) de matière : si les pièces que l’on veut couler en prennent davantage, on continue la fonte, jusqu'à ce que la Salière soit arrivée à la hauteur de la tuyère; alors on a dû préparer les moules pour la verse : c'est ce que nous verrons dans l’un des chapitres suivans. Ud fondeur un peu actif, avec son aide, peut conduire deux et même trois de ces fourneaux à la fois, et il n’est pas rare de voir ce nombre en feu pour couler des pièces de deux milliers (979 kil.) et plus. Nous avons donné à ce fourneau une forme nouvelle , et des dimensions qui approchent de cqlles d’au haut four

ture du débouchage, et se dirige par en bas: cette opération a pour but de chauffer la sole où le bain de matière va s'établir. Lorsqu'on jugera le fourneau suffisamment échauffé pour boucher l'ouverture avec du sable qui a servi à construire le fourneau, le fondeur en prend plein une pelle, il l'approche du bouchage, et, avec un ringard à décrasser, il le bat à l'entrée du fourneau, à l'épaisseur de six pouces (0, 162) à peu près: de cette manière il diminue l'ouverture, et on finit par le faire en y mettant la quantité de sable suffisante pour remplir le trou; on frappe en dehors quelques coups de batte sur le sable, ce qui le rend assez solide pour que la pesanteur de la fonte ne puisse pas le chasser de son lieu lorsque le fourneau est plein de matière.

Pendant l'opération du bouchage on a fait cesser le vent des soufflets: cette opération étant terminée, on active le vent, et l'on emplit le fourneau de nouveau coke; ensuite on met par dessus la première charge de matière qui, dans une demi-heure au plus, doit être fondue, ce que le fondeur reconnaît en regardant par la tuyère ce qui se passe dans le fourneau; une seconde charge de coke suivie d'une de matière, se fait, et ainsi de suite, ayant soin de faire activer le vent des soufflets, et de faire descendre, avec le tisonnier, les charges qui pourraient être suspendues. On règle les charges par la mesure du coke, qui doit être toujours la même, et qui est mis à l'avance dans un panier; une sonde, que l'on introduit, fait connaître quand le fourneau a un espace vide capable de recevoir la charge: de cette manière on règle le travail des fourneaux à la Wilkinson, comme on ferait celui d'un haut fourneau.

Six charges, qui sont moins de deux heures à fondre, donnent trois cents livres (147 kil.) de matière: si les pièces que l'on veut couler en prennent davantage, on continue la fonte, jusqu'à ce que la matière soit arrivée à la hauteur de la tuyère; alors on a dû préparer les moules pour la verse: c'est ce que nous verrons dans l'un des chapitres suivans. Un fondeur un peu actif, avec son aide, peut conduire deux et même trois de ces fourneaux à la fois, et il n'est pas rare de voir ce nombre en feu pour couler des pièces

CHOIX DES POSTES, »9 neau; chacun d’eux peut contenir trois milliers (it i68 kil.) de matière; ils ont été faits pour couler des canons à la suite d’une année en campagne, et l’ont partie du projet de fonderies ambulantes que nous avons décrit précédemment et qui fut présenté au chef du gouvernement d’alors , qui en ordonna l’expérience pour ce qui a rapport à la fabrication des projectiles. Dans ce projet, que nous adressâmes à Napoléon lui-même , nous disions qu’en trois jours de campement nous établirions l’une de nos ionderies, que nous nommions ambulantes, et que nous aurions un certain nombre de projectiles fondus, quel que fût le calibre des pièces, et que dans quinze jours nous aurions également une pièce de canon du plus gros calibre, fondue, forée, et prèle à balire eu brèche, et que chaque jour ensuite verrait naître une nouvelle j)ièce. Ce projet fut soumis, par ses ordres, à l’examen de messieurs les officiers d’artillerie, et l’épreuve de la fonte des boulets seulement fut ordonnée. La veille du jour où je devais foudre, je fis transporter du sable pour faire l’intérieur du fourneau dans l’endroit qui m’était désigné, qui était rune des cours de l’arsenal, rue de l’Universiié. Dès le matin du jour de la foute, je n’avais aucun établissement de formé, et je portais fourneau, soulllets, sable à mouler, charbon, modèles et châssis, et à dix heures j’avais déjà fait une première fonte de boulets; j’étais à la seconde , quand le général Gassendi vint à midi ; sa surprise devint extrême lorsqu’il vit où j’en étais: je fondais avec du coke; il exigea que je fondisse avec du charbon de bois. Je me servais de fonte concassée ; il me fil apporter des boulets de gros calibre; je fis quelques répréseniations, en disant que c’était outre-passer ce que j’avais promis; il me fut dit que je devais vaincre toutes les diificullés. Je dissimulai mon raécontement, et je me mis en devoir d’exécuter ce qui me paraissait si injustement prescrit , d’autant que je faisais ces expériences à mes frais, dans l’espoir d'une indemnité qui me fut refusée, quoique j’aie refondu des boulets de gros calibre avec du charbon de bois. D’apres une expérience aussi concluante je pensais qu’il ne pouvait y avoir aucune objection à faire contre celle partie de mou projet; mais je me trompais; j’avais brûlé trop de charbon de bois ; comme si des boulets que l’on envoie des forges de la Lorraine en Espagne ne coûtent pas plus chers que des boulets qui sont

ao »OKT£ DE VeA. füodus sur les lieux , eu coosommant même quatre ^dis poids de charbon. Les travaux de la fonte en fer devenant de jour en jour plus considérables, puisque tous les supports de mécaniques, les coussinets et même les roues d'engrenage, qui se faisaient en cuivre autrefois, ont depuis été faits en fonte, quand on a pu et su se procurer de la fonte douce et lrai> table pour la fabrication de ces petits objets , quelques fon^ dcurs, et nous particulièrement, y avons donné nus soins; et , après quelques expériences, connaissant les princi|>es constitutifs de la fonte , nous avons obtenu des résultats plus ou moins avantageux, qui nous ont fait tenter, chacun de notre côté , de nouveaux essais qui ont enfin réussi à donner de la fonte telle qu'elle a pu remplacer le cuivre avec avantage. Comme on ne pouvait opérer sur des masses de foute trop considérables, il a ailu tenter de fondre au creuset, parce qu'on était plus à même de faire des exfiérieuces comparatives en tenant la fonte en fusion dans plusieurs creusets. C'est donc a ces tentatives que l'on doit de fondi*e la foule defer dans les mêmes fourneaux dont sc servent les fondeur» en enivre, avec des creusets de Picardie. Voici comment la fonte s'opère : on a d'abord fait ua choix de la meilleure qualité de fonte, sans aucun mélange de fonte blanche , et quand le creuset est monté et qu'il est entouré de coke, cassé eu scarbille, tout au plus de la grosseur d'uii petit (Ciif de poule, on a des moi'ceaux de foute déjà rougis sur le fourneau ; on les met doucement an fond du creuset, avec les pinces de fourneau, on couvre le creuset de son couvercle, ainsi que le fourneau du sien^; ou fait chauffer en activant le soufflet, ce qui opère la fusion de ce qui est au fourneau ; on met de nouveau coke, puis dans le creuset, de noiivelie fonte rougie, qui ne tarde]»s à se mellrç en liait! , comme la précédente. £n couiinuaut la chauffe, une troisième charge et quelqnelbis une quatrième sont iiécessaim; elles doivent se succéder sans interruption, et sans ralentir le vent du soufflet, car plus la fonte reste long-temjis au leu, plus elle perd de son graphite; c'est pourquoi , dès que la deruière cliarge est fondue, il faut se préparer à verser.]>endant la fonte , ou doit toujoims tenir le creuset couvert ; si l'on écume la fonte sur le creuset , il faut que ce soit avec un morceau de bois; op ne doit point, comme oo ie IrU ntt

fondus sur les lieux, en consommant même quatre fois leur poids de charbon.

Les travaux de la fonte en fer devenant de jour en jour plus considérables, puisque tous les supports de mécaniques, les coussinets et même les roues d'engrenage, qui se faisaient en cuivre autrefois, ont depuis été faits en fonte, quand on a pu et su se procurer de la fonte douce et traitable pour la fabrication de ces petits objets, quelques fondeurs, et nous particulièrement, y avons donné nos soins; et, après quelques expériences, connaissant les principes constitutifs de la fonte, nous avons obtenu des résultats plus ou moins avantageux, qui nous ont fait tenter, chacun de notre côté, de nouveaux essais qui ont enfin réussi à donner de la fonte telle qu'elle a pu remplacer le cuivre avec avantage. Comme on ne pouvait opérer sur des masses de fonte trop considérables, il a allu tenter de fondre au creuset, parce qu'on était plus à même de faire des expériences comparatives en tenant la fonte en fusion dans plusieurs creusets.

C'est donc a ces tentatives que l'on doit de fondre la fonte defer dans les mêmes fourneaux dont se servent les fondeurs en cuivre, avec des creusets de Picardie.

Voici comment la fonte s'opère : on a d'abord fait un choix de la meilleure qualité de fonte, sans aucun mélange de fonte blanche, et quand le creuset est monté et qu'il est entouré de coke, cassé en scarbille, tout au plus de la grosseur d'un petit œuf de poule, on a des morceaux de fonte déjà rougis sur le fourneau; on les met doucement au fond du creuset, avec les pinces de fourneau, on couvre le creuset de son couvercle, ainsi que le fourneau du sien; on fait chauffer en activant le soufflet, ce qui opère la fusion de ce qui est au fourneau; on met de nouveau coke, puis dans le creuset, de nouvelle fonte rougie, qui ne tarde pas à se mettre en bain, comme la précédente. En continuant la chauffe, une troisième charge et quelquefois une quatrième sont nécessaires; elles doivent se succéder sans interruption, et sans ralentir le vent du soufflet, car plus la fonte reste long-temps au feu, plus elle perd de son graphite; c'est pourquoi, dès que la dernière charge est fondue, il faut se préparer à verser.

CHOIX i>BS FOMTBS. cuivre , brasser la foute cl lu remuer avec le tisonnier , ca^ l'approche du fer forgé sur la foute tend à lui ôter sa lluidité* et à lui enlever son graphite, pour s'eu emparer lui même > et prendre la contexture de l'acier. Tous les foudeurs qui ne connaissent pas celle particularité; et il n'y fut avait guère dans Paris qui la connussent , avant que nos ouvriers se fus> sent répartis dans ditïércns ateliers qui veulent fondre au creuset, réduisent la fonte grise en fonte blanche, et se trouvent tout éionnés d'avoir des ouvrages de fonte intraitable , quand ils auraient pu eu obtenir de douce, s'ils l'avaient jetée en moule sans lui faire «ubir le brassage. On conçoit que le cuivre, qui est mélangé de plusieurs sortes de métaux, a besoin de subir l'opération du brassage; car il est ordinairement allié .à l'étain ou au zinc , quelquefois meme au plomb. Tous ces métaux n'ont pas la même pesanteur spécifique : les deux premiers sont plus légers

FOSTK DE FER. aa C’est pourquoi nous ne pouvons trop nous appesantir sur l'inconvénient qu’il y a de brasser la fonte , d’autant plus que les deux savans Monge et Hasseofratz le recouimandent dans leurs ouvrages, sans doute par inadvertance, car ils publient l’un et l’autre que le graphite se trouve également répandu dans la niasse du bain , et n’y est retenu que par l’espèce de viscosité de la fonte, quelque chaude qu’elle soit; ils reconnaissent également la tendance de la fonte pour l’oxigène et la destruction du graphite par ce fluide élastique. Comme on voit, on a dù agir avec la plus grande circonspection dans la manière de fondre la fonte, pour lui conserver sa qualité; et souvent on ne réussit pas toujours, après y avoir donné tous ses soins, tant la fonte est difllcile à traiter, et a des. dispositions à passer à l’état de fer forgé, que l’on obtient dans les affineries en remuant la fonte en bain, en la présentant souvent, avec des ringards de fer, au vent des soufflets qui la saturent d’oxigène, et lui brûlent son graphite; ce qui lui fait perdre son état de fluidité pour la rendre à l'état pâteux, que l’on augmente encore en introduisant des mâchefers qui proviennent des houlettes et grenailles qui se font dans la forge. La pièce que l'on retire de cette opération se cingle avec de petites masses; on en laisse refroidir l’extérieur avant que de la soumettre à la percussion d’un marteau qui pèse mille livres (490 kil.), ou à la compression d’un cylindre dont le but est de réunir et souder ensemble toutes les parties métalliques, pour en exprimer les parties étrangères et terreuses. Ce serait nous écarter de notre sujet que de faire connaître le travail du fer forgé ; revenons à la fonte. Le savant Kéaumur n’a pas cru au-dessous de lui de chercher les moyens d’adoucir la fonte; il est fâcheux que ses expériences se soient plutôt portées pour lui donner de la douceur et de la ductilité, par des recuits, que lorsqu’elle était en fusion. Nous avons mûri avec réflexion toutes les" operations de ce savant; nous avons i-épété même ses expériences; elles ont presque toujours clé satisfaisantes; mais nous avons trouvé qu’elles entraînaient dans une manipulation et des frais qui devenaient à charge dans une grande exploitation : c’est pourquoi nous avons reporté^ nos idées vers l’adoucissement de la fonte en bain, et voici, à cet effet, le raisonaement que nous nous sommes fait. La fonte

C'est pourquoi nous ne pouvons trop nous appesantir sur l'inconvénient qu'il y a de brasser la fonte, d'autant plus que les deux savans Monge et Hassenfratz le recommandent dans leurs ouvrages, sans doute par inadvertance, car ils publient l'un et l'autre que le graphite se trouve également répandu dans la masse du bain, et n'y est retenu que par l'espèce de viscosité de la fonte, quelque chaude qu'elle soit: ils reconnaissent également la tendance de la fonte pour l'oxigène et la destruction du graphite par ce fluide élastique.

Comme on voit, on a dû agir avec la plus grande circonspection dans la manière de fondre la fonte, pour lui conserver sa qualité; et souvent on ne réussit pas toujours, après y avoir donné tous ses soins, tant la fonte est difficile à traiter, et a des dispositions à passer à l'état de fer forgé, que l'on obtient dans les affineries en remuant la fonte en bain, en la présentant souvent, avec des ringards de fer, au vent des soufflets qui la saturent d'oxigène, et lui brûlent son graphite; ce qui lui fait perdre son état de fluidité pour la rendre à l'état pâteux, que l'on augmente encore en introduisant des mâchefers qui proviennent des houlettes et grenailles qui se font dans la forge. La pièce que l'on retire de cette opération se cingle avec de petites masses; on en laisse refroidir l'extérieur avant que de la soumettre à la percussion d'un marteau qui pèse mille livres (490 kil.), ou à la compression d'un cylindre dont le but est de réunir et souder ensemble toutes les parties métalliques, pour en exprimer les parties étrangères et terreuses. Ce serait nous écarter de notre sujet que de faire connaître le travail du fer forgé; revenons à la fonte.

Le savant Réaumur n'a pas cru au-dessous de lui de chercher les moyens d'adoucir la fonte; il est fâcheux que ses expériences se soient plutôt portées pour lui donner de la douceur et de la ductilité, par des recuits, que lorsqu'elle était en fusion. Nous avons mûri avec réflexion toutes les opérations de ce savant; nous avons répété même ses expériences; elles ont presque toujours été satisfaisantes; mais nous avons trouvé qu'elles entraînaient dans une ma-

DES PoirtEâ. a 3 de fer est le produit de la mine; après avoir passé par le fondage des liauls fourneaux, elle contient plus ou moins d'oxigène, ou plus ou moins de carbone; si elle est suroxigénée, elle est blanche et cassante; si elle contient trop de graphite, elle est carburce, et propre à être employée en seconde fusion, où elle acquiert un degré de ténacité plus considérable que dans son origine ; mais la moindre circonstance, le vent des soufflets mal dirigé, sa tenue en fusion pendant un trop long espace de temps, et un excès de chaleur, peuvent priver la fonte spontanément de son graphite, et la rendre blanche et intraitable à la lime et au ciseau. Nous avons analysé, autant qu'il est eu nous, les opérations de Réaumur; nous avons remarqué qu'il y entrait beaucoup de substances animales, la poudre d'os, les cornes, les cuirs, etc., toutes substances propres à produire de l'ammoniaque et du carbone ; nous savions que l'azote est une des bases qui constituent l'ammoniaque, et l'afGnité qui existe niirc ce fluide aériforme et l'oxigène; en conséquence, nous avons pu croire que l'adoucissement de la fonte par le célèbre Réaumur ne pouvait provenir que d'une combinaison d'oxigèiie dont la fonte est pourvue, avec l'azote dont l'ammoniaque contient une quantité considérable. Cette découverte nous a conduit à penser que l'oxigène ayant plus d'affinité avec l'azote qu'avec la fonte, il se séparait de cette dernière pour composer l'air vital, et qu'en introduisant dans la fonte du carbone en même temps que de l'azote, le premier prenait la place qu'occupait l'oxigène, et celui-ci se combinait avec l'azote pour se convertir en fluide aériforme : ce que nous avons remarqué toutes les fuis que nous avons fait luis essais, qui ont parfaitement réussi, car la fonte a toujours repris sa ductilité et sa couleur graphitique, et acquis meme deux qualités qu'elle n'avait pas avant l'adoucissement, qui étaient de se travailler comme l'acier, susceptible de pouvoir faire des taillans qni acquéraient de la dureté par la trempe et de la douceur au recuit, et de ne fondre qu'à un plus haut degré de température approchant celui du fer forgé. C'est M. Darcet qui, le premier, nous a engagé à préparer des fontes de cette qualité pour remplacer les creusets de fer pour la fonte de l'argent : nous ferons connaître le résultat de nos expériences. Jusqu'à ce moment nous avions gardé le secret de la pré

a4 POITTE DE »EK. paration que nous mettions dans la fonte pour Vadoucir ; ce» pendant nous nous servions de nos ouvriers pour convertir la iunle blanche et truitée eu fonte carburée; iis voyaient ce changement s'opérer à l'instant par leurs soins; nous leur donnions la préparation chimique, renrermee dans un morceau de bois, qui n'était autre chose qu'un bout de perche de saule, ou de tout autre bois tendre que l'on avait percé par le bout d'un trou de neuf à dix lignes (o,oau à o,023) de diamètre, sur cinq à six pouces (o,i35 à o,i6a) de longueur, dans lequel nous introduisions moitié de sel ammoniac, bien sec et réduit eu poudre, mélangé avec moitié de poussier de charbon pilé et tamisé; au moyen du long manche de cette espèce d'étui, on enfonçait dans le bain cette composition qui s'y mettait en fusion au fur et à mesure que l'étui brillait; la matière sc mettait en ébullition et lançait des flammèches; alors une crasse considérable se formait sur la surface du bain, qui devenait plus visqueux, et il s'élevait une fumée suffocante, qui répandait une odeur de mofette presque insupportable; et la matière, de fonte blanche ou au moins truitée qu'elle était, devenait spoutauément une fonte grise et de la première qualité, qui avait considérablement augmenté en ténacité. Celle préparation, dont deux onces (o, k.oCis) suffiraient pour adoucir cinquante livres (24 k. 4?b3) de fonte, est fort simple et peu coûteuse; cependant elle pioduit des effets étounans; elle est dans les .principes reconnus par les savans. Dans les recuits de Réaumur on y voit figurer des parties animales et fécales, qui sont les bases coustilutivcs de l'azote; ces substances, carbonisées par le recuit qui su faisait dans des moufles, fournissaient le carbone : il est donc évident que lui et moi employons les mêmes matières pour obtenir l'adoucissement de la fonte; mais nous avons obtenu sur lui l'avantage de le faire pendant la fusion, sans que cela iiot/s oblige, comme lui, à des recuits coûteux, et qui tendaient à déformer les pièces et à les faire écailler. Notre préparation nous a réussi également par le recuit, et nous en avons remis un échantillon, lors de nos premiers es.sais, à M. Molard, conservateur du Musée des Arts et Métiers ; c'est un. gros jet à trois branches, de fonte suroxigénée ; deux des branché sont adoucies, et la troisièine Digilized by Google

paration que nous mettions dans la fonte pour l'adoucir ; cependant nous nous servions de nos ouvriers pour convertir la fonte blanche et truitée en fonte carburée; ils voyaient ce changement s'opérer à l'instant par leurs soins ; nous leur donnions la préparation chimique, renfermée dans un morceau de bois, qui n'était autre chose qu'un bout de perche de saule, ou de tout autre bois tendre que l'on avait percé par le bout d'un trou de neuf à dix lignes (0,020 à 0,023) de diamètre, sur cinq à six pouces (0,135 à 0,162) de longueur, dans lequel nous introduisions moitié de sel ammoniac, bien sec et réduit en poudre, mélangé avec moitié de poussier de charbon pilé et tamisé; au moyen du long manche de cette espèce d'étui, on enfonçait dans le bain cette composition qui s'y mettait en fusion au fur et à mesure que l'étui brûlait; la matière se mettait en ébullition et lançait des flammèches; alors une crasse considérable se formait sur la surface du bain, qui devenait plus visqueux, et il s'élevait une fumée suffocante, qui répandait une odeur de mofette presque insupportable; et la matière, de fonte blanche ou au moins truitée qu'elle était, devenait spontanément une fonte grise et de la première qualité, qui avait considérablement augmenté en ténacité.

Cette préparation, dont deux onces (0, k.0612) suffiraient pour adoucir cinquante livres (24 k. 4763) de fonte, est fort simple et peu coûteuse; cependant elle produit des effets étonnans; elle est dans les principes reconnus par les savans.

Dans les recuits de Réaumur on y voit figurer des parties animales et fécales, qui sont les bases constitutives de l'azote; ces substances, carbonisées par le recuit qui se faisait dans des moufles, fournissaient le carbone : il est donc évident que lui et moi employons les mêmes matières pour obtenir l'adoucissement de la fonte; mais nous avons obtenu sur lui l'avantage de le faire pendant la fusion, sans que cela nous oblige, comme lui, à des recuits coûteux, et qui tendaient à déformer les pièces et à les faire écailler.

Notre préparation nous a réussi également par le recuit, et nous en avons remis un échantillon, lors de nos premiers

CHOIX DES HOHTES. h5 ‘^ns son état naturel, pour donner et fournir la preuve de radoucissement; elle fait l’un des côtés du jet; la partie du milieu est douce et se laisse entamer à la lime et au ciseau ; la troisième est également douce au-dessus de la trempe qu'on lui a donnée, le taillant est dur et peut remplacer ra> cier lremi>é. Il est probable que M. Molard aura conservé ce jet, qui ne laisse aucun doute sur l’adoucissement de la fonte par la combinaison de l’ammoniaque et du carbone; c'était l’une de nos premières productions dans ce genre. Nous avons remarqué dans la fonte ainsi préparée, qu’en outre de la ductilité et de la ténacité qu'elle conservait même après la trempe, elle était moins fusible que la fonte ordinaire, qui se fond à i^S degrés du pyromètre de Wedgwnod, parce qu’elle approchait plus de l’acier; c’est ce qui nous donna l’espoir de réussir à composer des creusets de fonte, pour les substituer à ceux du fer forgé pour la fonte de l’argent, dans les hôtels des monnaies, ainsi que M. Darcet nous en avait donné l’idée : ce savant modeste, devient de jour en jour plus recommandable par les services qu’il rend constamment aux artistes, avec la franchise et la cordialité qui le caractérisent. Nous rapportons ici le procès-verbal de nos expériences, quoique nous sachions que ce savant a obtenu depuis des résultats beaucoup plus avantageux, sur le degré de fusibilité de la fonte, parce que nous croyons faire une chose utile au public, et dont il nous saura gré, en publiant notre méthode d’adoucir la fonte, quand nous pourrions encore en tirer un bon parti pour nous-même. Notre but, en publiant ce Manuel, a été de donner un nouvel élan à l'art du Fondeur; c’est à ceux qui nous succéderont à perfectionner cet art; nous nous trouverons heureux si nous avons pu y contribuer pour quelque chose.
Extrait des registres des délU)ératîons de l’ Administration générale des

monnaies^ séance du i3 février z8ii.

dans son état naturel, pour donner et fournir la preuve de l'adoucissement; elle fait l'un des côtés du jet; la partie du milieu est douce et se laisse entamer à la lime et au ciseau; la troisième est également douce au-dessus de la trempe qu'on lui a donnée, le taillant est dur et peut remplacer l'acier trempé.

Il est probable que M. Molard aura conservé ce jet, qui ne laisse aucun doute sur l'adoucissement de la fonte par la combinaison de l'ammoniaque et du carbone; c'était l'une de nos premières productions dans ce genre. Nous avons remarqué dans la fonte ainsi préparée, qu'en outre de la ductilité et de la ténacité qu'elle conservait même après la trempe, elle était moins fusible que la fonte ordinaire, qui se fond à 175 degrés du pyromètre de Wedgwood, parce qu'elle approchait plus de l'acier; c'est ce qui nous donna l'espoir de réussir à composer des creusets de fonte, pour les substituer à ceux du fer forgé pour la fonte de l'argent, dans les hôtels des monnaies, ainsi que M. Darcet nous en avait donné l'idée : ce savant modeste, devient de jour en jour plus recommandable par les services qu'il rend constamment aux artistes, avec la franchise et la cordialité qui le caractérisent. Nous rapportons ici le procès-verbal de nos expériences, quoique nous sachions que ce savant a obtenu depuis des résultats beaucoup plus avantageux, sur le degré de fusibilité de la fonte, parce que nous croyons faire une chose utile au public, et dont il nous saura gré, en publiant notre méthode d'adoucir la fonte, quand nous pourrions encore en tirer un bon parti pour nous-même. Notre but, en publiant ce Manuel, a été de donner un nouvel élan à l'art du Fondeur; c'est à ceux qui nous succèderont à perfectionner cet art; nous nous trouverons heureux si nous avons pu y contribuer pour quelque chose.

Extrait des registres des délibérations de l'Administration générale des monnaies, séance du 18 *février* 1811.

« M. J.-B. Launay, inventeur des creusets en fonte de fer,

36 rOITTE DK FXR< « L’Administration arrête qu’il lui sera donné copie dii rapport fait à ce sujet par M. Anfrye, inspecteur-général des essais, pour lui servir de certificat ; signé, Guyton, Sivard et Mongez, administrateurs; pour extrait conforme : le secrétaire-général de l’Administration, signé Bertrand. » Copie de la lettre de M. Anfrye^ inspecteur-général des essais^ à V Administration générale des monnaies, en date du t3 jévrier i8ir. O Messieurs, « Vous m’avez chargé de suivre et de vous rendre compte d’une expérience indiquée par M. Launay, dont le but est de substituer, pour la fonte de l’argent, le fer de fonte au fet* forgé. » Cette expérience a eu lieu le lundi 4 du présent mois, elle a duré depuis midi jusqu’à neuf heures du soir; quelques vices de construction dans le fourneau sont la cause que dans un si long temps on n’a pu opérer la fonte que de o5 kilogrammes d’argent, au titic de nos espèces ; on a coulé cet argent en lingots, ne le supposant pas assez chaud pour le prendre à la cuiller. « Ayant examiné le creuset, qui était de capacité à contenh- 100 kilogrammes, j’ai remarqué qu’il n’avait été attaqué ni dans sa substauce ni dans sa forme. «« On a repris l’expérience le jeudi suivant, et ce jour-Ià , encore, on a employé le même temps pour fondre 3 5 kilogrammes; mais la fusion était parfaite, de sorte qu’on a puisé à la cuiller dans le creuset pour couler une lame de même dimension que celles propres à la fabrication des {ticces de cinq francs ; cette lame ne laisse rien à désirer, 'argent s’est trouvé au titre de 0,89 kilogrammes, ce qui prouvé que le titre n’a pas varié. « Je conclus de cette expérience , qu’on peut espérer de substituer les creusets de fer de foute aux creusets de fer forgé , pour la fonte de l’argent , ce qui présenterait un grand avantage quant aux prix ; je crois même que les creusets de fer de fonte résisteront plus long- temps que les creusets de fer forgé , parce que la fonte est moins oxidable ^ue lo fer} enfin, messieurs, vous avez le creuset, et vous Digitized by Google

« L'Administration arrête qu'il lui sera donné copie du rapport fait à ce sujet par M. Anfrye, inspecteur-général des essais, pour lui servir de certificat ; signé, Guyton, Sivard et Mongez, administrateurs; pour extrait conforme : le secrétaire-général de l'Administration, signé Bertraud. »

Copie de la lettre de M. Anfrye, inspecteur-général des essais, à l'Administration générale des monnaies, en date du 13 février 1811.

« Messieurs,

« Vous m'avez chargé de suivre et de vous rendre compte d'une expérience indiquée par M. Launay, dont le but est de substituer, pour la fonte de l'argent, le fer de fonte au fer forgé.

« Cette expérience a eu lieu le lundi 4 du présent mois, elle a duré depuis midi jusqu'à neuf heures du soir; quelques vices de construction dans le fourneau sont la cause que dans un si long temps on n'a pu opérer la fonte que de 25 kilogrammes d'argent, au titre de nos espèces ; on a coulé cet argent en lingots, ne le supposant pas assez chaud pour le prendre à la cuiller.

« Ayant examiné le creuset, qui était de capacité à contenir 100 kilogrammes, j'ai remarqué qu'il n'avait eté attaqué ni dans sa substance ni dans sa forme.

« On a repris l'expérience le jeudi suivant, et ce jour-là, encore, on a employé le même temps pour fondre 25 kilogrammes; mais la fusion était parfaite, de sorte qu'on a puisé à la cuiller dans le creuset pour couler une lame de même dimension que celles propres à la fabrication des pièces de cinq francs ; cette lame ne laisse rien à désirer, l'argent s'est trouvé au titre de 0,89 kilogrammes, ce qui prouvé que le titre n'a pas varié.

« Je conclus de cette expérience, qu'on peut espérer de substituer les creusets de fer de fonte aux creusets de fer forgé, pour la fonte de l'argent, ce qui présenterait un grand avantage quant aux prix; je crois même que les

M0UX.4QB, * I * * devez juger qu’il est aussi sain qu’avant d’en avoir fait usage; « Je désire que le résultat satisfaisant de l’essai soit suivi d’opérations en grand, qui justiûent ce rapport, car je dois avouer qu’avant l’expérience mon opinion était contraire au succès qu’on a obtenu. « J’ai l’honneur d’étre, etc., signé A.nfrye. « Pour copie conforme : le secrétaire-général de l’Admi* nistration, signé Bertrand, » ». • , $ XXXV. " Moulage. Avant que le fondeur pense à mettre sou métal en fusion, il iaut qu’il ait fait des moules ou creux pour l’introduire et obtenir après le refroidissement des pièces dent la forme, les dimensions et les proportions soient les mêmes que celles du modèle qu’il a dû étudier , afm de le poser dans le moule de la manière la plus avantageuse pour çn obtenir le démoulage ou la conservation du creux , ce qui revient au même. Il est assez difficile de déterminer par des règles générales le moulage de toute espèce de pièces; cepeudant, nous pouvons dire généralement que le moulage consiste à pratiquer et à conserver dans une matière douce, liante, compressible ou solidifiable , des cavités dont le volume et la forme soient ,en creux ce que le modèle est en relief; et ajouter que le moulage s’opère toujours, quelque difficulté que présente le modèle pour' en obtenir l'empreinte, si l'on fait concourir d’abord la pose du modèle et les différentes coupes dont il est susceptible avec la division des châssis ou chapes en plusieurs parties, ainsi que celle delà matière moulante en pièces de raj^ort, soit que ces différentes dispositions concourent eosemine ou séparément pour obtenir la conservation du creux dans le démoulage. Comme ce que nous venons de dire est à peu près la seule règle générale, et que cela est insuffisant pour donner une idée nette de l’opération du moulage et du démoulage, nous rapporterons quelques Digitized by Google

devez juger qu'il est aussi sain qu'avant d'en avoir fait usage.

« Je désire que le résultat satisfaisant de l'essai soit suivi d'opérations en grand, qui justifient ce rapport, car je dois avouer qu'avant l'expérience mon opinion était contraire au succès qu'on a obtenu.

« J'ai l'honneur d'être, etc., signé Anfrye.

« Pour copie conforme : le secrétaire-général de l'Administration, signé Bertrand. »

§ XXXV.

Moulage.

Avant que le fondeur pense à mettre son métal en fusion, il faut qu'il ait fait des moules ou creux pour l'introduire et obtenir après le refroidissement des pièces dont la forme, les dimensions et les proportions soient les mêmes que celles du modèle qu'il a dû étudier, afin de le poser dans le moule de la manière la plus avantageuse pour en obtenir le démoulage ou la conservation du creux, ce qui revient au même.

Il est assez difficile de déterminer par des règles générales le moulage de toute espèce de pièces; cependant, nous pouvons dire généralement que le moulage consiste à pratiquer et à conserver dans une matière douce, liante, compressible ou solidifiable, des cavités dont le volume et la forme soient en creux ce que le modèle est en relief; et ajouter que le moulage s'opère toujours, quelque difficulté que présente le modèle pour en obtenir l'empreinte, si l'on fait concourir d'abord la pose du modèle et les différentes coupes dont il est susceptible avec la division des châssis ou chapes en plusieurs parties, ainsi que celle de la matière moulante en pièces de rapport, soit que ces différentes dispositions concourent ensemble ou séparément pour obtenir la conservation du creux dans le démoulage. Comme ce que nous venons de

aâ FOITTE ÉK FXil. exeoiples clés pièces qui préseateal le pliisde difiicultés (iani chaque pârtie. Dans le moulage ea sable , Ü y a deuit nidnières dé ëoihpHmér les sdbles : datls celle nommée en sable Vert, le sable lie reçoit de coiUpression qu^autant qü'il est nécessaire pour la solidité du nioüle et pour obleuir l'empreinte avec exactitude; dans le moulage en sable recuit, le sable est de nature plus douce et plus compacte , la compression plus forte. , Le moulage peut se diviser en quatre espèces, relativement à la manière d'étre des moules et à la substance qui les compose : 1*^ le moule découvert; a** le moule eu métal; 3** le moule en terre ; 4* le moule en sable. * , Tout ce que nous pouvons faire de mieux pour donner une description exacte de ces différens moulages , c'est de rapporter la desaiption qu'en fait le savant auteur de la Sidérotochtie ; cela pourra donner lieu à quelques observations de notre part , et du conflit naît la vérité. Puis nous dirqns à ce sujet, ce qui a eu lieu pour la fonte des ponts et de quelques grands travaux que nous avons fait exécuter ; ces descriptions fourniront une foule d'exemples auxquels on q>ourra ripporter le moulage de toutes aortes de pièces. Moule découvert. « Les moules découverts sont ceux dans •• lesqtiels on ne forme d'empreinte que sur l'une des faces « de la pièce: l'autre, qui reste à découvert, prend une « forme plane dont la position est horizontale ; ce sont des « creux faits dans du sable, dans de la terre ou dans toute « autre matière facile à mouler, et dans lesquels on coule U la fonte liquide : celle-ci remplissant l'espace vide , prend' K la forme qu'on lui a donnée, et l'une de ses faces se » moule sur le fond du creux , lundis que l'aulre (celle qui « est exposée à l'air) se refroidit rapidement, et se crible n de trous plus ou moins grands, plus ou moins considérablés; cette perforafioii est produite par l'extension inégalé ■ de la masse de fer, lorsqu'elle sc solidifie. » • Nous avons remarqué anssi que la surface exposé à l'air est plus ou moins unie, suivant le degré de chaleur de la fonte, et de la précision que l'on mettait dans l'emplissage du creux , et suivant même la nature de la fonte elle-même; Digitized by Google

klOÜtK bÈcOUVE&T. Sg (Je manière que l’on peut voir des plaques coulées à découvert parfaitement unies » à l'exception de quelques ondulations que la malicre, mise en mouvement par le flot de la coulée, a conservées en se flgcaut. « On coule ordinairement dans des moules découverts, des « plaques de fonte, des contre-coeurs de cheminée, des pla« ques de poêles, des marteaux de forge, des enclumes, des « poids à peser, des lests pour la marine, et, eu général, « tous les objets qui ont une face droite, qui peut sans «« inconvénient être recouverte d’aspérités , et même conte•c nir des cavités plus ou moins considérables, sans que ces « cavités puissent influer sur la qualité et Tusagc de la pièce « obtenue. « Nous devons faire observer que depuis que l’on a adopté le système des nouveaux poids et mesures , l’on a abandonné la manière de couler les poids à découvert, parce que l’on exige que la plate-forme soit unie , et que la trémie du dessous ne soit creusée qu’autaiit qu’il est nécessaire pour y couler le moins de plomb possible pour maintenir l’auneau et laisser la place du poinçonnage : ainsi, les poids à peser, s’ils étaient' en fonte creuse, ne seraient pas livrables, et il est impossible de les couler autrement qu’entre deux sables. Nous faisons observer également qu’il est rare de couler les plaques dans les hauts fourneaux d’un côté et de l’autre de la gueuse, ainsi que Réaumur et \ Enc'jclopédit en font mention; mais qu’elles sont, au contraire, coulées dans des formes de châssis proportionnées à l’épaisseur et à la dimension de la pièce. On met ces châssis sur le sable de l’aire du fourneau; on place en travers, en tous sens, des bois ronds et unis ou des tringles de menuiserie ; on les renferme .sous le sable que l’on fait arriver au niveau de la pièce du châssis qui a été établie de niveau; on forme le creux dans le sable préparé que doit occuper le modèle , qui doit avoir de la dépouille (nous dirons ce qu’on entend par dépouille). Les mouleurs ôtent leurs chaussures; si c’est une plaque qu’il& ont à mouler , ils montent sur le modèle, ayant soin del e faire enfoncer horizontalement; pour en agir ainsi, il faut que ce soit une surface sculptée qu’ils aient à mouler , car pour mouler à découvert une plaque unie, ou n’a pas besoin de modèle : c’est ce

POINTE DE PEU. 30 Ducr l’opéralion du moulage, on enfonce des clous ou des tirefonds sur la surface du modèle qui est en dessus; ils | servent à retirer bien perpendiculairement le modèle , qui | alors laisse apercevoir l’empreinte sculptée, qui est d’autant mieux formée que les bas-reliefs sont moins refouillés , et que le modèle a été comprimé de façon à donner au sable tout i Puni dont il est susceptible. Sur celte sui’face de l’empreinte ou saupoudre du poussier de charbon , on en frotte la plaque pour la sécher, et ou la remet bien exactement dans son empreinte; on la comprime encore en dansant à pieds nus sur le modèle; le moule devient parfaitement uni, on forme les côtés en approchant du sable du modèle, et le rebord qu’ils forment n’est pas plus épais que la plaque que l’on veut obtenir ; on relire le modèle de son lieu, et le moulage est fini et prêt à recevoir la fonte. Les bâtons ronds que l’on a mis sous le sable du moule étaient destinés à former des soupiraux pour donner échappement à la vapeur que la chaleur de la matière ne manque jamais défaire dégager des sables humides; on les retire de leur place, et par là ou évite des explosions qui pourraient faire fendre et briser la pièce, quoique coulée à découvert. Comme tous les auteurs qui ont parlé de la fonte ont toujours fait mention du moulage à découvert, qui autrefois avait une certaine importance, nous n’avons jias cru devoir nous dispenser d’en donner un exemple, quoique nous sachions que cette manière de couler n’est presque plus pratiquée, et qu’il est préférable et plus prompt de couler les pièces à oruemeus entre deux sables. Ainsi , on peut dire que l’on ne moule à découvert maintenant que les plaques dont on n’a pas de modèle. Nous allons expliquer cette manière de mouler. • Pour mouler des plaques unies sans modèle , les mouleurs emplissent une fausse pièce de châssis de sable propre à mouler; ils en compriment la surface, en la dressant à la règle et an niveau , et cette surface , sur laquelle on a saupoudré du poussier de charbon , se polit avec le couteau à parer : alors on a deux bouts de "règles, si la plaque doit être uu parallélogramme de la dimension de chacun des côtés; on met sur le sable le grand côté, on approche contre le bord extérieur des sables que l’un comprime a la hauteur de la règle, ce qui doit faire l’épabseur de la plaque; enDigiti^ed by Coogl

nuer l'opération du moulage, on enfonce des clous ou des tirefonds sur la surface du modèle qui est en dessus; ils servent à retirer bien perpendiculairement le modèle, qui alors laisse apercevoir l'empreinte sculptée, qui est d'autant mieux formée que les bas-reliefs sont moins refouillés, et que le modèle a été comprimé de façon à donner au sable tout l'uni dont il est susceptible. Sur cette surface de l'empreinte on saupoudre du poussier de charbon, on en frotte la plaque pour la sécher, et on la remet bien exactement dans son empreinte; on la comprime encore en dansant à pieds nus sur le modèle; le moule devient parfaitement uni, on forme les côtés en approchant du sable du modèle, et le rebord qu'ils forment n'est pas plus épais que la plaque que l'on veut obtenir : on retire le modèle de son lieu, et le moulage est fini et prêt à recevoir la fonte. Les bâtons ronds que l'on a mis sous le sable du moule étaient destinés à former des soupiraux pour donner échappement à la vapeur que la chaleur de la matière ne manque jamais de faire dégager des sables humides; on les retire de leur place, et par là on évite des explosions qui pourraient faire fendre et briser la pièce, quoique coulée à découvert.

Comme tous les auteurs qui ont parlé de la fonte ont toujours fait mention du moulage à découvert, qui autrefois avait une certaine importance, nous n'avons pas cru devoir nous dispenser d'en donner un exemple, quoique nous sachions que cette manière de couler n'est presque plus pratiquée, et qu'il est préférable et plus prompt de couler les pièces à ornemens entre deux sables. Ainsi, on peut dire que l'on ne moule à découvert maintenant que les plaques dont on n'a pas de modèle. Nous allons expliquer cette manière de mouler.

Pour mouler des plaques unies sans modèle, les mouleurs emplissent une fausse pièce de châssis de sable propre à mouler; ils en compriment la surface, en la dressant à la règle et au niveau, et cette surface, sur laquelle on a saupoudré du poussier de charbon, se polit avec le couteau à parer : alors on a deux bouts de règles, si la plaque doit

itoviE zv 'uir/Lt. 3i suite oa ajuste à angle droit la règle du petit côté , on com> prime le sable à son bord extérieur , comme on l'a fait pour le grand côté : cette opération se répète autant de fois qu'il y a de côtés, c'est-à dire quatre, et la plaque est tnoulée.« QueKliies plaques, comme celles des poêles et d'autres, doiventr avoir des feuillures et des couvre-joints; quand it en est ainsi, si le couvre-joint doit faire saillie du côté de la surface moulée, on enfonce une règle de la même dimension que cette saillie dans la plate-forme du sable, ce qui y fait un enfoncement ; alors on obtient ces feuillures et couvre-joints en plaçant à l'aplomb de l'enfoncement une règle Je fer, lulée et garnie de terre, qui entre dans l'épaisseur de la pièce et remplit exactement l'espace vide que les couvre-joints doivent occuper : cet exempte doit suffire pour faire connaître le moulage à découvert. On a préparé des coulées pour ces sortes de pièces ; ce sont de petits bassins qui sont mis à l'entour de la plaque et sur les bords, de chaque côté;vles fonds de ces bassius sont inclinés vers le moule et arrivent aux bords pour que la matière qui y sera versée , et non"*dans le moule , puisse s'y rendre à Ilot sans dégrader la surface unie, ce qui arriverait si le métal était '.versé directément. Quatre ou six mouleurs , qui ont chacun une cuillerée de fonte formant à peu près le poids que l'on Veut donner à la plaque, versent spontanément, chacun dans son bassin, la matière liquide qui arrive à flot de chaque côté et ne tarde pas à former une surface plane et unie, parce que la fonte avait assez de chaleur pour prendre son niveau , comme le fait tout liquide : c'est ainsi qu'on en use pour les plaques qui doivent peser deux ou trois cents (98 à 147 hil.) et qui entrent dans la construction des fourneaux de réverbère ; on en use également pour les plaques moins pesantes, pour lesquelles on ne prend de fonte qu'en raison de leur poids; le nombre des coulées est en raison de la grandeur des plaques. «'lt r 3Jotile en métal. « Plusieurs métaux, tels que l'étain, le « plomb et le zinc , les combinaisons d'étain et d'antimoine, « quiap fondent à une faible température, se coulent dans « des moules en bronze, de laiton, de foute de fer et de «r fer forgé; le laiton, qui se fond à une leropéraiure plus D:-,': - ..J

suite on ajuste à angle droit la règle du petit côté, on comprime le sable à son bord extérieur, comme on l'a fait pour le grand côté : cette opération se répète autant de fois qu'il y a de côtés, c'est-à-dire quatre, et la plaque est moulée.

Quelques plaques, comme celles des poêles et d'autres, doivent avoir des feuillures et des couvre-joints; quand il en est ainsi, si le couvre-joint doit faire saillie du côté de la surface moulée, on enfonce une règle de la même dimension que cette saillie dans la plate-forme du sable, ce qui y fait un enfoncement; alors on obtient ces feuillures et couvre-joints en plaçant à l'aplomb de l'enfoncement une règle de fer, lutée et garnie de terre, qui entre dans l'épaisseur de la pièce et remplit exactement l'espace vide que les couvre-joints doivent occuper : cet exemple doit suffire pour faire connaître le moulage à découvert. On a préparé des coulées pour ces sortes de pièces; ce sont de petits bassins qui sont mis à l'entour de la plaque et sur les bords, de chaque côté; les fonds de ces bassins sont inclinés vers le moule et arrivent aux bords pour que la matière qui y sera versée, et non dans le moule, puisse s'y rendre à flot sans dégrader la surface unie, ce qui arriverait si le métal était versé directement. Quatre ou six mouleurs, qui ont chacun une cuillerée de fonte formant à peu près le poids que l'on veut donner à la plaque, versent spontanément, chacun dans son bassin, la matière liquide qui arrive à flot de chaque côté et ne tarde pas à former une surface plane et unie, parce que la fonte avait assez de chaleur pour prendre son niveau, comme le fait tout liquide : c'est ainsi qu'on en use pour les plaques qui doivent peser deux ou trois cents (98 à 147 kil.) et qui entrent dans la construction des fourneaux de réverbère; on en use également pour les plaques moins pesantes, pour lesquelles on ne prend de fonte qu'en raison de leur poids; le nombre des coulées est en raison de la grandeur des plaques.

Moule en métal. « Plusieurs métaux, tels que l'étain, le

âdf i^OltTK QB VBa« X élevée , se coule eu plaques sur des pleines diroîtés et polies ; * le fel* cru ou la fonte de fer ^ qui se fond encore à ua X plus haut degré de température, se coule, dans quel« ques circonstances, dans des moules de fer ou de fonte ■ de fer. « « Tontes les fois qu'on ne se propose d'obtenir qu'une « seule pièce, ou seulement quelques pièces d'une forme et « d'une dimension données, le moule qui procure la foute • ta plus exacte, avec le moins de dépense, est celui qu'il cales dans des moules de fer , et même de fonte de aiivre ; mais toutes les pièces obtenues de cette manière (quoique* venues avec assez de netteté) étaient tellement dures et cas* .santés, qu'il était impossible de les travailler : ce résultat était facile à prévoir; les moules de métal se refroidissant très promptement devaient solidifier la foute avec une très grande rapidité, et lui communiquer, eu conséquence, la dureté et la fragilité qu'elle acquiert par la trempe. Cet in* fatigable et laborieu.v savant Ht chauffer les moules avant dé ' couler, et les porta à une température beaucoup plus haute que celle que l'on donne aux moules de terre; la fonte en sorlail toujours cassante et dure. Ainsi ces sortes de moules, précieux dans une foule de circonstances, lurs(|u'il s'agit de foudre des métaux qui se fondent à une légère température , ne peuvent être employés que dans les cas particuliers où la fonte que l'on obtient peut être dure et cassante. M. Hasseiifraiz pense qu'il aurait été à désirer que les moules de métal, avant et après la coulée, eussent été placés dans dés fourneaux échaulTés, on dans un milieu dans lequel la lem|>éralure eût baksé très lentement : tous les faits connus jusqu'à présent fout croire que dans ce cas il aurait été possible d'obtenir de la fonte douce et un peq ductile. Digitized by Goc^Ie

MOOLC ES MKTAI.. 33 1.6 même auteur rapporte en note deuic objections, qui font la censure la plus vraie des moules de métal pour y couler de la fonte. Il serait possible, dit-il, que par celte haute température long- temps continuée, à laquelle le moule et le métal fondu seraient exposés, il arrivât deux inconvénieiis graves : que le moule s'oxidàt à la longue et que les empreintes délicates se déformassent; que le métal et le moule finissent à la longue par adhérer ensemble , et alors il serait extrêmement difficile de les séparer. Ces vérités ont été tellement senties par les personnes qui se sont occupées de la fonte du fer, qu'elles ont totalement abandonné un procédé qui altérait toujours la qualité de la matière, sans présenter d'autre avantage que celui de ne pas faire uu moule pour chaque pièce, chose qui est sitôt faite , si l'on emploie le moulage en sable pour remplacer les coquilles métalliques. Quoi qu'il en soit, l'artillerie se sert encore de ces sortes de moules, qui sont faits de deux pièces massives, au milieu de chacune desquelles est creusé uu hémisphère du diamètre égal à celui que doit avoir le boulet que l'on se propose d'obtenir; dans la partie supérieure, est creusée une ouverture qui sert de jet , par laquelle ou coule la fonte ; ces deux pièces, auxquelles on donne le nom de coquilles, s'accouplent et se placent, dans celle positiou, entre deux madriers qui leur servent de presse; ou les y serre avec des coins , pour en faire accoler exactement les joints. M. Grignou blâme celle manière de couler les boulets, parce que, dit-il, il se forme souvent, dans leuf intérieur, des creux qui diminuent le poids du projectile, et l'empêche quelquefois d'atteindre le but. Nous pensons sur les moules métalliques-, pour couler les boulets, comme M. Grignon; mais nous apportons d'autres raisons, qui, jointes à ce qu'il dit, devraient faire abandonner cette manuière de fabriquer les projectiles pleins. Nous pensons que le creux métallique où l'on fond ne peut être Itllcment vidé d'air qu'il n'eu retienne quelques globules, qui tapissent ordinairement la partie supérieure du moule, et forment, dans le boulet, une cavité qui est très près de la surface, et qui se découvre, lors du tir, et fait siffler le projectile. Indépeudammcut de cette cavité , il en ■ -0d by (

34 FOHTC DK FER. existe uoe autre , qui provient de la retirure du métal, lorsqu'il se solidifie; cette retirure se fait encore dans l'axe du projectile et à la surface supérieure, et on ne peut parvenir à mettre cette cavité an milieu de la sphère coulée, qu'autant qu'on a pris la précaution de tourner le moule sens d^sus dessous. Lorsque le jet est entièrement solidifié , quelle que soit la nature des moules , les fondeurs , habitués à fondre des boulets, ne manquent jamais à retourner leurs moules , sans quoi les boulets ne pourraient supporter l'opération du rebatlage ; il n'est pas facile d'en agir ainsi pour Tes moules en coquilles; car plusieurs moules sont renfermés dans la même presse, et leur degré de refroidissement étant inégal, il s'ensuivrait que l'opération du tournage des moules agirait sur les uns sans avoir d'effet sur les autres. Nous ne craignons pas de trop nous avancer eu blâmant l'usage des moules métalliques , surtout lorsqu'on réfléchit que l'on peut faire uu moule en sable, pour fondre des boulets, pendant le temps que la fusion du métal se fait , dans quelque geure de fourneau que ce soit , et sans que l'on soit obligé d'employer plus d'un ouvrier et son aide pour ce genre de travail. - Enfin, comment peut -ou einployerdes moules métalliques quand on sait, et l'expérience journalière le prouve constamment , qu'un morceau de fer forgé, introduit dans un creuset de fonte carburée, lui ôte spontanément son graphite, pour lui fournir de l'oxigène. M. Grignon était tellement pénétré de celte vérité , qu'il conseilla de se servir de ringard de fonte pour brasser la fonte que l'on veut conserver grise ; et nous, nous ajoutons que nous ne croyons pas utile de brasser la fonte, par des raisons que nous développerons plus tard , lorsqu'il sera question de la fonte des canons. Nous ne finirions pas de citer des exemples pour appuyer notre opinion sur les moules métalliques , pour y couler la foule de fer. En voici un que toutes les personnes qui ont fait sceller à chaud des fers de bonne qualité dans la fonte ont dû remarquer ; c'est que ces 1ers ou anneaux , de ductiles' qu'ils étaient , sont devenus cassans , et ont changé de grainure par leur trompe dans la fonte où ou les â scellés , et que celle-ci , de grise qu'elle était , présenta des bavures d'autant plus dures et intraitables , cpie ses |)arlies approDigiliZ! : by

jlfûCtE SS tSBAt. 35 cKent davantage dû morceau de fer qu’elles tiennent en scellement. D’après des faits aussi coüstans que ceux que nous venons de rapporter^ est-il étonnant que le savant Réatimur ait obtenu des résultats tels que ceux dont il nous a fait part dans ses Mémoires sur l*Art ctadoucir le fer. Moule en terre. Il n’est pas de fondeur qui ne soit obligé d’employer la terre pour faire tout ou partie des moules , suivant la nature et la forme des pièces qu’ils ont à couler : il était assez d'usage autrefois de voir faire dans les hauts fourneaux tout^ les tontes marchandes, telles que marmites, chaudrons et chaudières , enûii tous les ustensiles de cuisine; mais , depuis quelques années, on a remplacé ce procédé par le moulage en sable, qui produit des marchandises mieux exécutées, malgré que l’on soit encore dans l’opinion que les moules en terre produisent une foute plus douce, plus facile à travailler, parce que ces moules peuvent être facilement chauffés, et que la terre qui les compose se rcfroidit'beaucoiip plus lentement que le sable : la fonte y conservant plus long temps sa chaleur, sort du moule avec plus de mollesse et de ténacité. Il est certain que si l’on compare la terre avec des moules faits entièrement en sable neuf, sans avoir reçu la préparation nécessaire , la terre conservera l’avantage ; mais la manière dont on prépare les sables, en les faisant recuire, et en introduisant une dosé convenable de vieux '^able ou de poussier de charbon , qui s’allume dans le mot'Jandonné, dans presque toutes les fonderies , le moulage en terre , pour le remplacer par le moulage en sable , il est des circonstances où l’on est obligé d’avoir recours à ce moulage , comme par exemple pour la fonte des cloches et des chaudières de grande dimension , dont on n’a pas de modèle, pour des noyaux surtout, petits et gros; les noyaux de peu de dimension oiit plus de cons.stance en terre qu’ila n’en auraient en sable; c’est pourquci Icits Oigitized by Google

f6 VOKTX DE FCE. I les fondeurs de petites pièces creuses font leur noyau dan des moules de coquilles; ils les font sécher et recuire, et les ajustent à la râpe dans l'intérieur des moules, qui, le plus souvent , sont faits en sable. On peut employer les sables doux de Fonlenay-aux-Roses, au lieu de terre franche; ce sable , quand il a reçu la préparation de la terre, est doux et moelleux comme elle au toucher, et il est susceptible- de prendre des empreintes avec plus de pureté' que la terre, en ce que sa j retraite, par le séchage , n'est presque rien , si on la compare avec la terre. Les fondeurs qui ne i tiendraient pas compte*de cette retraite, qui est d'environ quatre lignes et demie'(o, or) pour pied (o, 3) ne pourraient pas faire des pièces d'une dimension donnée. Il est un genre de fondeurs, qui , selon nous, doivent employer la terre au lieu du sable ; ce sont ceux qui font les patrons ou modèles des fontes marchandes des hauts fourneaux , parce qu'il faut que les diverses marchandises , lelleque marmites et chaudières , aient des dimensions proportionnées , que l'on nomme point » et chaque point représente le poids d'une livre, sur un diamètre donné ; ce diamètre doit élre le plus grand possible , pour produire des marchandises avantageuses. Quelques fondeurs ont voulu fournir des modèles aux forges ; ils ont , en conséquence, contre-moulé les pièces en fonte les mieux venues; ils ont ajoutés la colle, intérieurement et extérieurement, des, surépaisseurs de papier, pour rendre les pièces capables d'être réparées au tour en dehors et en dedans; mais ces modèles ainsi fondus, loin de présenter de l'avantage pour le débit des fontes , avaient moins de diamètre que les modèles sur lesquels ils avaient été contremoulés. La raison en est bien facile à saisir: la pièce coulée en laiton, dans le moule qui avait dessurépaissetirs, prend une - retraite de deux lignes pour pied; si le diamètre de la pièce est de deux pieds , voilà quatre lignes de moins- sur ce diamètre; le tournage doit prendre deux lignes et demie, ce qui fait six lignes et demie; la pièce eu fonte, coulée sur un pareil modèle, diminué, par la retraite, d'une ligne et damie four fied , ce qui réduit le diamètre de la j[dèce ainsi fon» Digitized by Google

les fondeurs de petites pièces creuses font leur noyau dan des moules de coquilles; ils les font sécher et recuire, et les ajustent à la râpe dans l'intérieur des moules, qui, le plus souvent, sont faits en sable.

On peut employer les sables doux de Fontenay-aux-Roses, au lieu de terre franche; ce sable, quand il a reçu la préparation de la terre, est doux et moelleux comme elle au toucher, et il est susceptible de prendre des empreintes avec plus de pureté que la terre, en ce que sa retraite, par le séchage, n'est presque rien, si on la compare avec la terre.

Les fondeurs qui ne tiendraient pas compte de cette retraite, qui est d'environ quatre lignes et demie (0, 01) pour pied (0, 3) ne pourraient pas faire des pièces d'une dimension donnée.

Il est un genre de fondeurs, qui, selon nous, doivent employer la terre au lieu du sable; ce sont ceux qui font les patrons ou modèles des fontes marchandes des hauts fourneaux, parce qu'il faut que les diverses marchandises, telleque marmites et chaudières, aient des dimensions proportionnées, que l'on nomme *point*, et chaque *point* représente le poids d'une livre, sur un diamètre donné : ce diamètre doit être le plus grand possible, pour produire des marchandises avantageuses.

Quelques fondeurs ont voulu fournir des modèles aux forges; ils ont, en conséquence, contre-moulé les pièces en fonte les mieux venues; ils ont ajouté à la colle, intérieurement et extérieurement, des surépaisseurs de papier, pour rendre les pièces capables d'être réparées au tour en dehors et en dedans; mais ces modèles ainsi fondus, loin de présenter de l'avantage pour le débit des fontes, avaient moins de diamètre que les modèles sur lesquels ils avaient été contremoulés. La raison en est bien facile à saisir : la pièce coulée en laiton, dans le moule qui avait des surépaisseurs, prend une retraite de deux lignes pour pied; si le diamètre de la pièce est de deux pieds, voilà quatre lignes de moins sur ce diamètre; le tournage doit prendre deux lignes et demie, ce qui

MOOXJl BR TBBILB. 3 7 «ine de neuf ligues et demie , et elle n'a plus qn’un pied ointe pouces deux lignes et demie, au lieu de deux pieds qu'elle devait avoir. On voit que, pour parvenir par le contre-mou> lage, il aurait fallu ajouter une surépaisseiir extérieure de cinq lignes , qui , jointe à l’épaisseur de trois lignes de la pièce, aurait amené un modèle en laiton de plus de huit lignes d’épaisseur. Les fondeurs de patrons connaissent les résultats de p.'ireilles expériences; c’est poun^uoi ils font un secret de la manière dont iis s’y prennent; et l’on voit le fils succéder à son père , de manière qu’il n’y a qu’une seule famille, dans les forges de Normandie, qui soit en possession de cette branche de commerce. Leur secret consiste à faire leurs moules de patrons en terre pour être coulés eu laiton, et ensnite tournés en dehors et en dedans; et, afin de donner une épaisseur égale à leurs patrons, ils percent au foret des trous d’une ligne ou deux de diamètre sur quatre côtés du modèle; au moyen de ces trous, ils donnent l’épaisseur égale que le modèle doit avoir, et s’assurent ainsi du poids des pièces qui doivent provenir des moules fabriqués sur de pareils modèles. Nous avons inséré cette méthode de faire des modèles à l’arUçle de la fonte du fer, quoique les fondeurs de modèles prehnenl le litre de fondeurs en cuivre , et qu’ils ne travaillent que ce métal; mais, comme le résultat de leurs opérations a pour but de iuurnir des modèles aux forges , il nous a paru que cette noie devait prendre ici sa place. Ces fondeurs ont des connaisssoces pratiques assez étendues sur 'lu dépouille des modèles, pour (fue ce qui sort de leui*s mains réussisse à la fonte sans tàlonnemen-. Comme nous aurons occasion de parler du moulage eu terre pour la fonte des canons, nous terminerons ce chapitre par dire, avec rantenr de la Sidérnlechuie, qiu^.si les pièces moulées peuvent être pleines comme les canons et les cylindres, elles peuvent être creuses aussi comme les modèles dont nous venons de parler. Les moules des premiers objets sont formés de deux coquilles sous une même enveloppe, au milieu de laquelle est le vide que ta pièce doit occuper. On divise en trois parties les moules des pièces creuses: I® le noyau; -a" la chemise (c'est l’espace que doit occuper, daus lo moule, le métal fondu); 3" la chape ou manteau ;ce dernier est formé avec la terre qui reconve la chemise et

due de neuf lignes et demie, et elle n'a plus qu'un pied onze pouces deux lignes et demie, au lieu de deux pieds qu'elle devait avoir. On voit que, pour parvenir par le contre-moulage, il aurait fallu ajouter une surépaisseur extérieure de cinq lignes, qui, jointe à l'épaisseur de trois lignes de la pièce, aurait amené un modèle en laiton de plus de huit lignes d'épaisseur. Les fondeurs de patrons connaissent les résultats de pareilles expériences; c'est pourquoi ils font un secret de la manière dont ils s'y prennent; et l'on voit le fils succéder à son père, de manière qu'il n'y a qu'une seule famille, dans les forges de Normandie, qui soit en possession de cette branche de commerce. Leur secret consiste à faire leurs moules de patrons en terre pour être coulés en laiton, et ensuite tournés en dehors et en dedans; et, afin de donner une épaisseur égale à leurs patrons, ils percent au foret des trous d'une ligne ou deux de diamètre sur quatre côtés du modèle; au moyen de ces trous, ils donnent l'épaisseur égale que le modèle doit avoir, et s'assurent ainsi du poids des pièces qui doivent provenir des moules fabriqués sur de pareils modèles.

Nous avons inséré cette méthode de faire des modèles à l'article de la fonte du fer, quoique les fondeurs de modèles prennent le titre de fondeurs en cuivre, et qu'ils ne travaillent que ce métal; mais, comme le résultat de leurs opérations a pour but de fournir des modèles aux forges, il nous a paru que cette note devait prendre ici sa place. Ces fondeurs ont des connaissances pratiques assez étendues sur la dépouille des modèles, pour que ce qui sort de leurs mains réussisse à la fonte sans tâtonnement.

Comme nous aurons occasion de parler du moulage en terre pour la fonte des canons, nous terminerons ce chapitre par dire, avec l'auteur de la Sidérotechnie, que si les pièces moulées peuvent être pleines comme les canons et les cylindres, elles peuvent être creuses aussi comme les modèles dont nous venons de parler. Les moules des premiers objets sont formés de deux coquilles sous une même enveloppe, au milieu de laquelle est le vide que la pièce doit occuper.

On divise en trois parties les moules des pièces creuses:

Tosrt DB FEB. 38 qui , enveloppant l’espace que la fonte doit occtlpel*, conserve j Tempreinie de tous les reliefs de l'extérimir de la pièce i c’esi ! le moule proprement dit. JPabrîcnüon du pont des Arts. (PI. to et ii.) Ensemble. En donnant ici la description des travaux rer latifs à l'ajustage et à la fonte du pont des Arts , nous avons pensé que le lecteur ne verrait pas sans quelque intérêt la publiratioii des notes et des travaux que nous avons l'ait exécuter pour parvenir à la fonte et à l'ajustage d'un travail qui n’avait pas de précédant en France ; et , comme nous devons justice aux hommes éclairés qui ont conçu ce projet et qui en ont fait exéi'iiler l’ensemble , nous dirons que tous les travaux sc sont laits sous la surveillance du gouvernement, et du conseiller d’cial directeur générai des ponts et chaussées , par messieurs les ingénieurs attachés à son dé* parienieni. Feu M. Oillon , alors ingénieur ordinaire, a été chargé de cette coiisjructioii , feu M. Dumouiter étant alors ingétùeiir | en chef du département de la Seine. Le pFojet de ce puni doit appartenir à feu M. Desfssari, I inspecteur général, et à M. Diilon, qui l'ont étudiéel travaillé , ensemble. Nous se pai-lerons pas des dilféreules modifications ^ i|u’ii reçu! lorsque nous étions occupé à eu tracer l’épure j dans la grande salle de l'holel d’Orsai, rue de Varenues, à Paris. La construriion fui arrêtée avec des piles en pierre et une augnientalion de force dans les fers. '< M. DiÜoii possédait à un tel point l’ensemble de son projet , que le charpentier , le maçon et le fondeur ont marché | de pair; tous ont mis la main à l’œuvre pour ce qui concerne leur partie , et leurs dimensions étaient si bien données et si bien prises que, quoiqu’éioigués , ils ont raccordé leui^ divers travaux. Quant a nous, nous avons reçu des instructions particu* culieres de M. le directeur général , par la lettre suivante | du a5 vendémiaire an x. Digitized by Google

VONT DES ARTS. .39 Le directeur général au citoyen Launay. « Instruit, citoyen , que vous avez été à portée d'étudier, d'une manière particulière , ce qui concerne la fonte du fer, je désirerais savoir si vous voudriez être chargé de diriger , et d'inspecter à la fuis , celle que je compte faire exécuter dans votre département , ou dans ceux qui en sont très peu éloignés, pour la construction des trois ponts en fer que l'on doit établir très incessamment à Paris, et dont les travaux sont déjà commencés. •< Je vous fais observer que, quoiqu'il n'y ait point de pièces difSciles dans aucun des trois systèmes adoptés, il serait possible néanmoins que les maîtres de forges eussent besoin de vos conseils ; d'ailleurs il est delà plus grande im|>orlance que ces objets aient une résistance suffisante, et qu'ils conserveut la pureté des formes et l'exactitude des dimensions. U s'agirait donc, citoyen, de diriger la charge des fourneaux, de faire exécuter devant vous les premières pièces, • en un mot de guider les maîtres de forges , les inspecter aussi ' souvent que vous le Jugeriez convenable; et, pendant votre absence , un élève des ponts et chaussées, que j'attacherais à ces travaux, pourrait vous remplacer, peur faire suivre exactement la marche que vous auriez tracée. «Je vous prie, citoyen, de me faire part très promptement de vos intentions à ce sujet. « Je vous salue , Cretet. » Nous étions alors dans le département' de l'Eure; nous écrivîmes à M. le directeur général que nous acceptions avec reconnaissance la mission dont il voulait bien nous charger , quoique nous n'ignorassions pas les difficultés d'un pareil travail, tant pour la retraite qu'à cause de la routine des ouvriers dont il fallait les détourner: ce que nous parvînmes à faire en les flattant. M. Dillon, pour commencer nos fonctions, nous remit un croquis qui donnait au pont cinq ceut quatorze pieds de long, composé de neuf arches de chacune cinquante-sept pieds deux pouces d'ouverture, et de trente pieds de largeur, mesure prise du milieo des deux fermes de tête, à partir de la naissance des arcs ; la flèche du pont est de dix Digitized by Google

Le directeur général au citoyen Launay.

« Instruit, citoyen, que vous avez été à portée d'étudier, d'une manière particulière, ce qui concerne la fonte du fer, je désirerais savoir si vous voudriez être chargé de diriger, et d'inspecter à la fois, celle que je compte faire exécuter dans votre département, ou dans ceux qui en sont très peu éloignés, pour la construction des trois ponts en fer que l'on doit établir très incessamment à Paris, et dont les travaux sont déjà commencés.

« Je vous fais observer que, quoiqu'il n'y ait point de pièces difficiles dans aucun des trois systèmes adoptés, il serait possible néanmoins que les maîtres de forges eussent besoin de vos conseils ; d'ailleurs il est de la plus grande importance que ces objets aient une résistance suffisante, et qu'ils conservent la pureté des formes et l'exactitude des dimensions. Il s'agirait donc, citoyen, de diriger la charge des fourneaux, de faire exécuter devant vous les premières pièces, en un mot de guider les maîtres de forges, les inspecter aussi souvent que vous le jugeriez convenable; et, pendant votre absence, un élève des ponts et chaussées, que j'attacherais à ces travaux, pourrait vous remplacer, pour faire suivre exactement la marche que vous auriez tracée.

« Je vous prie, citoyen, de me faire part très promptement de vos intentions à ce sujet.

« Je vous salue, Cretet. »

Nous étions alors dans le département de l'Eure; nous écrivîmes à M. le directeur général que nous acceptions avec reconnaissance la mission dont il voulait bien nous charger, quoique nous n'ignorassions pas les difficultés d'un pareil travail, tant pour la retraite qu'à cause de la routine des ouvriers dont il fallait les détourner: ce que nous parvînmes à faire en les flattant.

M. Dillon, pour commencer nos fonctions, nous remit un croquis qui donnait au pont cinq cent quatorze pieds de

4o Fonrx se veü. pieds; les arcs sont une portion de cercle, et se réunis'sent au milieu au moyen d'une clé; le rayon dece cercle est de quarante-deux pieds six pouces. Chaque travée du pout des Arts, est composée de cinq fermes qui viennent s'appuyer sur des coussinets en fonte, placés sur les piles et les demi-piles des culées; ces fermes sont réunies par des eulretoiscs horizontales qui lient tout Je système. Sur les coussinets s'élève une espèce de palée composée de monlans verticaux, défendus contre un mouvement horizontal par des arcs-boutaos inclinés et des* enli'eloises horizontales. * Chaque ferme est composée de deux arcs de cercle qui se buUe^it au milieu de l'ouverture de l'arche qu'ils franchissent; ih> sont réunis ou embrassés par une clé à cheval à la fois sur l'une et sur l'autre, et retombent sur les coussinets .des piles; ces grands arcs sont suspendus à des points d'appui, d'abord par des contré-ficbes inclinées et qui s'assemblent avec eu.\ et les cornettes des grands arcs an moyen de boulons , et à la tête des montans qui sont traversés par un boulon qui réunit deux coiitre-llches à ce montant; ensuite par l'ahout d'autres arcs intermédiaires qui s'assemblent à droite et à gauche des piles, avec les grands arcs de deux arches consécutives, qui sont joints au moyen d'une pièce chantournée, dite pièce de jonction. Les petits arcs sont supportés à leur milieu par un affourchement pratiqué à l'about supérieur du montant des palées, par lesquelles ils sont supportés en même temps au niveau de la clé des grands arcs du poni. Toutes les fermes d'une meme arche sont retenues dans leur écartement respectif, et préservées d'un déversement particulier à quelques-unes d entre elles par un système d'entreloises horizontales; ces entretoises sont assemblées aux 'pièces de jonction et aux arcs; savoir, à l'about des contrefiches, aux clés et au milieu des distances entre les clés et Jesdites pièces de jonction. Pour soutenir le plancher du pont, qui est de niveau, la partie du milieu des clés, et celle des petits arcs, a été terminée en forme de tenon, ainsi que l'extrémité des mqutans verticaux. , T>es assemblages des inonians et des eotreloises oot été

Digitizea Dy Google

pieds; les arcs sont une portion de cercle, et se réunissent au milieu au moyen d'une clé; le rayon de ce cercle est de quarante-deux pieds six pouces.

Chaque travée du pont des Arts, est composée de cinq fermes qui viennent s'appuyer sur des coussinets en fonte, placés sur les piles et les demi-piles des culées; ces fermes sont réunies par des entretoises horizontales qui lient tout le système.

Sur les coussinets s'élève une espèce de palée composée de montans verticaux, défendus contre un mouvement horizontal par des arcs-boutans inclinés et des entretoises horizontales.

Chaque ferme est composée de deux arcs de cercle qui se buttent au milieu de l'ouverture de l'arche qu'ils franchissent; ils sont réunis ou embrassés par une clé à cheval à la fois sur l'une et sur l'autre, et retombent sur les coussinets des piles; ces grands arcs sont suspendus à des points d'appui, d'abord par des contre-fiches inclinées et qui s'assemblent avec eux et les cornettes des grands arcs au moyen de boulons, et à la tête des montans qui sont traversés par un boulon qui réunit deux contre-fiches à ce montant; ensuite par l'about d'autres arcs intermédiaires qui s'assemblent à droite et à gauche des piles, avec les grands arcs de deux arches consécutives, qui sont joints au moyen d'une pièce chantournée, dite pièce de jonction. Les petits arcs sont supportés à leur milieu par un affourchement pratiqué à l'about supérieur du montant des palées, par lesquelles ils sont supportés en même temps au niveau de la clé des grands arcs du pont.

Toutes les fermes d'une même arche sont retenues dans leur écartement respectif, et préservées d'un déversement particulier à quelques-unes d'entre elles par un système d'entretoises horizontales; ces entretoises sont assemblées aux pièces de jonction et aux arcs; savoir, à l'about des contre-fiches, aux clés et au milieu des distances entre les clés et lesdites pièces de jonction.

Pour soutenir le plancher du pont, qui est de niveau, la

H>KT 0ES ÀEti. 4c repartis de . manière que les abscisses horizontales des portions d’arcs interceptés entre eux, fussent parfaitement égales ; enfin, pour s’opposer plus efficacement à tous les efforts qui pourraient solliciter les fermes à déverser dans le sens horizontal, ce qui ferait que la rampe du pont ne serait plus en ligue droite, mais courbée au centre des arches, ce qui indiquerait un défaut de solidité, que l’on devrait se hâter de réparer, pour éviter la ruine entière de ces constructions, qui n’ont de solidité qu'autant que la charge se trouve à l’aploiçb de la ligne milieu des fermes, dont l’épaisseur n’est que de trente ligues. Ainsi, pour la construction du pont des Arts, il y a dixsept cours d’entreloises horizontales, abstraction faite des piles, et sept points d’appui qui supportent le plancher du pont. Ce plancher est composé de pièces de bois horizontales, garnies de pointes de diamant en fonte, pour garantir ces pièces de la pourriture qui commence par attaquer les bois dans leurs abouts, où les pores sont ouverts à l’impressioni de l'air humide, qui est plus abondant sur les rivières que partout ailleurs; et dans le sens de la longueur du pont, de longuerines perpendiculaires à la direction des premières, et de croix de Saint-André, qui, plus que toutes autres pièces de bois, empêchent le devers général. Ces assemblages sont recouverts d’un plancher en madriers, dont les abouts sont recouverts par des plates-bandes de fer, qui vont dans le sens de la longueur; ces pièces ont été ajoutées à la seconde réparation des plates-formes qui se sont trouvées usées depuis la construction de ce pont. Enfin, des rampes en fer forgé régnent sur les têtes des fermes d’amont et d’aval, dans toute la longueur du pont. Le système supérieur aux coussinets ne devant point avoir lieu pour les demi-piles des culées , les petits arcs, et les contre-fiches des grands arcs, ont été munis de crochets en fonte, scellés dans la maçonnerie, où ils servent à maintenir la demi-ferme qui leur correspond. Nous allons passer mainteuaul à la description particulière de chacune des pièces dont nous venons d'indiquer la destination et la position dans l’assemblage général. Grands arcs. Ainsi que uous l’avons dit plus haut, les Çraods arcs, qui se joignent suivant le rayon vçrtical passant

Digitized by Google

4^ ÿonrs os na. par le milieu de la largeur des arches, ont sept pouces de largeur, sur deux et demi d'épaisseur. Le tenon de l'a bout des arcs qui s'emmanchent dans les coussinets, est terminé circulairement ; ce tenon est marqué par un renfort, qui forme une surface assez étendue suivant laquelle ils s'appuient sur la face extérieure des coussinets, pour la réunion des contre-fiches, des pièces de jonction, des petits fnontans, et des cours d'entretoises respectives ; les arcs ont été munis de joues ou cornettes, dont la direction tendait au centre de la courbe; ces cornettes sont doubles des deux côtés de l'arc, et laissent un vide entre elles de deux pouces et demi, ou viennent s'ajuster les abouts des contre-fiches, des pièces de jonction et des petits montons ; elles sont terminées par une portion circulaire, qui conserve une résistance uniforme autour du trou qui y est percé; sur les faces de l'arc uous les avons terminées en pans coupés, autant pour éviter un surplus de matière inutile, que pour éviter des refroidissemens inégaux, qui tendent toujours à •Itérer la qualité de la matière dans les épaiilemens que les ressauts uccasionent immédiatement avant la bride ou cornette, destinée à embrasser les pièces de jonction ; l'arc forme deux renforts arrondis pour loger l'about des petits arcs qui sout arrondis en cet endroit, suivant le galbe de ces renforts ; la pièce de jonction vient se superposer, cl entre dans les cornettes de l'about des petits arcs et dans celles du milieu des grands arcs, et y est bnulonnée de manière à ne pouvoir se dévêtir de quelque côté que l'effort se fasse seutir sur les grands et les petits arcs. Nous n'ignorions pas que nous avions à donner à faire des pièces d'une exécutiou difficile, môme pour des mouleurs très expérimentés. Nous connaissions la manière de travailler des ouvriers de hauts fourneaux, et les rejets qu'ils font de toute espece de modèle qui u'a pas de dépouillé. Pour la pureté des pièces du pont, tous les angles étaient des angles droits, par conséquent sans dépouille ; eu conséquence nous résolûmes de faire trouver celle dépouille dans les coupes des modèles, afin qu'on puisse les retirer du sable , sans faire d'airachures au moule. Ce travail se fiit à Paris, sous les yeux de M. le directeur général et de MM. lès ingénieurs , qui adopièreul avec plaisir nos projets d'exéèulion : un seul parût lès frapper, et je me trouvai seul ♦ Die t- .by--ï o^lc

par le milieu de la largeur des arches, ont sept pouces de largeur, sur deux et demi d'épaisseur. Le tenon de l'about des arcs qui s'emmanchent dans les coussinets, est terminé circulairement; ce tenon est marqué par un renfort, qui forme une surface assez étendue suivant laquelle ils s'appuient sur la face extérieure des coussinets, pour la réunion des contre-fiches, des pièces de jonction, des petits montans, et des cours d'entretoises respectives; les arcs ont été munis de joues ou cornettes, dont la direction tendait au centre de la courbe; ces cornettes sont doubles des deux côtés de l'arc, et laissent un vide entre elles de deux pouces et demi, où viennent s'ajuster les abouts des contre-fiches, des pièces de jonction et des petits montans; elles sont terminées par une portion circulaire, qui conserve une résistance uniforme autour du trou qui y est percé; sur les faces de l'arc nous les avons terminées en pans coupés, autant pour éviter un surplus de matière inutile, que pour éviter des refroidissemens inégaux, qui tendent toujours à altérer la qualité de la matière dans les épaulemens que les ressauts occasionent immédiatement avant la bride ou cornette, destinée à embrasser les pièces de jonction; l'arc forme deux renforts arrondis pour loger l'about des petits arcs qui sont arrondis en cet endroit, suivant le galbe de ces renforts; la pièce de jonction vient se superposer, et entre dans les cornettes de l'about des petits arcs et dans celles du milieu des grands arcs, et y est boulonnée de manière à ne pouvoir se dévêtir de quelque côté que l'effort se fasse sentir sur les grands et les petits arcs.

Nous n'ignorions pas que nous avions à donner à faire des pièces d'une exécution difficile, même pour des mouleurs très expérimentés. Nous connaissions la manière de travailler des ouvriers de hauts fourneaux, et les rejets qu'ils font de toute espece de modèle qui n'a pas de dépouille. Pour la pureté des pièces du pont, tous les angles étaient des angles droits, par conséquent sans dépouille; en conséquence nous résolûmes de faire trouver cette dépouille dans les coupes des modèles, afin qu'on puisse les retirer

 de mon opinion ; ce fut celui de la retraite que l'on devait donner aux modèles. Monge, Perrier de rinslilut, et divers autres savans, ne portaient cette retraite qu'à une ligne pour pied, tandis que notre expérienre nous démontra qu'elle était d'une ligne et demie pour pied. Nous citâmes, à cet effet, plusieurs travaux, dont le résultat delà retraite était tel que nous l'avions avancé; nous ajoutions , eu faveur de notre opinion, qu'il était plus facile d'ôter aux abouts des grands arcs huit lignes Je fonte, que de les y ajouter. Après un conseil qui fut tenu à ce sujet, nous filmes autorisé à donner aux modèles une augmentation d'une ligne et demie pour pied, à condition que nous ferions une épure dans les forges, pour la vérification du premier des grands arcs qui serait coulé : la vérification eu fut faite, et notre assertion fut rigoureusement prousée. Il était de la plus grande importance, pour l'exécution de la charpente en fonte, de déterminer, d'une manière exacte, cette retraite dans les fontes; car comme tout le système d'assemblage se communique, sans intermédiaire, dans toute la longueur du pont, au moyen des petits arcs, il aurait failli, si l'on s'en fût rapporté à l'autorité des deux sa\a>is que nous venons de nommer, refaire au moins les petits arcs, et leur donner une cotirbure telle , qu'e'le puisse faire raccorder leurs abouts dans les eucastremens réservés aux grands arcs. (Jette vérité fut sentie par MM. les ingénieurs, qui uous félicilèreut sur nos observations. Nous disions donc que nous adoptâmes la division des modèles afin de faciliter leur dépouille , pour ce qui a rapport aux grands arcs. Le modèle était divisé on deux parties principales dans son épaisseur; les deux parois latérales éiaieul formées par un asbembla|;e eu planches, terminé suivant la courbure de l'arc, et doublées par des bandes en fer, pour assurer leur maintien; ces parties de modèle avaient moins d'épaisseur à leur concavité, qu'à la partie convexe extérieure, et le milieu du modèle était composé Je petites planchettes séparées, coupées suivant la courbure de l'arc, et mises à la suite les unes des autres, et seulement séparées par un boulon. La réunion du modèle se faisait au moyen de petites brides eu fer, portant des talons de chaque côté; ces talons, taillés eu glafcis , éiaieul euoasirés , aiusi que le corps de la

44 DS rsa. pièce, de. toute leur épaisseur dans le bois du modète,ct serrés par un boulon à tète fraisée , qui traversait le modèle et réunissait ses deux parties latérales contre les planchettes, au moyen des talons en glacis-, dont chaque bride était pourvue. Les planchettes avaient une diminution d'épaisseur en sens contraire de celle donnée aux arcs latéraux; cette inclinaison procurait la dépouille , lorsque l'écrou qui réunissait les brides était dévissé , pour empêcher qu'il n'y eût aucune saillie attenante aux deux cercles du modèle : nous y (Tvioijs ajouté le modèle du renfort , pour le maintien de l'about des petits arcs , au moyen de goujons eu fer, sur la ' couve.^ité du modèle des arcs. Les rejl'forts latéraux qui se trouvent près des coussinets, et à la clé, a.'usi que les cornettes, étaient construits séparément , et réunis à volonté au corps du modèle, par des coulisses eu bois pratiquées dans les renforts ou cornettes , et remplis par des liteaux appai tenant aux faces verticales de l'arc; ces liteaux étaient dirigt^ perpendiculairement à la corde sous-tendue d'uu bout de l'arc à l'autre, celui-ci étant posé la partie convexe en bas ; celte situation renversée était celle qui lui était destinée pour en e.xéculer le moulage. Nous avions disposé nos châssis pour parveuir à cette opération , en sorte que le modèle entrait de toute sa hauteur dans le sable, et le contour du châssis était déterminé suivant sa conrbure; les fausses pièces, c'est-à-dire les pièces supérieures , n'étaient alors que destinées à clore la surface supérieure du moule , et à recevoir les modèles de jets à cales, et les évents qui se trouvaient notamment aux deux bouts des arcs. Ces fausses pièces étaient au nombre de sept , sans y comprendre l'exhaussement que l'on mettait aux abouts , pour faire plus de cliarge, comme masselolles, hors de la coulée de la pièce; trois de ces pièces, c'est-à-dire celle du milieu et les intermédiaires, avaient la forme d'une trémie, et s'élevaient au dessus du niveau des extrémités du modèle ; elles contenaient le canal des jets, dont le débouché extérieur dépassait de sept à huit pouces les abouts du châssis. ' D'après ce que nous venons d'explujuer sur la position du modèle dans son châssis, on recpuuaît sans doute que le système de composition du modèle ne permet pas la dépouille des Jeux côtés ; }'un , celui du tejion des coussioets y Dqitized by Google

pièce, de toute leur épaisseur dans le bois du modèle, et serrés par un boulon à tête fraisée, qui traversait le modèle et réunissait ses deux parties latérales contre les planchettes, au moyen des talons en glacis, dont chaque bride était pourvue.

Les planchettes avaient une diminution d'épaisseur en sens contraire de celle donnée aux arcs latéraux; cette inclinaison procurait la dépouille, lorsque l'écrou qui réunissait les brides était dévissé, pour empêcher qu'il n'y eût aucune saillie attenante aux deux cercles du modèle : nous y avions ajouté le modèle du renfort, pour le maintien de l'about des petits arcs, au moyen de goujons en fer, sur la convexité du modèle des arcs.

Les renforts latéraux qui se trouvent près des coussinets, et à la clé, ainsi que les cornettes, étaient construits séparément, et réunis à volonté au corps du modèle, par des coulisses en bois pratiquées dans les renforts ou cornettes, et remplis par des liteaux appartenant aux faces verticales de l'arc; ces liteaux étaient dirigés perpendiculairement à la corde sous-tendue d'un bout de l'arc à l'autre, celui-ci étant posé la partie convexe en bas : cette situation renversée était celle qui lui était destinée pour en exécuter le moulage. Nous avions disposé nos châssis pour parvenir à cette opération, en sorte que le modèle entrait de toute sa hauteur dans le sable, et le contour du châssis était déterminé suivant sa courbure; les fausses pièces, c'est-à-dire les pièces supérieures, n'étaient alors que destinées à clore la surface supérieure du moule, et à recevoir les modèles de jets à cales, et les évents qui se trouvaient notamment aux deux bouts des arcs. Ces fausses pièces étaient au nombre de sept, sans y comprendre l'exhaussement que l'on mettait aux abouts, pour faire plus de charge, comme masselottes, hors de la coulée de la pièce; trois de ces pièces, c'est-à-dire celle du milieu et les intermédiaires, avaient la forme d'une trémie, et s'élevaient au-dessus du niveau des extrémités du modèle; elles contenaient le canal des jets, dont le débouché extérieur dépassait de sept à huit pouces les abouts du châssis. D'après ce que nous venons d'expliquer sur la position du

t>Oi(T DES XMS. iS esi lerminé circulairemenl; et l’autre, qui était formé par la coupe du rayon du milieu des arcs, formait à l’extrados un prolongement qui se serait trouve renfoncé dans le sable, de manière à empêcher le dévélissement du modèle, sans faire des arraebures aux moules. Pour mettre notre système de démoulage à l'unisson , nous avons ajusté une pièce en coupe à .sifflets, qui, au moyen de vis, tenait à l'ensemble du modèle, et pouvait se démonter à volonté lors du moulage. Quant à la partie circulaire du tenon , nous n’avons pas cru devoir en changer la disposition , car il suffisait , pour obtenir le démoulage, de former une cavité dans le sable de la pièce du châssis de dessous , jusqu’à ce que l’on fût à moitié de la partie circulaire du tenon; alors la fausse pièce, qui doit recouvrir celte partie du modèle, porte un téton de sable , qui est l’empreinte de la partie circulaire. Nous faisions mouler d’abord l’arc tout entier, sans .s’oc> cuper, pour le moment , des cornettes et des renforts latéraux ; on les moulait ensuite , en creusant le sable dans l’endroit que ces saillies devaient occuper, puis ou les jiixta- posait, les rainures ajustées sur les liteaux ; on comprimait le sable tout à l’eutour, de manière à avoir la solidité requise pour opposer une résistance conveuable à la masse de fonte qui devait remplir le vide que le modèle avait laissé dans le moule. Les parties demi-circulaires des cornettes devant descendre plus bas que la convexité de l’arc, il u’y avait, entre deux cornettes correspondantes, qu’uue épaisseur de sable égale ; ou ne pouvait craindre qu’en retirant ces pièces du moule, après le cor|is du modèle, on éprouvât quelque difficulté , parce qu’elles n’avaient pas de dépouille sensible. En faisant nos modèles, nous avions prévu celte difficulté, et nous les avions construites de deux pièces ; la première représentant la cornette entière à l’extérieur, et la deuxième formant un cercle entier, tangent à la surface convexe de l’arc composant la paroi intérieure du vide des joints ; ces deux parties sc réuuissaient par des coulisses très libres, à queue d’arondc , et dirigées de manière que la surface de joiut fût inclinée, et que la plus grande épaisseur de la seconde partie fût au fond du moule : celte construction donnait une dépouille au reste du modèle , en évitant tout bx)Uement contre la paroi intérieure du moule. La partie Digitized by Google

est terminé circulairement; et l'autre, qui était formé par la coupe du rayon du milieu des arcs, formait à l'extrados un prolongement qui se serait trouvé renfoncé dans le sable, de manière à empêcher le dévêtissement du modèle, sans faire des arrachures aux moules. Pour mettre notre système de démoulage à l'unisson, nous avons ajusté une pièce en coupe à sifflets, qui, au moyen de vis, tenait à l'ensemble du modèle, et pouvait se démonter à volonté lors du moulage. Quant à la partie circulaire du tenon, nous n'avons pas cru devoir en changer la disposition, car il suffisait, pour obtenir le démoulage, de former une cavité dans le sable de la pièce du châssis de dessous, jusqu'à ce que l'on fût à moitié de la partie circulaire du tenon; alors la fausse pièce, qui doit recouvrir cette partie du modèle, porte un téton de sable, qui est l'empreinte de la partie circulaire.

Nous faisions mouler d'abord l'arc tout entier, sans s'occuper, pour le moment, des cornettes et des renforts latéraux; on les moulait ensuite, en creusant le sable dans l'endroit que ces saillies devaient occuper, puis on les juxta-posait, les rainures ajustées sur les liteaux; on comprimait le sable tout à l'entour, de manière à avoir la solidité requise pour opposer une résistance convenable à la masse de fonte qui devait remplir le vide que le modèle avait laissé dans le moule. Les parties demi-circulaires des cornettes devant descendre plus bas que la convexité de l'arc, il n'y avait, entre deux cornettes correspondantes, qu'une épaisseur de sable égale; on ne pouvait craindre qu'en retirant ces pièces du moule, après le corps du modèle, on éprouvât quelque difficulté, parce qu'elles n'avaient pas de dépouille sensible. En faisant nos modèles, nous avions prévu cette difficulté, et nous les avions construites de deux pièces; la première représentant la cornette entière à l'extérieur, et la deuxième formant un cercle entier, tangent à la surface convexe de l'arc composant la paroi intérieure du vide des joints; ces deux parties se réunissaient par des coulisses très libres, à queue d'aronde, et dirigées de manière que la surface de joint fût inclinée, et que la plus grande épaisseur de la se-

46 FONTS DS «CS. circulaire se trouvait abandonnée , et eusuile retirée de k manière la plus commode. C’est en prenant de telles précautions. pour la coupe des modèles et leur démontage dans le moiite que nous avons pu parvenir à faire mouler en sable vert des pièces d'une aussi grande dimension par des hommes habitués à faire des chaudrons et marmites; ces pièces ne sont sans doute pas des plus pesantes que l’ou ait fondues, puisqu’elles ne pèsent que deux mille quatre cents livres ; mais nous n’avons vu nulle part , jusqu’à ce moment , des pièces de trente-deux pieds de long. Le châssis des arcs était en bois : il était composé d'un fond en planches de dix-huit lignes d’épaisseur, et les deux bords avaient trois pouces; la coupe supérieure était faite sur le même cintre que celui de riulérieur des arcs ; l’assemblage de ces bords ne pouvait éprouver aucun écartement, car ils étaient traversés par des eniretoises en bois, serrés par des clés et des boulons eu fer. Le dessus du châssis était composé de sept fausses pièces, ainsi que nous venons de le dire ; la rencontre des kusses pièces avait lieu suivant une surface plane , et était fermée par deux plaques en foute appartenant à chacune d’elles; ces plaques étaient échancrées à leur partie inférieure pour contenir là portion du sable qui devait en occuper l’épaisseur, afin de se réunir à la partie correspondante de la faussa pièce suivaâie, et ne pas interrompre la surface supérieure du moule ; ces plaques ont été employées pour retenir daus chaque fausse pièce le sable qui devait y être comprimé ; sans cetté précaution on aurait toujours eu à craindre les éhoulemens et la destruction des surfaces de joints; un les enduisait encore de terre grasse délayée pour que leur contact fût parfait et qu'il n’y eût aucune ouverture par ou la fonte pût s’échapper. La superposition des fausses pièces était maintenue au moyen de goujons, et elles étaient fixées au corps du châssis par des crochets et des serre-joints en fer. Pour mouler les arcs , ou commençait par remplir tout le corps du châssis avec du sable préparé à cet effet , et peu comprimé ; on y pratiquait ensuite un canal avec une planche découpée suivant la coupe transversale de l'arc et faisant

Digitized by Google

circulaire se trouvait abandonnée, et ensuite retirée de la manière la plus commode.

C'est en prenant de telles précautions pour la coupe des modèles et leur démontage dans le moule que nous avons pu parvenir à faire mouler en sable vert des pièces d'une aussi grande dimension par des hommes habitués à faire des chaudrons et marmites; ces pièces ne sont sans doute pas des plus pesantes que l'on ait fondues, puisqu'elles ne pèsent que deux mille quatre cents livres; mais nous n'avons vu nulle part, jusqu'à ce moment, des pièces de trente-deux pieds de long.

Le châssis des arcs était en bois : il était composé d'un fond en planches de dix-huit lignes d'épaisseur, et les deux bords avaient trois pouces; la coupe supérieure était faite sur le même cintre que celui de l'intérieur des arcs; l'assemblage de ces bords ne pouvait éprouver aucun écartement, car ils étaient traversés par des entretoises en bois, serrés par des clés et des boulons en fer. Le dessus du châssis était composé de sept fausses pièces, ainsi que nous venons de le dire; la rencontre des fausses pièces avait lieu suivant une surface plane, et était fermée par deux plaques en fonte appartenant à chacune d'elles; ces plaques étaient échancrées à leur partie inférieure pour contenir la portion du sable qui devait en occuper l'épaisseur, afin de se réunir à la partie correspondante de la fausse pièce suivante, et ne pas interrompre la surface supérieure du moule: ces plaques ont été employées pour retenir dans chaque fausse pièce le sable qui devait y être comprimé; sans cette précaution on aurait toujours eu à craindre les éboulemens et la destruction des surfaces de joints; on les enduisait encore de terre grasse délayée pour que leur contact fût parfait et qu'il n'y eût aucune ouverture par où la fonte pût s'échapper.

La superposition des fausses pièces était maintenue au moyen de goujons, et elles étaient fixées au corps du châssis par des crochets et des serre-joints en fer.

 l'office du rabot que Ton faisait glisser sur les deux bordages ; alors plusieurs ouvriers tenant le modèle , la partie circulaire en bas, le déposaient dans le canal, et l’y enfonçaient en frappant dessus par l’intermédiaire de tasseaux en bois, afin de ne pas en épuufrer les arêtes. Les percussions qu’il recevait dans tontes ses parties comprimaient suffisamment le sable du fond du moale; et pour s’en convaincre on relevait le modèle de dessus la couche de sable qu’on venait de former, et on s’assurait , avec les doigts , de l'éUtt de compression ; s’il n’était pas assez considérable, on labourait légèrement avec le bout d’une tranche la partie la moins comprimée , et on y ajoutait une couche de sable proportionnée au degré de solidité que l’on avait remarqué dans la couche de sable; le modèle était mis de nouveau en place, et on continuait sa compression. On vérifiait ensuite avec un cordeau si chacune des faces dn modèle était dans uii même

plan vertical, et si les abouts étaient bien de niv

l'office du rabot que l'on faisait glisser sur les deux bordages; alors plusieurs ouvriers tenant le modèle, la partie circulaire en bas, le déposaient dans le canal, et l'y enfonçaient en frappant dessus par l'intermédiaire de tasseaux en bois, afin de ne pas en épaufrer les arêtes. Les percussions qu'il recevait dans toutes ses parties comprimaient suffisamment le sable du fond du moule; et pour s'en convaincre on relevait le modèle de dessus la couche de sable qu'on venait de former, et on s'assurait, avec les doigts, de l'état de compression; s'il n'était pas assez considérable, on labourait légèrement avec le bout d'une tranche la partie la moins comprimée, et on y ajoutait une couche de sable proportionnée au degré de solidité que l'on avait remarqué dans la couche de sable; le modèle était mis de nouveau en place, et on continuait sa compression. On vérifiait ensuite avec un cordeau si chacune des faces du modèle était dans un même plan vertical, et si les abouts étaient bien de niveau, et la courbure de l'arc telle qu'elle devait être pour que la pièce coulée pût s'ajuster facilement dans le système de fermes qui composent ce pont. Pour cela, on se servait d'un assemblage en bois très solide et non susceptible de fléchir dans le sens vertical, et sur lequel nous avions déterminé plusieurs ordonnées terminées par des tasseaux en acier. Si le modèle ou la pièce fondue ne se rapportait pas à tous les points de ces ordonnées, on frappait le modèle dans les endroits les plus élevés, de manière à lui faire constamment la même courbure. S'agissait-il de la pièce fondue, on faisait pendant le refroidissement plusieurs vérifications avec le calibre, et on faisait supporter la pièce seulement dans ses abouts lorsqu'il fallait donner une courbure plus considérable; on dégageait, au contraire, le sable de dessous ses abouts lorsqu'il était question d'aplatir la courbure; enfin, on agissait sur le modèle comme sur la pièce pour les maintenir suivant la courbe donnée, et qui est celle que l'on avait relevée sur une épure faite en conséquence.

Ces opérations essentielles sur le modèle étant terminées, on battait le sable également des deux côtés, et on moulait les cornettes et les renforts, ainsi que nous l'avons indiqué, jusqu'à ce que le sable fût parvenu à la hauteur des bords

»OHTK DK VER. poudrait le tout de poussier de charbon : âlers on mettait les fausses pièces en trémie eu place, on les y assujétissait au moyen des goujons et crochets , on plaçait les jets convenablement pour que la matière eu s'introduisaut dans le moule n'en dégradât point les parois ; c'est ce qu'en terme de fonderie ou nomme couler à cale , c'est-à*dlre que la première chute de la matière se fait sur les bords du moule, d'où elle s'introduit au moyen d'un chenal proportionné à la pièce dans l'intérieur du vide. Les jets, qui étaient des fuseaux de bois longs de quatre pieds et de deux pouces de diamètre , et qui étaient un peu coniques pour en faciliter la dépouille, étant placés, on comprimait le sable couche par couche dans toute la hauteur du châssis ; enfin toutes les fausses pièces se comprimaient de la môme manière jusqu'à ce que le moulage en fût entièrement fait ; alors on enlevait successivement les fausses pièces en commençant par les trémies, et l'on procédait à l'enlèvement du modèle. Pour y parvenir, on dévissait premièrement les brides, et l'on séparait le modèle de l'about coupé en sifflet ; on retirait ensuite les planchettes qui dégageaient le milieu du moule; alors pn rapprochait les deux arcs latéraux qui abandonnaient le sable du moule, les cornettes et les reuforts, et on pouvait facilement enlever chaque portion de cercle du modèle sans faire de dégradations au moule ; s'il s'eu faisait, elles n'étaient que. légères et pouvaient se réparer facilement et promptement : souvent on n'avait qu'à faire disparai tre les coutures que les différentes parties du modèle laissaient empreintes dans le sable, après quoi on recouvrait le moule de toutes ses fausses pièces dans l'ordre contraire à celui du moulage. Cette opération du moulage et du démoulage était toujours finie avant que le creuset du haut fourneau fût eutièrement plein , pour ne pas retarder le fondage qui aurait pu en souffrir ; on retirait des épreuves du fourneau , et l'on jugeait de la qualité de la fonte. Nous étions présent à toutes ces coulées , qui employaient deux mille cinq à six cents livres de fonte, y compris les jets et les évents. On commençait par couler dans les jets du milieu, et on continuait ainsi jusqu'à ce que la fonte, en acquérant des niveaux successifs, fût parvenue au.x jets des fausses pièces fOlermédiaires; arrivée à ce point, six à sept mouleurs cou

VOITT 1)£S ARTS. 4g y

avec leur cuiller par tous les jets à la fois, jusqu'à ce que la fonte eût gagné les extrémités du moule ; alors on versait la fonte par les évents, et l'on entretenait tous les jets constamment pleins pour fournir à la retraite; l'on ne cessait que lorsque les débouchés des jets et des évents étaient entièrement figés, et que la communication avec le corps de la pièce ne pouvait plus avoir lieu.

Nous avions fait adopter cette méthode de couler, afin d'éviter que la fonte ne parcourût le moule en descendant avec vitesse, ne le dégradât sur son passage, et ne remplit la partie circulaire des cornettes avant que le niveau fût monté jusqu'à elles; en effet, le courant de matière n'étant pas continu, elles auraient éprouvé un refroidissement avant de se joindre à la masse totale, et ne se seraient point soudées pour faire corps avec elle : cet effet a eu lieu quelquefois par la faute des mouleurs, toujours trop empressés de couler par les jets intermédiaires, et même par ceux des abouts.

Quelques précautions que l'on prit pour nettoyer le moule et pour empêcher l'écume du fer de s'y introduire, on rencontrait des pièces qui n'avaient pas toute la pureté qu'elles devaient avoir, et ces crassiers s'attachaient toujours à la surface courbe intérieure. On fortifia le modèle en cet endroit au moyen d'une petite masselotte, et cet inconvénient, qui avait fait rebuter quelques pièces, disparut. Il y en avait un autre contre lequel nous avons récriminé plusieurs fois; c'était de jeter de l'eau sur les sables qui avaient servi au moulage, pour empêcher qu'il ne se brûlât. Cette eau accélérait le refroidissement inégalement, et particulièrement au centre, ce qui a été cause que quelques-unes de ces pièces n'ont pu résister à l'épreuve du transport qui se faisait sur des voitures à deux roues, les abouts des arcs en haut ; comme ces voitures n'avaient que quatorze à quinze pieds de charge, il restait deux bouts qui ne pouvaient être supportés, et qui occasionaient par les secousses du pavé, la rupture de ces arcs au milieu, quelque soin que l'on prît de faire une torse de cordage pour empêcher le fouet des arcs pendant leur transport ; aussi est-on certain que toutes nos pièces

fonte de FEE. bo }« retraite de pièces aussi longues était pour quelque c'*^- -rdans la rupture des arcs; mais s'il en eût été ainsi , in cou ‘ < se serait redressée et ne se serait point ajustée avec le ga' i.'; i de vérification; on avait le plus grand soin de rendre le Me meuble après la coulée, aux approches de toutes les lies, des cornettes et renforts. Les rebuts des pièces se faisaient assez facilement, pa. rc qu’on était convenu de donner au maître de forge une il •• demiiité proportionnée aux rebuts qu’il éprouverait, et et'. (. d’aiUeurs cette fonte ayant les qualités de gueuse, on en ■ rait parti sur-le-champ. Petits arcs et coussinets. Les petits arcs sont des pièces qti£ entrent à leur milieu dans les enfoiirchemcns des montaiis d^ i piles;ilssontdestinésàsuspendreaux points d’appui deux dem> fermes consécutives, si le système venait à éprouver un abaissement indépendant des piles, ou à s’opposer au changement de forme et même à la rupture des fermes , eu repoussant la partie des grands arcs qui serait sollicitée à remonter, si on fardeau trop considérable les surchargeait à la clé, piiisqu’alors ils seraient obligés de s’élever au point intermédiaire, entre la puissance et la résistance, qui est justement l’endroit où les petits arcs viennent se joindre aux grands. | Le sommet des petits arcs doit servir de point d’appni \ pour les pièces de pont du plancher qui sont à l’aplomb des palées; c’est pourquoi ils porleiit à la partie correspoudante aux enfotirchemens un renfort supérieur, dont la forme est pareille au tenon qui termine les clés. Les petits arcs portent j des cornettes dans lesquelles s’ajustent de petits montans à droite et à gauche des piles , et se réuni.ssent de diaque côté | an moyen des pièces de jonction avec les grands arcs des fer- i mes correspondantes des deux arches successives; c’est pour- ' quoi nous avons mis vers l’oboiit des petits arcs des cornettes i semblables à celles des grands arcs, répais'-'eur de toutes ces pièces étant la même : mab les petits ares n'unt que cinq pouces trois lignes de hauteur. Nous avons établi le même système dans la composition du modèle des petits arcs que celui des grands arcs, et l’on employait pour le moulage le même châssis , et les mêmes procédés, les mêmes précautions et les mêmes instruraens pour déterminer la position du inotfèle. 1

rüKT DES ARTS. 5i Le modèle particulier du tenon supérieur était retenu à Parc par des goujons en fer , il se démoulait après le corps du modèle; mais il est à remarquer que la partie circulaire de ce tenon traversée par le boulon, était plus large que Parc, et ne pouvait se trouver en dépouille par la dispositioa perpendiculaire qu'elle conservait dans le moule. Pour donner de la dépouille à ce tenon, le modèle a été formé do trois pièces , savoir, deux latérales et une intermédiaire , comprenant toute la partie correspondante à l'épaisseur du modèle; les deux autres, eu saillie de droite et de gaucbe , étaient assemblées par des coulisses en queue d'aronde, qui restaient dans le sable du moule quand on retirait la partie du milieu; on les ôtait ensuite facilement en les faisant passer par le vide formé par le démoulage de la pièce principale. * ' Les jets et les évents étaient disposés pour ces pièces comme pour les grands arcs , et l'on suivait pour la coulée la même précaution ; les mêmes inconvénicns se sont présentés , et on les a évités de la même manière. Il faut remarquer que la faible dimension de cés petits arcs devait faire redouter beaucoup plus de difCcultés par leur fabrication, et un refroidissement de matière pendant la coulée; de plus , nous étions obligé d'ap|iorter beaucoup de soin pour bien déterminer leur courbure dans le châssis, attendu la grande flexibilité du modèle: cependant, malgré toutes les précautioos que nous pouvions prendre, ces pièces ont souvent changé de courbure, soit en plus, soit en moins, sans que pourtant cela se soit opposé â leur raccordement avec les grands arcs. Le voilemeut de ces pièces n'avait rien qui pût les empêcher de servir, parce que leur élasticité est a«sez considérable pour donner les moyens de les forcer à quitter leur double courbure , soit avec des clé-s , soit par l'effet des entretoises, comme l'expérience l'a fait voir. Les petits demi-arcs, pour les coiilée.s, n'uiit point eu de modèle à part; on les a obtenus en choisissant, parmi les petits arcs défectueux , ceux qui pouvaient être appropriés à cel usage; pour les couper à leur longueur, on faisait une tranchée à leur pourtour aveç lu tr^qche à manche, puis on les Digitized by Google

Le modèle particulier du tenon supérieur était retenu à l'arc par des goujons en fer, il se démoulait après le corps du modèle; mais il est à remarquer que la partie circulaire de ce tenon traversée par le boulon, était plus large que l'arc, et ne pouvait se trouver en dépouille par la disposition perpendiculaire qu'elle conservait dans le moule. Pour donner de la dépouille à ce tenon, le modèle a été formé de trois pièces, savoir, deux latérales et une intermédiaire, comprenant toute la partie correspondante à l'épaisseur du modèle; les deux autres, en saillie de droite et de gauche, étaient assemblées par des coulisses en queue d'aronde, qui restaient dans le sable du moule quand on retirait la partie du milieu; on les ôtait ensuite facilement en les faisant passer par le vide formé par le démoulage de la pièce principale.

Les jets et les évents étaient disposés pour ces pièces comme pour les grands arcs, et l'on suivait pour la coulée la même précaution; les mêmes inconvéniens se sont présentés, et on les a évités de la même manière.

Il faut remarquer que la faible dimension de ces petits arcs devait faire redouter beaucoup plus de difficultés par leur fabrication, et un refroidissement de matière pendant la coulée; de plus, nous étions obligé d'apporter beaucoup de soin pour bien déterminer leur courbure dans le châssis, attendu la grande flexibilité du modèle: cependant, malgré toutes les précautions que nous pouvions prendre, ces pièces ont souvent changé de courbure, soit en plus, soit en moins, sans que pourtant cela se soit opposé à leur raccordement avec les grands arcs.

Le voilement de ces pièces n'avait rien qui pût les empêcher de servir, parce que leur élasticité est assez considérable pour donner les moyens de les forcer à quitter leur double courbure, soit avec des clés, soit par l'effet des entretoises, comme l'expérience l'a fait voir.

Les petits demi-arcs, pour les coulées, n'ont point eu de mo-

52 fOSTE DE ifEH. laissait tomber cD {iortë'à-faüx , et ils so séparaient précisément à la rainure pratiquée. Les coussinets ou chapeaux reçoivent la retombée des grands arcs des deux derai-térmes qui leni* correspondent J dans le sens perpendiculaire aux têtes de pont, ils présentent des mortaises qui renferment le tenon des abouts des arcs, dont le renfort s'appuie en même temps sur les surfaces contre lesquelles s'exerce la poussée des fermes; ils soutiennent la paice établie sur les piles, et l'extrémité inférieure des montans d'eufourebemens qui embrassent le milieu des petits arcs est descendue dans une mortaise pratiquée à leur partie la plus élevée. La ligure des coussinets est celle d'un paralléiipipède surmontant une pyramide quadrangulaire tronquée, posée ellemême sur un plateau qui la dépasse dans le sens parallèle aux têtes; sous ce plateau il y a une tige longue de trois pieds qui y. est réunie par un cavet ; celle lige et presque tout le coussinet sont enfermés dans la maçonnerie des piles. Les coussinets étant des pièces assez massives, ils auraient mal réussi si on les edt coulés en sable vert; la masse de fonte aurait comprimé ce sable de manière à déformer un moule ainsi fait. C'est pourquoi nous avons pris le parti de faire recuire ces moules pour leur donner la solidité nécessaire, et s'opposer à la pression du la matière, qui était d'autant plus grande que la base du coussinet occupait plus d'espace, et que la tige était plus élevée. Dans la description que nous ferons de la formation et du moulage des coussinets, ou verra ce qui a rapport aux maudriiis et à leur portée dans le modèle. Deux parties principales composent le modèle de coussinet. Tune est moulée dans le corps du châssis, et l'autre dans la fausse pièce supérieure. Nous avons subdivisé ces deux parties pour parvenir à la dépouille , afm d'éviter un moulage eu pièces de rapport qui aurait été long, et peut-être mat exéculé par la plupart des ouvriers de fourneaux qui ik'ont pas l'habitude d'un pareil travail. La réunion des pièces a, en conséquence, dd présenter un assemblage susceptible de conserver la Lrme et d'etre séparé ! à volonté. Le châssis entier était composé de plaques de font^ réuDiyiîiz.cu bv

i^Olft DES ARTS. S3 tlies aux angles par des équerres en même mélaï, qui y étaient centre rivées de la manière la plus solide. On

superposait la fausse pièce au moyen de goujons de fer et à clavettes, re

nies aux angles par des équerres en même métal, qui y étaient contre-rivées de la manière la plus solide.

On superposait la fausse pièce au moyen de goujons de fer et à clavettes, reçus dans des douilles jointes à cette fausse pièce.

La partie du moule dans le corps du châssis comprenait le corps de la pyramide et le parallélipipède supérieur; les surfaces de la pyramide étaient formées par des planches qui s'ajustaient à queue d'aronde, de manière que son intérieur restait vide; la base de la pyramide, ou plutôt la surface de jonction avec le plateau, avait une ouverture qui permettait d'y introduire le bras, pour opérer la manœuvre des tirefonds avec lesquels on fixait les portées des mandrins qui devaient conserver le vide des mortaises: ces portées avaient huit à neuf pouces de saillie. Pour éviter que le noyau, lorsqu'il serait renfermé dans le moule, ne se dérangeât et ne fît la bascule, nous avions imaginé de traverser le châssis et le noyau par une barre de fer d'un pouce de diamètre environ, enduite de terre; ce qui, après la fonte, formait un trou au milieu du tenon pour y mettre une cheville d'assemblage, s'il en eût été besoin: la pression du renfort du grand arc sur la surface du coussinet était plus que suffisante pour s'opposer à tout dévêtissement après l'assemblage d'une ferme.

Le parallélipipède ou carré supérieur s'ajustait au moyen d'une gorge carrée qui lui faisait emboîter le dessus du tenon de la tronquature de la pyramide; enfin, dans cette boîte on en entrait une seconde ouverte, et dont le vide représentait la mortaise pour loger l'extrémité inférieure des montans d'enfourchement; cette boîte, qui terminait la surface du dessus du coussinet, était destinée à recevoir, pendant le moulage, le mandrin de la mortaise.

La seconde partie du modèle, moulée dans la fausse pièce, était remplie par le plateau sur lequel pose la pyramide et la queue du coussinet; cette queue n'avait qu'une légère dépouille, attendu sa facile extraction du moule et le peu d'importance qu'on devait mettre à conserver les vives arêtes

54 . VOZrTB 0£ riR. les foroies cubiques et])araIlélograminiques uu peu volumineuses. Ce plateau était composé de cinq morceaux, savoir : quatre principaux formant le contour et une jiarlie de son volume, et un cinquième en forme de clé réunissant tous les autres; et, eu complétant la figure de ce plateau, il faut supposer que celte pièce, qui réunit les autres au moyen de vis , est ôtée et laisse un espace vide intérieur. On peut imaginer alors deux plans parallèles qui coupent à la fois deux côtés adjacens du contour du plateau ; cette section fournit quatre morceaux semblables, deux à deux, et symétriquement placés. Deux de ces morceaux sont triangulaires , et les deux autres complètent le contour du parallclipipcdc. On peut maintenant faire glisser l'un de ces morceaux pour s'avancer dans le vide formé par la clé, il aboudonnera le sable qui le circonscrit, et on pourra le retirer sans toucher le snl.le, ainsi que sou semblable, qu'on a fait glisser de la même manière; il ne restera plus alors que les deux morceaux triangulaii'es isolés dans le moule et d'une extraction très fécite. La queue du coussinet, qui avait une légère dépouille , dépassait le châssis de la fausse pièce ; au moyeu de petites percussions il abandonnait le sable, et laissait vide l'empreinte qn'il venait de former : c'est ainsi que le démoulage du coussinet était opéré. C'est au fondeur, qui a de ces sortes de pièces compliquées et sans dépouille à mouler, à mettre en usage tous les moyens que son expérience et son imagination peuvent lui suggérer; peut-être trouvera-t-il, dans la coupe des modèles dont nous venous de parler, des exemples qui pourront lui être de quelque utilité; et il ne craindra |> .s de taire des moules d'une grande dimension, puisqu'il aura toujours la facilité de les confectionner, lors même qu'ils seraient immuables par leur volume. On sait que l'orsqu'un fondeur veut couler des pièces considérables d'un seul jet, ce n'est pas la quantité de matière qu'il doit fondre qui lui présente des obstacles, mais la fabrication des moules. Ce que nous veuous de consigner sur le moulage eu sable, semble peu d'accord avec ce qui est dit dans la Sidérotechnie, qui n'admet que le moulage eu terre pour des pièces un peu considérables. Nous ferons voir eu son lieu et place que nous ne partageons pas à cet égard la. manière de voir du savaut auteur de cette

production. Nous pourDigmzed t '

les formes cubiques et parallélogrammiques un peu volumineuses. Ce plateau était composé de cinq morceaux, savoir : quatre principaux formant le contour et une partie de son volume, et un cinquième en forme de clé réunissant tous les autres; et, en complétant la figure de ce plateau, il faut supposer que cette pièce, qui réunit les autres au moyen de vis, est ôtée et laisse un espace vide intérieur. On peut imaginer alors deux plans parallèles qui coupent à la fois deux côtés adjacens du contour du plateau; cette section fournit quatre morceaux semblables, deux à deux, et symétriquement placés. Deux de ces morceaux sont triangulaires, et les deux autres complètent le contour du parallélipipède. On peut maintenant faire glisser l'un de ces morceaux pour s'avancer dans le vide formé par la clé, il abondonnera le sable qui le circonscrit, et on pourra le retirer sans toucher le sable, ainsi que son semblable, qu'on a fait glisser de la même manière; il ne restera plus alors que les deux morceaux triangulaires isolés dans le moule et d'une extraction très facile. La queue du coussinet, qui avait une légère dépouille, dépassait le châssis de la fausse pièce; au moyen de petites percussions il abandonnait le sable, et laissait vide l'empreinte qu'il venait de former : c'est ainsi que le démoulage du coussinet était opéré. C'est au fondeur, qui a de ces sortes de pièces compliquées et sans dépouille à mouler, à mettre en usage tous les moyens que son expérience et son imagination peuvent lui suggérer; peut-être trouvera-t-il, dans la coupe des modèles dont nous venons de parler, des exemples qui pourront lui être de quelque utilité; et il ne craindra pas de faire des moules d'une grande dimension, puisqu'il aura toujours la facilité de les confectionner, lors même qu'ils seraient immuables par leur volume.

On sait que l'orsqu'un fondeur veut couler des pièces considérables d'un seul jet, ce n'est pas la quantité de matière qu'il doit fondre qui lui présente des obstacles, mais la fabrication des moules.

Ce que nous venons de consigner sur le moulage en sable, semble peu d'accord avec ce qui est dit dans la Sidéro-

POITT DES A&TS. SS • , • nous lermiiier ici ces citations; mais comme nous avons pris reugageinent de faire connaître toutes les opérations de la fonte des ponlsdefer de Paris, nous allons continuer de passer eu revue toutes les pièces qui entrent dans leur composition, apres avoir décrit l'opération du moulage des coussinets. Quoique le nombre des figures que nous avons jointes à ce travail ne suffise peut-être pas encore pour expliquer d'une manière satisfaisante tous les détails de cette opération, cependant elles serviront, avec l'explication que nous en ferons, à donn^ une idée exacte de l'ensemble de ces productions. Après avoir séparé les deux parties principales du modèle, on pose à plat sur une planche celle qui doit être moulée dans le corps du châssis , c'est â-dirc la portion pyramidale; on pose les portées des noyaux pour l'about des grands arcs, on les assujélit intérieurement avec les tire-* fonds, 011 saupoudre du poussier de charbon sur le modelé pour le sécher, autant que faire se peut, ou l'entoure de son châssis, on met même dans la boite du parallélipipèdé supérieur te noyau en fonte destiné à former la mortaise dè 1 about du montant d'eufourchement. Ces opérations terminées, un met une petite quantité de sable dont on entoure le Las du modèle en l'appuyant avec les rnaias; on met encore uuc petite quantité de sable de manièj'e à former un Ut de quatre à cinq pouces d'épaisseur; ce Ht de sable, s'il est suffisamment comprimé, doit se réduire à la moitié de sa x hauteur d'après plusieurs expériences que nous avons faites ace sujet; enfin à force de mettre des couches successives, le châssis s*em]tlit, la pièce et les portées des noyaux sont entourés de sable et moulés, après quoi l'on retourne le tout sens dessus dessous, et l'on présente à découvert la surface inférieure de la pyramide , on affleure le modèle et on saupoudre du poussier de charbon ; alors on réunit â la première partie du modèle celui du plateau dont la superposition est maintenue par des goujons eu fer , ayant une ctmbàse qui les empêche d'entrer lout-à-fait dans l'épaisseur de la facé inférieure de la pyramide; sur ce plateau s'ajuste le modèle de la queue dans une situation convenable, et le tout est circonscrit par la fausse pièce que l'on fixe avec des clavettes: celte seconde partie se moule comme la première , et l'on place les jets sur la surface du plateau: enfiu on laisse ouvert le bout de la queue pour servir d'ua large éveut par lequel Digilized by Google

rions terminer ici ces citations; mais comme nous avons pris l'engagement de faire connaître toutes les opérations de la fonte des ponts de fer de Paris, nous allons continuer de passer en revue toutes les pièces qui entrent dans leur composition, après avoir décrit l'opération du moulage des coussinets. Quoique le nombre des figures que nous avons jointes à ce travail ne suffise peut-être pas encore pour expliquer d'une manière satisfaisante tous les détails de cette opération, cependant elles serviront, avec l'explication que nous en ferons, à donner une idée exacte de l'ensemble de ces productions.

Après avoir séparé les deux parties principales du modèle, on pose à plat sur une planche celle qui doit être moulée dans le corps du châssis, c'est-à-dire la portion pyramidale; on pose les portées des noyaux pour l'about des grands arcs, on les assujétit intérieurement avec les tire-fonds, on saupoudre du poussier de charbon sur le modèle pour le sécher, autant que faire se peut, on l'entoure de son châssis, on met même dans la boîte du parallélipipède supérieur le noyau en fonte destiné à former la mortaise de l'about du montant d'enfourchement. Ces opérations terminées, on met une petite quantité de sable dont on entoure le bas du modèle en l'appuyant avec les mains; on met encore une petite quantité de sable de manière à former un lit de quatre à cinq pouces d'épaisseur; ce lit de sable, s'il est suffisamment comprimé, doit se réduire à la moitié de sa hauteur d'après plusieurs expériences que nous avons faites à ce sujet; enfin à force de mettre des couches successives, le châssis s'emplit, la pièce et les portées des noyaux sont entourés de sable et moulés, après quoi l'on retourne le tout sens dessus dessous, et l'on présente à découvert la surface inférieure de la pyramide, on affleure le modèle et on saupoudre du poussier de charbon; alors on réunit à la première partie du modèle celui du plateau dont la superposition est maintenue par des goujons en fer, ayant une embâse qui les empêche d'entrer tout-à-fait dans l'épaisseur de la face inférieure de la pyramide; sur ce plateau s'ajuste le modèle de la queue dans une situation convenable, et le tout est

56 rOIfTE DE EElt. on verse à la liil de là coulée, pour fournir autant que faire »e peut à la retraite du métal, qui continue encore daus le corps de la pyramide , lors même que la lii'e ou queue est entièrement solidifiée. Avant de démouler, il faut séparer les deux assemblages du cliâssis, et présenter à découvert les surfaces de contact des deux parties du modèle, pour retirer la pyramidale moulée dans le corps du châssis, qui se trouve naturellement eu dépouille, et qui abandonne ainsi la boîte parallélipipède qui lui sert alors de soubassement. Quoique celle-ci n'ait pas de dépouille sensible, elle se démoule facilement en la tirant perpendiculairement à soi , et laisse après elle la deuxième boîte renfermant le noyau de la mortaise des montins d'enfourchement; alors on retire cette boite, ainsi que les portées pour les mortaises des abouts des grands arcs. Les motifs qui nous ont engagé à séparer la pyramide du parallélipipède sont basés sur ce que cello ci, ayant beaucoup de dépouille, pouvait bien ne pas s'enlever perpendiculairement à son axe , ce qui aurait fait varier le parallélipipède , et causé par conséquent des arraebures à cette partie du moule; tandis qu'eu le séparant pour le démouler, on l'enlève aussi perpendiculairement qu'on veut , parce que son poids n'est pas capable de faire varier la main du mouleur qui opère ce démoulage. Quant à la boite, nous l'avons également imaginée pour éviter le dérangement du noyau ; car lorsqu'elle reste seule, il est aisé de prendre des précautions pour l'enlever avec précision , puisqu'alors les mains peuveul parvenir jusqu'à elle , et la saisir librement. Pour démouler la .seconde partie, un enlève d'abord la clé, cl l'on fait rentrer en dedans les diverses subdivisions du plateau. Quant à la queue , elle se retirait ainsi que nous venons de le dire. Pour parvenir à la coulée, on enduisait d'une couverte l'intérieur du moule, après avoir mis en place les noyaux des mortaises du teium des grands arcs : on faisait sécber cüuvenablemenl les différentes pièces du moule que l'on réunissait ensuite, eu prenant toutes les précautions pour la fermeture des châssis. Le sable dont on se servait dansTusine, où ces pièces massives étaient fondues, était bon pour les petits ouvrages, Digitized by Google

on verse à la fin de la coulée, pour fournir autant que faire se peut à la retraite du métal, qui continue encore dans le corps de la pyramide, lors même que la tige ou queue est entièrement solidifiée.

Avant de démouler, il faut séparer les deux assemblages du châssis, et présenter à découvert les surfaces de contact des deux parties du modèle, pour retirer la pyramidale moulée dans le corps du châssis, qui se trouve naturellement en dépouille, et qui abandonne ainsi la boîte parallélipipède qui lui sert alors de soubassement. Quoique celle-ci n'ait pas de dépouille sensible, elle se démoule facilement en la tirant perpendiculairement à soi, et laisse après elle la deuxième boîte renfermant le noyau de la mortaise des montans d'enfourchement; alors on retire cette boîte, ainsi que les portées pour les mortaises des abouts des grands arcs.

Les motifs qui nous ont engagé à séparer la pyramide du parallélipipède sont basés sur ce que celle-ci, ayant beaucoup de dépouille, pouvait bien ne pas s'enlever perpendiculairement à son axe, ce qui aurait fait varier le parallélipipède, et causé par conséquent des arrachures à cette partie du moule; tandis qu'en le séparant pour le démouler, on l'enlève aussi perpendiculairement qu'on veut, parce que son poids n'est pas capable de faire varier la main du mouleur qui opère ce démoulage. Quant à la boîte, nous l'avons également imaginée pour éviter le dérangement du noyau; car lorsqu'elle reste seule, il est aisé de prendre des précautions pour l'enlever avec précision, puisqu'alors les mains peuvent parvenir jusqu'à elle, et la saisir librement. Pour démouler la seconde partie, on enlève d'abord la clé, et l'on fait rentrer en dedans les diverses subdivisions du plateau. Quant à la queue, elle se retirait ainsi que nous venons de le dire.

Pour parvenir à la coulée, on enduisait d'une couverte l'intérieur du moule, après avoir mis en place les noyaux des mortaises du tenon des grands arcs; on faisait sécher convenablement les différentes pièces du moule que l'on réunissait ensuite, en prenant toutes les précautions pour la

tour DES ÀRts. S lever cette croûte au ciseau et au btiriu pour l’ajustage des portées ou renforts des grands arcs qui venaient s’appuyet giir les glacis de la pyramide des coussinets. Petites pièces. /Nous avons cru devoir adopter les mêmes procédés que ceux dont nous venons de parler pour les petites pièces du pont que pour les grosses , c'est-à-dire la divisiou du modèle dans le moule, et nous avons soumis an même tracé les petits et grands montans, les coutre-ftches des arcs-boutans et des grands arcs, des eiitreloises de toute espèce, enfin les crochets des petits arcs, et les contre-fiches des culées. Nous parlerons des pièces de jonctiou et de la clé séparément. Les petits montans sont destinés à s’ajuster dans les cornettes des grands et des petits arcs, à droite et à gauche des clés et des enfourchemens ; ils doivent avoir une direction verticale, et être boulonnés à leur partie supérieure avec les pièces de pont du plancher. Les montans dont il s’agit ont été moulés , couchés sur leur plus large dimension ; le châssis était composé de deux parties, c’est-à-dire le châssis et la fausse pièce : quoique ces deux pièces soient quelquefois pareilles, ou ne les en désigne pas moins par châssis et fausse pièce; on entend par châssis ou corps de châssis la pièce qui ne porte pas les goujons, et celle où des planches à mouler peuvent s’appliquer des deux côtés, c’est dans celte pièce que l’on commence ordinairement le moulage. Pour revenir aux petits montans, nous disions que ces pièces étaient couchées sur leur plus large dimension ; le modèle pouvait se démonter dans le moule, sans altérer l’empreinte de celui-ci ; le sable se refoulait par lit.s^, de manière pourtant à faire corps ensemble; la pièce n’était pas moulée entièrement dans la pièce de châssis; la fausse pièce servait à mouler la seconde surface. Si on eût mis un pareil modèle dans les mains d’un fondeur de Paris , il ne se serait certainement pas servi des divisions du modèle pour le démoulage, il aurait fait une couche de sable dans une pièce de châssis propice, et y aurait déposé son modèle de manière que la diagonale du Digitized by Google

mais il n'était pas assez réfractaire pour ne pas se vitrifier par la chaleur d'une pièce qui restait plus d'un quart d'heure en fusion après la coulée, ce qui fait qu'on a été obligé d'enlever cette croûte au ciseau et au burin pour l'ajustage des portées ou renforts des grands arcs qui venaient s'appuyer sur les glacis de la pyramide des coussinets.

Petites pièces. Nous avons cru devoir adopter les mêmes procédés que ceux dont nous venons de parler pour les petites pièces du pont que pour les grosses, c'est-à-dire la division du modèle dans le moule, et nous avons soumis au même tracé les petits et grands montans, les contre-fiches des arcs-boutans et des grands arcs, des entretoises de toute espèce, enfin les crochets des petits arcs, et les contre-fiches des culées. Nous parlerons des pièces de jonction et de la clé séparément.

Les petits montans sont destinés à s'ajuster dans les cornettes des grands et des petits arcs, à droite et à gauche des clés et des enfourchemens ; ils doivent avoir une direction verticale, et être boulonnés à leur partie supérieure avec les pièces de pont du plancher. Les montans dont il s'agit ont été moulés, couchés sur leur plus large dimension ; le châssis était composé de deux parties, c'est-à-dire le châssis et la fausse pièce : quoique ces deux pièces soient quelquefois pareilles, on ne les en désigne pas moins par châssis et fausse pièce; on entend par châssis ou corps de châssis la pièce qui ne porte pas les goujons, et celle où des planches à mouler peuvent s'appliquer des deux côtés, c'est dans cette pièce que l'on commence ordinairement le moulage. Pour revenir aux petits montans, nous disions que ces pièces étaient couchées sur leur plus large dimension; le modèle pouvait se démonter dans le moule, sans altérer l'empreinte de celui-ci; le sable se refoulait par lits, de manière pourtant à faire corps ensemble; la pièce n'était pas moulée entièrement dans la pièce de châssis; la fausse pièce servait à mouler la seconde surface.

Si on eût mis un pareil modèle dans les mains d'un fondeur de Paris, il ne se serait certainement pas servi des

 parallélipipèdc fût parallèle avec la surface du châssis; de cette maoière un angle du modèle sc serait trouvé perpen* diculaire à la surface du châssis , ce qui aurait été un moyen de dépouille plus simple que celui que nous avons cru devoir adopter. Si nous avions adopté ce système , il aurait fallu faire changer la manière de travailler des ouvriers; iis auraient trouvé gênant, et surtout trop long, d'établir pour chaque modèle une pièce de couche, et il n'est pas certain qu'ils aient toujours réussi à aviver les arêtes du sable sur celles du modèle, ce qui aurait fait des sutures à la pièce qu'il eût hillu ébarber; ensuite le temps accordé pour la fabrication nous faisait un devoir d'adopter tous les moyens de travail les plus expéditifs, d'autant plus que nous allions dans une usine abandonnée que l'on restaurait, et cette restauration pouvait durer fort long-temps. Enfin, suivant notre méthode, le mutilage se faisait ainsi que nous venons de l'indiquer; ensuite ou retournait le châssis sur la planche, et la surface de jonction du modèle était à découvert; puis on unissait bien le sable en l'assurant sur les bords du modèle avec le couteau à parer : ceci achevé, on superposait la seconde moitié du modèle du châssis après avoir saupoudré du poussier de charbon , tant sur le modèle que sur la surface du sable, pour empêcher son adhérence avec la partie déjà confectionnée. On plaçait con> venablcment les modèles des jets, des évents et des cales en appuyant d'abord le sable le mieux apprêté sur le modèle , et on en faisait la compression lit par lit , ainsi qu'il est d'usage de le faire dans les hauts fourneaux. Le moulage achevé, on commençait aussitôt le démoulage, en enlevant la fausse pièce qui emportait avec elle la moitié du modèle qtii y est moulée ; ainsi les deux moitiés de lu pièce se trouvant moulées respectivement dans le châssis et dans la fausse pièr.e , on pouvait les démouler eu retirant d'abord les vis qui servaient à la subdivision de chacune des moitiés, et en enlevant celle-ci, en faisant glisser les coupes du modèle l'une sur l'autre pour les dégager du sable. Les modèles des jets, des évents et des cales étaient moulés de même; et le moule terminé, alors on replaçait la fausse pièce sur le corps du châssis, pour attendre l'iustaut de la coulée : ou avait toujours soin de j>laccr le? évents Digilized by GoogI

parallélipipède fût parallèle avec la surface du châssis; de cette manière un angle du modèle se serait trouvé perpendiculaire à la surface du châssis, ce qui aurait été un moyen de dépouille plus simple que celui que nous avons cru devoir adopter.

Si nous avions adopté ce système, il aurait fallu faire changer la manière de travailler des ouvriers; ils auraient trouvé gênant, et surtout trop long, d'établir pour chaque modèle une pièce de couche, et il n'est pas certain qu'ils aient toujours réussi à aviver les arêtes du sable sur celles du modèle, ce qui aurait fait des sutures à la pièce qu'il eût fallu ébarber; ensuite le temps accordé pour la fabrication nous faisait un devoir d'adopter tous les moyens de travail les plus expéditifs, d'autant plus que nous allions dans une usine abandonnée que l'on restaurait, et cette restauration pouvait durer fort long-temps.

Enfin, suivant notre méthode, le moulage se faisait ainsi que nous venons de l'indiquer; ensuite on retournait le châssis sur la planche, et la surface de jonction du modèle était à découvert; puis on unissait bien le sable en l'assurant sur les bords du modèle avec le couteau à parer : ceci achevé, on superposait la seconde moitié du modèle du châssis après avoir saupoudré du poussier de charbon, tant sur le modèle que sur la surface du sable, pour empêcher son adhérence avec la partie déjà confectionnée. On plaçait convenablement les modèles des jets, des évents et des cales en appuyant d'abord le sable le mieux apprêté sur le modèle, et on en faisait la compression lit par lit, ainsi qu'il est d'usage de le faire dans les hauts fourneaux. Le moulage achevé, on commençait aussitôt le démoulage, en enlevant la fausse pièce qui emportait avec elle la moitié du modèle qui y est moulée; ainsi les deux moitiés de la pièce se trouvant moulées respectivement dans le châssis et dans la fausse pièce, on pouvait les démouler en retirant d'abord les vis qui servaient à la subdivision de chacune des moitiés, et en enlevant celle-ci, en faisant glisser les coupes du modèle l'une sur l'autre pour les dégager du sable.

tO^T bES ARTS. Ôÿ stir la partie Ih plus élevée du modèle, qui était le carré de t’erobàse du tenon; les cales étaient mises au milieu de la longueur; après la coulée et le refroidissement de la pièce, 00 la râpait, et on eulevait^u burin les bavures et les tétons des jets; ensuite ces pièces passaicul dans les mains de l’a* jusicur. Les montatis qui s’ajustent dans la moufle des pièces de jonction sont semblables aux petits raonlans, ils sont seulement plus longs; leur modèle, les opérations du moulage et de la verse de la matière sont les mêmes que pour les petits moutans, c’est poun',uoi nous nous dispenserons d’en dire davantage au sujet de ces pièces. Les conireûcbes des grands arcs sont destinées à s’opposer au changement de courbure des grands arcs; clics s’ajustent dans les cornettes formées, à cet effet, entre la retoinbé» des arcs cl les pièces de jonction; elles vont se réunir auxroontans d'eufourcheinent avec lesquels elles sont boulonnn-5, ce qui termine ainsi par une partie verticale surmontée d'uue partie de cylindre pour conserver la force de la matière qui se serait trouvée affamée par le trou que l’on doit percer à cet endroit; par la même raison l’extrémité inférieure est terminée par une partie cylindrique dont le dia* mètre est égal à celui de la cornette du grand arc dans laquelle elle unit s’ajuster; le modèle do cette pièce était composé suivant le même système que celui adopté pour la coupe des montaus dont nous venons de parler : ainsi la manière de mouler ces pièces, quoique dans des châssis plus grands, est encore la meme que nous avons décrite. Cependant, pour faciliter le démoulage de la partie qui devait s’appuyer sur le montant de l’cnfourcliemcnt qui fait un angle avec le reste de la pièce , nous avions fait construire à part celle partie du modèle et réunir avec des vis au corps du modèle; on enlevait ces vis, et les diverses pièces du modèle se reliraient fa'cilement, après quoi on dcmonlait séparément et sans dilûcullé la portion restée dans le moule pour se réunir aux autres morceaux du modèle : cette tète n’ayant point de dépouille, et croyant inutile de faire des divisions pour un si petit modèle, nous lui en avions fait donner en inclinant légèrement les faces qui la terminent, ainsi que nous venons de le dire, le système de la coupe du modèle étant le même que celui des autres pièces , le travail

Digitized by Google

sur la partie la plus élevée du modèle, qui était le carré de l'embâse du tenon; les cales étaient mises au milieu de la longueur; après la coulée et le refroidissement de la pièce, on la râpait, et on enlevait au burin les bavures et les tétons des jets; ensuite ces pièces passaient dans les mains de l'ajusteur.

Les montans qui s'ajustent dans la moufle des pièces de jonction sont semblables aux petits montans, ils sont seulement plus longs; leur modèle, les opérations du moulage et de la verse de la matière sont les mêmes que pour les petits montans, c'est pourquoi nous nous dispenserons d'en dire davantage au sujet de ces pièces.

Les contrefiches des grands arcs sont destinées à s'opposer au changement de courbure des grands arcs; elles s'ajustent dans les cornettes formées, à cet effet, entre la retombée des arcs et les pièces de jonction; elles vont se réunir aux montans d'enfourchement avec lesquels elles sont boulonnées, ce qui termine ainsi par une partie verticale surmontée d'une partie de cylindre pour conserver la force de la matière qui se serait trouvée affamée par le trou que l'on doit percer à cet endroit; par la même raison l'extrémité inférieure est terminée par une partie cylindrique dont le diamètre est égal à celui de la cornette du grand arc dans laquelle elle doit s'ajuster; le modèle de cette pièce était composé suivant le même système que celui adopté pour la coupe des montans dont nous venons de parler : ainsi la manière de mouler ces pièces, quoique dans des châssis plus grands, est encore la même que nous avons décrite. Cependant, pour faciliter le démoulage de la partie qui devait s'appuyer sur le montant de l'enfourchement qui fait un angle avec le reste de la pièce, nous avions fait construire à part cette partie du modèle et réunir avec des vis au corps du modèle; on enlevait ces vis, et les diverses pièces du modèle se retiraient facilement, après quoi on démoulait séparément et sans difficulté la portion restée dans le moule pour se réunir aux autres morceaux du modèle : cette tête n'ayant point de dépouille, et croyant inutile de faire des divisions pour un si petit modèle, nous lui en avions fait donner en inclinant légèrement les faces qui la terminent

VOITTE DE VER. 6o de la manipulatioa a été le même, et on a obtenu les mêmes résultats. Les entw'toises des dés doivent être réunies avec ces mêmes clés par deuv huuloiis travei'sant en même temps l'about de chacun des arcs; les deux extrémités ont la forme d'un T, et les branches de chaque T sont terminées par des parties cylindriques pour conserver la force que les trous enlèvent au métal ; comme les branches coupent le corps de la pièce à angle droit , et que les angles dans la fonte équivalent à une tranchée que l'on y aurait faite pour en faire la séparation, nous avons raccordé ces parties au moyen de cavels qui y donnaient une plus grande force ; on mettait , ainsi qu'il est d'usage , les évents sur les parties cylindriques, comme plus élevées, afin de donner une issue à l'air qui est contenu dans le vide du moule avant et pendant la coulée ; cela n'empêcha pas de rencontrer des cavités dans le forage de ces pièces. C'est ici le cas de faire connaître la nature des cavités qui se trouvent dans les foutes. Presque tous les fondeurs les attribuent à l'air qui reste fenfernié dans les moules et qui doit nécessairement occuper une place vers la surface de la pièce coulée. Il est certain que la présence de l'air dans un moule produit une cavité d'autant plus grande que le globule d'air est plus considérable; mais si l'on perce la fonte pour traverser celle cavité, on s'aperçoit que l'intérieur a des formes arrondies et parfaitement lisses conservant un éclat métallique : les autres cavités que l'un rencontre dans la fonte (et c'est presque toujours celles-là qui étaient dans l'inlérienr des pièces) sc trouvent ordinairement plus près du rentre dé la pièce que les autres; elles proviennent des retirures que le métal éprouve après qu'il est coulé et que les jets sont figés ; on remarque celle-ci par des arrachemeuB et des irrégularités sans nombre, ainsi que par des changemens de direction. Les fondeurs de projectiles)ileiiis savent qu'il doit exister des cavités , saus s'einbarras.ser d'où elles peuvent provenir ; c'est pourquoi Us retournent leur moule sens dessus dessous pour mettre la cavité au centre du projectile, qui conserve: sa fluidité jnus long-temps que vers les parois du moule : c*esl ainsi qu'ils réussissent à faire recevoir des projectiles Digitized l)y

de la manipulation a été le même, et on a obtenu les mêmes résultats.

Les entretoises des clés doivent être réunies avec ces mêmes clés par deux boulons traversant en même temps l'about de chacun des arcs; les deux extrémités ont la forme d'un T, et les branches de chaque T sont terminées par des parties cylindriques pour conserver la force que les trous enlèvent au métal; comme les branches coupent le corps de la pièce à angle droit, et que les angles dans la fonte équivalent à une tranchée que l'on y aurait faite pour en faire la séparation, nous avons raccordé ces parties au moyen de cavets qui y donnaient une plus grande force; on mettait, ainsi qu'il est d'usage, les évents sur les parties cylindriques, comme plus élevées, afin de donner une issue à l'air qui est contenu dans le vide du moule avant et pendant la coulée; cela n'empêcha pas de rencontrer des cavités dans le forage de ces pièces.

C'est ici le cas de faire connaître la nature des cavités qui se trouvent dans les fontes. Presque tous les fondeurs les attribuent à l'air qui reste renfermé dans les moules et qui doit nécessairement occuper une place vers la surface de la pièce coulée. Il est certain que la présence de l'air dans un moule produit une cavité d'autant plus grande que le globule d'air est plus considérable; mais si l'on perce la fonte pour traverser cette cavité, on s'aperçoit que l'intérieur a des formes arrondies et parfaitement lisses conservant un éclat métallique : les autres cavités que l'on rencontre dans la fonte (et c'est presque toujours celles-là qui étaient dans l'intérieur des pièces) se trouvent ordinairement plus près du centre de la pièce que les autres; elles proviennent des retirures que le métal éprouve après qu'il est coulé et que les jets sont figés; on remarque celle-ci par des arrachemens et des irrégularités sans nombre, ainsi que par des changemens de direction.

Les fondeurs de projectiles pleins savent qu'il doit exister des cavités, sans s'embarrasser d'où elles peuvent provenir; c'est pourquoi ils retournent leur moule sens dessus dessous

)>OVT DES ARTS. 6X qoî peuvent résister à l’action du rabattage. Nous démontreroQS à rarlicle Canons, par un calcul, les effets de la reiiriire du métal , tant qu’il conserve sa fluidité , et de sa retraite lorsqu’il est solidiiié. Les entretoises de jonction sont destinées à maintenir l’écartement des fermes, à la jonction des arcs; leurs extrémités sont terminées par un cadre rectangulaire , dont l’intérieur est vide et permet le passage du boulon et la manoeuvre de l’écrou, qui se trouvent situés dans l’axe de 1a pièce. La partie traversée par le boulon a une forme cylindrique,

sur laquelle on pratiquait toujours un event; tous les angles intérieurs

qui peuvent résister à l'action du rabattage. Nous démontrerons à l'article Canons, par un calcul, les effets de la retirure du métal, tant qu'il conserve sa fluidité, et de sa retraite lorsqu'il est solidifié.

Les entretoises de jonction sont destinées à maintenir l'écartement des fermes, à la jonction des arcs; leurs extrémités sont terminées par un cadre rectangulaire, dont l'intérieur est vide et permet le passage du boulon et la manœuvre de l'écrou, qui se trouvent situés dans l'axe de la pièce. La partie traversée par le boulon a une forme cylindrique, sur laquelle on pratiquait toujours un évent; tous les angles intérieurs de ce cadre rectangulaire étaient raccordés par un adoucissement en pans coupés.

Les entretoises des petits montans doivent maintenir l'écartement des fermes, suivant des lignes correspondantes aux petits montans; leurs extrémités sont terminées par une partie qui s'appuie sur la cornette de l'arc, avec lequel elles s'ajustent; cette partie, perpendiculaire au corps de la pièce, est terminée par une partie cylindrique, qui est traversée par un boulon; elle se réunit en dedans par une portion circulaire, qui empêche les angles qui auraient eu lieu, et donne à cette pièce la solidité nécessaire pour supporter le tirage, en porte-à-faux, que ces pièces doivent éprouver, puisqu'il se fait dans une ligne parallèle, et éloignée de sept pouces du corps de la pièce.

Les entretoises intermédiaires ont été adoptées, après la conception du projet, pour empêcher le fouet des arcs sur la ligne perpendiculaire aux têtes; elles sont de deux espèces, c'est-à-dire que les premières s'ajustent à enfourchement sur les grands arcs des fermes externes, tandis qu'un bout, pareil à celles des fermes intermédiaires, s'ajuste par approche, et chevalement, sur les grands arcs, au moyen de boulons qui lient ensemble ce système d'entretoise. Les ajustemens qui dépassent les grands arcs sont terminés comme les cornettes, qui sont venues à la fonte avec ces pièces; de manière que l'on prendrait, sans une sérieuse attention, ce système d'entretoise comme s'il avait été prévu. Il tient le

rtViCTE i>E FtR. que celui précité. Les abouts de ces enlrctpises se démon* laient séparément , et après le corps du modèle ; on mettait un évent sur les tètes , qui présentaient une masse de ma* tière assez considérable; cela empêchait les cavités causées par l'air; mais elles avaient toujours des cavités provenant de retirures qui se font pendant que le métal reste fluide dans le moule : il n’y a que des masseloltes aussi volumineuses que le corps de la pièce, qui puissent prévenir ces cavités; outre un déchet de matière , le temps que l’oii aurait employé à enlever ces masses inutiles ne pouvait être mis en compensation avec des défauts qui disparaissent souvent dans le forage des trous. Les entreloises des montans d’enfourchement étaient destinées à mettre ces moalans perpendiculaires, et à les réunir par un même courant d’entretoise ; leurs abouts sont terminés différemment ; les uns embrassent les montons des fermes externes, et les antres la moitié des montans des fermes intermédiaires , pour se réunir entre elles au moyen de deux ' boulons à écrou. Les extrémités qui sont réunies présentent une espèce de T, nomme les entretoises de clé, et sont contournées de manière à pouvoir embrasser la moitié des montans d'eufourchement , et laisser passer l’about vertical des arcs-boutans sur lesquels elles s'appuient ; elles sont maintenues de niveau par des tasseaux en fer forçé, mis à prisonnier dans les ^montans d’enfourchement des deuxième et quatrième fermes. A l’about de ces entreloises , qui correspondent aux fermes*'exlerne«, on voit un vide de la '■dimension de la tète des conlrefiches, où elle passe pour servir de décharge , et empêcher le roulis que les montans pourraient éprouver, si le système d’entretoises était constamment perpendiculaire aux fermes. Les conirefiches s’appuient en bas sur le petit parallclipipèdc , et sout ajustées en coupe à sifflet , et boulonnées ensemble au milieu de l’assemblage : ou a laissé, à cet effet, des grossissurcs de* métal pour y forer des trous. Les grands montans, qui sont ajustés dans les coussinets à l’aplomb des paiccs, ont une dimension plus considérable dans le sens parallèle aux tètes des arches; ils portent un enfoiirchemeiit à leur partie supérieure, qui embrasse le milieu des petits arcs; l’enfourchenient est formé par deux joues en saillie sur les faces parallèles aux têtes, et raccord:; Digilized by Coogle

que celui précité. Les abouts de ces entretoises se démoulaient séparément, et après le corps du modèle ; on mettait un évent sur les têtes, qui présentaient une masse de matière assez considérable; cela empêchait les cavités causées par l'air; mais elles avaient toujours des cavités provenant de retirures qui se font pendant que le métal reste fluide dans le moule : il n'y a que des masselottes aussi volumineuses que le corps de la pièce, qui puissent prévenir ces cavités; outre un déchet de matière, le temps que l'on aurait employé à enlever ces masses inutiles ne pouvait être mis en compensation avec des défauts qui disparaissent souvent dans le forage des trous.

Les entretoises des montans d'enfourchement étaient destinées à mettre ces montans perpendiculaires, et à les réunir par un même courant d'entretoise; leurs abouts sont terminés différemment ; les uns embrassent les montans des fermes externes, et les autres la moitié des montans des fermes intermédiaires, pour se réunir entre elles au moyen de deux boulons à écrou. Les extrémités qui sont réunies présentent une espèce de T, comme les entretoises de clé, et sont contournées de manière à pouvoir embrasser la moitié des montans d'enfourchement, et laisser passer l'about vertical des arcs-boutans sur lesquels elles s'appuient; elles sont maintenues de niveau par des tasseaux en fer forgé, mis à prisonnier dans les montans d'enfourchement des deuxième et quatrième fermes. A l'about de ces entretoises, qui correspondent aux fermes externes, on voit un vide de la dimension de la tête des contrefiches, où elle passe pour servir de décharge, et empêcher le roulis que les montans pourraient éprouver, si le système d'entretoises était constamment perpendiculaire aux fermes. Les contrefiches s'appuient en bas sur le petit parallélipipède, et sont ajustées en coupe à sifflet, et boulonnées ensemble au milieu de l'assemblage : on a laissé, à cet effet, des grossissures de métal pour y forer des trous.

Les grands montans, qui sont ajustés dans les coussinets à l'aplomb des palées, ont une dimension plus considérable dans le sens parallèle aux têtes des arches; ils portent un enfourchement à leur partie supérieure, qui embrasse le

rovrt DES AETS. 4 63 avec le reste de la pièce par des cavets, pour donner un adoucis aux fontes qui empêche le refroidissement subit d'une partie de la pièce. Le boulon de l'assemblage des rontrcficbes traverse le montant au-dessus de l'origine des deux cavets. Les montans ont été moulés , leur plus large dimension appuyée sur la planche à mouler ; le modèle était coupé en deux parties principales moulées dans un châssis et une fausse pièce, et subdivisées par là comme les autres pièces; mais pour ces pièces , un noyau , dont le milieu était eu fonte et couvert de terre à bourre, placé dans des cavités pratiquées par des portées, ou liteaux en bois, qui faisaient partie du modèle, formait l'enfourchemeut où les petits arcs venaient se loger. Les modèles des crochets, des contrellchcs et des petits arcs aux culées , ont été composés de deux parties , moulés dans un châssis et uue fausse pièce supérieure; ils avaient de la dépouille dans leur forme extérieure; les crochets des contrefiches étaient boulonnés à la partie verticale de ces pièces , et avaient même forme , et étaient terminés par une espèce de T; les crochets des petits arcs étaient terminés deux à deux avec l'about de ces pièces; ils représentaient chacun la moitié d'un T, et s'appuyaient contre elles suivant une de leur face. Pièces de jonction. Les pièces de jonction, dont la forme est chantournée , sont destinées à réunir les grands et les petits arcs à leur rencontre , et à s'ajuster avec un montant vertical, sur lequel s'appuie uue portion du plancher du pont; elles sont maintenues par des boulons entre les cornettes dont chacun des arcs a été muni; elles ont ellesmêmes une moufle pour recevoir l'about inférieur de leur montant , qui se termine circulaircment , comme l'intérieur de la moufle. Nous en avons en outre pratiqué au milieu de ces pièces, et à l'aplomb du montant, un trou carré, à l'effet d'y passer un boulon , dont le milieu de la tige, est carré , pour empêcher la torsion que ces boulons auraient éprouvée, en serrant les écrous communs à deux entretoises dont nous avons déjà parlé; les joues de la mouile ont été portées en saillie, et réunies par un assemblage de moulure, dont il est facile.de reconnaître l'utilit^, ' Digitized by Google

avec le reste de la pièce par des cavets, pour donner un adoucis aux fontes qui empêche le refroidissement subit d'une partie de la pièce.

Le boulon de l'assemblage des contrefiches traverse le montant au-dessus de l'origine des deux cavets.

Les montans ont été moulés, leur plus large dimension appuyée sur la planche à mouler ; le modèle était coupé en deux parties principales moulées dans un châssis et une fausse pièce, et subdivisées par là comme les autres pièces ; mais pour ces pièces, un noyau, dont le milieu était en fonte et couvert de terre à bourre, placé dans des cavités pratiquées par des portées, ou liteaux en bois, qui faisaient partie du modèle, formait l'enfourchement où les petits arcs venaient se loger.

Les modèles des crochets, des contrefiches et des petits arcs aux culées, ont été composés de deux parties, moulés dans un châssis et une fausse pièce supérieure; ils avaient de la dépouille dans leur forme extérieure; les crochets des contrefiches étaient boulonnés à la partie verticale de ces pièces, et avaient même forme, et étaient terminés par une espèce de T; les crochets des petits arcs étaient terminés deux à deux avec l'about de ces pièces; ils représentaient chacun la moitié d'un T, et s'appuyaient contre elles suivant une de leur face.

Pièces de jonction. Les pièces de jonction, dont la forme est chantournée, sont destinées à réunir les grands et les petits arcs à leur rencontre, et à s'ajuster avec un montant vertical, sur lequel s'appuie une portion du plancher du pont; elles sont maintenues par des boulons entre les cornettes dont chacun des arcs a été muni; elles ont elles-mêmes une moufle pour recevoir l'about inférieur de leur montant, qui se termine circulairement, comme l'intérieur de la moufle.

Nous en avons en outre pratiqué au milieu de ces pièces, et à l'aplomb du montant, un trou carré, à l'effet d'y passer un boulon, dont le milieu de la tige est carré, pour empêcher la torsion que ces boulons auraient éprouvée, en serrant

Ô4 FOirrÈ ns La surface de contact, avec les surfaces supérieures des grands et petits aitis, et le renfort ajouté au grand, ont été chantournés de manière à faire juxla-position avec ses assenhlages ; les cornettes ont été arrondies , ainsi que les parties engagées dans les joues des arcs , pour conserver à ces parties leur force , qui aurait été altérée par le passage des boulons. Ces pièces ont été moulées dans une position inverse à celle où elles ont été placées sur les grands arcs. Le châssis était composé de deux pièces, et le modèle séparé en deux parties principales ; la première , moulée dans le corps du châssis, comprenait la moufle jusqu'à l'assemblage des moulures formant leur réunion avec le reste de la pièce; l'autre partie était moulée dans la fausse pièce, et la réunion était chautournée comme la surface correspondante à la* jonction des deux portions du modèle , que nous allons considérer séparément pour expliquer leur dépouille. La première', moulée dans le corps, était composée de trois pièces, savoir: le contour extérieur, qui n'avait point de dépouille , attendu son peu d'étendue , et deux parties circulaires formant les parois intérieures des cornettes ; ces parties étaient réunies au reste du modèle par une coulisse très libre à queue d'aronde et dirigées suivant un plan incliné, de manière que la partie la plus épaisse répondît au fond du moule. Ces coulisses restaient dans le sable quand on relirait les modèles , et prévenaient toute espèce de frottement, formant le noyau de la moufle, qui devait recevoir l'abpul arrondi du montant; elles se retiraient ensuite facilement avec la main. La deuxième partie du modèle se réunissait à la première au moyen d'une feuillure ou canal rectangulaire qui recevait une languette saillante sur la surface du jonction de la première partie avec la deuxième. Cette portion était subdivisée en deux autres par un plan incliné qui permettait à l'une d'elles de glisser sur l'autre , et de sortir du moule en laissant un libre espace à la seconde de ces pièce^s ; elles étaient rapprochées et serrées par des clés en bois formant une double queue d'aronde, qui s'en allait toujours en diminuant par le bas, aün de se dévêtir plus facilement. La surface supérieure du moule étant comme la face de réunion des pièces de jonction avec les arcs, on pratiquait trois jets, dont l'iin servait d'évenl peadant la coulée. Pour Digitized by Google

i>OI7T DES ARTS. 65 coDsei'Vet' lë trôli carré du milieu du corps de la pièce, qui devait être obtenu à chaud, nous avions pratiqué, dans le modèle, un trou semblable, dans lequel, pendant le moulage, on passait une broche eu bois qui traversait les masses de sable de droite et de gatiche, ainsi que les ehâssis; celte « broche faisait place, après le démoulage, a un noyau ou tige carrée en fer, garnie de terre à bourre. Le coulage de ces pièces n'offre rien de particulier, et gcuéraleinent elles sont très bien venues à la fonte; elles ont été sou mises, comme toutes les autres, à l'ajustage qui s'est fait en partie sur place. Clés des grtuids arcs. Ces pièces sont destinées à embrasser les abouts des grands arcs à leur rencontre , et à soutenir un rang des pièces de pont du plancher; leur partie supérieure fait l'office de montant, et prend la forme d'un tenon, terminé circuluiremcnt autour de la partie traversée par le boulon; il est réuni au corps de la pièce par une surface courbe , qui diminue insensiblement et conserve la solidité. Les joues de la clé sont forées et traversées par des boulons destinés à assembler les abouts de chaque arc et la face correspondante des cutretoises de clé ; la distance entre les joues est égale à l'épaisseur des arcs , et la même extérieurement que celle des renforts que portent les arcs, aux approches de leur rencontre à la réunion des deux grands arcs. Les clés ont été moulées dans un châssis et une fausse pièce. A cet effet nous ayons divisé le modèle en deux parties principales. I.a partie moulée dans le corps du châssis est composée du tenon et du chapeau qui fornte le recouvrement de la coulisse; les joues étaient moulées dans la fausse pièce; la première partie était formée; d'un seul morceau ayant une dépouille insensible. Celte même partie portait deux plalcsbaudes en fer , limées à queue d'aronde , pour servir de coulisseau aux modèles déjoués, et les maintenir toujours; dans une position verticale. Son moulage terminé, on ajoutait la fausse pièce, ainsi que les modèles de joues, et l'oik achevait de mouler ; on séparait alors le châssis et la fausse pièce. Dans celte opéraliou les deux plates-baudcs en fçr Digitized by Google

conserver le trou carré du milieu du corps de la pièce, qui devait être obtenu à chaud, nous avions pratiqué, dans le modèle, un trou semblable, dans lequel, pendant le moulage, on passait une broche en bois qui traversait les masses de sable de droite et de gauche, ainsi que les châssis; cette broche faisait place, après le démoulage, à un noyau ou tige carrée en fer, garnie de terre à bourre. Le coulage de ces pièces n'offre rien de particulier, et généralement elles sont très bien venues à la fonte; elles ont été soumises, comme toutes les autres, à l'ajustage qui s'est fait en partie sur place.

Clés des grands arcs. Ces pièces sont destinées à embrasser les abouts des grands arcs à leur rencontre, et à soutenir un rang des pièces de pont du plancher; leur partie supérieure fait l'office de montant, et prend la forme d'un tenon, terminé circulairement autour de la partie traversée par le boulon; il est réuni au corps de la pièce par une surface courbe, qui diminue insensiblement et conserve la solidité.

Les joues de la clé sont forées et traversées par des boulons destinés à assembler les abouts de chaque arc et la face correspondante des entretoises de clé; la distance entre les joues est égale à l'épaisseur des arcs, et la même extérieurement que celle des renforts que portent les arcs, aux approches de leur rencontre à la réunion des deux grands arcs.

Les clés ont été moulées dans un châssis et une fausse pièce. A cet effet nous avons divisé le modèle en deux parties principales.

La partie moulée dans le corps du châssis est composée du tenon et du chapeau qui forme le recouvrement de la coulisse; les joues étaient moulées dans la fausse pièce; la première partie était formée d'un seul morceau ayant une dépouille insensible. Cette même partie portait deux plates-bandes en fer, limées à queue d'aronde, pour servir de coulisseau aux modèles de joues, et les maintenir toujours dans une position verticale. Son moulage terminé, on ajou-

 glissaient dans leurs roiilisscs, et abandonnaient les joues» qui SC trouvaient isolées dans leurs châssis communs. Le démoulage de ces joues, qui étaient a queue d'aronde, pour SC joindre au renfort des grands arcs, avait une dépouille peu sensible ; elle était celle qui provient de la divergence de deux rayons qui auraient une ouverture d'angle de seize pouces, et dont le centre se trouverait à quarante-deux pieds six pouces. Ces pièces ont été coulées dans la même position qu'elles occupent dans le pont ; elles ont dd marquer quelques relirures de matière, mais qui n'affaiblissaient en aucimo manière le corps de la pièce. Ces pièces ont été généralement bien fondues , et n'ont pas présenté un ajustage dispendieux, parce que nous avions eu soin d'augmenter, dans le modèle, la distance entre les deux joues, ainsi que nous l'avions fait dans toutes les autres pièces de cette nature, tili.endu le resserrement qu'éprouvent toujours ces espèces de formes, qui est cccasioné par la pression du métal contre les parois du sable, et qui le force à obéir; ce qui donne de l'épaisseur aux tenons et enlève de la largeur aux mortaises. Il ii'est pas un fondeur qui ne soit convaincu de celte vérité, qui semble anéaulir les effets de la retraite, tout au moins pour les])icces d'une petite dimension. Nous lie parlerons pas de l'ajustage des pièces du pont des Arts; cela nous entrainerait dans des descriptions qui nous écarteraient de notre objet. Quoique celle partie doive plutôt nppartenir au fondeur qu'à tout autre, dans les ateliers bien montés, les pièces de fonte sortent tout ajustées , et beaucoup mieux que dans certains ateliers où les ouvriers que l'on emploie ne connaissent pas la nature et la qualité des fontes, et passent un temps énorme à ajuster une pièce qu'un fondeur rejèterait à la première inspection ; comme aussi ils mettent au rebut, pour un léger défaut apparent, des pièces qui ont au reste tontes les qualités requises, ductilité et solidité. On a vu plusieurs de ces exemples dans l'ajustage du pont d'Aus* terlilz, que l'ingénieur chargé dé ce travail avait confié à un niailfe compagnon serrurier, qui possédait tous les talens de sou état, sans avoir aucune connaissance sur les foutes qui lui étaient remises ; ce qui a occasioné un assez grand nombre de pertes, et un travail mal exécuté. La conception et l'exécution des modèles dont nous venons de parler ont été généralement approuvées par le conseil gcDigitized by VjOOgk

glissaient dans leurs coulisses, et abandonnaient les joues, qui se trouvaient isolées dans leurs châssis communs.

Le démoulage de ces joues, qui étaient à queue d'aronde, pour se joindre au renfort des grands arcs, avait une dépouille peu sensible ; elle était celle qui provient de la divergence de deux rayons qui auraient une ouverture d'angle de seize pouces, et dont le centre se trouverait à quarante-deux pieds six pouces. Ces pièces ont été coulées dans la même position qu'elles occupent dans le pont ; elles ont dû marquer quelques retirures de matière, mais qui n'affaiblissaient en aucune manière le corps de la pièce. Ces pièces ont été généralement bien fondues, et n'ont pas présenté un ajustage dispendieux, parce que nous avions eu soin d'augmenter, dans le modèle, la distance entre les deux joues, ainsi que nous l'avions fait dans toutes les autres pièces de cette nature, attendu le resserrement qu'éprouvent toujours ces espèces de formes, qui est occasioné par la pression du métal contre les parois du sable, et qui le force à obéir ; ce qui donne de l'épaisseur aux tenons et enlève de la largeur aux mortaises. Il n'est pas un fondeur qui ne soit convaincu de cette vérité, qui semble anéantir les effets de la retraite, tout au moins pour les pièces d'une petite dimension.

Nous ne parlerons pas de l'ajustage des pièces du pont des Arts ; cela nous entrainerait dans des descriptions qui nous écarteraient de notre objet. Quoique cette partie doive plutôt appartenir au fondeur qu'à tout autre, dans les ateliers bien montés, les pièces de fonte sortent tout ajustées, et beaucoup mieux que dans certains ateliers où les ouvriers que l'on emploie ne connaissent pas la nature et la qualité des fontes, et passent un temps énorme à ajuster une pièce qu'un fondeur rejèterait à la première inspection ; comme aussi ils mettent au rebut, pour un léger défaut apparent, des pièces qui ont au reste toutes les qualités requises, ductilité et solidité. On a vu plusieurs de ces exemples dans l'ajustage du pont d'Austerlitz, que l'ingénieur chargé de ce travail avait confié à un maître compagnon serrurier, qui possédait tous les talens de son état, sans avoir aucune connaissance sur les fontes qui lui étaient remises ; ce qui a occasioné un assez grand nom-

FOITT DES ARTS, 67 néral des ingénieurs, et les ouvriers dans les forges les ont arcueiliis avec enthousiasme après un premier moulage. Le fait est que le travail d'uu pont comme celui des Arts était inexécutable dans un haut fourueau sans la coupe des modèles; et nous ue doutous nullement que les fondeurs, à qui nous otirroDs une première voie, sauront eu profiler pour se procnrer des foutes bien faites et à bon marché; il ne s'agit que défaire des modèles faciles à exécuter, et biencunfeclioDués ; on gagne bien la dépense qu'ils peuvent occasioner, tant parce qu'ils facilitent l'ajuslage, que parce qu'on peut tirer un grand nombre d'empreintes qui ne pourraient avoir lieu sur un modèle que l'on est oblige de décoller, c'est-à-dire ébranler avec la batte ou le marteau. § XXXVII. Pont tT jéusterliiz (pl. 6, 10 et 11). Ce que nous avons dit relativement à la fabrication du pont des Arts en face du Louvre, doit se rapporter aux opérations qui ont eu lieu pour le pont d'Austerlitz; les procédés mis en usage pour le moulage sont les memes , les modèles sont calculés sur les mêmes retraites, t-t les coupes sont ■sur le même principe de dépouille appropriée à la forme des pièces. Chaque ferme du pont d'Austerlitz (pl. 6, fig. 5 à ar) SC compose de vingt-et-un voussoirs, de quatorze tympans détachés des voussoirs , et de sept qui sont fixés aux vuussuirs. Tous les tympans augmentent insensiblement de proportion jusqu'au plus grand, qui a dix pieds de hauteur, mesure prise à la branche qui appuie sur les coussinets; cette hauteur de dix pieds est celle de la flèche du pont, de' manière que |:ar l'assemblage le dessus d'une ferme de pont est eu ligne droite. La flèche du pont d'Austerlitz en face du Jardin des plantes est de 3 mètres aSo centimètres; l'ouverture des arches, à la naissance des cintres, est de 3o mètres 8 centimètres, ou de milieu en milieu des piles , 3a mètres 5o cenDiqilizffH

néral des ingénieurs, et les ouvriers dans les forges les ont accueillis avec enthousiasme après un premier moulage. Le fait est que le travail d'un pont comme celui des Arts était inexécutable dans un haut fourneau sans la coupe des modèles; et nous ne doutons nullement que les fondeurs, à qui nous ouvrons une première voie, sauront en profiter pour se procurer des fontes bien faites et à bon marché; il ne s'agit que de faire des modèles faciles à exécuter, et bien confectionnés; on gagne bien la dépense qu'ils peuvent occasioner, tant parce qu'ils facilitent l'ajustage, que parce qu'on peut tirer un grand nombre d'empreintes qui ne pourraient avoir lieu sur un modèle que l'on est obligé de *décotter*, c'est-à-dire ébranler avec la batte ou le marteau.

§ XXXVII.

Pont d'Austerlitz (pl. 6, 10 et 11).

Ce que nous avons dit relativement à la fabrication du pont des Arts en face du Louvre, doit se rapporter aux opérations qui ont eu lieu pour le pont d'Austerlitz; les procédés mis en usage pour le moulage sont les mêmes, les modèles sont calculés sur les mêmes retraites, et les coupes sont sur le même principe de dépouille appropriée à la forme des pièces.

Chaque ferme du pont d'Austerlitz (pl. 6, fig. 5 à 21) se compose de vingt-et-un voussoirs, de quatorze tympans détachés des voussoirs, et de sept qui sont fixés aux voussoirs.

Tous les tympans augmentent insensiblement de proportion jusqu'au plus grand, qui a dix pieds de hauteur, mesure prise à la branche qui appuie sur les coussinets; cette hauteur de dix pieds est celle de la flèche du pont, de manière que par l'assemblage le dessus d'une ferme de pont est en ligne droite.

6d POITTK DK ^F.R. timètres ; le rayoo, pour décrire l’arc de cërcie Soüs-tendu par une corde de 3o mètres 6 cenlimclres, est de 3 7 mètres 5a centimètres. Chaque vnussoir à 1 mètre 3o centimètres de hauteur; le cintre intérieur ou intrados et de i mètre 58 millimètres , et le cintre supérieur ou extrados est de 1 mètre 636 millimètres : la dilTcrence entre l’intrados et l’extrndos est de 29 millimètres, ou à peu près i3 lignes. Le comparlimeul des voussoirs est de trois cintres de 1^0 millimètres de largeur et de 70 millimètres d’épais»eur; ces cintres sont réunis par 5 monlans de 35 millimètres sur 70 de dimension , qui se réunissent aux cintres par des pans coupés : il eût été à désirer que dans la composition de ce pont , on eût moins cherché à agrandir les huit espaces vides aux dépens de l’cpaisseur de ces petits montans ; ces pièces, dout la retraite dans le moule se faisait beaucoup avant celle des cintres, malgré les pans coupés, tendaient a séparer des cintres qui n’avaient point encore le degré de

solidification poursuivre celte retraite, surtout lor.

timètres; le rayon, pour décrire l'arc de cercle sous-tendu par une corde de 30 mètres 6 centimètres, est de 37 mètres 52 centimètres. Chaque voussoir à 1 mètre 30 centimètres de hauteur; le cintre intérieur ou intrados et de 1 mètre 58 millimètres, et le cintre supérieur ou extrados est de 1 mètre 636 millimètres : la différence entre l'intrados et l'extrados est de 29 millimètres, ou à peu près 13 lignes.

Le compartiment des voussoirs est de trois cintres de 140 millimètres de largeur et de 70 millimètres d'épaisseur; ces cintres sont réunis par 5 montans de 35 millimètres sur 70 de dimension, qui se réunissent aux cintres par des pans coupés : il eût été à désirer que dans la composition de ce pont, on eût moins cherché à agrandir les huit espaces vides aux dépens de l'epaisseur de ces petits montans; ces pièces, dont la retraite dans le moule se faisait beaucoup avant celle des cintres, malgré les pans coupés, tendaient à séparer des cintres qui n'avaient point encore le degré de solidification pour suivre cette retraite, surtout lorsque la fonte, dont on coulait les voussoirs, n'avait pas la ténacité des fontes carbonnées; et malheureusement quelques personnes chargées par les ingénieurs de recevoir les pièces n'avaient pas l'instruction nécessaire pour remplir une mission aussi délicate : comme nous devions recevoir les pièces concurremment avec elles, et que nous avions prévu que l'on ne manquerait pas de rejeter sur nous toutes les fautes qui seraient commises, nous eûmes une marque particulière de réception qui ne nous quittait jamais.

Dans un voyage que nous fîmes des forges à Paris, nous fûmes appelé dans les ateliers de montage du pont, où il se trouvait beaucoup d'ingénieurs, indépendamment de celui qui était chargé de sa construction; on nous adressa des reproches fort amers sur le nombre de pièces défectueuses que nous avions reçues pour être employées dans la construction; nous essuyâmes une bordée de reproches auxquels nous ne répondîmes qu'en priant de nous faire voir ces rebuts. Un tas se composait de vingt-et-un voussoirs; il était convenu que la marque de réception serait la lettre R, posée à droite sur le champ du cintre supérieur, le spectateur placé devant

PÔICT DES ARtSi Gg par nous, nous en fîmes la déclaration aussitôt; on nous en de^ manda la preuve, nous fîmes voir notre poinçon qui était formé d'un R taillé en pointe de diamant, taudis que celui des autres était plus petit et plein. Mais comnie nous ne pouvions croiie que nous eussions expédié une pièce défectueuse, nous demandâmes qu'elle fût retirée du tas, pour en faire un examen plus approndi. A l'inspection de la pièce, il est vrai que l'on remarquait une enfonrure de quelques lignes qui portait beaucoup de graphite, preuve certaine de sa ductilité et de sa ténacité ; maU gré l'enfonçure qui était visible à tout le monde, nous re:eûmes cette pièce, qui fut généralement rejetée par tous ceux chargés de l'ajustement des pièces du pont , cc quL nous donna la preuve certaine que l'ingénieur ptové de plus pleines et de plus ductiles. Les ingénieurs nous demandèrent notre secret do réception; nous ne crûmes pas devoir leur eu faire un mystère, et nous leur dîmes qu'indépendammenl d'un œil exercé et du son que l'on tirait en frappant sur les pièces, il y avait des marques visibles de défectuosité. Le dessus des pièces qui sont poreuses ont des endroits plus unis et plus clairs que dans le reste de la pièce, parce que la chaleur de la matière a fait vilritier les sables du moulage qui restent allacbés a sa surface, tandis que les endroits clairs qui sont poreux ne pouvaient porter assez de chaleur pour opérer celle vitrification; c'était donc un indice certain que celte partie unie célail une cavité qii'un coup de panne de marteau menait an jour. Elle se lï'üuvart d'autant plus étendue, que la partie lisse était plus grande; on en connaissait la capacité eu remplissant d'eau celle cavité. Pour reconnaître la qualité des foules qui n'étaient jamais assez dures pour ne pas se laisser entamer par la lime et le burin , nous fai'sîons mettre les pièces en équilibre sur leur centre de gravité, et le son que nous en retirions nous faisait connaître la qualité des pièces ; celles qui «voient un son clair et argentin étaient de fonte blanche , Digilized by Coogle

par nous, nous en fîmes la déclaration aussitôt; on nous en demanda la preuve, nous fîmes voir notre poinçon qui était formé d'un R taillé en pointe de diamant, tandis que celui des autres était plus petit et plein.

Mais comme nous ne pouvions croire que nous eussions expédié une pièce défectueuse, nous demandâmes qu'elle fût retirée du tas, pour en faire un examen plus approndi. A l'inspection de la pièce, il est vrai que l'on remarquait une enfonçure de quelques lignes qui portait beaucoup de graphite, preuve certaine de sa ductilité et de sa ténacité; malgré l'enfonçure qui était visible à tout le monde, nous reçûmes cette pièce, qui fut généralement rejetée par tous ceux chargés de l'ajustement des pièces du pont, ce qui nous donna la preuve certaine que l'ingénieur qui dirigeait cette construction l'avait confiée à des mains inhabiles sous le rapport du travail de la fonte, et ce qui faisait présumer qu'un très grand nombre de pièces défectueuses se trouvaient employées dans les fermes du pont, dont le montage était très avancé : cette pièce fut soumise à l'ajustage d'après notre avis, et il fut reconnu que l'on n'en avait pas employé de plus pleines et de plus ductiles.

Les ingénieurs nous demandèrent notre secret de réception; nous ne crûmes pas devoir leur en faire un mystère, et nous leur dimes qu'indépendamment d'un œil exercé et du son que l'on tirait en frappant sur les pièces, il y avait des marques visibles de défectuosité. Le dessus des pièces qui sont poreuses ont des endroits plus unis et plus clairs que dans le reste de la pièce, parce que la chaleur de la matière a fait vitrifier les sables du moulage qui restent attachés à sa surface, tandis que les endroits clairs qui sont poreux ne pouvaient porter assez de chaleur pour opérer cette vitrification; c'était donc un indice certain que cette partie unie célait une cavité qu'un coup de panne de marteau mettait au jour. Elle se trouvait d'autant plus étendue, que la partie lisse était plus grande; on en connaissait la capacité en remplissant d'eau cette cavité. Pour reconnaître la qualité des fontes qui n'étaient jamais assez dures pour ne pas se laisser entamer par la lime et le burin, nous faisions mettre les pièces en

7® FONTE DE FEB. peu propres à être employées, et celles dont le sou étali sourd et les vibrations de peu de durée, étaient de bonue qualité. Les personnes qui ne connaissent pas la qualité des fontes, donnent la préférence aux premières; et cependant celles-ci «ont ce que le métal de cloche est eu tcuadté avec le cuivre rou«;e , dont les foutes grises sont la

comparaison. Quand les pièces ont des ruptures à chaud, il est pres

peu propres à être employées, et celles dont le son était sourd et les vibrations de peu de durée, étaient de bonne qualité.

Les personnes qui ne connaissent pas la qualité des fontes, donnent la préférence aux premières; et cependant celles-ci sont ce que le métal de cloche est en ténacité avec le cuivre rouge, dont les fontes grises sont la comparaison.

Quand les pièces ont des ruptures à chaud, il est presque impossible de s'en apercevoir; mais de petites percussions données dans les endroits que l'on soupçonne de cela annoncent, par un son particulier, le défaut qu'elles renferment.

Tels furent les documens que nous donnâmes; mais leur application devenait difficile dans les forges, vu le peu de temps que l'on avait pour opérer le décintrage du pont avant la saison des glaces.

C'est pourquoi nous ouvrîmes l'avis de faire arriver à Paris toute la fabrication, parce que les ouvriers des forges avaient intérêt à employer tous les produits des hauts fourneaux, et qu'ils useraient des mêmes moyens dont ils s'étaient servis, qui consistaient à cacher à notre inspection les pièces suspectes, pour les présenter ensuite à qui les recevait sans pouvoir en faire un examen approfondi.

On fit à cet effet un nouveau traité avec le fournisseur, qui n'était ni ne pouvait être pour rien dans la ruse employée par ses ouvriers, puisque les fontes de rebut devaient servir à la fabrication du fer forgé, et représenter la gueuse que l'on coule ordinairement pour ce travail.

L'ouvrier à qui on offrait tant de facilités pour la réception des pièces, travaillait beaucoup, et par conséquent gagnait beaucoup.

Enfin, le produit de six fourneaux fut envoyé à Paris, où, en suivant le mode de réception que nous avions adopté pour nous-même, on ne dut plus employer dans la construction du pont que des pièces de bonne qualité, et il en fut fourni une quantité telle que les travaux du pont n'éprouvèrent par là aucun retard.

fO«T b’AOSTERMTzJ 7* tiolre examen dans les six hauts fourneaux {>lacés dans un cercle de sept à huit lieues. Ces occupations venant à diminuer, cela nous donna le temps de pouvoiv nous livrer seul à la fabrication des voussoirs de clé , dont les dimensions qui nous étaient remises variraient jusqu’à 66 millimètres. Nous mettons sous les yeux du lecteur le tableau des variations. Tableau des dimensions des voussoirs de clé de la première arche du pont d’ Austerlitz y côté de l’Arsenal. DIMENSIONS, RÉDUCTIONS 1 non r.um pris l’an»à faire snr e modèle menUtion du modèle en prenant moitié de pour la retraite. chaque cote. INTRADOS. axTannOs ISTRAnOS. KXTRânOS. moires. mètres. mètres. mètres. t" Ferme d’a• mont .... 1,53 1,57 0,007 0,066 2« Ferme eu allant en aval. . r,56â 1,594 0,023 0,04a 3* Ferme idem. . 1,533 1,578 o,o54 o,o58 4* Ferme idem. . 1,53 1 1,573 o,o56 o,o63 5* Ferme idem. . 1,544 1,585 0,043 o,o5z 6* Ferme idem. . 1,541 1,585 0,046 0,031 7« Ferme ou celle d'aval. . . . 1,535 1,578 0,o52 o,o58 Ces dimensions nous furent envoyées le 14 vendémiaire an xiv , et c’était pour cintrer la première arche; il n’y avait donc pas un instaut à perdre pour faire la fourniture de clés, si oa voulait faire le décinlrage du pont avant l’arrivée des glaces. Nous sentîmes toute l’imporlauce du travail qui nous était conGé, et des difficultés que nous aurions à surmonter, puisque nous ne pouvions nous servir des modèles de voussoirs Digitized by Google

notre examen dans les six hauts fourneaux placés dans un cercle de sept à huit lieues. Ces occupations venant à diminuer, cela nous donna le temps de pouvoir nous livrer seul à la fabrication des voussoirs de clé, dont les dimensions qui nous étaient remises variraient jusqu'à 66 millimètres.

Nous mettons sous les yeux du lecteur le tableau des variations.

Tableau des dimensions des voussoirs de clé de la première arche du pont d'Austerlitz, côté de l'Arsenal.

	DIMENSIONS, non compris l'augmentation du modèle pour la retraite.		RÉDUCTIONS à faire sur le modèle en prenant moitié de chaque côté.	
	INTRADOS.	EXTRADOS	INTRADOS.	EXTRADOS.
	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.
1re Ferme d'amont	1,53	1,57	0,057	0,066
2e Ferme en allant en aval. .	1,562	1,594	0,025	0,042
3e Ferme *idem*. .	1,533	1,578	0,054	0,058
4e Ferme *idem*. .	1,531	1,573	0,056	0,063
5e Ferme *idem*. .	1,544	1,585	0,043	0,051
6e Ferme *idem*. .	1,541	1,585	0,046	0,051
7e Ferme ou celle d'aval. . . .	1,535	1,578	0,052	0,058

Ces dimensions nous furent envoyées le 14 vendémiaire an XIV, et c'était pour cintrer la première arche; il n'y avait donc pas un instant à perdre pour faire la fourniture de clés, si on voulait faire le décintrage du pont avant l'arrivée des glaces.

ÏOMTB DK KER. 7» sans changer Ions les compariimens , pour arriver à la me* sure juste qui nous élail donnée. Nous y parvînmes, en faisant pour chaque clé une épure sur le sable comprimé, et en enlevant la (|uan!ité .de sable qu'il était nécessaire de re* trancher pour obtenir les proportions demandées : c'est ce que nous obtînmes au moyen de règles de l'épaisseur des voussoirs que nous renfermions dans le sable avant de battre la fausse pièce. Nous finies trente-cinq opérations de cette nature, qui étaient subordonnées au produit du fourneau, et à l'époque de l'envoi des dimensions. Les soins particuliers que nous dûmes mettre dans cette affaire, nous obligèrent à line surveillance de nuit et de jour, pour faire produire au fourneau toutes fontes de première qualité , car nous avions le plus grand intérêt, tant pour la prompte exécution des travaux que pour soutenir notre réputation, à ce qu'il ne se trouvât pas de pièces de rebut dans une fourniture qui avait clé particulièrement coiiGée à nos soins; ce qui devait ajouter à la conviction que nous n'avions participé en rien à la réception des trois cent mille livres de fonte qui se Irouvèrenl défectueuses. Si nous avons fait connaître ces particularités, c'est qu'il est encore dans notre intérêt que le public sache à quoi se réduit le travail que nous avons fait dans celle singulière construction. L'ingénieur qui a dirigé l'ensemble des travaux a été plus heureux dans la conception de son système d'ajustage, que dans les dimensions qu'il a données aux pièces de fonte (i). Si ce système d'ajustage eût été conduit par d'autres onvricis que de.s appreali.s, il aurait reçu les mêmes éloges qu'il mérite potir son superbe pont d'Iéna. Le pont (i) 1 1 faul t cviier d« passer hnisqtirnicnt d'tinr • parlie forie à «ne partie failiîc.car clans la retraite de la fonte, te refroidissement étant pliij lent pour les parties fortes , les pûtes se brisent souvent dans le passaqe du fort an faible. Ce printipe repose sur ce que les parties fortes ournissent du métal anx parties faibles tant qu'elles sont en fusion, c« qui affame li-5 épauleipens, et produit des rupiutes, suit X cbeud, soit X froid. Digitized by Google

ÏOICT I>*ADSTE11I.ITZ. 7 3 d'Austerlitz s’est ressenti de la précipitation que Ton a mise à assembler la charpente en fer; mais il fallait arriver au décintrage, ou voir perdre toutes les opérations d’une campagne. Le système des fermes du pont est composé de vingt-etun voussoirs , qui sont liés de fermes en fermes, avec des entretoises qui les séparent par une distance d’un mètre 951 millimètres. Il y a ^pt fermes de l’amont à l’aval, ce qui forme cent quarante-sept voussoirs par chaque arche, qui sont liés entre eux par deux cent cinquante-deux entretoises, qui réunissent les joints des voussoirs, suivant une ligne qui leur est perpendiculaire, au moyen de boulons à écrous. Il y a moitié des entreloises qui sont à trois branches , qui s'ajustent sur des tasseaux fondus, aux cintres du bas, avec les voussoirs; il y a trois boulons par chaque tête d’entretoise, qui sont destinés à empêcher la variation dans la ligne droite et perpendiculaire. Le rang d’entretoise, qui est supérieur à celui-ci, n’a que deux têtes pour deux boulons; mais le système de tympan, qui s'ajuste à enfourchement sur le grand cintre, vient porter par des talons sur la branche renforcée de l’entretoise; deux boulons unissent, en passant dans les cintres, les eniretuiscs qui sont opposées per])6udiculairemenl aux tètes de pont, et deux autres mis perpeodiculairemeut sur la plate-forme, où les parties ren fiées de l’entretoise unissent les deux talons des moiilans extérieurs des tympans; le montant intermédiaire est pris à enfourchement au milieu' de l’extrados de chaque voussoir. Indépendamment de cet ajustage, les voussoirs, proprement dits, portent des tètes qui viennent renforcer les montans des tympans des boulons, traversent deux tètes do voussoirs et deux tiges de tympan, et appellent à joint les voussoirs, lors njcme qu’ils n’y seraient pas sollicités par la pression qu’ils exercent mutnellenienl l’un sur l’autre. Un tel système d’ajustage permettait de croire à son auteur, à toutes les personnes qui en ont eu connaissance avant son exécution, qu’il aurait les plus heureux résultats, s’il était exécuté avec cette précision qn’il est nécessaire do mettre dans un travail de celte nature, qui n’a de foreg

Digitieed by Google

d'Austerlitz s'est ressenti de la précipitation que l'on a mise à assembler la charpente en fer; mais il fallait arriver au décintrage, ou voir perdre toutes les opérations d'une campagne.

Le système des fermes du pont est composé de vingt-et-un voussoirs, qui sont liés de fermes en fermes, avec des entretoises qui les séparent par une distance d'un mètre 951 millimètres. Il y a sept fermes de l'amont à l'aval, ce qui forme cent quarante-sept voussoirs par chaque arche, qui sont liés entre eux par deux cent cinquante-deux entretoises, qui réunissent les joints des voussoirs, suivant une ligne qui leur est perpendiculaire, au moyen de boulons à écrous.

Il y a moitié des entretoises qui sont à trois branches, qui s'ajustent sur des tasseaux fondus, aux cintres du bas, avec les voussoirs; il y a trois boulons par chaque tête d'entretoise, qui sont destinés à empêcher la variation dans la ligne droite et perpendiculaire. Le rang d'entretoise, qui est supérieur à celui-ci, n'a que deux têtes pour deux boulons; mais le système de tympan, qui s'ajuste à enfourchement sur le grand cintre, vient porter par des talons sur la branche renforcée de l'entretoise; deux boulons unissent, en passant dans les cintres, les entretoises qui sont opposées perpendiculairement aux têtes de pont, et deux autres mis perpendiculairement sur la plate-forme, où les parties renflées de l'entretoise unissent les deux talons des montans extérieurs des tympans; le montant intermédiaire est pris à enfourchement au milieu de l'extrados de chaque voussoir.

Indépendamment de cet ajustage, les voussoirs, proprement dits, portent des têtes qui viennent renforcer les montans des tympans des boulons, traversent deux têtes de voussoirs et deux tiges de tympan, et appellent à joint les voussoirs, lors même qu'ils n'y seraient pas sollicités par la pression qu'ils exercent mutuellement l'un sur l'autre.

Un tel système d'ajustage permettait de croire à son auteur, à toutes les personnes qui en ont eu connaissance

FOnTE bK FER. 74 qu’autaut que les fermes conservent leur aplomb daçts la centre des points bulans; car, quelques pouces de devers, à la Icle de ces fermes, faisaient tendre tout le système à la dislocation, puisque dans cet état elles ne conservent plus le centre de gravité qui est indispensable dans une courbe composée de plusieurs pièces, surtout si elles n’ont que très peu d’épaisseur. Dans le cas de devers, les formes n’ont plus d’appui direct ; elles le reçoivent de la masse d'eiitretoises qui lient les différentes fermes cuire elles, et qui ont pour base la largeur du pont. Aussi long-temps que tout le système d’entretoises ne sera pas surchargé par une trop forte pression, dans le sens du travers du pont (pression qui lui est donnée par le devers des fermes), il pourra suffire momentanément au service que l’on exige pour le passage, surtout si ou évite avec soin toute espèce de chocs; mais si cette pression, qui se fait surtout sentir au sommet du cintre, devenait trop considérable, il auffirnit qtie trois boulons, ou deux branches d’entreloises, vinssent à rompre pour opérer l’anéantissement du pont. En effet, supposons que les deux boulons, qui n’üiit qu’un pouce de diamètre, qui traversent les têtes des deux enlrctoises qui" réunissent le voussoir de clé avec un de ceux qui 'lui servent de joint, viennent à rompre, cç joint, qui a quitté la perpendiculaire, tend à fuir du côté du devers; alors la ferme u’a plus de butée, et tend à tom> ber; mais elle est retenue par les entretoises qui la lient à sa voisine ; celle-ci se trouvant surchargée par un poids énorme, qui agit dans le sens du devers, ne peut résister à la charge : quelques boulons , ou quelques branches d’entretoise, se brisent, et c’est ainsi que, semblable à une maison dont les murs seraient hors d’aplomb, un pont composé de plusieurs voussoirs peut s’abîmer à l’instant où l’on y pense le moins. Malhenreiisement le pont d’ Austerlitz nous a paru se ressentir de la précipitation que l'on a mise à terminer l’arche de balage; si on eût pris pour celle-ci les mêmes précautions que pour les autres, elle se comporterait d’aplomb comme elles. Cëtle arche, selon nous, a le plus urgent besoin de restauration, puisqu’un seul voussoir doue le joint serait déplacé, entraînerait la ruine du pont çn'.iev ; ne doit-on pas craindre le choc d’ua gouvernail^ Digitized by Google

qu'autant que les fermes conservent leur aplomb dans le centre des points butans; car, quelques pouces de devers, à la tête de ces fermes, faisaient tendre tout le système à la dislocation, puisque dans cet état elles ne conservent plus le centre de gravité qui est indispensable dans une courbe composée de plusieurs pièces, surtout si elles n'ont que très peu d'épaisseur.

Dans le cas de devers, les fermes n'ont plus d'appui direct; elles le reçoivent de la masse d'entretoises qui lient les différentes fermes entre elles, et qui ont pour base la largeur du pont.

Aussi long-temps que tout le système d'entretoises ne sera pas surchargé par une trop forte pression, dans le sens du travers du pont (pression qui lui est donnée par le devers des fermes), il pourra suffire momentanément au service que l'on exige pour le passage, surtout si on évite avec soin toute espèce de chocs; mais si cette pression, qui se fait surtout sentir au sommet du cintre, devenait trop considérable, il suffirait que trois boulons, ou deux branches d'entretoises, vinssent à rompre pour opérer l'anéantissement du pont. En effet, supposons que les deux boulons, qui n'ont qu'un pouce de diamètre, qui traversent les têtes des deux entretoises qui réunissent le voussoir de clé avec un de ceux qui lui servent de joint, viennent à rompre, ce joint, qui a quitté la perpendiculaire, tend à fuir du côté du devers; alors la ferme n'a plus de butée, et tend à tomber; mais elle est retenue par les entretoises qui la lient à sa voisine; celle-ci se trouvant surchargée par un poids énorme, qui agit dans le sens du devers, ne peut résister à la charge: quelques boulons, ou quelques branches d'entretoise, se brisent, et c'est ainsi que, semblable à une maison dont les murs seraient hors d'aplomb, un pont composé de plusieurs voussoirs peut s'abîmer à l'instant où l'on y pense le moins. Malheureusement le pont d'Austerlitz nous a paru se ressentir de la précipitation que l'on a mise à terminer l'arche de halage; si on eût pris pour celle-ci les mêmes précautions que pour les autres, elle se comporterait d'aplomb comme elles. Cette arche, selon nous, a le plus urgent besoin de restauration, puisqu'un seul voussoir

PONT d’aUSTERI.ITZ. "j S d’une mâture, çu même rébranlemeiil causé parles voilures qui Süul lourdement chargées, on vont avec une très grande vitesse :Ia rupture des deux entretoises, ou de quelques boulons, pourrait occasioner tous ces désastres. Messieurs les ingénieurs ne sont pas sans avoir remarque la tendance que l’arclie de balage a pour le devers , que ce devers est plus considérable même que l’épaisseur d’uue ferme, et que, par conséquent, elle menace ruine. Ce qui peut leur donner de la sécurité dans ce moment , c’est que tout le système des fermes, étant lié par un si grand nombre d’entretoises, dont l’ajustage est solide, sur une base de trente^six pieds, il ne peut y avoir un devers général et spontané : nous partageons leur opinion à ce sujet; mais nous pensons aussi qu’un seul voussoir qui abandonnerait son joint, est capable d’entraîner, par la charge d’une ferme, toutes les autres à céder, et celle base, sur laquelle on se repose, venant à diminuer par la chute de quelques fermes, finirait par céder elle-même. Nous avons manifesté ici notre opinion dans l’intérêt gé- * néral, et afin d’attirer la sollicitude delà direction des ponts et chaussées, qui, selon nous, paraît mettre trop d’insouciance dans les travaux qu’elle fait exécuter. Nous avons fait un dessin de ce pont, ainsi que le détail des modèles. Pour parvenir au moulage, nous engageons le lecteur à voir l’explication des planches; nous ne dirons rien du moulage qui se fait en sable dans des châssis en fonte , il rentre dans la classe des moulages entre deux sables, et ne présente pas plus de difficultés , moyennant les coupes que nous avons données aux modèles pour leur procurer la dé2>ouille, puisqu’ils n’en out pas extérieurement. Hauts fourneaux, tournans ft soufflets (pl. ir, fig. 24 à 28). Nous ne pouvons nous dispenser de dire quelque chose des usines qui ont fourni une aussi grande quantité de fonte en aussi peu de temps; elles sont situées dans le département de l’Eure, et appartiennent, en partie, à M. le comte Roy, qui les faisait exploiter par des agens. Le fourneau des vangonins est le plus considérable, en ce qu’il y a deux masses de fourneaux, et que les bâtimens de fonderie sont plus grauds. Nous parlerons donc plus particulièrement de celte usine.

^6 sonrrB. de rttt. Les fourneaut des vangoninssont situés dans la comtmine de Conciles, dcparlemenl de l'Eure, sur une petite rivière, appelée le Lenime, qui predd sa source à un quart de lieue au-dessus de l'uàine, dans plusieurs fontaines ; les eaux sont toujours plus que suffisantes pour l'entretien d'un des four* ne^ux , et elles gèlent rarement à l'endroit de sa source : cependant en hiver les lournans se gèlent et marchent difCcilement. Celte usine est susceptible de fabriquer tous les ouvrages en

fer fondu ; elle travaille pour alimenter des for

Les fourneaux des vangonins sont situés dans la commune de Conches, département de l'Eure, sur une petite rivière, appelée le Lemme, qui prend sa source à un quart de lieue au-dessus de l'usine, dans plusieurs fontaines ; les eaux sont toujours plus que suffisantes pour l'entretien d'un des fourneaux, et elles gèlent rarement à l'endroit de sa source : cependant en hiver les tournans se gèlent et marchent difficilement. Cette usine est susceptible de fabriquer tous les ouvrages en fer fondu ; elle travaille pour alimenter des forges à fer qui en dépendent ; elle fait de la poterie qui est assez renommée, et toute espèce de fontes marchandes ; elle travaille pour la guerre et pour la marine ; on y fond tous les projectiles pleins et creux.

Le vent des fourneaux est fourni pour chacun d'eux par deux soufflets en bois ; leur forme est celle d'une pyramide quadrangulaire dont la base est un parallélogramme, et placée sur une de ses faces presque horizontalement ; ils sont construits en bois de sapin très sec et se composent de plusieurs pièces : la première et la plus considérable est la caisse de dessus, qui a environ quatorze pieds de longueur ; elle a trois paremens, c'est-à-dire, un formant la base de la pyramide et cintré, et deux latéraux qui sont solidement fixés à la partie supérieure ; ces trois côtés frottent sur des liteaux ou tringles en bois qui sont ajustées dans la caisse inférieure, qui est de la grandeur intérieure de la caisse du dessus : ces liteaux sont repoussés par des ressorts en fer de loupe bien forgé et battu à froid, et opèrent un frottement dans la caisse du dessus et tout à son pourtour, lorsque celle-ci est mise en mouvement autour d'un axe, dans un sens vertical : ce mouvement à vingt-sept pouces de haut en bas, et est produit par des cammes qui sont entaillées par tiers dans l'arbre d'une roue à double harnais, qui s'engrène dans un hérisson emmanché sur l'arbre d'une roue à eau. Cette roue est assez singulière dans sa construction ; elle a sept pieds de large, sur huit de diamètre ; l'eau lui est fournie par-dessus et tombe dans des aubes qui ont toute la largeur de la roue, de manière qu'avec une nappe d'eau de sept pieds de largeur sur six lignes d'épaisseur, la roue fait un

i>bKT &VühtERttÿ2. 77 \rigo qui se trouve rvnfermc dans la masse du fourneau : pitdi. Longueur de la dame ..... i Longueur du chiot, ou partie éva* sée de la dame pour l'écoulemeut du laitier Hauteur de la dame i Largeur de la dame à sa base . . Largeur de la courbe qui termine la partie supérieure Longueur du bousiard, ou pièce de fonte qui se met au-dessus de la coulée pour que le fondeur puisse appuyer ses riugards Longueur de la côtière qui termine le creuset à l'opposé de la dame : cette pierre u'a que six pouces de saillie, et peut être plus longue; c'est souvent une vieÜledanie que l'on emploie à ce service, ci . . Largeur de ta pièce coulée . . . Longueur de la partie intérieure du creuset à sa base a Longueur de la partie correspondaul aux lympcs x Longueur de la partie extérieure. x Longueur totale du creuset qui comprend les trois autres .... 5 Largeur dq creuset au pied de rustine x Idem aux lympes i Idem à la dame a Largeur du creuset au haut . . . 2 Longueur idem a Grand diamètre de l'ellipse des estalages 8 Petit diamètre idem 6 Grand diamètre du l'ellipse du ueulard -a Petit diamètre idem. , , , , . a pouces, lignes. 6 6 X 6 XX .0 6 3 6 6 3 5 8 4 X a 6 5 6

Digitized by Google

vrage qui se trouve renfermé dans la masse du fourneau :

	pieds.	pouces.	lignes.
Longueur de la dame	1	6	
Longueur du chiot, ou partie évasée de la dame pour l'écoulement du laitier		6	
Hauteur de la dame	1	1	6
Largeur de la dame à sa base . .		11	
Largeur de la courbe qui termine la partie supérieure		6	
Longueur du boustard, ou pièce de fonte qui se met au-dessus de la coulée pour que le fondeur puisse appuyer ses ringards		10	
Longueur de la cotière qui termine le creuset à l'opposé de la dame : cette pierre n'a que six pouces de saillie, et peut être plus longue; c'est souvent une vieille dame que l'on emploie à ce service, ci . .		6	
Largeur de la pièce coulée . . .		6	
Longueur de la partie intérieure du creuset à sa base	2	3	
Longueur de la partie correspondant aux tympes	1	6	
Longueur de la partie extérieure.	1	6	
Longueur totale du creuset qui comprend les trois autres	5	3	
Largeur du creuset au pied de rustine.	1	5	
Idem aux tympes.	1	8	
Idem à la dame	2	4	
Largeur du creuset au haut . . .	2	1	
Longueur *idem*.	2	5	6
Grand diamètre de l'ellipse des estalages	8		
Petit diamètre *idem*	6	6	

7« »Oü&iriiAtrx 'tooHXTASs. Dislance de la tuyère au pied de rustine Longueur de l'ouverture de la pierre de tuyère Hauteur de ladite Hauteur du creuset jusqu'à sou raccordement avec les estalages . . Corde de la courbe convexe du raccordement des cslalagcs au creuset Hauteur des estalages Hauteur de la cheminée dite charge Hauteur totale Hauteur du paravent on cheminée . Epaisseur dudit Largeur Distance du fond du cretllet à la voûte des Soupiraux Hanleurdes voûtes Hauteur de la voûte de fundâge. Hauteur de la voûte des soufflets. pied*, pouce*. lO 5 8 4 6 I 6 5 6 |6 27 4 4 8 4 6 Z I 10 Le centre de l'ellipse do gueulard ne correspond pas verticalement à celui des estalages, il vient tomber à deux pouces six lignes plus loin du côté du contrevent que du côté de la tuyère, ce qui donne le déversement de la charge. Les masses des fourneaux se construisent avec des pierres de taille, et principalement avec du grès, surtout dans la partie inférieure; elle peut se construire en brique : le tout est maintenu par des tirans et des brides en fer. L'évasement des voûtes eu tous sens est soutenu par de.s madriers en fonte qui ne sont autre chose que des gueu.ses. On a dû pratiquer plusienrs trous ou soupiraux tout au pourtour de la maçonnerie, pour empêcher que la chaleur ne fasse lézarder les murs; sous le milieu de la masse et à l'aplomb dcsliiié au creuset, il y a des canaux en forme de croix de Malte et recouvefis de plaques de fonte. Digilized by Coogle

	pieds.	pouces.
Distance de la tuyère au pied de rustine.		10
Longueur de l'ouverture de la pierre de tuyère		8
Hauteur de ladite		4
Hauteur du creuset jusqu'à son raccordement avec les estalages . .	5	6
Corde de la courbe convexe du raccordement des estalages au creuset	1	6
Hauteur des estalages	5	6
Hauteur de la cheminée dite charge.	16	
Hauteur totale.	27	
Hauteur du paravent ou cheminée.	4	
Epaisseur dudit		8
Largeur.	4	
Distance du fond du creuset à la voûte des soupiraux.	4	
Hauteur des voûtes	6	
Hauteur de la voûte de fondage.	11	
Hauteur de la voûte des soufflets.	10	

Le centre de l'ellipse du gueulard ne correspond pas verticalement à celui des estalages, il vient tomber à deux pouces six lignes plus loin du côté du contrevent que du côté de la tuyère, ce qui donne le déversement de la charge.

Les masses des fourneaux se construisent avec des pierres de taille, et principalement avec du grès, surtout dans la partie inférieure; elle peut se construire en brique : le tout est maintenu par des tirans et des brides en fer.

L'évasement des voûtes en tous sens est soutenu par des madriers en fonte qui ne sont autre chose que des gueuses.

On a dû pratiquer plusieurs trous ou soupiraux tout au

roKT d’acstehutz. 79 On fait le creuset avec des pierres de grès très réfractaires; on les tire dans les carrières de Sainte-Marthe, situées à une lieue du fourneau. Presque tous les hauts fourneaux delà contrée se conslixiisent avec ces pierres, qui passent pour les meilleures. Il entre dans la construction d’un fourneau la pierre de tuyère et celle de dessus; elles sont creusées, lorsqu’elles sont superposées , en forme d’enloniioir , dont on aurait enlevé une portion conique, ce qui fait que la pierre de tuyère est aplatie sous le dessous pour recevoir leshuses des deux soufflets; il y a, eu outre, deux ou trois pierres dites de rustine, deux ou trois appelées contrevent; selon la hauteur du libage, il a deux tympes, et toutes ces pierres mises les unes sur les autres sont arrangées eu forme de trapèze qui est plus étroit vers le pied de rustiue et plus large vers la dame, et va en augmentant au fur et à mesure qu’il s’élève. Celte partie du fourneau s’appelle le creuset; il est surmonté par une seconde partie qui se nomme eslalage : l’estalage se fait avec du gros sable réfractaire qui est comprime en forme de cône renversé, suivant les dimensions que nous venons de donner ; la charge ou chcmiuce est également un cône dont la base touche celle des eslalages, elle peut .se construire eu tuile ou en brique; la composition de celto construction se nomme ouvrage. Lè gueulard se trouve au haut de la charge, et c’est par là que l’on introduit le charbon, la mine, le fondant qui est ordinairement delà marne et de la castine. Les ouvriers qui condnisent l'opcrutiou d’un fourneau qui ne fait que la gueuse sont en petit nombre, quoique le travail marche jour et nuit. Ils sont deux fondeurs qui restent alternativement à surveiller le veut des soufflets, à retirer les laitiers, et ensuite à couler la gueuse; ils soûl aidés par deux boquenrs qui retirent les laitiers encore rouges de devant la damti du fourneau, et les Irausportcul sur des brouettes garnies do tôle à la machine dite bocard; ils aident le fondeur dans toutes ses opérations, et lui fournissent l’eau, la terre grasse et le fraisil dont il a besoin ; les boquenrs travaillent alternativement, ainsi que le.s cliargeiirs qui sont stir la masse du fourneau, et qui l’alimonlent de, charbon, do mine cl do fondant. *

(8o CÀKOjlâ FOKTK BS FSâ. Il y a en outre un laveur de mine qui en fait uu las suffisant sur la masse pour la consommation du jour et de la nuit ; le chargeur va chercher lui-ménie le charbon aux halles qui sont très proches, et eu emplit autant de resses qu'il en faut pour compléter une charge : en tout sept ouvriers; mais ce nombre augmente considérablement lorsqu'il s'agit de fabriquer des pièces diverses ou de la poterie.
CHAPITRE Xm. r '• et au-delà, les dépeuscs journalières de maiu-d* oeuvre. Il n'esl peul-èire pas un moment plus opportun que l'état-dé paix générale où nous sommes, pour faire des approvisionueinens en fonte de |)remière qualité essentiellement propre à la fabrication des bouches à feu; tout fondeur qui connaît la lusion du. fer, et les différens changemens qu'il éprouve dans les refontes, conseillera, sans doute, un approvisioimcmeut de matière de premièrè qualité que les hauts, fourneaux français produisent rarement, dùl-on perdrç l'iqDigilized uv G-„-C2lc

KTABttUSBMEltT. 8l tètét des fonds ()Ue cet approvisionnéDléOt absorberait | qu’on le considère, d’ailleurs, Oomme si ou avait en magasin des pièces prêtes à servir. C’est donc dans la supposition que l'établissemeut sera abondamment pourvu de tous les matériaux dont on a busoin pour fabriquer des canons de fer pour la marine, que nous allons passer à la description des différentes parties qui constituent une fonderie ; ensuite nous nous occuperons de la main-d’œuvre et de tous les détails qu’elle exige. Nous ne pensons pas que l’on puisse nous faire une objection réelle de ne pas nous renfermer dans les idées de Monge, qui conseilla de faire des établissemens dans tons les lieux où la fonte se perfectionne et est de qualité nécessaire à la fabrication des buiicbes à feu, et de convertir les grossp forges en foreries : ce que Monge disait alors était du plus grand poids, les circonstances avaient rendu cette mesure nécessaire ; mais aussi dès que la nécessité a cessé, les établissemens qui furent formés alors ont disparu ; on sait combien cette mesure de la part du comité de salut public avait froissé d’intéréts. On ne nous objectera pas non plus qu’il se trouve rarement des moteurs au moyen de l’eau dans les villes maritimes, ce qui pourrait empêcher l’établissement des foreries; nous aurons à répondre, dans le cas où cette objection nous serait faite, que le moteur que l’on doit employer pour les foreries est la machine à vapeur; elle a, sans contredit, beaucoup d’avantages sur l’eau, qui est un agent gratuit qui convient mieux aux moulins : cette machine ne dépense que lorsqu’elle travaille; elle est susceptible de mettre en mouvement une foule de machines à la fois; d’ailleurs, il ne s’agit pas ici de relever le mérite de cette machine; l'emploî que l’on en fait maintenant, et dans tous les établissement bien dirigés, et meme dans les fonderies de l’artillerie de terre, prouve l’évidence de son utilité; c’est pourquoi, nous la considérons comme le moteur le plus convenable, et nous remploierons pour le forage des canons. Le lieu où l’on construira la fonderie doit être approprié à tous les besoins du service, pour qu’il y ait le moins de déplareinent possible ; c’est pourquoi on doit choisir iin monticule pour y bâtir les fourneaux et la halle de moulage, près d’uue roule praticable pour l’approche des matériaux; sur la Diû ■ • ._.J

tétêt des fonds que cet approvisionnement absorberait; qu'on le considère, d'ailleurs, comme si on avait en magasin des pièces prêtes à servir.

C'est donc dans la supposition que l'établissement sera abondamment pourvu de tous les matériaux dont on a besoin pour fabriquer des canons de fer pour la marine, que nous allons passer à la description des différentes parties qui constituent une fonderie; ensuite nous nous occuperons de la main-d'œuvre et de tous les détails qu'elle exige.

Nous ne pensons pas que l'on puisse nous faire une objection réelle de ne pas nous renfermer dans les idées de Monge, qui conseilla de faire des établissemens dans tous les lieux où la fonte se perfectionne et est de qualité nécessaire à la fabrication des bouches à feu, et de convertir les grosses forges en foreries : ce que Monge disait alors était du plus grand poids, les circonstances avaient rendu cette mesure nécessaire; mais aussi dès que la nécessité a cessé, les établissemens qui furent formés alors ont disparu; on sait combien cette mesure de la part du comité de salut public avait froissé d'intérêts.

On ne nous objectera pas non plus qu'il se trouve rarement des moteurs au moyen de l'eau dans les villes maritimes, ce qui pourrait empêcher l'établissement des foreries; nous aurons à répondre, dans le cas où cette objection nous serait faite, que le moteur que l'on doit employer pour les foreries est la machine à vapeur; elle a, sans contredit, beaucoup d'avantages sur l'eau, qui est un agent gratuit qui convient mieux aux moulins : cette machine ne dépense que lorsqu'elle travaille; elle est susceptible de mettre en mouvement une foule de machines à la fois; d'ailleurs, il ne s'agit pas ici de relever le mérite de cette machine; l'emploi que l'on en fait maintenant, et dans tous les établissemens bien dirigés, et même dans les fonderies de l'artillerie de terre, prouve l'évidence de son utilité; c'est pourquoi nous la considérons comme le moteur le plus convenable, et nous l'emploierons pour le forage des canons.

Le lieu où l'on construira la fonderie doit être approprié à tous les besoins du service, pour qu'il y ait le moins de dé-

8a CAiroxs EN Foirri dk fer. penle du coteau, et le plus près possible de la fonderie, on doit bâtir les foreries qui se trouveront dans la ligne de la route : par cette disposition, les pièces qui viennent d'èire fouducs seront déposées sur des chariots à rouleaux, et pourront être conduites sans elTorts, pour ainsi dire, sur le banc de la machine à couper les masseloltes : ce n'est pas le seul avantage que l'on eu puisse tirer; les fourneaux étant isolés de toute construction, recevront plus directement la masse d'air qui doit alimenter le feu nécessaire à un bon fondage; la fosse du coulage sera moins sujète à prendre rhumidité et plus convenable enfin à la dessit'aliou des moules, en ce qu'elle doit former étuve aussi. Le bâtiment qui doit servir de fonderie est un parallélogramme de soixante pieds de longueur sur quarante de largeur, mesure prise en dedans; il est solidetnenl établi sur un massif de bonnes fondations, sur lesquelles s'élèvent un parpaing en pierres de taille de deux assises de hauteur; la maçonnerie qui surmonte ce parpaing est en meulière ; des chaînes en pierres de taille furiuent les angles du bàlimeut, et il y a, outre cela, trois intermédiaires de chaque côté pour supporter les cnlraits eu charpente qui composent la partie du comble et qui sont destines à supporter la bourdounière de la grue : ce bâtiment est éclairé sur trois faces par dix. grandes croisées et six impostes; il a quatre baies ou portes dont une charetiére en plein ceintre, et trois portes bâtardes pour le service journalier. Les massifs des fourneaux sont au pignon opposé à la grande porte et forment pan coupé : les axes de ces massifs tendent au centre de la fosse, qui est ovale, pour opposer un plus grand effort à la poussée des terres. ' Fourneau à réverbère (pl. 5,fig. 4» 5, f> et R). Les fourneaux à réyerberê qui doivent être établis dans une fouderie de canàns de fer pour la marine, doivent être au nombre de quatre ; cela est de rigueur, si l'on veut en croire le célèbre Monge. Ecoutons, au reste, ce qu'il dit à ce sujet; l'ioslruciion qu'il donne convaincra de l'importance que l'ou doit mettre dans la construction de ce genre de fourneau. * Les fonrneaux à réverbère sont chauffés avéc un coin« bustible qui produit de la flamme, le feu n'y est point ani•* mé par des soufflets ; sou* activité est excitée par le tirage Digitized by Google

pente du coteau, et le plus près possible de la fonderie, on doit bâtir les foreries qui se trouveront dans la ligne de la route : par cette disposition, les pièces qui viennent d'être fondues seront déposées sur des chariots à rouleaux, et pourront être conduites sans efforts, pour ainsi dire, sur le banc de la machine à couper les masselottes : ce n'est pas le seul avantage que l'on en puisse tirer; les fourneaux étant isolés de toute construction, recevront plus directement la masse d'air qui doit alimenter le feu nécessaire à un bon fondage; la fosse du coulage sera moins sujète à prendre l'humidité et plus convenable enfin à la dessication des moules, en ce qu'elle doit former étuve aussi.

Le bâtiment qui doit servir de fonderie est un parallélogramme de soixante pieds de longueur sur quarante de largeur, mesure prise en dedans; il est solidement établi sur un massif de bonnes fondations, sur lesquelles s'élèvent un parpaing en pierres de taille de deux assises de hauteur; la maçonnerie qui surmonte ce parpaing est en meulière; des chaînes en pierres de taille forment les angles du bâtiment, et il y a, outre cela, trois intermédiaires de chaque côté pour supporter les entraits en charpente qui composent la partie du comble et qui sont destinés à supporter la bourdonnière de la grue : ce bâtiment est éclairé sur trois faces par dix grandes croisées et six impostes; il a quatre baies ou portes dont une charetière en plein ceintre, et trois portes bâtardes pour le service journalier. Les massifs des fourneaux sont au pignon opposé à la grande porte et forment pan coupé : les axes de ces massifs tendent au centre de la fosse, qui est ovale, pour opposer un plus grand effort à la poussée des terres.

Fourneau à réverbère (pl. 5, fig. 4, 5, 6 et R). Les fourneaux à réverbère qui doivent être établis dans une fonderie de canons de fer pour la marine, doivent être au nombre de quatre; cela est de rigueur, si l'on veut en croire le célèbre Monge. Ecoutons, au reste, ce qu'il dit à ce sujet; l'instruction qu'il donne convaincra de l'importance que l'on doit mettre dans la construction de ce genre de fourneau.

IroosîtEAu A réverbAri» 93 R de la cheminée, et elle est d'autant plu.s grande que la çhe

« de la cheminée, et elle est d'autant plus grande que la che-
« minée est plus haute. La flamme, pour aller gagner la che-
« minée, est obligée de frapper le métal qui est placé sur une
« sole en pente, et à mesure que le métal se fond, il coule et
« se rassemble dans le creuset du fourneau.

« L'art de fondre le fer au fourneau à réverbère consiste
« principalement dans la vitesse avec laquelle on met en fu-
« sion. Ce métal perd facilement le charbon qu'il a absorbé
« dans le haut fourneau, et si on le tenait long-temps au feu,
« avant que le degré de chaleur l'eût porté à la fusion, la
« fonte perdrait de sa fusibilité; il faut donc que le fourneau
« ait la forme qui peut prendre dans le moins de temps le
« plus haut degré de chaleur.

« Le nom de réverbère que l'on donne à ces fourneaux,
« vient de l'opinion où l'on était que la voûte de ce four-
« neau réfléchissait la flamme sur le métal et augmentait la
« température, et d'après cela, on a attaché une grande im-
« portance à la forme de la voûte. Cette forme doit être telle
« que la voûte puisse subsister et durer le plus long-temps;
« mais elle ne fait rien à la température; ce qui contribue le
« plus à donner un très haut degré de chaleur, c'est le peu
« de capacité du fourneau. Il est beaucoup plus difficile d'é-
« chauffer un grand espace que d'en élever un plus petit à
« la même température; ainsi la principale attention à appor-
« ter dans la construction des fourneaux de réverbère, c'est
« de supprimer toute capacité inutile, et d'éviter tous les
« enfoncemens qui n'ont pas d'objet; il faut ensuite observer
« que le volume de la flamme diminuant à mesure qu'elle s'é-
« loigne du corps en combustion, les dimensions de la coupe
« intérieure du fourneau doivent diminuer de même depuis
« la grille jusqu'à la cheminée. »

D'après des principes aussi positifs, et qui, depuis long-temps sont avoués par l'expérience, il est certain que le fondeur qui veut agir avec méthode, doit se conformer à suivre exactement la marche qui vient de lui être si savamment tracée.

Nous pourrions suivre M. Monge dans la continuation de

8i CAXOKS x« FOmrx ok fer. Le bas du fourneau est composé de quatre parties princU pales, qui sont le cendrier qui doit communiquer avec les fiuses et souterrains de la fonderie, pour amener un air frais très propre à la combustion. La chauffe doit être spacieuse, pour contenir la plus grande quantité possible de charbon, relativement à ratiiel et au ereiiset qui se rétrécissent toujours en arrivant vers l'ouverture de la cheminée ; la grille de la chauffe, qui est éomposéc de barreaux de fonte de plus d'un pouce en carré, est supportée sur deux lambourdes en fonte qui sont susceptibles de s'élever vei's le niveau de l'auiel ou de s'abaisser suivant la quantité de combustible que l'on emploie; celte grille u'esl pas mise dans des encasiremens ou hockes qui pourraient en empêcher le déplacement à droite ou à gauche; l'expérience a prouvé qu'il valait mieux qu'elle reposât sur des lambourdes unies, parce que le décrassement de la grille se fait mieux; un peut tenir les barreaux à telle distance que l'oo veut les uos des autres; on peut même eu ôter pour donner plus d'espacement, comme on peut en mettre si le charbon que l'on brûle tombe sur le cendrier, sans avoir servi à alimenter le feu. L'autel est la partie de la sole du fourneau, sur laquelle on pose le métal que l'on se propose de mettre en fusion, en enlevant sur des briques le premier rang de lingots pour faciliter l'écoulement de la matière vers le creuset ; la surface de l'autel, ainsi que celle du creuset, est formée avec du sable qui doit être aI)solumcnt réfractaire; mais on recouvre ce sable d'une légère couche de poussier de verre qui vitrifie et plombe les surfaces de la sole, et qui, par suite, lorsque le bain s'établit , surnage à la surface , et empêche que l'air qtii anime et fait brûler le charbon de la grille ne vienne en faire autant du graphite que la fonte contient, et qui en fait la bonne qualité; on étend le sable de la sole le plus imiment possible, on le laisse en talus vers les bords après l'avoir comprimé de majnière que le métal ne puisse fuir par les joints de maçonnerie. Le creuset est le bas de la sole du fourneau où le métal vient se rassembler à mesure qn'il entre en fusion ; il est percé dans la {larlie la plus basse d'un trou qui est bouché avec pn tampon de terre à bourre, dont les (ondeiirs font usagé

Le bas du fourneau est composé de quatre parties principales, qui sont le cendrier qui doit communiquer avec les fosses et souterrains de la fonderie, pour amener un air frais très propre à la combustion.

La chauffe doit être spacieuse, pour contenir la plus grande quantité possible de charbon, relativement à l'autel et au creuset qui se rétrécissent toujours en arrivant vers l'ouverture de la cheminée; la grille de la chauffe, qui est composée de barreaux de fonte de plus d'un pouce en carré, est supportée sur deux lambourdes en fonte qui sont susceptibles de s'élever vers le niveau de l'autel ou de s'abaisser suivant la quantité de combustible que l'on emploie; cette grille n'est pas mise dans des encastremens ou hoches qui pourraient en empêcher le déplacement à droite ou à gauche; l'expérience a prouvé qu'il valait mieux qu'elle reposât sur des lambourdes unies, parce que le décrassement de la grille se fait mieux; on peut tenir les barreaux à telle distance que l'on veut les uns des autres; on peut même en ôter pour donner plus d'espacement, comme on peut en mettre si le charbon que l'on brûle tombe sur le cendrier, sans avoir servi à alimenter le feu.

L'autel est la partie de la sole du fourneau, sur laquelle on pose le métal que l'on se propose de mettre en fusion, en enlevant sur des briques le premier rang de lingots pour faciliter l'écoulement de la matière vers le creuset; la surface de l'autel, ainsi que celle du creuset, est formée avec du sable qui doit être absolument réfractaire; mais on recouvre ce sable d'une légère couche de poussier de verre qui vitrifie et plombe les surfaces de la sole, et qui, par suite, lorsque le bain s'établit, surnage à la surface, et empêche que l'air qui anime et fait brûler le charbon de la grille ne vienne en faire autant du graphite que la fonte contient, et qui en fait la bonne qualité; on étend le sable de la sole le plus uniment possible, on le laisse en talus vers les bords après l'avoir comprimé de manière que le métal ne puisse fuir par les joints de maçonnerie.

Le creuset est le bas de la sole du fourneau où le métal

The text on this page is estimated to be only 28.69% accurate

FOüRTTEÀtT À RÉVERBàRK. 8S pour garnir les poches ou creusets de foute, et que l’ou débouche lorsqu’il est (jiieslion d’opérer la coulée. Un fourneau de réverbère doit cire bâti tout en briques; on le consolide par des liraiis de fer cpii retiennent l’écartement que produit le feu; ces tirans le iraversenl dans su longueur et dans sa largeur, et sont arrêtés à leurs extrémités par des vis et écrous; on doit ménager dam la construction «ue épaisseur de huit pouces sur les deux côlcs, pour y faire une maçonnerie en briques que l’ou nomme chemise, et qui seulement est accolée par les gros murs sans y être liée, comme cela »!St d’usage en maçonnerie, parce qu’«*Ue s»f détruit très promptement par le feu, quoiqu'elle, soit eti briques réfractaires; on est obligé de la renouveler souvent, ainsi que la vnùle et la chauffe; celle maçonnerie se fait avec la même terre réduite en coulis qui a servi à faire la brique; plusieurs fourneaux, pour Icsquel-s ou n’avait pas pris de précautions suffisantes à cet égard, sont entres cil fusion eux-mêmes la première fois qn’ou y a mis le feu. D’après ce que nous venons de rapporter, il scmblerarl, suivant Monge, qn’il suffirait d’élever les cheminées desfonr* ueaiix de léverhère, sans avoir égard à la forme de leur inlérieur pour obtenir, dans rinlérienr du fourneau, le plus haut degré de chaleur. L’expérience nous a prouvé, eu eflètî qu’une cheminée plus élevée faisait fondre le métal plus promptement qu’une theminée moins haute, adaptée à des fourneaux pareils; mais nous avons aussi reconnu qu’une cheminée haute, conslrnite de manière à refouler la flammé dans les fourneaux, avait Pavanlage sur celles dont le tuyau était iiuiformcment construit dans tonte sa hauteur. Nous avons suivi, à l’égard de la cheiniaée, les principes qu'il donne pour la construction du fourneau, et nous avons gagné une heure de tenips dans la fusion sur les autres fourneaux chargés de la meme quantité de matière; c’est pourquoi nous doiiueruiis le plan et la description de celte cheminée, comme préférable à celles de Kucllcet de Chaillol,qui soûl gravées dans l’ouvrage de Monge. Le fourneau dont nous faisons usage est celui dont la forme peut fournir, dans le moins de temps, le plus hanl degré de chaleur; il est surmonté d’une cheminée de soixante pieds de hauteur, dont la base du tuyau, qui tient RU fourneau, est faite eu forme de trémie renversée, qui r ir,

8 Digitized by GoogI

gg canons en ponté 1)E PEtt. trois pieds de long; à relt«î distance, il y a nu etrangleuleut qui ne présente à la flamme que six ponces de passage, sut vingl-scpt pouces de large. Cel étranglement sert de base à une autre trémie qui représente naturellement la grande ouverture en haut, et dont les dimensions sont de trois pieds de largeur sur dix-huit pouces de longueur; c’est sur la dimensiou de cette trémie que le tuyau de cheminée commence et se termine à cinquante-six pieds au-desSus, par une ouverture de quinze pouces en cairé, ce qui forme iutérieurement une espèce de pyramide, dont la construction extérieure garde la forme, œ qui donne à celte construction un aspect de solidité quelle acquiert réellement par les ferrures qui sont renfermées dans l'épaisseur des murs, qui iront pas moins de seize pouces d’épaisseur, et souvent ^ingt et vingt-quatre dans le soubassement; les plans, coupes et projections que nous donnons de ce fourneau, le feront beaucoup mieux connaître que ce que nous pourrions ajouter. Nous n’avons employé dans cette construction que des briques réfractaires; nous avons fait faire des moules exprès, et qui avaient un galbe pariiciilier , pour former les cintres de la voûte et le rétrécissement de la

cheminée ; cela a

trois pieds de long; à cette distance, il y a un étranglement qui ne présente à la flamme que six pouces de passage, sur vingt-sept pouces de large.

Cet étranglement sert de base à une autre trémie qui représente naturellement la grande ouverture en haut, et dont les dimensions sont de trois pieds de largeur sur dix-huit pouces de longueur; c'est sur la dimension de cette trémie que le tuyau de cheminée commence et se termine à cinquante-six pieds au-dessus, par une ouverture de quinze pouces en carré, ce qui forme intérieurement une espèce de pyramide, dont la construction extérieure garde la forme, ce qui donne à cette construction un aspect de solidité qu'elle acquiert réellement par les ferrures qui sont renfermées dans l'épaisseur des murs, qui n'ont pas moins de seize pouces d'épaisseur, et souvent vingt et vingt-quatre dans le soubassement; les plans, coupes et projections que nous donnons de ce fourneau, le feront beaucoup mieux connaître que ce que nous pourrions ajouter.

Nous n'avons employé dans cette construction que des briques réfractaires; nous avons fait faire des moules exprès, et qui avaient un galbe particulier, pour former les cintres de la voûte et le rétrécissement de la cheminée; cela a considérablement diminué le prix de la main-d'œuvre, qui se trouvait augmenté par la taille des briques qui formaient des surfaces courbes, rentrées ou en bossage.

Nous allons rapporter ici ce que Monge dit relativement aux briques :

« Il est facile de faire des briques très réfractaires; il suf-
« fit pour cela de choisir de l'argile qui ne contienne point
« de terre calcaire, et d'y ajouter autant de sable quartzeux
« qu'elle peut en supporter, sans perdre son liant, qui est
« nécessaire, et de bien mêler, avant que de la mettre en
« moule. Il faut éviter tout mélange de terre calcaire; car,
« comme nous l'avons déjà dit à l'occasion de la fonte du
« minérai de fer, cette substance a la faculte de faire entrer en
« parfaite fusion le sable et l'argile, lorsqu'elle y est mêlée
« en quantité suffisante. On reconnaît qu'une terre contient
« de la terre calcaire, par l'effervescence qu'elle produit,

POUEKKAÜ A RÉVERBÈRE. 8? « niière, par IiKpielle ou jelle le charhoa de terre sur la « grille, et qui se bouche avec le charboo même; une se« coude, par laquelle on charge le i'uarneau, et quiae ferme « par luie portière, est d'uii poids considérable, et comme « elle est exposée à uue grande chaleur, pour la manœuvrer « commodément, on la suspend k une chaîne qui passe sur « une poulie, et porte à son autre exü'émité un contre«• poids, au moyeu duquel on peut facilement l'élever et IV B baisser; la troisième ouverture est placée .à la partie infé« rieure du fourueaii, au-dessus du bain du creuset. » Tout est, jusqu'à ce momeut, ainsi que cela doit être et que cela existe réellement; mais voilà où doit porter notre objection, que nom développerons autant qu'il est eu nous. « sert « (c..'lte ouverture) a brasser le métal lorstfu'il est en fusion, « pour le mêler et rendre sa ijitaliié uniforme dans toute m son étendue, et à puiser le métal à la cuiller, ponr cer« tains petits objets de fonte; _cette ouverture est fermée « par un carreau de terre cuite au milieu duquel est un « trou pour regarder dans l'intérieur, et s'assurer de l'étal « de la fusion, (ie trou se fhrme lui-méme avec un bout» ebon de terre ; les deux dernières ouvertures se lutent « avec du sable à mouler. » Nous n'aurions rien à dire sur le brassage de la matière, s'il s'agissait de fondre des métaux quisout alliés entre eux, et qui ont une pesanteur différente, parce que tout fondeur sait qu'il se fait, pendant la fusion et le repos du bain, une espèce de séparation qui porte à sa surface les métaux les plus légers, et pour en rendre l'alliage homogène, il est nécessaire de les brasser pour en mélanger toutes les parties ; mais il n'en est pas de même de la fonte de fer ; clic n'est point alliée à d'autres métaux; si elle contenait quelques substances étrangères, telles que le soufre et l'arsénic, il faudrait la nqeier de la, fabrication des canons : or, la fonte propre à cette fabrication ne contient que pco d'oxigéne et beaucoup de carbone, du graphite. Quand l'oxigènc s'introduit dans la fonte, il brdle ce graphite, et la ionle devient blanche et cassante , en conséquence hors d'état de servir à la confection des bouches à feu ; c'est un principe avoué par 1e savant avec lequel je me trouve en opposition. Ne dit-il pas : la fonte perd facilement le charbon qu'elle a apspfpé flans le haut fourneau P Digilized by Google

« mière, par laquelle on jette le charbon de terre sur la « grille, et qui se bouche avec le charbon même; une se- « conde, par laquelle on charge le fourneau, et qui se ferme « par une portière, est d'un poids considérable, et comme « elle est exposée à une grande chaleur, pour la manœuvrer « commodément, on la suspend à une chaîne qui passe sur « une poulie, et porte à son autre extrémité un contre- « poids, au moyen duquel on peut facilement l'élever et l'a- « baisser; la troisième ouverture est placée à la partie infé- « rieure du fourneau, au-dessus du bain du creuset. » Tout est, jusqu'à ce moment, ainsi que cela doit être et que cela existe réellement; mais voilà où doit porter notre objection, que nous développerons autant qu'il est en nous. « *Elle sert* « (cette ouverture) *à brasser le métal lorsqu'il est en fusion,* « *pour le mêler et rendre sa qualité uniforme dans toute* « *son étendue*, et à puiser le métal à la cuiller, pour cer- « tains petits objets de fonte; cette ouverture est fermée « par un carreau de terre cuite au milieu duquel est un « trou pour regarder dans l'intérieur, et s'assurer de l'état « de la fusion. Ce trou se ferme lui-même avec un bou- « chon de terre; les deux dernières ouvertures se lutent « avec du sable à mouler. »

Nous n'aurions rien à dire sur le brassage de la matière, s'il s'agissait de fondre des métaux qui sont alliés entre eux, et qui ont une pesanteur différente, parce que tout fondeur sait qu'il se fait, pendant la fusion et le repos du bain, une espèce de séparation qui porte à sa surface les métaux les plus légers, et pour en rendre l'alliage homogène, il est nécessaire de les brasser pour en mélanger toutes les parties; mais il n'en est pas de même de la fonte de fer; elle n'est point alliée à d'autres métaux; si elle contenait quelques substances étrangères, telles que le soufre et l'arsénic, il faudrait la rejeter de la fabrication des canons : or, la fonte propre à cette fabrication ne contient que peu d'oxigène et beaucoup de carbone, du graphite. Quand l'oxigène s'introduit dans la fonte, il brûle ce graphite, et la fonte devient blanche et cassante, en conséquence hors d'état de

88 CXHOitS EN EONTK bt PEKt Hasscnfralit, dans sa SidéroUcUme. ^ tome 2, page 29 1, dit : « la différence de pesanteur spécifique éiilre le fer et m Je graphite ne peut avoir d'influence sur ia séparaltoii de m ces deux substances, quà la surface de la foule seule^ » me/il; car celle différence doit avoir peu d'action dans K rintcricur, à cause de l'espèce de viscosité que la foute 9 conserve lorsqu'elle est même deus l'étal de fluidité ia « plus parfaite. » D'après une vérité aussi bien établie, et que des expériences sans nombre ont confirmée, ne sommes- nous pas en 1 droit de conclure, que le brassage est pour le moins inutile ^ pour la fonte, puisque le graphite reste suspendu dans sa contexture meme liquide à toutes les hauteurs du bain , excepté à la surface où l'oxigène l'a mis eu cendre pour se combiner avec ia fonte ; et ne pouvons-nous pas dire de plus qu'il est éminemment nuisible : en effet, qu'arrive-t-il quand on brasse la fonte, ou reporte à la surface du bain celle qui était au fond du creuset , ou reporte avec elle le graphite qui suit tous les mouvemens, puisqu'il s'y trouve renfermé par la viscosité du métal , il y rencontre nue masse considérable d'oxigèiie fourni par le courant d'air du fourneau , qui réduit ce carbone en cendre , et se mêle à la fonte jusqu'à ce qu'elle soit saturée d'oxigèue. Le fondeur qui a brassé la fonte se trouve tout étonné d'avoir de. la fonte blanche, nu lieu de la fonte grise qu'il a mise au fourneau; il se dit : j'ai |iourlant foodu promptement, j'aî resserré mou bain dans le moins de surface posmWc, je l'ai recouvert de laitier, je ne conçois rien à cela; il faut changer la qualité de la foule, elle n'est pas propre à être fondue au fourneau de réverbère, et elle ne peut faire que de mauvais canons : relie foute, dit-il, fait beaucoup inieuv au fourneau à manche, elle n'est propre qu'à faire des ouvrages de moyenne grandeur. Si le fondeur qui raisonne ainsi pouvait brasser la foule dans le fourneau à manche pendant que les souffleLs agissent , elle blanchirait de mt'me, cl serait de même intraitable comme si elle eût été fondue dans le fourneau de réverbère. Uue objectiou de cette importance niérile toute l'attention de MM. les artilleurs chargés du matériel, s'ils veulent parvenir à avoir conistamraent de Ir. foute propre à la labricatioo des bouches à feu. Digilized by Coogif

Hassenfratz, dans sa *Sidérotechnie*, tome 2, page 291, dit : « la différence de pesanteur spécifique entre le fer et » le graphite ne peut avoir d'influence sur la séparation de « ces deux substances, *qu'à la surface de la fonte seule-* » *ment;* car cette différence doit avoir peu d'action dans « l'intérieur, à cause de l'espèce de viscosité que la fonte « conserve lorsqu'elle est même dans l'état de fluidité la « plus parfaite. »

D'après une vérité aussi bien établie, et que des expériences sans nombre ont confirmée, ne sommes-nous pas en droit de conclure, que le brassage est pour le moins inutile pour la fonte, puisque le graphite reste suspendu dans sa contexture même liquide à toutes les hauteurs du bain, excepté à la surface où l'oxigène l'a mis en cendre pour se combiner avec la fonte ; et ne pouvons-nous pas dire de plus qu'il est éminemment nuisible : en effet, qu'arrive-t-il quand on brasse la fonte, on reporte à la surface du bain celle qui était au fond du creuset, on reporte avec elle le graphite qui suit tous les mouvemens, puisqu'il s'y trouve renfermé par la viscosité du métal, il y rencontre une masse considérable d'oxigène fourni par le courant d'air du fourneau, qui réduit ce carbone en cendre, et se mêle à la fonte jusqu'à ce qu'elle soit saturée d'oxigène.

Le fondeur qui a brassé la fonte se trouve tout étonné d'avoir de la fonte blanche, au lieu de la fonte grise qu'il a mise au fourneau; il se dit : j'ai pourtant fondu promptement, j'ai resserré mon bain dans le moins de surface possible, je l'ai recouvert de laitier, je ne conçois rien à cela; il faut changer la qualité de la fonte, elle n'est pas propre à être fondue au fourneau de réverbère, et elle ne peut faire que de mauvais canons : cette fonte, dit-il, fait beaucoup mieux au fourneau à manche, elle n'est propre qu'à faire des ouvrages de moyenne grandeur. Si le fondeur qui raisonne ainsi pouvait brasser la fonte dans le fourneau à manche pendant que les soufflets agissent, elle blanchirait de même, et serait de même intraitable comme si elle eût été fondue dans le fourneau de réverbère.

Une objection de cette importance mérite toute l'attention

crUë. S9 Grue. Il fuul que la grue que l'on doit élahlir dans la fonderie soif assez forte pour élever un fardeau de quinze à dixhuit mille livres, puisque la pièce de canon de trente-six fondue pleine avec sa masselotle et son châssis rempli de sable doivent peser à peu près quatorze mille cinq cents livres; elle doit élever les fardeaux au moins à quinze pieds du sol, puisque cette même pièce de canon porte avec sou châssis quatorze pieds six pouces de hauteur ; le moulage se faisant par tronçons qui sont superposés et qui montent k cette hauteur, se fait au moyen de la grue; de là vient la nécessité de lui donner une élévation telle qu'elle puisse faire ce service. C’est nu axiome reconnu en mécanique que plus ou gagne en force, plus on perd en vitesse, et vice versd. Alors il faut que cette grue qui est combinée pour opérer la plus grande force eu agissant lentement, puisse opérer promptement , ainsi qu’il en est besoin , dans le moulage et le démoulage où les fardeaux se trouvent divisés; c’est dans la composition du mécanisme que nous trouvons cette double disposition; ce mécanisme se compose de roues d’engrenage, de pignons, de treuil, manivelles, arbres et châssis en cage. Mous donnons au treuil neuf pouces de rayon , à la grande roue qui est fixée sur le même arbre deux pieds trois pouces, au pignon qui engrène la grande roue trois pouces, à la petite loue qui porte ce pignon avec son arbre dix-huit pouces, au s.-eond pignon trois pouces, et enfin à la manivelle quinze pouces; notez que ce ne sont pas des diamètres, mais les rayons dc.s roues dont nous parlons, c’est pourquoi ou a celte proportion : le treuil est à la grande roue comme un est k trois, le pignon de la grande roue est à la petite roue comme un est à six, et le pignon de la petite roue est à la minivelle comme un est à cinq; ainsi nous trouvons qu’un effort de cent livres sur la manivelle serait égal à une résistance de cinq cent.s livres sur la circonférence de la petite roue, et que cette même résistance, qui devient puissance, agira sur la grande roue avec un effort de trois mille livres, qui se trouve triplé et porté à neuf mille livres à la circouférence du treuil ; cela doit se concevoir aisément si l’ou considère les centre.s des pignons et du treuil comme points d’appui , li;

CAHOirS En FOnTK DK KKR. 90 drconféreuce des roues et la maniveUe comme puissances, et la circonférence des pignons comme résistance, ainsi que celle du treuil;’ on ne doit considérer les roues d’engrenage que comme des leviers qui sont susceptibles d’agir continuellement sans perdre de force. ËnGu, pour rendre palpable ce que nous venons de dire, sans y admettre le calcul qui ne se ferait sans doute pas en tendre de tous nos lecteurs, admettons , pour exemple, un balancier qui fabrique un fléau de balance, pour obtenir des poids égaux ; il fait deux bras de levier ^aux en poids et en longueur, il met tous les points d’appui sur la même ligne. Supposons maintenant qu’il perce l’une des branches du fléau dans la ligne des axes, et qu’il divise eu dix parties égales cette branche de fléau, qu’il suspende au numéro cinq im poids de dix livres , il faudra cinq livres dans le bassin 1)01^ y faire équilibre; s’il siisfwud ce }ioids au numéro dix, il ne faudra qu’une livre pour en faire le contre-poids : c’est donc dans l’application de ce principe que se trouve tout le mécanisme pratique qui est développé an moyen de l’algèbre et des mathématiques dans un nombre considérable de volumes, et notamment dans l’excellent ouvrage de statique de Gaspard Monge, auquel nous aurions pu emprunter une formule pour notre démonstration, si nous avkms apparier ailleurs que dans un atelier. Nous u'eulrerons pas dans le détail des dimensions que l’on doit donner à ces différens engrenages, les dessins étant soumis à une échelle, ou pourra les consulter, ainsi que l'explication qui les accompagnera. Nous avons rais sur l'axe des mauivelles deux pignons qui agissent alterualivemeiil au moyen d'un déclicquelage; qui se fait dans le sens de la longueur de cet axe; les deux pignons sont mis au |K>iut de section de la grande et de la petite roue. Si l’eugrenageagil sur la petite roue avec un effort de cent livres sur les maoi\'ell«s, on élèvera un poids de neuf mille- livres, abstraction faite des froltemeus, mais avec lenteur; si' au contraire le deuxième pignon engrène dans la grande roue, le premier quittera la petite, et l’effort des manivelles ne sera que de trois cents livres sur le treuil , mais la vitesse sera un peu plus de deux pouces par tour de manivelle; comme la corde se trouve doublée dans les poulies, la vitesse se réduira à un pouce, et le poids qu’on pourra Digitizea b

circonférence des roues et la manivelle comme puissances, et la circonférence des pignons comme résistance, ainsi que celle du treuil; on ne doit considérer les roues d'engrenage que comme des leviers qui sont susceptibles d'agir continuellement sans perdre de force.

Enfin, pour rendre palpable ce que nous venons de dire, sans y admettre le calcul qui ne se ferait sans doute pas entendre de tous nos lecteurs, admettons, pour exemple, un balancier qui fabrique un fléau de balance, pour obtenir des poids égaux; il fait deux bras de levier égaux en poids et en longueur, il met tous les points d'appui sur la même ligne. Supposons maintenant qu'il perce l'une des branches du fléau dans la ligne des axes, et qu'il divise en dix parties égales cette branche de fléau, qu'il suspende au numéro cinq un poids de dix livres, il faudra cinq livres dans le bassin pour y faire équilibre; s'il suspend ce poids au numéro dix, il ne faudra qu'une livre pour en faire le contre-poids : c'est donc dans l'application de ce principe que se trouve tout le mécanisme pratique qui est développé au moyen de l'algèbre et des mathématiques dans un nombre considérable de volumes, et notamment dans l'excellent ouvrage de statique de Gaspard Monge, auquel nous aurions pu emprunter une formule pour notre démonstration, si nous avions à parler ailleurs que dans un atelier.

Nous n'entrerons pas dans le détail des dimensions que l'on doit donner à ces différens engrenages, les dessins étant soumis à une échelle, on pourra les consulter, ainsi que l'explication qui les accompagnera.

Nous avons mis sur l'axe des manivelles deux pignons qui agissent alternativement au moyen d'un déclicquetage; qui se fait dans le sens de la longueur de cet axe; les deux pignons sont mis au point de section de la grande et de la petite roue. Si l'engrenage agit sur la petite roue avec un effort de cent livres sur les manivelles, on élèvera un poids de neuf mille livres, abstraction faite des frottemens, mais avec lenteur; si au contraire le deuxième pignon engrène dans la grande roue, le premier quittera la petite, et l'effort des

CHASSIS EH FOHTE. 9^ lever se portera à six cenls livres , toujours avec la même puissance de cenl livres : ce problème est le résullat de Vaxiome précité. Nous devions encore ajouter que pour rendre le service plus prompt on a ajusté à In graude roue un lien de frottement au moyen duquel la grue agit eu descendant aussi vite qu'un le juge cunvenable. Le bois de la grue doit être de première qualité, et avoir cru sur le gravier sans mainndres ni gerçures; il ne doit point être de Imis gras ronge ou roulif. Dans plusieurs fonderies, on a l'habilude de mettre au bout du chapeau de la grue un appareil à crémaillère pour avancer ou reculer la charge; nous ne croyous pas devoir adopter celte méthode, nous la regardons comme inutile, et même comme peu solide, attendu que le lien qui supporte le chapeau se trouve trop éloigné de la charge, qui n'est rien moins que de trente à trente-six milliers pour la manœuvre d'une pièce de trente-six , et il ne nous semble pas prudent de contier un poids si considérable a une pièce de bois qui est eu porle-à-faux de plusieurs pieds : une grue de ce genre a été adoptée pour mettre des moules le plus prè.s possible dri centre de la grue, mais je demande s'il est bien possible découler des moules avec la chaudière; pendant le temps que l'on met à disposer la grue pour couler à telle distance, le métal se fige, et l'on se met dans le cas de perdre beaucoup de pièces. Les fondeurs qui oui de pareilles grnes ne font aucun usage de cet appareil. Quant à la grue que nous faisons, elle a la solidité convenable, elle dépose ses fardeaux à l'aplomb de ses poulies qui sont fixes, cl si l'on coule à la chaudière, elle se trouve toujours à l'aplomb des jets que l'on a disposés par avance. Châssis eu fouie. Il fallait des circonstances aussi impérieuses que celles qui ont eu lieu , pour apporter un cliangemeiit notable dans la manière de fabriquer les canons; tous les anciens fondeurs croyaient qu'il n'était pas possible de couler une pièce de canon dans d'antres moules que dans des munies en terre ; ils étaient persuadés que la matière aurait perdu de sa qualité s'il en eût été aulremen*. , et souvent ils ont fait partager leur opinion à]\1M. les offi> ciers d'artillerie, qui tiennent encore au vieux syslènuj

ga CAWOïtS Eli F05TE DE FÊli. de faire de^ Itioules ctl terre, quoique plus loHg, pltii dispendieux, et ntoins parfait que le moulage en sable; des hommes écIaii'cH ont employé tout leur ascendant pour faire adopter ce moulage , et dès lors inèmt , l'art du fondeur a pu faire un pas vers ramélioratiou. En effet, comment couler en terre les pièces éîmrraes qui se fout en sable maintenant? celte vérité a été si bien sentie, que l'on vient d'adopter, pour les fonderies de la guerre , le moulage en sable, et c'est celui dont nous allons nous occuper; il se fait dans des châssis ou étuis en fonte, sur des modèles en laiton. Les châssis en fonte pour le moulage des gros calibres se composent de sept pièces principales, et de six pour les petits calibres, qui se superposent les unes sur les autres an moyen de goujons à clavettes; toutes ces pièces de châssis sont calculées sur les différens diamètres et la longueur des tronçous qui font l'ensemble du modèle. Le vide qui se trouve entre l'intérieur du châssis cl le modèle doit ètré de trois pouces à peu près dans toute sa longueur ce>vide est occupé par le sable : chaque tronçon de châssis se divise dans le sens de la longueur eu deux parties pour faciliter le dépouillement , et pour sortir la pièce de cunoti fondue de son moulè^'^voici l'ordre dans lequel on superpose les pièces de châssis. La plus ipetilc pièce est celle de la base; elle est fermée par le bout , d'une plaijue de fonte qui s'ajuste à la bride inférieure de cette partie de châssis qui sert à mouler ie carré du bouton , ou les oreillons qui tieuncut au boulon pour opérer le forage ; celui-ci est moulé jusqu'au nuücii de sa gorge. Lu châssis du cul-de-lampe vient ensuite, il moule depuis la ntoiliè de gorge du bouton jusqu'au devant de la plule-baude de culasse. Le moule du premier renforUse; superpose sur celui ci ; il moule le renfort jusqu'au cordon; lu second renfort porte les bottes qtit moulent les tourillons qui se trouvent moulés dans un .châssis ; la' volée de la pièce se trouve moulée daus un des châssis, jusqu'à l'astragale de la liili|)e; celle-ci se moule dans son châssis , j.usqQ*a son renflement , et enâu le châssis de la masselotle moule tine partie de la tulipe et la masselotte en sou entier, * Pour fondre ces Châssis , on a dû se proctircr des modèles; il eût été trop long, trop dispendieux de faire en

de faire des moules en terre, quoique plus long, plus dispendieux, et moins parfait que le moulage en sable; des hommes éclairés ont employé tout leur ascendant pour faire adopter ce moulage, et dès lors même, l'art du fondeur a pu faire un pas vers l'amélioration. En effet, comment couler en terre les pièces énormes qui se font en sable maintenant? cette vérité a été si bien sentie, que l'on vient d'adopter, pour les fonderies de la guerre, le moulage en sable, et c'est celui dont nous allons nous occuper; il se fait dans des châssis ou étuis en fonte, sur des modèles en laiton.

Les châssis en fonte pour le moulage des gros calibres se composent de sept pièces principales, et de six pour les petits calibres, qui se superposent les unes sur les autres au moyen de goujons à clavettes; toutes ces pièces de châssis sont calculées sur les différens diamètres et la longueur des tronçons qui font l'ensemble du modèle. Le vide qui se trouve entre l'intérieur du châssis et le modèle doit être de trois pouces à peu près dans toute sa longueur; ce vide est occupé par le sable : chaque tronçon de châssis se divise dans le sens de la longueur en deux parties pour faciliter le dépouillement, et pour sortir la pièce de canon fondue de son moule; voici l'ordre dans lequel on superpose les pièces de châssis. La plus petite pièce est celle de la base; elle est fermée par le bout, d'une plaque de fonte qui s'ajuste à la bride inférieure de cette partie de châssis qui sert à mouler le carré du bouton, ou les oreillons qui tiennent au bouton pour opérer le forage; celui-ci est moulé jusqu'au milieu de sa gorge. Le châssis du cul-de-lampe vient ensuite, il moule depuis la moitié de gorge du bouton jusqu'au devant de la plate-bande de culasse. Le moule du premier renfort se superpose sur celui-ci; il moule le renfort jusqu'au cordon; le second renfort porte les boîtes qui moulent les tourillons qui se trouvent moulés dans un châssis; la volée de la pièce se trouve moulée dans un des châssis, jusqu'à l'astragale de la tulipe; celle-ci se moule dans son châssis, jusqu'à son renflement, et enfin le châssis de la masselotte moule une partie de la tuline et la masse-

CHASSIS ZIT FOirtZ. 93 bois tous ces châssis comme ils doivent être enfouie, et leur conslruclion u’eilt pas clé solide* On a donc imagine de tourner de gros morceaux de buis du diamètre extérieur de chaque portion de châssis , et de faire des gorges de neuf lignes à un pouce du profondeur dans ces cylindres, pour y mettre des modèles de brides, ayant soin de laisser deux bossages taillés en rond à chaque bout de ces cylindres en bob, pour faciliter leur sortie du meule en sable. Ces cylindres, après avoir été tournés, ont été refendus en deux dans le sens de la longueur, et n'oiit formé que des demi ryliudres sur lesquels on a fait le moule. On prend une planche à mouler, et une pièce de châssis en bois assez grandes pour contenir aisément le modèle de châssis , et faire eu sorte que l'on puisse mettre trois à quatre pouces de sable tout autour du modèle que l’on saupoudre de poussier de charbon pour empêcher le sable de s’y attacher, on en comprime tout à l'enlour jusqu'à ce que l'on suit arrivé, on pose les jets .Mir le corps de la pièce et les évents sur les brides; dans cet étal on conliiuie à comprimer le moule jusqu’à ce qu’il soit eulièrement plein , 011 ôte les modèles des jets et des évents, ou prépare Touverlure de la coulée, et on tourne le châssis sur sa planche seus dessus dessous; alors on aperçoit le modèle en bois, on le fait sortir du sable, à l'exception des brides qui restent eu place. Ou saupoudre tout l'iiitérienr du moule de poussier de charbon, les brides débordent dans l'intérieur du moule d’un pouce à neuf lignes, suivant la grandeur du châssb; on a alors de petites doiielles, qui sont de l'épaisseur de la saillie des brides, et justes de la lougucur nécessaire pour joiudrc e.\acleinent avec l’un et l’autre; 011 applique dans l’intérieur du moule autant de douelles qu’il en faut pour couvrir le sable , ou met deux brides sur le plat en raccord avec les brides circulaires, alors on e.sl en état de faire l’intérieur du moule, parce que toutes ces planches représentent répaisseiir de la matière qui doit entrer dans ce meule; on saupoudre de poussier de charbou tout l’intérieur; on met, au moyeu de coulisses et de goujons, sur le premier châssis, une fausse pièce de châssis qui doit contenir le sable que l’oQ va comprimer daus l'iutérieur du moule, ce qui élaut fait ainsi qu'on eu agit pour la première pièce de châssis, 00 retourne sur uuc secoude planche les deux pikes Digilized by Google

bois tous ces châssis comme ils doivent être en fonte, et leur construction n'eût pas été solide. On a donc imaginé de tourner de gros morceaux de bois du diamètre extérieur de chaque portion de châssis, et de faire des gorges de neuf lignes à un pouce de profondeur dans ces cylindres, pour y mettre des modèles de brides, ayant soin de laisser deux bossages taillés en rond à chaque bout de ces cylindres en bois, pour faciliter leur sortie du moule en sable. Ces cylindres, après avoir été tournés, ont été refendus en deux dans le sens de la longueur, et n'ont formé que des demi-cylindres sur lesquels on a fait le moule.

On prend une planche à mouler, et une pièce de châssis en bois assez grandes pour contenir aisément le modèle de châssis, et faire en sorte que l'on puisse mettre trois à quatre pouces de sable tout autour du modèle que l'on saupoudre de poussier de charbon pour empêcher le sable de s'y attacher, on en comprime tout à l'entour jusqu'à ce que l'on soit arrivé, on pose les jets sur le corps de la pièce et les évents sur les brides; dans cet état on continue à comprimer le moule jusqu'à ce qu'il soit entièrement plein, on ôte les modèles des jets et des évents, on prépare l'ouverture de la coulée, et on tourne le châssis sur sa planche sens dessus dessous; alors on aperçoit le modèle en bois, on le fait sortir du sable, à l'exception des brides qui restent en place. On saupoudre tout l'intérieur du moule de poussier de charbon, les brides débordent dans l'intérieur du moule d'un pouce à neuf lignes, suivant la grandeur du châssis; on a alors de petites douelles, qui sont de l'épaisseur de la saillie des brides, et justes de la longueur nécessaire pour joindre exactement avec l'un et l'autre; on applique dans l'intérieur du moule autant de douelles qu'il en faut pour couvrir le sable, on met deux brides sur le plat en raccord avec les brides circulaires, alors on est en état de faire l'intérieur du moule, parce que toutes ces planches représentent l'épaisseur de la matière qui doit entrer dans ce moule; on saupoudre de poussier de charbon tout l'intérieur; on met, au moyen de coulisses et de goujons, sur le premier châssis, une fausse pièce de châssis qui doit contenir le sa-

 de châssis , de sorte que la première pièce moulée , qui se nomme la chape, se trouve en dessus, et la seconde, qui est le noyau, reste sur son coiichis; on enlève, à force de bras ou avec la grue, la chape de dessus le moule du noyau , alors toutes les petites planches restent sur le noyau, on les relire une à une , et il n'y a rien du si facile parce qu'elles ne sout nullement engagées dans le .sable; les deux brides circulaires sont restées dans la chape , on les en fait sortir en attirant à soi dans le sens du démoulage , ce qui se fait assez facilement, car ces pièces ont beaucoup de dépouille; un ragrée les deux parties du moule avec la cuiller à parer , après quoi on remet la chape sur son noyau , après avoir débouché les jets et les évents, et il ne s'agit plus que d'emplir le moule de fonte; si l'on opère sur qua« torze pièces , ainsi que nous venons de le dire , on aura terminé un châssis eu entier. On aurait pu faire venir à la fonte tous les trous pour mettre les goujons; mais souvent les noyaux qui forment ces trous se dérangent, ils ne sont pas toujours d'égale grosseur, ce qui rend l'ajustage difficile; il est beaucoup plus simple de les forer, l'ajustage s'en fait mieux. Quand on forme un établissement de fonderie, on a toujours à fondre un certain nombre de |)ièces qui entrent dans sa construction, pour lesquelles on est obligé d'avoir recours à des établissemens déjà formés, que l'on est souvent obligé d'aller chercher au loin. Nous avons donné les moyens de former en vingt-quatre heures une fonderie capable de faire toutes les pièces de mécaniques et châssis dont on aura besoin. Modèles en laiton. Pour fondre les divera tronçons qui doivent composer une pièce de canon , on peut les mouler en sable sur des modèles en bois , en y ajustant un noyau pour tenir ces pièces creuses; on eu peut également faire le moulage en terre sur le modèle qui est sépare en deux dans le sens de sa longueur, et ce moule se fait de la même manière que l'on ferait le moulage d'une pièce de canon ; c'est pourquoi cela va uous fournir l'occasion de parler du moulage en terre, perfectionné par M. Bresin, qui fondait à l'arsenal de Paris. Dans cette fonderie on n'avait pas encore abandonné le moulage en terre; mais M. Bresin y a introduit ' |>lusieurs changemens très avantageux, et ^ui en font, pour

«iouÈles e:y lAitoff. 9$ àiasi dire, un procédé different : d'abord ou ne faisait pas le modèle en lerrc, ce modèle était eu bois et exécuté avec soin ; peut-être eût-il mieux valu le faire en laiton , de manière à exécuter toutes les pièces du même calibre; dausce procédé le modèle est divisé en deux parties dans le sens de la longueur de la pièce , et chacune de ces parties se fait séparément comme dans le moulage eu sable. Pour cela , après avoir posé l'une des portions du modèle sur une planche assez longue et assez large pour le contenir ainsi que cette première coquille du moule , on saupoudre de poussier de charbon et ou applique sur toute cette moitié une couche de dix -huit à viugt lignes d'épaisseur d'une terre argileuse pétrie avec du croiiii de cheval et de la bourre • et assez molle pour prendre sous la compression de la main toutes les formes du modèle. Lorsque celle couche est appliquée, on y enfonce les doigts de six à sept lignes , puùr faim dans toute sa surface des trous nombreux qui s'ont dev.-mr d'une grande utilité pour égaliser la retraite des terres et fiiire la solidité du moule, puis on rouvre cette partie du moule de charbons allumés qui sèchent la surface et lui donnent un commcDce.'neiU de dureté; cela lait, on retire les cendres des charbons qui huroiit été à peu près une demiheure à se consumer, et l'on gâche du plâtre, dont on met nne première couche sur ce moulage eu terre : cette couche dont le plâtre a été gâché serré se durcit bientôt, et les parties qui se sont introduites dans les trous pratiqués dans la terre molle forment autant de chevilles qui coutiendront CCI lu terre pendant sa dessication, et distribueront d'une manière uniforme l'effet de sa retraite; puis après avoir placé «ir le jilùlre une cage de fer composée de fortes barres longitudinales et transversales, clouées les unes aux autres avec des dons rivés, on applique sur le tout une seconde couche de plâtre très épaisse, de manière que la cage se trouve prise, enlro les deux couches consécutives de. cette matière ; on enlève le moule, on le retourne, et après avoir ôté le modèle , on remplit luulu sa cavité de charbons allumés pour opérer l'entière dessication de la terre ; lorsqu'elle est séchée , ou remplit les gerçures, qui se trouvent en grand nombre, avec une couche d'argile très délayée; quand celle-ci est sèche, on la couvre cfun enduit de charbon pilé, pour servir de ceadrage, afin de faire décaper le moule après la coulée, Digilized by Google

ainsi dire, un procédé différent : d'abord on ne faisait pas le modèle en terre, ce modèle était en bois et exécuté avec soin ; peut-être eût-il mieux valu le faire en laiton, de manière à exécuter toutes les pièces du même calibre; dans ce procédé le modèle est divisé en deux parties dans le sens de la longueur de la pièce, et chacune de ces parties se fait séparément comme dans le moulage en sable.

Pour cela, après avoir posé l'une des portions du modèle sur une planche assez longue et assez large pour le contenir ainsi que cette première coquille du moule, on saupoudre de poussier de charbon, et on applique sur toute cette moitié une couche de dix-huit à vingt lignes d'épaisseur d'une terre argileuse pétrie avec du crotin de cheval et de la bourre, et assez molle pour prendre sous la compression de la main toutes les formes du modèle. Lorsque cette couche est appliquée, on y enfonce les doigts de six à sept lignes, pour faire dans toute sa surface des trous nombreux qui vont devenir d'une grande utilité pour égaliser la retraite des terres et faire la solidité du moule, puis on couvre cette partie du moule de charbons allumés qui sèchent la surface et lui donnent un commencement de dureté; cela fait, on retire les cendres des charbons qui auront été à peu près une demi-heure à se consumer, et l'on gâche du plâtre, dont on met une première couche sur ce moulage en terre : cette couche dont le plâtre a été gâché serré se durcit bientôt, et les parties qui se sont introduites dans les trous pratiqués dans la terre molle forment autant de chevilles qui contiendront cette terre pendant sa dessication, et distribueront d'une manière uniforme l'effet de sa retraite; puis après avoir placé sur le plâtre une cage de fer composée de fortes barres longitudinales et transversales, clouées les unes aux autres avec des clous rivés, on applique sur le tout une seconde couche de plâtre très épaisse, de manière que la cage se trouve prise entre les deux couches consécutives de cette matière; on enlève le moule, on le retourne, et après avoir ôté le modèle, on remplit toute sa cavité de charbons allumés pour opérer l'entière dessication de la terre; lorsqu'elle est séchée, on remplit les gerçures, qui se trouvent en grand nombre, avec

96 CAirONS EX FORTE DE FER.' Les deux moitiés du moule se font séparément, c’est-à-dire que l’on remet le modèle en place, et qu’on moule la seconde piirtie sur le champ de la première, après y avoir fait des repères pour qu’elles se joignent invariablement lorsqu’on les réunira, ce qui se fait au moyen du bout des armatures traversales que l’un serre fortement l'une contre l’autre au moyen de boulons portant vis et écrous qui passent dans des trous pratiqués pour cet objet au bout des armatures o^i barres dont nous venons de parler; enfin on garnit de plâtre les jointures. Dans cet état le moule est terminé; ou l’enlève au moyen de la grue , on le place debout dans la fosse , où il n’a pas besoin d’enterrage, parce que la force des deux cages de fer est en état de résister à la pression du métal en fusion. Quoique ce procédé soit plus simple que l’ancien moulage en terre, il n’a cependant pas toute la perfection désirée, les pièces ne viennent jamais assez bien pour que l'uu soit dispensé de les réparer sur le tour. v Ce que nous venons de dire pour le moulage d’une pièce de canon peut s’appliquer à l’un des tronçons qui doivent composer le modèle pour le moulage en sable; il faut, à cet effet, réserver aux deux bouts du modèle en bois deux portées pour recevoir le noyau que l’on doit mettre dans l’intérieur pour faire venir les pièces creuses. Voici ce que pense l’auteur de la Sidérolechnie sur le moulage eu terre (tome second, page 266), et nous partageons son opinion ; « Pendant long-temps, dit-il, les modèles des canons des« linés H former les moules dans lesquels on doit les c-'uler out été faits en leiTe grasse; cette méibode est encore en « usage dans (jiielques fonderies administrées par des hommes « qu’une routine aveugle dirige et qui ont craint d'adopter « les perfecliounemeus que le travail de la fonte moulée ^ « éprouvés sur la fia du dernier siècle. » ' Comme on voit, si des hommes tels que Monge et Hassenfratz blâment le moulage en terre, pourquoi vouloir mettre autant d’obstination à suivre une méthode qui ne produit que des objets d’une médiocrité qui doit faire la honte des personnes que leur routine aveugle, tandis qu’elles pourraient mettre au joqr des ouvrages djgues dq siècle où nou§ vivons. Digitized by Google

Les deux moitiés du moule se font séparément, c'est-à-dire que l'on remet le modèle en place, et qu'on moule la seconde partie sur le champ de la première, après y avoir fait des repères pour qu'elles se joignent invariablement lorsqu'on les réunira, ce qui se fait au moyen du bout des armatures traversales que l'on serre fortement l'une contre l'autre au moyen de boulons portant vis et écrous qui passent dans des trous pratiqués pour cet objet au bout des armatures ou barres dont nous venons de parler; enfin on garnit de plâtre les jointures. Dans cet état le moule est terminé; on l'enlève au moyen de la grue, on le place debout dans la fosse, où il n'a pas besoin d'enterrage, parce que la force des deux cages de fer est en état de résister à la pression du métal en fusion.

Quoique ce procédé soit plus simple que l'ancien moulage en terre, il n'a cependant pas toute la perfection désirée, les pièces ne viennent jamais assez bien pour que l'on soit dispensé de les réparer sur le tour.

Ce que nous venons de dire pour le moulage d'une pièce de canon peut s'appliquer à l'un des tronçons qui doivent composer le modèle pour le moulage en sable; il faut, à cet effet, réserver aux deux bouts du modèle en bois deux portées pour recevoir le noyau que l'on doit mettre dans l'intérieur pour faire venir les pièces creuses.

Voici ce que pense l'auteur de la *Sidérotechnie* sur le moulage en terre (tome second, page 266), et nous partageons son opinion :

« Pendant long-temps, dit-il, les modèles des canons des-
« tinés à former les moules dans lesquels on doit les couler
« ont été faits en terre grasse; cette méthode est encore en
« usage dans quelques fonderies administrées par des hommes
« qu'une routine aveugle dirige et qui ont craint d'adopter
« les perfectionnemens que le travail de la fonte moulée a
« éprouvés sur la fin du dernier siècle. »

Comme on voit, si des hommes tels que Monge et Hassenfratz blâment le moulage en terre, pourquoi vouloir mettre autant d'obstination à suivre une méthode qui ne produit que des objets d'une médiocrité qui doit faire la honte des

«OÜLAGE En SABLE. 97 § XXXIX. JUoulage, démoulage, étuve, foule el coulée, masselottes, affaissement et retraite de la foute. Moulage. C’est le sable qui procure le moulage le plus prompt, le plus facile à exécuter, et qui fournit les pièces les mieux exécutées. Ce moulage ne serait point encore établi pour la fonte des canons, qu’il faudrait l'introduire dans les fonderies de canons , à cause de ses bous effets. Tous les sables ne sont pas propres au moulage des ca* nons, les sables doux de Fouteuay ne vaudraient rien; il faut an contraire que le sable que l'on emploie soit quartzeux, anguleux, un peu gros, et surtout très réfractaire, car, s’il en était autrement, la masse de matière liquide, qui reste très long-temps dans le moule sans s’y figer, ne tarderait pas à vitrifier ta surface des sables, ce qui en rendrait 1.) surface mal unie el couverte d’une croûte contre laquelle les outils les mieux trempés s’émoussent et perdent leur taillant en faisant feu , sans pouvoir l'entamer; des sables de cette nature contiennent de la terre calcaire', el si, avant de les employer, on avait voulu en faire l’essai avec l’acide nitrique, on en aurait leconuu le défaut par l’effervescence qui se fait dans ces sables, par la présence de l’acide. Il n’y a pas de pays, où il y a des usines ou forges établies, qui n’aient dans leurs environs des sables jtropres au moulage : près de Paris, sans compter le sable de Fontenay, un trouve les sablonniéres de Montrouge , de Châlenay, du Pont-Colbert, de la butte de Picardie ; c’est le pins réfractaire, il est convenable pour les fourneaux; celle de la Cour de France, de Villejuif, de Pierrelitte, près Saint-Denis; U est encore très réfractaire, el celle de Surenne. Avec une telle abondance de sable, dont on a le choix, il seiail inutile d’en composer; cependant, dans le cas du manque absolu de cette terre, ou prend du sable siliceux qui est sans corps et blanc comme ce qu’on nomme le sâbioo, on l'huniecle avec des eaux fortement argileuses , on le bat , p. 9 Oigitized by Google

 OU le rclournc eu fous sens avec la pelle , on fait en sorte que le mélange soit parfait sans ètro trop Iiumide , on en prend Une poignée, on la comprime, et si le sable reste dans la forme que la compression lui a donnée , et qn’il conserve l’empreinte de tonies les parties de la main, il est snfûsammeul chargé de liant; dans le cas contraire, on fait sécher celle préparation, el ou riiumecte pour répéter l’expérience; on ne cesse d’y mettre de l’eau argileuse que quand il a la qualité de former des empreintes. Il u’est pas toujours bon de su servir de sables neufs, parce qu’ils fout un mauvais effet sur les pièces, ils oceasionenl le bouillonnement de la matière, à cause des seU qu’ils contiennent et des gaz qui s'en dégagent; pour empêcher nu si grand défaut, capable d'occasioncr la perte des pièces, on fait chauffer ces sables, à la sortie de la carrière, sur des plaques de fonte, sous lesquelles on entretient du feu; ces sables décrépilent, et il s’élève une flamme violette qui ne cesse que lorsqu’ils sont entièrement secs; dans cet état, on pile ces sables cl ou les tamise dans des sas de toile métallique, on prend des sables qui ont déjà servi, on en tamise du tiers au quaft, on mêle le tout avec la pelle, on jette de l’eau dessus avec un balai ; lorsqu’il est en tas, on le remue avec la pelle, on humecte de nouveau, on le retourne en tous sens, de manière à ce que l’biimidilé soit égale partout, et que le sable comprimé dans la main en forme l’empreinte : celte préparation, qui pourrait être suffisante pour le moulage, ne suffit pas pour celui qui veut fondre de belles pièces, il faut que les sables soient passés au rouleau el broyés à la main. Daus le cas où l’on n’aurait pas de vieux sables pour mélanger avec le neuf, il faudrait y mettre une bonne quantité de poussier de charbon tamisé très fin, de manière que le sable qui est jaune arrive à la couleur du vert sale. Quant à ce qui regarde le poussier de charbon, on ne peut se figurer de quel avantage il est lorsqu’il est mêlé dans les sables, pour le moulage, et surtout pour le moulage en '< sable vert : les pièces qui sortent de moules dont le sable contient beaucoup de charbon, sont toujours belles et propres ; en effet , rien n’est aussi réfractaire que le charbon ; lorsqu’il est privé d’air, rien n’est plus pur et ce contient moins de gaz que le charbon ; il fait l’une ’Ues parties con «

UODI.ACK EN SABLE. 99 stiluantes du diamant. Que devient le poussier de charbon lorsqu'on emplit un moule ? il reste dans son état naturel , tant que la matière ne l'a pas entouré; lorsqu'elle l'a recouvert, il rougit et ne se hnlle pas; parce qtie la matière liquide empêche l'air de le frapper; enfin, il se coinpurle dans un moule comme il le ferait dans une carcais-se remplie de fer et de charbon pour opérer la cémentation du métal. Il est étonnant qu'une pareille remarque, qui est surtout si essentielle pour le moulage en sable vert, ait échappé aux deux savans auteurs qui ont écrit sur cette matière. Avant de commencer le moulage, les fondeurs ont dû faire chauffer le modèle et le nettoyer de manière à en rendre la surface très lisse et unie; ce modèle a dû être frotté, lowqu'il est sur sa planche à mouler : nous parlons du modèle de culasse, qui est celui par où on commence le moulage avec du poussier de charbon et de la plombagine; rien n'est aussi doux et ne facilite mieux la dépouille. Le modèle étant mis sur sa planche ainsi que nous le disions, la plate-bande de culasse en coutre-bas, et la languette du modèle entrée dans la rainure (|ue la planclic conserve à cet effet, on le rerouvre de son élui ou partie de châssis que l'on a soin de tenir également distant de toutes les parties du modèle, ce dont ou peut s'assurer avec uii compas en mesurant les distances du collet du bouton au bord du châssis' que l'on fixe avec des clavettes sous le dessous de la platiche que les boulons du châssis traversent; on rend ces deux pièces invariables ; alors on prend quelques poignées de sable que l'un distribue également tout à l'eutour du modèle , on le refoule avec soin avec des refouloires en fer recourbés comme le cul-de-lampe que l'on sc propose de mouler ; cette première mise de sable étant faite, on eu fait uuc seconde que l'oa refoule'evcc le même soin; enfin , une troisième, et autant qu'il en est nécessaire pour remplir le châssis dont le sable doit être egalement comprimé, ce qui ne peut avoir lieu que parce que les couches que l'on aura refoulées sont plus minces, et par conséquent plus nombreuses. Le châssis étant plein, ou unit la surface du sable au niveau du modèle avec le couteau à parer, on saupoudre de poussier de charbon cette surface de sable pour qu'il n'adhère pas à celui que l'on va mettre en moulant la pèce qui doit l'apDigitized by Google

stituantes du diamant. Que devient le poussier de charbon lorsqu'on emplit un moule? il reste dans son état naturel, tant que la matière ne l'a pas entouré; lorsqu'elle l'a recouvert, il rougit et ne se brûle pas; parce que la matière liquide empêche l'air de le frapper; enfin, il se comporte dans un moule comme il le ferait dans une carcaisse remplie de fer et de charbon pour opérer la cémentation du métal. Il est étonnant qu'une pareille remarque, qui est surtout si essentielle pour le moulage en sable vert, ait échappé aux deux savans auteurs qui ont écrit sur cette matière.

Avant de commencer le moulage, les fondeurs ont dû faire chauffer le modèle et le nettoyer de manière à en rendre la surface très lisse et unie; ce modèle a dû être frotté, lorsqu'il est sur sa planche à mouler : nous parlons du modèle de culasse, qui est celui par où on commence le moulage avec du poussier de charbon et de la plombagine; rien n'est aussi doux et ne facilite mieux la dépouille. Le modèle étant mis sur sa planche ainsi que nous le disions, la plate-bande de culasse en contre-bas, et la languette du modèle entrée dans la rainure que la planche conserve à cet effet, on le recouvre de son étui ou partie de châssis que l'on a soin de tenir également distant de toutes les parties du modèle, ce dont on peut s'assurer avec un compas en mesurant les distances du collet du bouton au bord du châssis que l'on fixe avec des clavettes sous le dessous de la planche que les boulons du châssis traversent; on rend ces deux pièces invariables; alors on prend quelques poignées de sable que l'on distribue également tout à l'entour du modèle, on le refoule avec soin avec des refouloires en fer recourbés comme le cul-de-lampe que l'on se propose de mouler; cette première mise de sable étant faite, on en fait une seconde que l'on refoule avec le même soin; enfin, une troisième, et autant qu'il en est nécessaire pour remplir le châssis dont le sable doit être également comprimé, ce qui ne peut avoir lieu que parce que les couches que l'on aura refoulées sont plus minces, et par conséquent plus nombreuses. Le châssis étant plein, on unit la surface du sable au niveau du modèle

t06 C^lrONS Elr FORTE SE FeA. » • r' *1" _ MoDge dil que l'on doit alors retourner le châssis, ce ne peut être qu'un oubli de sa part , car il faudrait revenir sur ses pas pour mouler le bouton et les oreillons de la culasse, opération qui serait fort difficile si le moule était entière-^ metit terminé. Nous, au contraire, nous conseillons de mouler de suite le- bouton de culasse et ses oreillons. Ou met alors celte partie de modèle en place , elle a chauffé et elle a été frottée de poussier Je charbon et de plombagine, on la recouvre du châssis qui doit la mouler; mais avant de ûxcr les clavettes dans la partie de châssis du cni-de-lampe , on doit mettre de légères eales eu bois de deux à trois ligues an pins, pour empêcher que les brides des châssis ne portent directement l'une sur l'autre, tandis qu'il faut que ce soit le sable qui fasse jointure, car s'il en était autrement il y aurait fuite et bavures lors de la coulée ; en effet, les sables par le séchage diminuent un peu; si les brides de châssis portaient, les sables qui ne se joindraient pas laisseraient un entre-deux , la fonte gagnerait alors les bords du châssis qui né sont jamais assez bien joints pour ne pas laisser entre eux un intervalle par lequel le métal fuirait; d'ailleurs c'est eu prenant cette récautioii que le modèle se trouve toujours au milieu du hâssis. Le modèle du boulon de culasse et des oreillons étant eu place, ainsi que le châssis bien clavelé à celui du cul-de-lampe, on met un premier lit de sable, un second, uu troisième, ainsi de suite; on comprime avec des battes eu fer; on a soin de faire passer le sable tout autour des oreilles, en le comprimant avec de petits refouloirs ; le châssis s'emplit de sable comme le précédent, et lorsqu'il est à la hauteur des brides, ou met un lit de sable non comprimé de deux à trois ligues sur toute la surface de celui que conlieut le châssis, ou prend la plaque de fonte qui fait la base de tous les châssis, on ajuste les goujons dans le châssis de bouton, ou clavette avec force, le sable non comprimé s'aplatit et sert d'assise à la partie de moule que l'on vient de comprimer, ainsi qu'à tout le châssis. L'opération eu étant à ce point, c'est alors qu'on se sert de la grue pour retourner les deux portions de châssis déjà fabriquées, on ôte la planche du châssis du cul-de-lampc, et on aperçoit le moulage de la plate-bande de culasse : il est ordinairement mal fait, à

MOULAGE kn sablx. ioc ttause de la difûcullé que Ton a eue à refouler le lable d’une manière uniforme dans une pièce aussi contournée, où le vide entre le châssis et le modèle est si étroit; on détruit donc la partie qui ne serait pas parfaite, et l'on moule de nouveau avec pins de commodité et avec autant de soin qu'il en est nécessaire; on ragrée le dessus du moule , et on y met du))Oussier de charbon. Ou met , pour la troisième opération , le modèle du pre* mier renfort en place; il a été séché, nettoyé et saupoudré, on le recouvre de son étui ou châssis ; on met des cales en bois pour élever les châssis et pour dresser cette caisse de manière que le modèle se trouve au centre; ou bat et l’on comprime le sable, couche par couche et lit par lit, sans « éprouver les difficultés que le cul-de-lampe présentait , en ce que cette partie est droite : on la termine comme la précédente; mais comme ce moulage devient trop haut pour qu'on puisse le faire sans échafaud, on a imaginé de creuser des puits de quatre à cinq pieds de profondeur , de deux pieds et demi de diamètre; ils sont bien maçonnés; on descend dans ces excavations la partie déjà faite du moule; on ajoute le second renfort qui porte les tourillons ; rélui qui doit mouler celle partie a deux caisses, l’ime à droite et l'autre à gauche, pour le moulage de ces tcurilloos; mais comme on ne pourrait pas revêtir ce châssis sur le modèle , si les modèles de tourillons en laiton étaient fixés au corps delà pièce, on les démonte. Ou renferme dans leurs caisses respectives, et ou met rétui en place dressé avec des cales ; alors on ajuste au moyen de vis à ce destinées les tourillons au' corps du modèle, et dans cet état ils doivent se trouver au milieu des caisses, si les châssis avec lesquels elles font corps ont été bien faits. Le moulage de cette pièce se fait comme à l’urdinaire jusqu’aux tourillons; deux ouvriers, l’un d’un côté et l’autre de l’autre, compriment le sable dans les caisses de tourillons, tandis que le moulage se coDlinuc par le haut du châssis; on prend le plus grand . soin pour que les balles en fer ne frappent pas contre le modèle en laiton, ce qui l’endommagerait; un termine ce moulage en unissant sa surface comme à l’ordinaire, et l’oat passe à la cinquième opération , qui est le moulage de la volée. Ce moulage, ainsi que ceux de la tulipe et de la luasselotie, se font sans éprouver de difficulté, en prenant Diuiv -■ * ■ •‘V Googli:

cause de la difficulté que l'on a eue à refouler le sable d'une manière uniforme dans une pièce aussi contournée, où le vide entre le châssis et le modèle est si étroit; on détruit donc la partie qui ne serait pas parfaite, et l'on moule de nouveau avec plus de commodité et avec autant de soin qu'il en est nécessaire; on ragrée le dessus du moule, et on y met du poussier de charbon.

On met, pour la troisième opération, le modèle du premier renfort en place; il a été séché, nettoyé et saupoudré, on le recouvre de son étui ou châssis; on met des cales en bois pour élever les châssis et pour dresser cette caisse de manière que le modèle se trouve au centre; on bat et l'on comprime le sable, couche par couche et lit par lit, sans éprouver les difficultés que le cul-de-lampe présentait, en ce que cette partie est droite : on la termine comme la précédente; mais comme ce moulage devient trop haut pour qu'on puisse le faire sans échafaud, on a imaginé de creuser des puits de quatre à cinq pieds de profondeur, de deux pieds et demi de diamètre; ils sont bien maçonnés; on descend dans ces excavations la partie déjà faite du moule; on ajoute le second renfort qui porte les tourillons : l'étui qui doit mouler cette partie a deux caisses, l'une à droite et l'autre à gauche, pour le moulage de ces tourillons; mais comme on ne pourrait pas revêtir ce châssis sur le modèle, si les modèles de tourillons en laiton étaient fixés au corps de la pièce, on les démonte. On renferme dans leurs caisses respectives, et on met l'étui en place dressé avec des cales; alors on ajuste au moyen de vis à ce destinées les tourillons au corps du modèle, et dans cet état ils doivent se trouver au milieu des caisses, si les châssis avec lesquels elles font corps ont été bien faits. Le moulage de cette pièce se fait comme à l'ordinaire jusqu'aux tourillons; deux ouvriers, l'un d'un côté et l'autre de l'autre, compriment le sable dans les caisses de tourillons, tandis que le moulage se continue par le haut du châssis; on prend le plus grand soin pour que les battes en fer ne frappent pas contre le modèle en laiton, ce qui l'endommagerait; on termine ce

XOa CAHOBS KB FORTE DE 1ER. les mêmes soins que l'on a pris pour les autres pièces , ce qui tenniue tout ce que l'oa pourrait dire sur le moulage des pièces de canon : c'est la chose la plus simple et la plus facile à exécuter de toutes les pièces qui se font par le moulage en sable , c'est pourquoi un peut employer à ce travail les broyeurs de sable, s'iU avaient la force nécessaire pour supporter la fatigue que l'uu doit éprouver si l'on veut agir bien et avec promptitude, car la compressiou du sable fatigue les bras. Nous u'avons pas besoin de dire qu'il faut former un échafaud pour mouler les dernières pièces du cauou. Démoulage, Le moulage n'est pas plus tét terminé, que l'ou déconsiruit le moule et le modèle par tronçons au moyen de la grue, dont l'un des pignons fixé sur l'arbre des manivelles engrèue dans la grande roue; comme la pièce n'est pas pesante, la force est suffisante, et l'on gagne du temps. Dès que le moule de masselotte est enlevé, on tourne le bras du la grue à l'aplomb de la place où l'on veut le déposer , on fait agir le lien de frottement après avoir dégréué le pignon , et le moule et le modèle sont dans un instant déposés à leur place , parce qu'on est maître de régler la vitesse, et de la rendre telle à i'npproche du sul, qu'elle est pour ainsi dire celle d'une, tortue, ce qui fait que le moule SC dépose sans secousse. Il serait trop long de faire remonter les poulies et crochets qui suspeudent les moules au moyen de l'cngienagc, on prend les rayons de la graade roue, on l'a fait tourner pour envelopper la corde sur le treuil, jusqu'à ce que les crochets soient arrivés au point qu'il faut pour opérer le second démoulage; on reugrène le piguon, et on agit comme nous venons de le dire, jusqu'à ce qu'on ait divisé toutes les pièces du moule. On .seul combien une grue de la nature de celle dout nous avons donné la description présente d'avantages)>our l'économie du temps sur toutes celles que l'on emploie dans les fonderies et même sur celles décrites dans l'ouvrage de Monge, nous la regardons comme suffisante pour retirer de la fos.se une pièce de irenle'six avec son châssis. Tous les tronçons de châssis, ainsi divisés, ont emporté avec eux les portions de modèles qu'ils étaient destinés à mouler , il faut sortir ces modèles du moule ; pour lors Digitizea Dy Cooglf

les mêmes soins que l'on a pris pour les autres pièces, ce qui termine tout ce que l'on pourrait dire sur le moulage des pièces de canon : c'est la chose la plus simple et la plus facile à exécuter de toutes les pièces qui se font par le moulage en sable, c'est pourquoi on peut employer à ce travail les broyeurs de sable, s'ils avaient la force nécessaire pour supporter la fatigue que l'on doit éprouver si l'on veut agir bien et avec promptitude, car la compression du sable fatigue les bras. Nous n'avons pas besoin de dire qu'il faut former un échafaud pour mouler les dernières pièces du canon.

Démoulage. Le moulage n'est pas plus tôt terminé, que l'on déconstruit le moule et le modèle par tronçons au moyen de la grue, dont l'un des pignons fixé sur l'arbre des manivelles engrène dans la grande roue; comme la pièce n'est pas pesante, la force est suffisante, et l'on gagne du temps. Dès que le moule de masselotte est enlevé, on tourne le bras de la grue à l'aplomb de la place où l'on veut le déposer, on fait agir le lien de frottement après avoir dégréné le pignon, et le moule et le modèle sont dans un instant déposés à leur place, parce qu'on est maître de régler la vitesse, et de la rendre telle à l'approche du sol, qu'elle est pour ainsi dire celle d'une tortue, ce qui fait que le moule se dépose sans secousse. Il serait trop long de faire remonter les poulies et crochets qui suspendent les moules au moyen de l'engrenage, on prend les rayons de la grande roue, on l'a fait tourner pour envelopper la corde sur le treuil, jusqu'à ce que les crochets soient arrivés au point qu'il faut pour opérer le second démoulage; on rengrène le pignon, et on agit comme nous venons de le dire, jusqu'à ce qu'on ait divisé toutes les pièces du moule.

On sent combien une grue de la nature de celle dont nous avons donné la description présente d'avantages pour l'économie du temps sur toutes celles que l'on emploie dans les fonderies et même sur celles décrites dans l'ouvrage de Monge, nous la regardons comme suffisante pour retirer

nÉMODT.AGE. io3 OQ commence à dévisser les toiirilions et les astragales qui sont posés sur le nu des modèles et qui y faisaient dts parties saillantes qui auraient empêché le démoulage sans cette précaution, on met debout à l'aplomb de la grue, le gros bout des modèles en haut, toutes les pièces (|ui ont le plus de dépouille , et eu frappant un peu de côté et d'autre avec uuc masse de fer sur un tasseau en bois que l'on applique sur le bord du modèle dans toutes les parties de sa circonférence , cela occasione un ébranlement , qui oblige le modèle à sortir de son empreinte sans l'endommager , si on a soin que le modèle en sortant ne vienne pas épauffrer, c'est-à-dire éclater et égréucr les bords. C'est ainsi que se démoule la masselolte, la tulipe, le cul-de-lampe et le bouton; quant à la volée qui est très longue, et au.\ deu,v renforts qui n'ont guère de dépouille, il faut employer d'autres moyeas : on couche ces parties de moule sur le côté, on met eu travers au petit bout et sur la languette du modèle un morceau de solive d'un à deu.\ pieds de long, suivant le diamètre de la pièce; on donne sur cette solive de forts coups de masse qui forcent le inodèic au dcvélissêmcut et souvent, quand le moulage est bien soigné, c'est-à-dire fortement comprimé, on est obligé de lâcher les davelles qui sont dans le sens de la longueur du moule, le moule s'ébranle alors, il preud jeu, on tourne le cbà.ssi5, le gros bout du modèle en haut , on le saisit à la grue par la même opération dont nous avons parlé , on serre les clavettes que l'on avait lâchées; et les fentes que cela avait fait au moule disparaissent; on fait la manœuvre pour ce qui reste à démouler, et le démoulage se trouve terminé. C'est dans cet étal que l'on passe le cendrage pour mettre tous ces tronçons séparés à rélnve : nous avous remarqué que dans cette opération les sables se détachaient des châssis par l'effet de la retraite et du séchage, et 'que la manœuvre qu'on leur faisait subir cceasionail des égremires qu'il fallait raccorder lors de la réunion de toutes, ces pièces; la difflcullc de placer les moules dans l'éluvc nous donna l'idée d'apporter un changement dans celle opération. Voici ce que nous avons fait pour prévenir les iuconvéniens qui pouvaient résulter du séchage partiel des tronçons. Le modèle n'est pas plus tôt sorti du moule, que l'un descend dans la fosse sur un châssis en fonte, d'un pied

toi èküoys EN rONTK DE ^EE. à quinze pouces de hauteur, pareil à celui qui moule té bouton et les oreiilous, percé à l'enluur de plusieurs trous i d'uD pouce à quinze ligues de diamètre , pour donner passage à l’air, que l’on descend datjs la fosse, disonsnous, le moule eutièrement monté de toutes ses pièces , à l’exception du châssis qui a moulé le boulon et Ica oreillons; ce moule, dont on a ôté les cales pour nc~ plus s’en servir, joint exactement, on a mis sur toutes les parties et sur les joints de réunion une couverte délayée à la consistance de peinture un peu épaisse, composée de poussier de charboa de poudre et de plombagine ; ces deux substances son très réfractaires, délayées dans l’eau légèrement glaiseuse; si l’on pouvait se procurer de l'argile à creusets, la couverte ea serait meilleure. Quel que soit le liant qui unisse le charbon et la plombagine, il n’en est pas moins certain que cette couvèçte empêche la vitrification qui pourrait se faire des sabletl.iia qioule, de se porter sur la pièce, eu sorte que lors di| détnoulâge on aperçoit le métal sans qu’il s’y soit attaché la moindre portiuu de sable. Lej-nioule, dans cei état, est un long tube qui a une ouveiiuM en bas du diamètre du collet du bouton, et îjoi n’est point éluvé avec toutes les parties dh môute; la dépense du combustible dans l’étuve que nous employons il’esl pas considérable, car il ne faut que trois quarts démesure de charbon pour étuver un moule, pour ü1^ franc cinquante centimes, à Paris. ’ < Etuve. L’éluve est une lanterne en fer rond dont les monlans, q«ii ont six ligues de diamètre et un pied de long, sont montés sttr deux cercles de fer rond d’un [

t*ONTB KT COüLéKt to5,])lus beaux et moins susceptibles de fuir, parce que les joinls du saille le fonte que l’on descend jusqu’au fond, où il repose après avoir clé rougi à un feu de petite forge ; la chaleur qu’il conserve assez long-temps, sulTa pour le séchage de ce moo’e, que l'ou va réunir maintenant au moule dont il fai» la ba«e. "Voici comme ou fait celte réunion ; ou suspend à la]e grand tube dans son centre de gravité, on l’élève pour l’ôter de dessus le châssis eu fonte qui lui servait de trépied peudaul le séchage, cl pour le déposer ensuite sur la])orlion de moule du bouton ; on clavette le châssis de cui-de-lampe avec ce dernier, et le moule est entièrement clos ; on le met en place pour la coulée; si c’csl une pièce de trente-six, elle repose sur le sol de la fosse; si les pièces sont plus petites, on les met sur des échafauds au moyen des solives en fonle qui traversent la fosse ; avant la coulée , on Iule avec du sable détrempé un peu clair tous les joints des brides de châssis. Avec celle précaution ou peut üoulep saus enterrage. Fonte et cotilee. La fo/ate, ou le fer coulé , est de l’oxide de fer auquel le charbon, avec lequel il a été combir.é dans les batil^ fgui'ueaux, q enleva «ue assez grande quantité d’oxi* Digitized by Google

plus beaux et moins susceptibles de fuir, parce que les joints du sable qui ont séché les uns sur les autres, se sont collés de manière à faire disparaître toute couture.

Le moule étant au degré de siccité convenable, on balaie avec un houssoir en laine tordue le cul-de-lampe du moule, où les cendres du charbon ont pu s'arrêter; elles tombent par l'ouverture du bouton de culasse qui a servi de passage à l'air pour alimenter les feux de la lanterne que l'on a portée à différentes hauteurs du moule pour le sécher également et entièrement.

Comme les sables par le séchage ont fait retraite, les joints des brides circulaires des châssis ont dû se rapprocher, et les clavettes n'ont plus de tirage; c'est pourquoi on les serre de nouveau pour empêcher l'ouverture du joint que la pression de la matière pourrait faire ouvrir sans cette précaution.

Nous n'avons pas parlé jusqu'ici du moule de bouton de culasse; ni de la manière de l'étuver; ce moule qui est descendu dans la fosse, ainsi que toutes les parties qui se superposent sur lui, est étuvé par un gros boulon de fonte que l'on descend jusqu'au fond, où il repose après avoir été rougi à un feu de petite forge; la chaleur qu'il conserve assez long-temps, suffit pour le séchage de ce moule, que l'on va réunir maintenant au moule dont il fait la base. Voici comme on fait cette réunion : on suspend à la grue le grand tube dans son centre de gravité, on l'élève pour l'ôter de dessus le châssis en fonte qui lui servait de trépied pendant le séchage, et pour le déposer ensuite sur la portion de moule du bouton; on clavette le châssis de cul-de-lampe avec ce dernier, et le moule est entièrement clos; on le met en place pour la coulée; si c'est une pièce de trente-six, elle repose sur le sol de la fosse; si les pièces sont plus petites, on les met sur des échafauds au moyen des solives en fonte qui traversent la fosse : avant la coulée, on lute avec du sable détrempé un peu clair tous les joints des brides de châssis. Avec cette précaution on peut couler sans enterrage.

CAHOHS KK FOUTE Dg Jf£R. gène, pour rèndre à cet Qxide l’éclat métallique dont il se trouvait privé par sa, présence ; mais la porlton qu’il conMrve encore le re,iid ductile et cassant, ce qui le distingue du fer forgé, . "Nous ajouterons que l’on peut connaître la qualité des lontes à leur couleor et à leur grain ; c’est surtout au grain de la fonte qu’il faut s’attacher, car la couleur peut dépendre, du refroidissement subit ou lent qu’on lui fait éprouver. On a l’habitude, dans le commerce, de diviser les futiles en irob cUsses. "Les foules blanches, qui contiennent peu ou point de carbone, sont très oxigénées; leur poids est plus léger que celui des autres fontes; leur cassure présente des cristallisations plus ou moins prononcées, suivant qu’elles coiiliennent plus on moins d’oxigèiie : il est de ces sortes de fontes que l’on tenterait inutilement de rendre liquides par les moyens usités, elles restent toujours à l’étal pâteux; il faut les proscrire même partiellement de la fabrication des canoos. Les fontes Imitées , que l’on nomme ainsi , parce qu’à l’aspect de leur cassure, qui est blanche, mais non cristallisée comme la précédente, on remarque des points noirs qui indiquent la présence d’une petite quantité de carbone , distribuée ça et là dans la masse; ces fontes sont plus ou moius truitées et d’autant moins cassantes , que les taches noires sont plus fréquentes ; elles pèsent davantage que les blanches. La troisième espèce se nomme fonte grise; elle a, comme les autres fontes, des nuances qu’il devient essentiel de signaler ici; c’est de celle-là dont nous nous occuperons, comme étant la seule convenable à la fabrication des bouches à feu, et généralement à toute espèce d’ouvrages mécaniques; ces foiites sont plus pesantes que les deux autres espèces, et cependant elles contiennent plus de carbone, ce qui semblerait encore devoir diminuer leur ténacité avec leur pesanteur, et c’est le contraire : on ne peut expliquer ce phénomène qu’en considérant le carbone ou le graphite que ces fontes contiennent, que comme un gluten qui resserre toutes les molécules métalliques, au pmnt que l’oxigène, plus

gène, pour rendre à cet oxide l'éclat métallique dont il se trouvait privé par sa présence ; mais la portion qu'il conserve encore le rend ductile et cassant, ce qui le distingue du fer forgé.

Nous ajouterons que l'on peut connaître la qualité des fontes à leur couleur et à leur grain ; c'est surtout au grain de la fonte qu'il faut s'attacher, car la couleur peut dépendre du refroidissement subit ou lent qu'on lui fait éprouver.

On a l'habitude, dans le commerce, de diviser les fontes en trois classes.

Les fontes blanches, qui contiennent peu ou point de carbone, sont très oxigénées; leur poids est plus léger que celui des autres fontes; leur cassure présente des cristallisations plus ou moins prononcées, suivant qu'elles contiennent plus ou moins d'oxigène : il est de ces sortes de fontes que l'on tenterait inutilement de rendre liquides par les moyens usités, elles restent toujours à l'état pâteux; il faut les proscrire même partiellement de la fabrication des canons.

Les fontes truitées, que l'on nomme ainsi, parce qu'à l'aspect de leur cassure, qui est blanche, mais non cristallisée comme la précédente, on remarque des points noirs qui indiquent la présence d'une petite quantité de carbone, distribuée ça et là dans la masse; ces fontes sont plus ou moins truitées et d'autant moins cassantes, que les taches noires sont plus fréquentes; elles pèsent davantage que les blanches.

La troisième espèce se nomme fonte grise; elle a, comme les autres fontes, des nuances qu'il devient essentiel de signaler ici; c'est de celle-là dont nous nous occuperons, comme étant la seule convenable à la fabrication des bouches à feu, et généralement à toute espèce d'ouvrages mécaniques; ces fontes sont plus pesantes que les deux autres espèces, et cependant elles contiennent plus de carbone, ce qui semblerait encore devoir diminuer leur ténacité avec leur pesan-

FORTE ET COULÉS» Jo^ léger que le charbon , ne puisse y pénétrer, ce qui est probablement la cause de l'excès de pesanteur et de ténacité que l'on y remarque. "Voici ce que dit Hasscnfralz de ces différentes qualités de fonle : « Les premières contiennent ordinairement une com« binaisou ou une dissolution de fer, d'oxidule de fer, et de « carbure de fer ; les secondes, une combiuaison de fer, et « d'une moins grande quantité d'oxidule de fer; et la troi« sième, tine combinaison de fer et de carbure de fer, et « d'oxidule de fer en moins grande quantité, » C'est ce que nous a Tons dit en d'autres termes, et ce qui, par conséquent , doit servir à leur donner l'accent de la vérité. Le carbure de fer, le carboue et le graphite, sont trois mots qui ont la mémo signification ; aussi les crap'ioie-t-on indifféremment, lorsqu'il s'agit de la quantité de charbon que la fonte contient , qui ne va jamais an - delà de o,o33 mill. Nous avons parlé des nuances qtie l'on pouvait établir entre les foutes grises; c'est à notre expérience que nous devous cette remarque. Les fontes grises de première fusion, dont le grain est petit et serré, sont des fontes qui out resté trop loong-lemps dans le creuset du haut fourneau, en contact avec le charbon, et dont la partie métallique s'est, pour ainsi dire, brùlée par l'exccs de chaleur à laquelle elle a été exposée : ces fontes sont peu tenaces ; les molécules en sont trop arrondies ; elles sont douces au burin et à la lime ; mais elles supportent difficilement le feu d'une seconde fusion, parce que la quantité de graphite qu'elles contiennent, se réunissant par masse dans la fusion, perce bientôt la viscosité de la fonte, surloul si elle est montée au plus haut degré de chaleur, pour se porter à la surface du bain où l'oxigène brûle tout ce qui est carbone, en contact avec lui» pour se combiner avec la fonte; alors elle devient blanche et dure, incapable de pouvoir servir à la fabrication des canons : celte fonle, employée à la sortie du haut fourneau, est la meilleure que l'on puisse se procurer pour la poterie,, et les mines qtii donnent de pareille foule sont recherché* js" dans presque toutes les forges qui travaillent à marchandise; c'est pourquoi on doit éviter de se fournir de gueuses daas ces usines, pour la fabrication des bouches à feu. La seconde qualité, qui, comme la première, a le graiq Jln Digilized by Google

léger que le charbon, ne puisse y pénétrer, ce qui est probablement la cause de l'excès de pesanteur et de ténacité que l'on y remarque.

Voici ce que dit Hassenfratz de ces différentes qualités de fonte : « Les premières contiennent ordinairement une com-« binaison ou une dissolution de fer, d'oxidule de fer, et de « carbure de fer; les secondes, une combinaison de fer, et « d'une moins grande quantité d'oxidule de fer; et la troi-« sième, une combinaison de fer et de carbure de fer, et « d'oxidule de fer en moins grande quantité, » C'est ce que nous avons dit en d'autres termes, et ce qui, par conséquent, doit servir à leur donner l'accent de la vérité.

Le carbure de fer, le carbone et le graphite, sont trois mots qui ont la même signification; aussi les emploie-t-on indifféremment, lorsqu'il s'agit de la quantité de charbon que la fonte contient, qui ne va jamais au-delà de 0,033 mill.

Nous avons parlé des nuances que l'on pouvait établir entre les fontes grises; c'est à notre expérience que nous devons cette remarque. Les fontes grises de première fusion, dont le grain est petit et serré, sont des fontes qui ont resté trop loong-temps dans le creuset du haut fourneau, en contact avec le charbon, et dont la partie métallique s'est, pour ainsi dire, brûlée par l'excès de chaleur à laquelle elle a été exposée : ces fontes sont peu tenaces; les molécules en sont trop arrondies; elles sont douces au burin et à la lime; mais elles supportent difficilement le feu d'une seconde fusion, parce que la quantité de graphite qu'elles contiennent, se réunissant par masse dans la fusion, perce bientôt la viscosité de la fonte, surtout si elle est montée au plus haut degré de chaleur, pour se porter à la surface du bain où l'oxigène brûle tout ce qui est carbone, en contact avec lui, pour se combiner avec la fonte; alors elle devient blanche et dure, incapable de pouvoir servir à la fabrication des canons : cette fonte, employée à la sortie du haut fourneau, est la meilleure que l'on puisse se procurer pour la poterie, et les mines qui donnent de pareille fonte sont recherchées dans presque toutes les forges qui travaillent à marchandise;

 et noir, est originairemeiit de la fonte blaoclie, qui a été loug-temps exposée à l'acliuii du feu ; elle est devenue un mélange vrocre q«ii paraît à sa sui face, d’oxigèue et de carbone; celte fonte se nomme fonte brûlée; ou la remarque dans les iMrreaux de grille des fourneaux, et dans toutes les fontes qui sont soumises long-temps à Taclion du feu : cette foute a un déchet considérable, et n’est pas préférable à la mine. La troisième espèce de fonte grise est celle qui est à gros gi'ain, et dans laquelle on voit le carbone mêlé dans sa contexture ; cellc-ci ne change pas à la refonte; le graphite est également répandu dans sa masse en fusion, et y couserve sa position, s’il n’y est contraint par la présence de l’o.\igèn e ; voilà la foute qui est la plus dense, la plus tenace et la plus douce, trois qualités essentielles que l’on doit trouver dans les bouches à feu que l’on se propose de foudre. Le directeur d'une fonderie de canons de fer, doit plus veiller sur la qualité des fontes qu’il emploie, que le fondeur de canons de bronze sur le titre de son métal; une ou deux])arlies du plus, soit d’un côté soit de l’autre, ne devraient pas faire mettre au rebut des canons qui u'auraieut qu’une légère différence de litre, taudis qu’une très petite quantité de fonte suroxigénée suffit pour altérer la fonte d’uu fourneau, de manière a rendre la matière intraitable au burin et au foret; il parait qu'il faut une très légère qiiaiiiitc d’oxigène comprimé par la fonte blanche , pour brûler une très grande quantité de graphite. M. Bignon, qui a éeril^sur cette lualicre, pense qu’un morceau de fer forgé ou de fonte blanche introduit dans un bain, y fait l’effet que la présure fait sur le lait, cl la fait devenir du noir au blanc. Avant de connaître sou opinion à ce sujet, nous en avions fait l’expérience, mais nous n’avoiis pas vu des chaiigeiiieus aussi subits ni aussi marqués qu’il le dit; ce qu'il y a de certain , c’est que lu foute grise perd de sa qualité par la présence de res deux substances lorsqu’elles sont mises en contact avec elle dans le bain. Nous lie sommes pas fâché de consigner ici ce fait pour répondre à ces écrivains ipii regardent lu foute du fer comme celle du plomb, à rexceplion qu’il faut porter l’action du feu à un plus haut degré de température; ces hommes, sans expérieure, semblent croire que les diilicullés que l’on renDigitize;; hy Coi';^lc - V-A

ÏOITTR ET COULEE. XO9 Contre dans la fonte des mciaiix sont en raison de la valeur du métal qu'on se propose de fondre, et c'est avec de pareilles maximes que l'on remplit les articles de certains livres qui, sous d'autres rapports, peuvent avoir beaucoup de mérite; enfin, ils auraient dû se souvenir, avant d'écrire , que BufTon et Réamur n'ont pas dédaigné de devenir fondeurs eu fer, eux qui connaissaient l'importance du travail des fourneaux et de la préparation des fers , et qu'ils ont, surtout Réamur, donné des soins particuliers pour perfectionner cette branche d'industrie. Après avoir prévenu le fondeur sur la qualité des fontes qu'it doit employer,* nous allons nous occuper du fondage et de la verse de la matière dans le moule. Le combustible que l'on emploie le plus ordinairement, et peut-être le seul qui convienne pour fondre le fer, est le charbon de terre; dans ce cas, on doit tenir la grille du fourneau à huit pouces de l'autel, pour rapprocher autant que possible le centre du foyer de la matière que l'on veut mcltr« en fusion, car, ainsi que nous l'avons dit, le coup de feu doit être vif si l'on veut obtenir une •£||'ivact>^bte; la fonle dont la fusion se fait longuement b^miâ^û|oprs dans le foumedii . . L'opération du fondage se com)hentâr|p^^mtrc le feu au fourneau, avant de faire la charge des lingots. Ce feu doit être d'abord lent, pour que la 'chaleur pénètre dans l'intérieur de la masse du fourneau, et la réchauffe proporlionncllement à là disposition qu'elle a à se laisser pénétrer ; on sait que les sables, n'élaut pas aussi bous conducteurs de la chaleur que les métaux, s'échauffent lentement, non eu proportion de l'inlcosilé du feu, mais eu raison de sa durée ; faire lin feu trop vif d'abord serait consumer du combustible inutilement. Lorsque le fourneau est blanc , la sole bien disposée à recevoir le métal, et que le verre pilé commence à fondre, on ouvre la. bouche du fourneau; la charge, de quatre à cinq" mille livres de matière, est disposée dans nu tas; la pelle, de cbai'ge, le rouleau et le clievalel, pour introduire le lingot, sont sur l'appui en fonte de la bouche du fourneau; la* maître fondeur tient le derrière de ia pelle qui, outre son long maiiclie en fer, en a un en bois qui lui est perpendiculaice pour diriger et po.çer plus commodément le lingot que deux. «s IQ

tio CAHOirS SV rOHTl de VBSé oQTrters saisiasenl; ils le mettent diagonaleroent sur la pelle; deux autres ouvriers munis d'un levier qu'ils ont placé sous la pelle, l'eiilèveut avec le lingot, tandis que le fondeur qui lient le manebe suit le même mouvement ; les deux ouvriers déposent le bout de ta pelle sur le rouleau dont nous avons parlé; le fondeur avance le lingot dans le four avec un cro> eiiet en 1er; l'un des ouvriers fait tourner le lingot qui était - inis en biais pour passer la porte, perpendiculairement à Taxe du fourneau, où le fondeur le dépose sur des briques d'attente qui étaieut disposées sur l'autel pour recevoir le premier rang, et donner au métal fondu la facilité de se rendre dans le creuset où se forme le bain ; chaque lingot doit peser au moins deux cents livres, ce qui fait, pour une charge, vingt à vingt-cinq lingots. On met six lingots par rang , qui sont croisés les uns sur les autres. Celte charge est beaucoup moins longue à faire qu'on ne le pense, il suffit de vingt minutes pour la compléter; la porte du fourneau se lève et se baisse au moyen d'un contre-poids, qu'un homme fait agir pour baisser la porte, tontes les fois-qtie la pelle est retirée du four pour recevoir i^xin nouveau lingot; le cbaulfeur entretient toujours son feu ; ^ enfin, lorsque lacWge,est finie, on met la porte do fourneau ^définitivement en^la^^t on la lutte avec du sable délayé ; le chauffeur met toute son activité à conduire le feu de son fourneau, et,idaiiE trois heures de chauffe, il a un bain capable de ponvoir'serouler; s'il a bien chauffé, il reste peu ou point de cascas sur i'autel. Nous avons donné les nioiifs qui nous empêchent de toucher à la matière pour y conserver le graphite , c'csl pourquoi le maître fondeur, tout eu donnant ses soins aux rigoles qui doivent conduire le métal vers renlonnoir qui déboiielie dans la pièce, regarde souvent par l'œillard dans les différens fourneaux; il voit les progrès de la fusion, et si le bain est bien à l'abri du contact de l'air, par une couverte de laitier, s'il apcrij'oil le métal, il ouvre l'œillard, il jette sur le métal du frasil de charbon avec du verre pilé qui ne tarde pas à, fuser et à garantir la fonte du contact de l'air. * ' Le laitier qui se forme sur le bain ne doit point embarrasser lors de la coulée; comme il surtu^e toujours, il ne vient au trou delà coulée qn'en dernier lieu; lorsqu'on l'aperçoit, po interrompt la coulée avec nue pelle de fer, on puvre une

ouvriers saisissent; ils le mettent diagonalement sur la pelle; deux autres ouvriers munis d'un levier qu'ils ont placé sous la pelle, l'enlèvent avec le lingot, tandis que le fondeur qui tient le manche suit le même mouvement: les deux ouvriers déposent le bout de la pelle sur le rouleau dont nous avons parlé; le fondeur avance le lingot dans le four avec un crochet en fer; l'un des ouvriers fait tourner le lingot qui était mis en biais pour passer la porte, perpendiculairement à l'axe du fourneau, où le fondeur le dépose sur des briques d'attente qui étaient disposées sur l'autel pour recevoir le premier rang, et donner au métal fondu la facilité de se rendre dans le creuset où se forme le bain; chaque lingot doit peser au moins deux cents livres, ce qui fait, pour une charge, vingt à vingt-cinq lingots.

On met six lingots par rang, qui sont croisés les uns sur les autres. Cette charge est beaucoup moins longue à faire qu'on ne le pense, il suffit de vingt minutes pour la compléter; la porte du fourneau se lève et se baisse au moyen d'un contre-poids, qu'un homme fait agir pour baisser la porte, toutes les fois que la pelle est retirée du four pour recevoir un nouveau lingot; le chauffeur entretient toujours son feu; enfin, lorsque la charge est finie, on met la porte du fourneau définitivement en place, et on la lutte avec du sable délayé; le chauffeur met toute son activité à conduire le feu de son fourneau, et, dans trois heures de chauffe, il a un bain capable de pouvoir se couler; s'il a bien chauffé, il reste peu ou point de cascas sur l'autel. Nous avons donné les motifs qui nous empêchent de toucher à la matière pour y conserver le graphite, c'est pourquoi le maître fondeur, tout en donnant ses soins aux rigoles qui doivent conduire le métal vers l'entonnoir qui débouche dans la pièce, regarde souvent par l'œillard dans les différens fourneaux; il voit les progrès de la fusion, et si le bain est bien à l'abri du contact de l'air, par une couverte de laitier, s'il aperçoit le métal, il ouvre l'œillard, il jette sur le métal du frasil de charbon avec du verre pilé qui ne tarde pas à fuser et à garantir la fonte du contact de l'air.

Le laitier qui se forme sur le bain ne doit point embarras-

 itanchée de côté, par où le laitier se répand sur les sables de la fonderie et sert à les sécher, car les fosses aux sables peuveut être mises au-devant des fourneaux. L'entonnoir est un chenal en tôle forte montée sur un châssis en fer ; il y a une douille de trois pouces de diainèlre ; on garnit le tout de terre à bourre que l'on fait sécher avec un feu de charbon de bois ; on met cet entonnoir, la douille à l'aplomb du centre du canon, et le bout, qui est ouvert avec évasement, est destiné à se raccorder avec les rigoles en sable qui doivent conduire la matière liquide des fourneaux au moule de la pièce; on a une quenouilletie pour boucher l'ouverture de la douille ou jet , parce que le métal fluide chasse toujours devant lui une certaine quantité de crassiers qui s'introduiraient dans la pièce, si on ne prenait la précaution de boucher l'ouverture du jet pour laisser emplir l'enlounoir de matière, à laquelle ces crassiers surnagent; alors, avec un râble de bois qui a été charhonae, oa les retire et on donne ri-coulomeut au métal. Le débouchage des fourneaux étant préparé, 1'cuverturc en est faite à tous les fourneaux de manièru qr'on voit le sable que la chaleur a blanchi ; il ne faut pl'as qu'un coup de ringard pour faire l'ouverture; le maître fondeur le tient en main, il est suivi du porle-masso; i\ y a, eu outre, à chaI que fourneau, un ouvrier muni d'une perche charbonnée par le bout pour retarder le jet ou la matière dans le cas ou elle 1 s'échapperait trop vite, I Le trou que le ringard doit faire à chaque fournevm ne I doit jws être de plus de quinze à dix-huit lignes ; c-js trous t sont suffisans pour remplir couveiiahlement le monte • enfin I le métal sort, il parcourt les rigoles, se rend dans l'entonI noir qui s'emplit, on lève la quenonillelle, et le métal se I précipite au fond du moule qui est deux à ti-ois minutes k i s'emplir. Le foudeur de canons est motus inquiet que les • autres fondeurs, il voit son moule s'emplir et n est pas obligé, I comme si s confrères, d'attendre le refroidissement de la pièce I et le démoulage pour connaître le résultat de son opération; son moule est plein de bonne matière, il est heureux. ' La méthode de couler la matière par le haut du moule, ^ •iirloiit pour la fonte de fer, n'est pas sans inconvénient; elle occasioue dans la fonte des grains qui font la désolatioa Digiti -id by Google

119 CA509S CM COMTE UE CEC. du foreur lorsqu'ils se rencontrent sous son outil : voici ce qui (orme ces grains; le mêla), eu Inmbaui perpendiculaire-, meut dans le fond du moule , n'y descend pas en jet de matière resserrée, il s'en écarte des portions qui, enveloppées par l'air qui se dégage du moule au fur et à mesure qu'il s'emplit, s'oxideot dans sa roule et se noient dans le bain; dans cet étal d'oxidation , il s'y forme 'des grains sur lesquels les outils les mieux acérés et trempés ont bien de la peine à mordre, ce qui peut prolonger le forage d'une manière indéfinie : le tireur s'aperçoit d'abord de la présence de ces grains, au bruit que fout les outils dans le travail. Masselotles (pl. 5, fig, 7 à 11). (.'est une vérité gçntéralenienl reconnue e» acceptée par tous les fondeursj'qtc'il est nécessaire de pratiquer mie masseloite pour topl^'^ Ijés pièces que l'on jette en moule : cette vérité fut sentie par le célébré Ghbauval, qui porta au tiers de la hauteur de la pièce celle que devait avoir la masselotle dont on la surmonte , et qui a trois buts principaux ; 1® de comprimer par son poids le métal en fusion , et de l'obliger à remplir exacteiuenl toutes les [larties du moule; 2" de fournir du métal à la pièce à mesure qu'elle prend de l'affais'-ement par la solidificaiion, que nous appélerons quelquefois figement, qu*il Serait plus couvennble de nomiuer congélation , si on pouvait dire qu'une matière qui a de l'ineaiidescence so congèle avant d'arriver à la solidification , et qui dans le fait est une vériisble crisinllisaiion ; 3“ de recevoir toutes les impureque le métal en fusion rejète à sa surface, de manière qu'eu coupant la inasselotle, la pièce' soit sans défaut. "Nous avons partagé long-temps celle opinion , et nous ■avons cru que les masselotles dans les canons remplissaient bJen exactement les trois conditions dont nous venons de parler ; mais lorsque nous nous sommes occupé des pbénosnèues du figement de la matière, nous avons reconnu que 3a masselbtie ne remplissait point entièrement la seconde condition , qui est de fournir du métal a la pièce a mesure i^u'élle pfettd dp V affaissement ^ et non de la retraite ^ pendant le figement, car la retraite ne se fait qu'après la solidification ; c'est cé que nous allons tâcher de démontrer, puisqu'auçun des auteurs qui ont parlé de la fabrication des ont fait mention dans leurs ouvrages,

du foreur lorsqu'ils se rencontrent sous son outil : voici ce qui forme ces grains ; le métal, en tombant perpendiculairement dans le fond du moule, n'y descend pas en jet de matière resserrée, il s'en écarte des portions qui, enveloppées par l'air qui se dégage du moule au fur et à mesure qu'il s'emplit, s'oxident dans sa route et se noient dans le bain ; dans cet état d'oxidation, il s'y forme des grains sur lesquels les outils les mieux acérés et trempés ont bien de la peine à mordre, ce qui peut prolonger le forage d'une manière indéfinie : le foreur s'aperçoit d'abord de la présence de ces grains, au bruit que font les outils dans le travail.

Masselottes (pl. 5, fig. 7 à 11). C'est une vérité généralement reconnue et acceptée par tous les fondeurs, qu'il est nécessaire de pratiquer une masselotte pour toutes les pièces que l'on jette en moule : cette vérité fut sentie par le célèbre Gribauval, qui porta au tiers de la hauteur de la pièce celle que devait avoir la masselotte dont on la surmonte, et qui a trois buts principaux ; 1° de comprimer par son poids le métal en fusion, et de l'obliger à remplir exactement toutes les parties du moule ; 2° de fournir du métal à la pièce à mesure qu'elle prend de l'affaissement par la solidification, que nous appèlerons quelquefois figement, qu'il serait plus convenable de nommer congélation, si on pouvait dire qu'une matière qui a de l'incandescence se congèle avant d'arriver à la solidification, et qui dans le fait est une véritable *cristallisation ;* 3° de recevoir toutes les impuretés que le métal en fusion rejète à sa surface, de manière qu'en coupant la masselotte, la pièce soit sans défaut. Nous avons partagé long-temps cette opinion, et nous avons cru que les masselottes dans les canons remplissaient bien exactement les trois conditions dont nous venons de parler ; mais lorsque nous nous sommes occupé des phénomènes du figement de la matière, nous avons reconnu que la masselotte ne remplissait point entièrement la seconde condition, qui est de *fournir du métal à la pièce à mesure qu'elle prend de l'affaissement, et non de la retraite, pen-*

MASSRT.OTTES. ii3 Si Ton considère que le figement de la malicre se fait de la circonférence au centre, avec des nuances très dislincles et faciles à saisir lorsque Ton coule des pièces un peu considérables, tandis que la solidification ne commence que lorsqu'il est terminé, on sentira la nécessité de ne pas confondre les résultats de ces deux opérations, que nous ne pouvons bien préciser que par des exemples, puisque nous manquons de termes techniques pour en faire une démonstration rigoureuse. Dans la solidification ou' le refroidissement, la retraite se fait sentir dans tous les sens de la pièce , dans des proportions égales à ses dimensions respectives. Le figement qui commence par la viscosité ayant des résultats differens de la solidification , nous allons examiner ce qui arrive pendant et après la verse du métal. En admettant le principe du figement dans des temps proportionnés aux cubes de matières, toutes choses égales d'ailleurs , la solidification se fait de la circoiifférence au centre d'autant plus promptement que le diamètre est plus petit. Par exemple, soit le diamètre du premier renfort de la culasse du canon de trente-six , comparé avec celui de l'astragale de la volée de la même pièce , et nous trouverons que l'un est de 14,886936, tandis qu'il n'est que de 4,01967g parties, c'est-à-dire qu'il faudrait trois fois et demie plus de temps pour solidifier un eube de matière pris sur le premier renfort de la culasse, qu'il n'eu faudrait pour celui pris à l'astragale de la volée, toutes choses étant égales, ainsi que nous l'avons dit. D'après cet exposé, nous devons en conclure qu'une masselolte, quelque élevée qu'elle soit, et quel qu'en soit le diamètre (la pièce de canon étant coulée vcrlicalemenl en haut), ne peut fournir du métal à la totalité de la pièce à mesure quelle prend de taiffaissemeiit ^ et que l'effet de la masselolte n'agit que jusqu'à 1 instant où la solidification est parfaite à l'astragale de la volée, quoique la masselotlc conserve encore une grande partie du métal en fusion. Passons aux exemples pour tâcher de porter l'évidence dans une partie qu'il est du plus grand intérêt d'approfondir pour la perfection des bouches à feu. Soit CEE (pl. 5, fig, 7), une pièce de 36 de marine, moulée et coulée d'après les procédés mis en usage jusqu'à ce igi'ize-' bï Google

M4 tkvtovi £lt ÏOMT£ BX FeA. jour; le rhissis en tonie de fer À se démonte par tronçons; B, le sable qui entoure la pièce et qui est à peu près également réparti partout; C, la pièce de canon moulée et qui vicul d'élre coulée; D, (Igemeut de parties égales de matière dans d*^ temps égaux; £, matière qui reste liquidé lorsqu» le figement s'est totalement opéré à l'astragale de voice ; F, broche de fer rond enduite de terre , et introduite dans la matière jusqu'au collet de l'astragale de volée, afin de s'assurer que le figement est opéré en cet endroit ; G, autre broche de fer rond , également enduite d'une couche légère de terre à bourre , broche que l'on pourra retirer aussitôt que l'on aura acquis la certitude que la broche F est engagée dans la matière, à l'astragale de volée. Voici les eifets qui résulteront de la disposition ci-dessus; aussitôt que la broche G sera retirée du moule, la matière liquide qui se trouve comprise dans les chiffres i , a 3,sortira de l'intérieur de la pièce, et laissera un vide conique pcprèsenté par ces trois chiffres : si , après le refroidissement de la pièce, ou bouche le trou C et que l'on introduise une ' quantité d'eau reconnue d'avance par le trou F, on pourra juger de la capacité du vide de matière à laquelle la masselotte n'a pu être d'aucun secours pour eu augmenter la den-^ sité ; le poids du métal qui sera sorti de l'intérieur de Id^ pièce donnerait également la capacité du vide;' mais si l'on veut en reconnaître la forme, on doit couper la pièce par tronçons. J Supposons maintenant que la pièce soit restée telle qu'elle a été coulée, et examinons ce qui doit se passer relativement à l'arrangement des molécules de matière qui restent fluides après le figement qui a eu lieu à l'astragale de volée, qui , suivant le principe établi, doit se terminer au centre du plus grand diamètre du premier renfort de culasse, dont le rayon , passant par les extrcitiités de ce diamètre, iraient joindre la naissance du boulon de culasse, c'est à-dire que la dernière molécule figée se trouverait vers le fond de l'ame delà pièce; comme il est reconnu que tout métal ac? quierl de la densité eu raison de la compression qu'il éprouve dans les moules, on doit admettre, dans le cas cuuirairc, que les molécules de matière sont d'autant plus écartées que le lien qui les retient unies s'éloigne davantage. Comment se çoroportela matière en se figeant? elle s'affaisse perpendicit*

MASSBI.OTTI'.St 1 1 S laii'emeht, elle se retire ; en effet ^ le métal se ôgê de la circonférence au centre du foyer F, il chcrcbc Un appui pour soutenir sa pesanteur, il le trouve dans la matière qui est encore liquide; mais celle-ci diminuant de volume, en raison de sa masse, les parties figées du métal suivent le décroissement de volume en augmentant sa porosité; c'est ainsi qu'on peut dire qu'elles ne sont que faiblement accrochées les unes aux autres : pour s'cn convaincre, on peut couper par tronqons une pièce ainsi fondue , et former des « empreintes avec une percussion égale dans différens endroits de la surface plane des tronçons, et on verra que celles qui sont faites vers le centre sont plus marquées que celles qui arrivent à la circonférence, et que ces tronçons, si on ea unit la surface, prendront le poli jusqu'à l'endroit où la masselutte aura fait seuiir sou influence , tandis que la partie figée en dernier sera terne et mate;-c'»t ainsi que l'acier trempé, uni au fer, se fait remarquer dans les outih tranchans. On objectera sans doute à ce que nous venons d'avancer, que le forage doit enlever toutes les parties creuses et incohérentes , et laisser à découvert, dans l'intérieur de la pièce, toutes celles sur lesquelles la masselotie a agi par son propre poids; nous voudrions qu'il en fût ainsi, mais d'après ce qui se passe dans le figement du métal, surtout relativement à l'artillerie de marine , nous sommes fondé à avoir une opinion contraire; que l'on jette les yeux sur la pl. 5, figure 9; qui représente le crenx de l'arae du canon tracé dans la fi- ^ gure 8 , et l'on verra que plus de la moitié de la pîèee doit se trouver poreuse à l'excès, dans l'endroit où elle a besoin de plus de solidité, puisque c'est là que commence l'explosion de la charge , et où les premiers battemens du boulet ont lieu ; nous avous remarqué , dans la plupart des pièces que nous avons fait forer, que le forage devenait plus tendre lorsqu'il arrivait aux tourillons, que la foriire qui en provenait s'égrenait comme du son , et que lorsqu'on passait le' crochet dans les pièces, la hampe, à partir des tourillons, éprouvait un frémissement qui se faisait sentir dans les mains, sans pour cela rencontrer de cavités; ce qui noiu paraît expliquer suffisamment l'agencement de la matière lors du figement, quand la raasselolte n'agit plus pour fournir à la dentité du métal.
Digitized by Google

lairement, elle se retire; en effet, le métal se fige de la circonférence au centre du foyer F, il cherche un appui pour soutenir sa pesanteur, il le trouve dans la matière qui est encore liquide; mais celle-ci diminuant de volume, en raison de sa masse, les parties figées du métal suivent le décroissement de volume en augmentant sa porosité; c'est ainsi qu'on peut dire qu'elles ne sont que faiblement accrochées les unes aux autres : pour s'en convaincre, on peut couper par tronçons une pièce ainsi fondue, et former des empreintes avec une percussion égale dans différens endroits de la surface plane des tronçons, et on verra que celles qui sont faites vers le centre sont plus marquées que celles qui arrivent à la circonférence, et que ces tronçons, si on en unit la surface, prendront le poli jusqu'à l'endroit où la masselotte aura fait sentir son influence, tandis que la partie figée en dernier sera terne et mate; c'est ainsi que l'acier trempé, uni au fer, se fait remarquer dans les outils tranchans.

On objectera sans doute à ce que nous venons d'avancer, que le forage doit enlever toutes les parties creuses et incohérentes, et laisser à découvert, dans l'intérieur de la pièce, toutes celles sur lesquelles la masselotte a agi par son propre poids; nous voudrions qu'il en fût ainsi, mais d'après ce qui se passe dans le figement du métal, surtout relativement à l'artillerie de marine, nous sommes fondé à avoir une opinion contraire; que l'on jette les yeux sur la pl. 5, figure 9, qui représente le creux de l'ame du canon tracé dans la figure 8, et l'on verra que plus de la moitié de la pièce doit se trouver poreuse à l'excès, dans l'endroit où elle a besoin de plus de solidité, puisque c'est là que commence l'explosion de la charge, et où les premiers battemens du boulet ont lieu : nous avons remarqué, dans la plupart des pièces que nous avons fait forer, que le forage devenait plus tendre lorsqu'il arrivait aux tourillons, que la forure qui en provenait s'égrenait comme du son, et que lorsqu'on passait le crochet dans les pièces, la hampe, à partir des tourillons, éprouvait un frémissement qui se faisait sentir dans les

CAirOVS ÏN PÛKTS DE FEEi ttA D’aprèü des observations de colle uatiire, il nous parait de ta plus grande imporlaure pour le gouverncineut , de faire répéter sous les veux de ÎMM. les ofliciors d'artillerie expériences que nous avons proposées , et toutes autres que l’on croirait devoir y ajouter, aüu de rectifier les bouches à feu, et leur donner toute la ténacité et la solidité dont est snsceplilde la malièrç qui les crmiposc. Nous avons d’ailleurs parlé déjà d’une foule plus douce et plus tenace que relie qui a été employée jusqu’à ce jour pour le service de l’ar'tillerie de marine, et c’est celle que nous avons employée à la fabi'Icaliou des creusets desliués.à la fonte de l'argeut. Nous n’avoas ajouté a nos dessins la figure lo, que pour prouver qu’elle n’aurait pas tout reffei qu’on pourrait en espérer, daus 1^^^ où l’on serait tenté de couler les canons la bouche ou hnS.fVel de mettre la masseiotte sur le ctil-delampe, eu lui douuaat le diamètre du premier renfort , puisque sa hauteur sur ce renfort n’étant que du tiers de celle du canon , la pression diminuerait eu raison de sa base multipliée par sa hauteur, ce qui, loin de donner de la dea> silé au métal dans l’endroit où elle est nécessaire, en ôterait pour augmenter celle de la volée cl de la tulipe. Le seul moyen que nous croyons le plus propre à donner aux pièces d’arlillëric de marine la densité dont elles ont besoin, serait, en se scmmetlant toutefois à de nombreuses expériences, d’en changer la forme, en faisant disparaître , une partie du diamètre de l’énorme renfort , pour aiigmeuter celui de la volée et de l’astragale de la tulipe; par ce moyen, la solidification arriverait moins vite au centre de cet endroit, et se ferait plus promptement au commencement du premier renfort. Il faudrait disposer le profil de la pièce de niauière que le forage de l’ame puisse enlever toute la partie spongieuse du métal , et ne laisser que celui où la masselotte aurait fait sentir ses effets. Nous prévoyons d’avance qu’il sera fait deux objections à ce que nous proposons. La première sera fondée sur ce que nous diminuons la résistance de la pière dans l’endroit où elle eu a le plus besoin, on ôtant de l’épaissdur au métal. Nous répondrons à cela que la partie spongieuse du métal, qui reste dans l’intérieur de la pièce après le forage, ne peut être considérée comme formant une résistance, cl nous

D'après des observations de cette nature, il nous paraît de la plus grande importance pour le gouvernement, de faire répéter sous les yeux de MM. les officiers d'artillerie les expériences que nous avons proposées, et toutes autres que l'on croirait devoir y ajouter, afin de rectifier les bouches à feu, et leur donner toute la ténacité et la solidité dont est susceptible la matière qui les compose. Nous avons d'ailleurs parlé déjà d'une fonte plus douce et plus tenace que celle qui a été employée jusqu'à ce jour pour le service de l'artillerie de marine, et c'est celle que nous avons employée à la fabrication des creusets destinés à la fonte de l'argent.

Nous n'avons ajouté à nos dessins la figure 10, que pour prouver qu'elle n'aurait pas tout l'effet qu'on pourrait en espérer, dans le cas où l'on serait tenté de couler les canons la bouche en bas, et de mettre la masselotte sur le cul-de-lampe, en lui donnant le diamètre du premier renfort, puisque sa hauteur sur ce renfort n'étant que du tiers de celle du canon, la pression diminuerait en raison de sa base multipliée par sa hauteur, ce qui, loin de donner de la densité au métal dans l'endroit où elle est nécessaire, en ôterait pour augmenter celle de la volée et de la tulipe.

Le seul moyen que nous croyons le plus propre à donner aux pièces d'artillerie de marine la densité dont elles ont besoin, serait, en se soumettant toutefois à de nombreuses expériences, d'en changer la forme, en faisant disparaître une partie du diamètre de l'énorme renfort, pour augmenter celui de la volée et de l'astragale de la tulipe; par ce moyen, la solidification arriverait moins vite au centre de cet endroit, et se ferait plus promptement au commencement du premier renfort. Il faudrait disposer le profil de la pièce de manière que le forage de l'ame puisse enlever toute la partie spongieuse du métal, et ne laisser que celui où la masselotte aurait fait sentir ses effets. Nous prévoyons d'avance qu'il sera fait deux objections à ce que nous proposons.

La première sera fondée sur ce que nous diminuons la résistance de la pièce dans l'endroit où elle en a le plus

âJFFAISSEMEHT ET RETRAITE. ^ II7 la considérons, au contraire, comme un commencement de cassure qui tend à la désunion des parties solides qui l'entourent. Nous avons d'ailleurs appelé à notre secours des épreuves à outrance , comparativement aux anciennes pièces ^\. c'est alors que l'on pourra juger du mérite d'une pareille inoo, valiou. La seconde objection sera, que la diininutiou du tonuerre des pièces fera di,sparaitre le vingtième du surpoids que les canons doivent avoir vers la culasse. Nous avons à répondre qu'il faudra , par une nouvelle disposition du profil , changer l'emplacemept des tourillons pour robtenir. Une observation que nous ne devons pas passer ici sous ; silence , parce que l'expérience nous l'a confirmée, c'est que les canons coulés en sable sont beaucoup moins oxidables que ceux roulés eu terre, dont la surface ou la croûte est ^enlevée au tour, ce qui, outre l'oxidatiou qui les détériore, _ leur ôte considérablement de leur résistance. / Les fondeurs conviennent tous de la nécessité d'une roasseloUe, pour obtenir plus de densité dans la matière, mais il est bien rare que celte masselotle soit disposée convenablement pour obtenir l'effet qu'ils en espèrent. La figure ii, planche ô, représente un sphinx, coulé par ü.u jet à deux branches, au bout, desquelles se trouve une niasse de matière que les ouvriers out rbabiliide de mettre pour charger le mêlai, diseiit-ils; mais ou voit que la masse de matière liquide n'a aucune communication avec la pièce principale, lurs((iie les jets minces et déliés i et a sont solidifiés; et cette espèce de masselotte ne peut servir qu'à parfaire la pièce dans le cas où le creuset contiendrait trop peu de matière, et à donner le temps de continuer la verse avec un autre ci'etiset , pour la parfaire entièrement. C'est presque toujours, au reste, le seul avantage que l'on puisse retirer dès masseiotles que les fondeurs ajustent ordiiiairemeul à leurs moules . Affaissemtnl cl retraite de la fonte. Nous répéterons encore ici , à ce sujet, que la méthode de fondre les canons ea sable est plus certaine et plus exacte que celle de foudre en terre; en effet, les dimensions extérieures des canons étant bien observées, ainsi que les retraites de la maticre, Digilized by Google

iid CAirovs Eir FôirrE sx la pose des tourilloDs étant exacte dans les nlodèles en laiton qui sont ordindirenient fournis par lë gouverneibenti l'entrepreneur de la fonderie li’est plus responsable de ces 'dimensions, lorsque la pièce qu’il livre est en tout pareille au modèle : taudis que dans le moulage eu terre le fournisseur court les chances de voir changer les dimensions des pièces , tant pour les diamètres extérieurs que pour la posé des tourillons, à chaque pièce qu’il présente à l’examen, ce qui peut lui occasioner des pertes considérables par l’inattention de ses ouvriers ; il aurait donc un avantage énorme, sous tous les rapports, à se servir du moulage en sable qui est moins dispendieux , surtout par la manière dont nous étuvons les moules , et il se mettrait d’accord sur ce point avec toutes les personnes qui ont écrit sur la fabrication des canons. D’après les expériences que M. de Biiffon a faites sur U pesanteur des différentes espèces de fonte, et dont la Sidé~ rotechnie fait mention, tome 2, page nji, il résulte : Pieds cub, dëc. cub. U». gr. Foute blanche épaisse 467 65a t blanche fluide - 46a 660 1 grise 692 c pins grise , tenue plus long- *• temps en bain 5ia 733o Dans les expériences que nous avons faites noiis-méme sur cette dernière fonte , nous avons trouvé (pi’elie pesait 53u livres; celte différence, avec M. de Buffun, provenait sans doute de quelques dimensions en plus de nuire part dans le cube qui a servi à fairj notre expérience. Quant à la retraite de la fonte, nous ne sommes nullement d’accord avec les savans Monge, Uassenfratz et Perrier; ils ont porté celte retraite à une ligne pour pied, tandis que par les expériences répétées que nous avons faites, nous, avons reconnu qu’elle est d’une ligne et demie pour pied , et c’est à la fabricatiou des canons que nous devons celle recherche. La commission des armes envoya , dans les fonderies de Breleuil , des modèles de canon en laiton ; nous Hôtes fondre Digitized by Googl

la pose des tourillons étant exacte dans les modèles en laiton qui sont ordinairement fournis par le gouvernement, l'entrepreneur de la fonderie n'est plus responsable de ces dimensions, lorsque la pièce qu'il livre est en tout pareille au modèle : tandis que dans le moulage en terre le fournisseur court les chances de voir changer les dimensions des pièces, tant pour les diamètres extérieurs que pour la pose des tourillons, à chaque pièce qu'il présente à l'examen, ce qui peut lui occasioner des pertes considérables par l'inattention de ses ouvriers ; il aurait donc un avantage énorme, sous tous les rapports, à se servir du moulage en sable qui est moins dispendieux, surtout par la manière dont nous étuvons les moules, et il se mettrait d'accord sur ce point avec toutes les personnes qui ont écrit sur la fabrication des canons.

D'après les expériences que M. de Buffon a faites sur la pesanteur des différentes espèces de fonte, et dont la *Sidéroteclnie* fait mention, tome 2, page 292, il résulte :

	Pieds cub. liv.	déc. cub. gr.
Fonte blanche épaisse.	457	6521
blanche fluide.	462	6601
grise.	485	6921
plus grise, tenue plus longtemps en bain.	512	7330

Dans les expériences que nous avons faites nous-même sur cette dernière fonte, nous avons trouvé qu'elle pesait 530 livres; cette différence, avec M. de Buffon, provenait sans doute de quelques dimensions en plus de notre part dans le cube qui a servi à faire notre expérience.

Quant à la retraite de la fonte, nous ne sommes nullement d'accord avec les savans Monge, Hassenfratz et Perrier; ils ont porté cette retraite à une ligne pour pied, tandis que par les expériences répétées que nous avons faites, nous avons reconnu qu'elle est d'une ligne et demie pour pied, et c'est à la fabrication des canons que nous devons cette re-

ATtLtsautm £T sfiTtiim. 119

sur ces modèles, non sans les avoir vérifiés; ils portaient tous une ligne de retraite pour pied, et avaient d'ailleurs toutes les dimensions voulues. On mit ces pièces au forage, puis au champ d'épreuve; on fit la visite, et quand on en fut à la longueur, on trouva que la pièce de canon de trente-six avait cinq lignes de moins que ne le porte les ordonnances de 1786. Les autres pièces furent mesurées, et on trouva proportionnellement le même défaut dans les longueurs; on en rejeta la faute sur les modèles, on les vérifia de nouveau, et on trouva qu'ils avaient la ligne pour pied de retraite : on en conclut que la fonte des fourneaux du département de l'Eure avait plus de retraite qu'on ne l'avait présumé : nous fimes alors des expériences pour nous convaincre de la vérité. On coula des barreaux de dix-huit lignes à un pouce d'équarrissage et de trois pieds de long; ils donnèrent constamment une ligne et demie pour pied de retraite : nous fimes répéter ces expériences dans les fourneaux de Breteuil, l'Allier, la Poultière, Condé, Bourth, Rugles, Lyre, la Ferrière, Moulin-Chapelle, les Vauxgoins et la Bonneville, qui tous les onze fournissaient des lingots pour la fonte des canons. Les barreaux qui furent fondus dans ces usines donnèrent constamment quatre lignes et demie de retraite; quelquefois on remarquait quelques points de plus : s'il se trouvait des personnes incrédules à ce sujet, nous pourrions leur citer des expériences plus en grand. Lorsque nous fûmes chargé de la confection des modèles et de la fonte des ponts du Louvre et d'Austerlitz, MM. les ingénieurs voulurent connaître qu'elle était la retraite que j'observais pour que la fonte eût les dimensions exactes qui devaient faire conserver le niveau sur toute la longueur des Ponts, et le pont des Arts présentait une très grande difficulté, pour atteindre ce but, par l'emmanchement des grands et des petits arcs qui ont également dix pieds de flèche; les petits arcs reposent sur des talons venus à la fonte à la moitié des grands arcs, et sur les montans à enfourchement de dix pieds de hauteur au dessus du milieu et à l'aplomb des piles, de manière que l'on peut dire que le

lao CÀiroits ki^ fôKte ht Pntt de longueur qu’il aurait fallu répartir proporlionUellcttient sur les vingt-sept pièces qui composent le système d’ime ferme : cela n’eâl souffert aucunes difTicUltés^ si la pl'antâliott des piles du pont et les culées se fussent laites après l’exécution des fers; mais c’est le contraire; il a fallu faire les fers pour la place , et conserver le niveau du pont ; on sent qu’une erreur de quelques lignes sur chaque arche n’aurait pas permis le montage de niveau, et pour y parvenir, j’ai porté la retraite générale à cinq pieds quatre pouces trois lignes, au lieu de trois pieds six pouces dix lignes. J’ai eu à combattre la prévention du Conseil des ponts et chaussées; et ce n’est qu’en nous engageant à reporter sur épure, que nous ferions dans les forges, semblables à celle de Paris, les premières pièces fondues, que l’on nous a accordé de mettre la retraite d’une ligne et demie pour pied. Le résultat des premières fontes a été tel que nous l’avions prévu, et l’ingénieur Vauvilliers, qui était présent à la position des pièces sur l’épure, en a rendu compte au Conseil, qui nous a autorisé à mettre nos modèles à execution. Quoique rien ne nous semble pins concluant sur la retraite de la fonte que les détails que nous venons de rapporter , et quoique la dimension d’une ligne et demie pour pied nous ail toujours réussi dans tous nos ouvrages , nous engageons I^s personnes ({ni auraient de grandes constructions en foule de fer à répéter ces mêmes expériences, et à les consigner, pour lever toute espèce de doute îi ce sujet. Nous lisons dans la SiJérotechnie., tome 2', page 292 : « TJn résultat beaucoup plus intéressant (puisqu’il ,cod» Iribue à donner à la fonte de fer la propriété de consér« ver, avec plus de sûreté et de • précision que la plupart » des autres métaux, les empreintes des moules dans tes« quels on les coule), est celui que Réamiir a découvert, « que toutes les fontes de fer ont, comme l’eau, la pro-"^ « priété d’augmenter de volume en se refroidissant. En efl'et, « si on emplit de fonte liquide un creuset échauffé au. « rouge, et qu’en passant une règle sur les bords, on ei» «« sé|»ar.î et on en rejèle tout ce qui excède ces môme~s bords, c< on remarque, lorsque la fonte est solidiliéc, quelle qu'ait « été d’ailleurs la leuleur du refroidissement , que la sirr« face est devenue convexe, et qu’elle s’est élevée convd^« Digilized by Google

de longueur qu'il aurait fallu répartir proportionnellement sur les vingt-sept pièces qui composent le système d'une ferme : cela n'eût souffert aucunes difficultés, si la plantation des piles du pont et les culées se fussent faites après l'exécution des fers; mais c'est le contraire; il a fallu faire les fers pour la place, et conserver le niveau du pont : on sent qu'une erreur de quelques lignes sur chaque arche n'aurait pas permis le montage de niveau, et pour y parvenir, j'ai porté la retraite générale à cinq pieds quatre pouces trois lignes, au lieu de trois pieds six pouces dix lignes.

J'ai eu à combattre la prévention du Conseil des ponts et chaussées; et ce n'est qu'en nous engageant à reporter sur épure, que nous ferions dans les forges, semblables à celle de Paris, les premières pièces fondues, que l'on nous a accordé de mettre la retraite d'une ligne et demie pour pied. Le résultat des premières fontes a été tel que nous l'avions prévu, et l'ingénieur Vauvilliers, qui était présent à la position des pièces sur l'épure, en a rendu compte au Conseil, qui nous a autorisé à mettre nos modèles à exécution.

Quoique rien ne nous semble plus concluant sur la retraite de la fonte que les détails que nous venons de rapporter, et quoique la dimension d'une ligne et demie pour pied nous ait toujours réussi dans tous nos ouvrages, nous engageons les personnes qui auraient de grandes constructions en fonte de fer à répéter ces mêmes expériences, et à les consigner, pour lever toute espèce de doute à ce sujet.

Nous lisons dans la *Sidérotechnie*, tome 2, page 292 :

« Un résultat beaucoup plus intéressant (puisqu'il con-
« tribue à donner à la fonte de fer la propriété de conser-
« ver, avec plus de sûreté et de précision que la plupart
« des autres métaux, les empreintes des moules dans les-
« quels on les coule), est celui que Réamur a découvert,
« que toutes les fontes de fer ont, comme l'eau, la pro-
« priété d'augmenter de volume en se refroidissant. En effet,
« si on emplit de fonte liquide un creuset échauffé au
« rouge, et qu'en passant une règle sur les bords, on en
« sépare et on en rejète tout ce qui excède ces mêmes bords,

At'FAlS.SEM!^::7T £T RStRAtïK« tüt *< rab1e>nenl an-dessiis du vase qui la contenait. » En gcné« ral , ia fonte grise monte plus que la fonte blanche. D'après celle manière de voir de deux honimcs célèbres sur le renflement de la fonte par le refroidissement • quelque lent qu'il soit d'ailleurs , ne doil-oa pas dire que la fonte , loin d'avoir de la relraiie, renfle au contraire dans les moules : cependant il n'y a rien de si évident que celle re* traite, qui est même considérable, et qui se fait proportionnellement en tous sens. Comment expliquer ce boursoufflenietil dans le creuset , si ce ir'esi par l'elTet de la retraite du creuset qu'il a lieu , ou plutôt par la qualité de la fonte mise en fusion. Les essais que l'on prend dans les hauts fourneaux se versent dans une petite fosse ronde de trois pouces de profondeur sur six de diamètre, pratiquée dans le sable à mouler. Lorsque la fonte est grise, la surface devient convexe en se refroidissant ; si au contraire elle est blanche , la surface devient concave et criblée de trous : dans l'un et 1 ..U re cas le culot de foute se relire, en refroidissant, des , bords du sable, ce qui constitue la retraite de l'ensemble dont nous avons parlé. Celte manière d'expliquer le phénomène du creuset nous setid)le ualurellc, puisqu'elle concilie celui des effets. Quant au morceau de fonte qui surnage sur la fonte liquide dont il est parlé à la suite du paragraphe que nous v(nous de rapporter, nous en avons fait l'expérience toutes les fuis que nous avons fondu au creuset; mais nous avons iiiirbué ce phénomène à la différence du degré de chaleur, rn rroyant que le calorique, quoique impondérable, tend sans cesse à se mettre en équilibre dans tous les corps, et i|n'i! >d)éil aux lois de la répulsion , en n'admettant pas un corps qui u'aurail pas son même degré de chaleur, et qu'il reçoit enfin lorsque l'équilibre est établi. Nous croyous enfla que le calorique occupe un espace assez considérable dans la fonte en fusion, et qu'il l'abandonne au fur et à mesure du refroidissement. En effet, rexpérience vient à l'appui de ce raisouncmenl ; ne se fait-il pas un affaissement de matière, lors de son figement, pour arriver à la solidification? Cet affaissement a nue cause, et nous supposons quelle est due h l'abandou du calorique; depuis le moment de la solidification , jusqu'au refroidissement , il se fait un autre affaissemeni, que tous les fondeurs nomment retraite; cette retraite, w. . H , '

Digitized by Google

« rablement au-dessus du vase qui la contenait. » En géné-
« ral, la fonte grise monte plus que la fonte blanche.

D'après cette manière de voir de deux hommes célèbres sur le renflement de la fonte par le refroidissement, *quelque lent qu'il soit d'ailleurs*, ne doit-on pas dire que la fonte, loin d'avoir de la retraite, renfle au contraire dans les moules : cependant il n'y a rien de si évident que cette retraite, qui est même considérable, et qui se fait proportionnellement en tous sens. Comment expliquer ce boursoufflement dans le creuset, si ce n'est par l'effet de la retraite du creuset qu'il a lieu, ou plutôt par la qualité de la fonte mise en fusion. Les essais que l'on prend dans les hauts fourneaux se versent dans une petite fosse ronde de trois pouces de profondeur sur six de diamètre, pratiquée dans le sable à mouler. Lorsque la fonte est grise, la surface devient convexe en se refroidissant ; si au contraire elle est blanche, la surface devient concave et criblée de trous : dans l'un et l'autre cas le culot de fonte se retire, en refroidissant, des bords du sable, ce qui constitue la retraite de l'ensemble dont nous avons parlé.

Cette manière d'expliquer le phénomène du creuset nous semble naturelle, puisqu'elle concilie celui des effets.

Quant au morceau de fonte qui surnage sur la fonte liquide dont il est parlé à la suite du paragraphe que nous venons de rapporter, nous en avons fait l'expérience toutes les fois que nous avons fondu au creuset; mais nous avons attribué ce phénomène à la différence du degré de chaleur, en croyant que le calorique, quoique impondérable, tend sans cesse à se mettre en équilibre dans tous les corps, et qu'il obéit aux lois de la répulsion, en n'admettant pas un corps qui n'aurait pas son même degré de chaleur, et qu'il reçoit enfin lorsque l'équilibre est établi. Nous croyons enfin que le calorique occupe un espace assez considérable dans la fonte en fusion, et qu'il l'abandonne au fur et à mesure du refroidissement. En effet, l'expérience vient à l'appui de ce raisonnement ; ne se fait-il pas un affaissement de matière, lors de son figement, pour arriver à la solidification? Cet affaissement a une cause, et nous supposons quelle est due à l'abandon du calorique; depuis le moment de la solidifica-

CAKOMS EK FOKTE DE FER. qui ne peut plus se faire suivant la ligne perpendiculaire , puisqu'il n’y a plus de fluidité, sc fait proporlioimellemeul en tous sens par l’abaudou du calorique. Des raisonncmcns de erlte nature peuvent nous expliquer encore la différence de retraite; les fontes eu fusion sous un même degré de chaleur peuvent avoir plus ou moins de viscosité, alors elles se solidiGeut plus ou moins vite; dans celles où ralTaissement est moins considéral)le pour arriver à la solidiGcation ; la retraite pour arriver an refroidissement doit être plus forte ; c’est le contraire pour les fontes moins visqueuses , qui sc solidiGeut lentement. Nous ajouterons à ces remarques, qui nous semblent de quelque importance , que la forme dit modèle n'est pas sans iiilluence sur la retraite de la fonte. Ainsi, par exemple, une sphère de foute a beaucoup moins de retraite qu’une longue barre du même poids. C’ést très jrrobablement eux différences de la dilalalion et de la retraite de la foute de fer, par la chaleur et le refroidissemeut , qu’est dû lu changement d'aggrégation moléculaire (ou cristallisation différente) que l’ou peut remari|uer à l’emplacement de la charge, en coupant par tronçon une bouche à feu qui a tiré. Dès que ce changement a lieu, la rupture du canon est inévitable; plus ce changement est brusque, à chaque coup , et moins le canon peut tirer sans éclater. * S XL. Banc à couper les masselottes et forage; fonte des projectiles. Banc à couper les masselottes. La |>ièce de canon étant sortie du moule et nettoyée, est enlevée au moyen de la grue, et déposée sur un chariot qui est fait exprès; on lui fait parcourir le cheniiu de la fonderie à la fiirerie sans peine, et dans un instant elle se trouve placée entre les jumelles d’une nmcbine à couper les masselottes , et qui u’a que celle doslinalion ; aussi est-elle moins longue que les forerics, puisqu’elle n’a pas besoin d’uucnn des allirails qui font avancer le foret pour exécuter le forage, Digitized by Google

qui ne peut plus se faire suivant la ligne perpendiculaire, puisqu'il n'y a plus de fluidité, se fait proportionnellement en tous sens par l'abandon du calorique.

Des raisonnemens de cette nature peuvent nous expliquer encore la différence de retraite; les fontes en fusion sous un même degré de chaleur peuvent avoir plus ou moins de viscosité, alors elles se solidifient plus ou moins vite; dans celles où l'affaissement est moins considérable pour arriver à la solidification; la retraite pour arriver au refroidissement doit être plus forte; c'est le contraire pour les fontes moins visqueuses, qui se solidifient lentement.

Nous ajouterons à ces remarques, qui nous semblent de quelque importance, que la forme du modèle n'est pas sans influence sur la retraite de la fonte. Ainsi, par exemple, une sphère de fonte a beaucoup moins de retraite qu'une longue barre du même poids. C'est très probablement aux différences de la dilatation et de la retraite de la fonte de fer, par la chaleur et le refroidissement, qu'est dû le changement d'aggrégation moléculaire (ou *cristallisation* différente) que l'on peut remarquer à l'emplacement de la charge, en coupant par tronçon une bouche à feu qui a tiré. Dès que ce changement a lieu, la rupture du canon est inévitable; plus ce changement est brusque, à chaque coup, et moins le canon peut tirer sans éclater.

§ XL.

Banc à couper les masselottes et forage; fonte des projectiles.

Banc à couper les masselottes. La pièce de canon étant sortie du moule et nettoyée, est enlevée au moyen de la grue, et déposée sur un chariot qui est fait exprès; on lui fait parcourir le chemin de la fonderie à la forerie sans peine, et dans un instant elle se trouve placée entre les jumelles d'une machine à couper les masselottes, et qui n'a

t'ORAGE. Celte macirme est cotnpusée de deux furies jumelles en ho’Sj (H du (rois oiitrctoises, dont deux sont destinées à porter les collels ou coussinets, sur lesquels la pièce tourne, au moyen de la inéine force motrice qui fait tourner * les canons sur les forerics. La troisième entretoise est des- ' tiiiée à porter une lame de l>cc d’àue, eu acief) qui peut se mouvoir de l'avant à l'arrière, entre des coulisseaux en fer, au moyen d'une vis qui eu dirige le mouvement d’une manière régulière ; le taillant du bec d'âne étant approché du diamètre de la masse.lotle, à l’endroit désigné pour la coupe, , y fait l’opération d’une ripe, et commence une rainure de sept à huit lignes de large, qui s'approfondit au fur et à mesure que l’on tourne la vis de pression. Le foreur qui veut ménager le taillant de sou bec d’âne , fait , avant de l'engager dans la pièce, une levée avec la tranche, sur la circonférence de la coupe, afin de décroûter le métal qui peut contenir quelque peu du sable du mou'age, qui ne tarderait pas à avoir éinbussé le taillant du bec d’âne, sans celte précaution ; la vitesse que l'on donne à la pièce pour „ couper les massclolles est de cinq à six tours par minute. Celte opération dure quelques heures pour approfondir la rainure sufiisainment pour détacher la masselotte , ce qui se fait au moyen de petits coins en acier, que l’ou chasse alleroalivemenl dans la rainure, cc qui rend le métal qui est coupc à deux pouces du centre de la pièce. La séparation de la masselotte étant faite, on ôte les coussinets, ou soulève le chariot qui est rémis en coulisse; la pièce s’y pose comme clic était précédemment; on la conduit , par un ciiemin fait exprès , au banc de forerie qui est préparé pour la recevoir, afin de commencer le forage. Potage. Il est rare de trouver dans les fonderies de canon deux forerics qui $c ressemblent : les unes sont faites avec luxe, les autres, au contraire, sont d’une simplicité affectée ; dans les unes, les pièces de canon sont forées verlicalemciit, la pièce esi immobile, et c’est le foret qui tourne : cette méthode est défectueuse, parce qu’il est très difficile de ceoVrer les pièces. Dans les autres forerics, les canons sont forés horizontalement; la pièce tourne, ce qui fait que le forage peut se faire exactement dans l’axe de la pièce : celte pi)éibode a dû nécessairement' être adoptée comme la meil* Digitized by Google

Cette machine est composée de deux fortes jumelles en bois, et de trois entretoises, dont deux sont destinées à porter les collets ou coussinets, sur lesquels la pièce tourne, au moyen de la même force motrice qui fait tourner les canons sur les foreries. La troisième entretoise est destinée à porter une lame de bec d'âne, en acier, qui peut se mouvoir de l'avant à l'arrière, entre des coulisseaux en fer, au moyen d'une vis qui en dirige le mouvement d'une manière régulière; le taillant du bec d'âne étant approché du diamètre de la masselotte, à l'endroit désigné pour la coupe, y fait l'opération d'une ripe, et commence une rainure de sept à huit lignes de large, qui s'approfondit au fur et à mesure que l'on tourne la vis de pression. Le foreur qui veut ménager le taillant de son bec d'âne, fait, avant de l'engager dans la pièce, une levée avec la tranche, sur la circonférence de la coupe, afin de décroûter le métal qui peut contenir quelque peu du sable du moulage, qui ne tarderait pas à avoir émoussé le taillant du bec d'âne, sans cette précaution; la vitesse que l'on donne à la pièce pour couper les masselottes est de cinq à six tours par minute.

Cette opération dure quelques heures pour approfondir la rainure suffisamment pour détacher la masselotte, ce qui se fait au moyen de petits coins en acier, que l'on chasse alternativement dans la rainure, ce qui rend le métal qui est coupé à deux pouces du centre de la pièce.

La séparation de la masselotte étant faite, on ôte les coussinets, on soulève le chariot qui est remis en coulisse; la pièce s'y pose comme elle était précédemment; on la conduit, par un chemin fait exprès, au banc de forerie qui est préparé pour la recevoir, afin de commencer le forage.

Forage. Il est rare de trouver dans les fonderies de canon deux foreries qui se ressemblent; les unes sont faites avec luxe, les autres, au contraire, sont d'une simplicité affectée; dans les unes, les pièces de canon sont forées verticalement, la pièce est immobile, et c'est le foret qui tourne : cette méthode est défectueuse, parce qu'il est très difficile de centrer les pièces. Dans les autres foreries, les canons sont

 leure et la plus avantageuse. C’est Marits qui , le premier, en a fait usage. * Jl n’y avait aucun avantage à passer plusieurs forets les luis apres les autres pour niciire la pièce de canon au ca1it>|;.e qu’elle doit avoir; ou perdait du temps et ou nuguieusans nécessité le nombre des outils. Dans les nouvelles fonderies , on ne doit employer qu’un seul foret , qui met l’ame de la pièce presqu’à

sou calibre, ce

leure et la plus avantageuse. C'est Marits qui, le premier, en a fait usage.

Il n'y avait aucun avantage à passer plusieurs forets les uns après les autres pour mettre la pièce de canon au calibre qu'elle doit avoir; on perdait du temps et on augmentait sans nécessité le nombre des outils. Dans les nouvelles fonderies, on ne doit employer qu'un seul foret, qui met l'ame de la pièce presqu'à son calibre, ce qui permet de donner à la tige du foret la force nécessaire pour prévenir le broutage de la matière, qui n'a lieu que parce que la tige du foret est trop mince pour l'effort qu'elle a à supporter, ce qui occasionne un tremblement qui forme un guillochage, que les tourneurs nomment *broutage*, et auquel ils rémédient en donnant à la machine entière toute la solidité qui lui manquait.

Quand on a ouvert la pièce avec le grand foret à trois lames, il n'y a plus qu'à y faire passer l'alésoir : comme nous venons de le dire, le foret est composé de trois taillans; le premier est taillé en langue de carpe; il ouvre le trou proportionnellement au diamètre que doit avoir la pièce, c'est-à-dire à peu près à la moitié de leur calibre; derrière ce taillant est une mortaise, dans laquelle on introduit, en travers, une lame ou barreau d'acier, qui coupe de part et d'autre en avant, et qui augmente d'environ quatre à huit lignes l'ouverture faite par la langue de carpe; enfin, derrière cette lame se trouve une autre mortaise d'équerre sur la première, et qui reçoit une autre lame qui coupe de même en avant, et qui porte la pièce à deux lignes près de son calibre : ces deux lames ne doivent pas être tellement assujéties dans les mortaises qu'elles ne puissent glisser pour se mettre au centre du forage, ce qui empêcherait la pointe du foret et de la langue de carpe de diriger elle-même le forage dans l'axe de la pièce; il faut qu'elles passent juste dans leurs mortaises respectives, afin de ne pas faire éprouver des sauts, ce qu'en terme de tour on appelle brouter.

Lorsqu'on commence à forer un canon, on place la pointe de la langue de carpe du foret exactement dans le centre de

PORAGE. ïaS lie serait pas d’égale épaisseur daus tous les sens i et elle serait rebutée. Pour bien centrer le furet, on place sur le banc de forerie et en travci-s une entretoise mobile dans le sens de la longueur, elle porte dans sou milieu une encoche plus grande qu’il ne faut pour y loger la tige du foret, ainsi que trois coius en bois, dont iiu en dessous et les deux autres de chaque côté de celle lige; ou reconnaît l’excentricité, au moyen du coin qui est eu dessous; ou met le foret dans la ligne hnri7.oiilale correspondante avec l’axe de la pièce; on prend un cordeau que l’on fixe au milieu de la plute-bandc de culasse qui correspond avec l’axe de la pièce, mesure prise verticaleoieul avec un fil à plomb , la barre du foret s« met dans celte ligue, en chassant un coin, soit à droite soit à gauche, à mesure que la partie excentrique du forage se trouve mangée par l’un des côtés du taillant du foret , ce qui la ramène au centre de la pièce , et ce qu’on reconnait lorsque la lige du foret n’étant plus assujélie par des coins, ne fait aucun mouvemènr, quoique la pièce continue à avoir son niouvenicnl de rotation. De pareils incun\eiiiens ne nous sont arrivés que dans le commenceojiqqt de rélaliÜssement que nous dirigions, car nous avons {«Claire un chariot de centrage semblable à ceux des tourneurs eu fer, qui avait la forme nécessaire pour faire promptement et exactement celte opération ; il est rare que le foret, une fois bien centré, se dérange pendant le cours du forage, cependant nue. chambre dans la pièce peut déranger la pointe du foret ; quand un s’en aperi^oit an saut que la lige du (orcl éprouve, un met un manchon cannelé sur quatre faces à renlour de celle lige de foret, on relient ce- manchou, qui est divisé en deux, au moyen de deu.x frètes en fer, dont le diamètre, ainsi que celui du manchou, est du calibre exact du trou qui est déjà perforé. La langue de carpe des forets que nous employions était plus longue que celle de tous lesloiels qu'on employait dans les autres élabüssemens , elle coupait mieux, mais elle était plus facile à égrener : le foreur la préférait ainsi , parce qu’il avait l’art de la tremper de manière à résister pour plusieurs forages. Quant aux lames, il avait soin de ne donner le taillant que pour couper eu avant; il ne quittait pas son foret jusqu’à ce qu’elles fussent engagées, parce qn’après Digilized by Googlf

ne serait pas d'égale épaisseur dans tous les sens, et elle serait rebutée.

Pour bien centrer le foret, on place sur le banc de forerie et en travers une entretoise mobile dans le sens de la longueur, elle porte dans son milieu une encoche plus grande qu'il ne faut pour y loger la tige du foret, ainsi que trois coins en bois, dont un en dessous et les deux autres de chaque côté de cette tige; on reconnaît l'excentricité, au moyen du coin qui est en dessous; on met le foret dans la ligne horizontale correspondante avec l'axe de la pièce; on prend un cordeau que l'on fixe au milieu de la plate-bande de culasse qui correspond avec l'axe de la pièce, mesure prise verticalement avec un fil à plomb, la barre du foret se met dans cette ligne, en chassant un coin, soit à droite soit à gauche, à mesure que la partie excentrique du forage se trouve mangée par l'un des côtés du taillant du foret, ce qui la ramène au centre de la pièce, et ce qu'on reconnait lorsque la tige du foret n'étant plus assujétie par des coins, ne fait aucun mouvement, quoique la pièce continue à avoir son mouvement de rotation.

De pareils inconveniens ne nous sont arrivés que dans le commencement de l'établissement que nous dirigions, car nous avons fait faire un chariot de centrage semblable à ceux des tourneurs en fer, qui avait la forme nécessaire pour faire promptement et exactement cette opération; il est rare que le foret, une fois bien centré, se dérange pendant le cours du forage, cependant une chambre dans la pièce peut déranger la pointe du foret; quand on s'en aperçoit au saut que la tige du foret éprouve, on met un manchon cannelé sur quatre faces à l'entour de cette tige de foret, on retient ce manchon, qui est divisé en deux, au moyen de deux frêtes en fer, dont le diamètre, ainsi que celui du manchon, est du calibre exact du trou qui est déjà perforé.

La langue de carpe des forets que nous employions était plus longue que celle de tous les forets qu'on employait dans les autres établissemens, elle coupait mieux, mais elle était plus facile à égrener: le foreur la préférait ainsi, parce qu'il

za6 caito:4s rir l^oKtK de feh. cela il est difficile que le foret sc dérange , excepté dans le cas précité. J II peut arriver, pendant le fotage, que la limaille s'engage, lorsque les taillans ne sont pas bien tranebans; on .s'aperçoit de ces incoiivéniens par le bruit que fait le foret ' dans ce ras , on dégagé la limaille au moyen de la spatule et de la râcloire , et lorsque ce moyen ne suffit pas , ce qui est rare, on retire le foret. Ou voit , par la forme du foret , que le fond de lame doit être composé de plusieurs parties saillantes les unes sur les autres ; il faut pour cela que la pointe du foret ne dépasse pas la longueur de l'ame de la pièce , afin que l'alésoir que nous avons 'adopté, qui est eu forme d'étrier arrondi dans le» angles, comme doit l'être l'ame de la pièce, puisse faire dis|iaraitre les redaus occasionés par les lames successives du foret; cette forme d'alésoir, qui rend les pièces très unies, dispense de passer l'outil nommé taille-fond. Par la forme que nous avons donnée à notre alésoir, quatre lames qui sout maintenues solidement dans les rainures de la barre ou lige d'alésage , concourent à donner à la pièce le diamètre qu'elle doit avoir et le poli que l'on doit remarquer dans l'intérieur des pièces, eu y passant un morceau de fer rouge; il est rare que ces quatre lames viennent à s'égrener d'une manière uniforme pour rayer la pièce, c'est pourquoi on n'a pas besoin de les changer pendâ-'ui l'opération de l'alésage , ce qui présente un avantage mar qué sur les autres alésoirs. I.â vitesse qu'on doit donner au canon , sur le banc de furerie , encore un objet qui doit fixer l'allentioii. SI le canon tourne Irop vile, le forage astmee moins, les laillaas s'échauffent, se détrempent et se détruisent promptement. Pour forer une pièce de trente-six, il ne faut pas donner plus de quatre tours et demi , ou cinq tours à la minute ; c'est sur ce nombre de tours qu'on règle le forage de presque toutes les pièces decauou dans les foreries qui sont accolées, mais on pourrait en donner davantage pour les petits caliJ)ies; c'est le nombre de tours que fait le moteur pendant jjne minute qui détermine le mécanisme des foreries, ainsi que nous l'avons expliqué pour le forage des bouches à feu en bronze. La pression du foret contre la pièce peut s'opérer dtj Digilized by Coogle

cela il est difficile que le foret se dérange, excepté dans le cas précité.

Il peut arriver, pendant le forage, que la limaille s'engage, lorsque les taillans ne sont pas bien tranchans; on s'aperçoit de ces inconvéniens par le bruit que fait le foret; dans ce cas, on dégage la limaille au moyen de la spatule et de la râcloire, et lorsque ce moyen ne suffit pas, ce qui est rare, on retire le foret.

On voit, par la forme du foret, que le fond de lame doit être composé de plusieurs parties saillantes les unes sur les autres ; il faut pour cela que la pointe du foret ne dépasse pas la longueur de l'ame de la pièce, afin que l'alésoir que nous avons adopté, qui est en forme d'étrier arrondi dans les angles, comme doit l'être l'ame de la pièce, puisse faire disparaître les redans occasionés par les lames successives du foret; cette forme d'alésoir, qui rend les pièces très unies, dispense de passer l'outil nommé taille-fond.

Par la forme que nous avons donnée à notre alésoir, quatre lames qui sont maintenues solidement dans les rainures de la barre ou tige d'alésage, concourent à donner à la pièce le diamètre qu'elle doit avoir et le poli que l'on doit remarquer dans l'intérieur des pièces, en y passant un morceau de fer rouge; il est rare que ces quatre lames viennent à s'égrener d'une manière uniforme pour rayer la pièce, c'est pourquoi on n'a pas besoin de les changer pendant l'opération de l'alésage, ce qui présente un avantage marqué sur les autres alésoirs.

La vitesse qu'on doit donner au canon, sur le banc de forerie, est encore un objet qui doit fixer l'attention. Si le canon tourne trop vite, le forage avance moins, les taillans s'échauffent, se détrempent et se détruisent promptement. Pour forer une pièce de trente-six, il ne faut pas donner plus de quatre tours et demi, ou cinq tours à la minute; c'est sur ce nombre de tours qu'on règle le forage de presque toutes les pièces de canon dans les foreries qui sont accolées, mais on pourrait en donner davantage pour les petits calibres; c'est le nombre de tours que fait le moteur pendant une minute qui détermine le mécanisme des foreries,

kORAGk. lij jiiùsieurs manières cliftcrentes ; il faut lonjoiirs préférer telle qui agi) le plus directement, sans faire éprouver ni secousses ni ressauts, dont le forage se ressentirait. Le mé« ranisme qiii lient le moins de place et qui permet de retirer en arrièi'c îe chariot du foret par un mouvement prompt et spontané, doit avoir la préférence. Pour faciliter toutes les opérations d'une forerie , il est indispensable d'établir des moyens commodes pour élever les pièces, les, placer sur leurs collets, et les enlever ensuite après l'opération du forage. Lorsque dans une forerie il n'y a qu'un ou deux bancs à iorer, une simple grue peut remplir cet objet, en lui douaanl la force proportionnée au poids des pièces qu'elle doit lever, et en la plaçant de sorte qu'elle ne géue pas le service des foreurs ; il faut aussi que l'extrcmité de sou bras puisse, en tournant, se porter au-dessus de ih'ux bancs à forer, et au-dessus de l'emplacement du chariot qui conduit les pièces à la forerie, et au moyen duquel ou les en retire. Le cotipeau provenant du forage, quelque menu qu'il soit, est un objet dont ou peut tirer parti, même celui provenant des pièces eu fonte de fer; pour cela il faut le laisser rouiller en masse, ensuite le porter au feu de l'aftinerie; la rouille lui a fourni de ruxigène pour sa combustion , et on en met dans chaque feu d'affinerie quelques morceaux vers le contrevent; la matière s'y échauffe plus lentement, elle se fond, g'\ afGne eu la mêlant avec la pièce au moyen du brassage que les afGueurs fout subir à leur pièce, de manière que ces ruipeaux peuvent produire en fer à peu près la moitié de leur poids. Nous ferons remarquer que Monge recommande de tourner extérieurement les pièces en fer qui auraient été coulées, aGn de réparer tous les défauts qu'entraîne celte espèce de moulage, et de donner aux pièces les dimensions exactes qu'ell&s doivent avoir. Celte opération , dit-il, n'est pas nécessaire,' au moins pour les pièces de fer coulé, parce qu'elles viennent assez bien au coulage, et l'on y trouve les deux avantages suivans : I» les pièces conservent leur couche extérieure qui , ayant été refroidie plus promptement, a plus de dureté, et donne au canon plus de solidité ; a» la surface du métal , telle qu'elle sort de la fonte, est moins susceptible d'étre att{|

**8 ClIfOWS *H FOKTE DE PER. quée par la rouille, qu’elle ne l’est quand elle a été eiitamée par l’outil , et elle’ se conserve plus long-temps. Forage des lumières. La lumière, dit Monge, à qui nous empruntous textuellement ce q»ii va suivre, est le trou par lequel le feu se communique de l’amorce à la poudre de la charge. On a>fait des recherches pour comiailre à quel point de la charge il était plus avantageux que vînt correspondre la lumière; on avait cru qu’en la faisant abouiir au milieu de la longueur de la charge, l'inOanimatiou sc communiquerait dans les deux moitiés de la charge en même temps , et qu’elle serait plus rapide; mais l’expérience a constamment prouvé, que l’effet de l’explosion de la poudre est moins grand dans ce cas que quand la lumière aboutit au fond de la charge. Ainsi , une des conditions dans la position de la lumière, 'est qu’elle pénètre dans l’intérieur de la pièCr le plus près qu’il est possible du fond de l’amc , de manière cependant qu’elle ne soit pas exposée à être bouchée par les culots des cartouches. Sa direction est 'nu peu inclinée vers l’arrière, et - on lui fait faire ordinairement un angle de vingtduq degrés avec la perpendiculaire de l’axe. (Ne serait-ce pas de 17 degrés, en suivant la ligne de pente du renfort?) La lumière se perce an foret ; pour cela on couche le canon sur des chantiers disposés de manière que l’axe soit horizontal , et que la ligne qui passe par les contres des deux tou.rillons soit d’aplomb; puis le foret placé horizontalement et suivant la direction convenable est mis en mouvement par un archet, tandis qu’un cric on uive vis le pousse dans le sens de sa longueur à mesure que le forage de la lumière avance. Nous ferons remarquer que, quel que soit le métal dont lu pièce de canon soit faite, il est très important de ne donner au diamètre de la lumière que la grandeur nécessaire à la communication de l'inflammation ; car, lorsque par l’usage cette ouverture est agrandie, elle laisse échapper une grande partie du fluide qui reste en expansion en vertu de l’explosion de la pondre, ce (]ui diminue considérablemeut la force du coup, et rend la pièce d’un médiocre service. L’agrandissement brusque de la lumicrcd’un canon en fonte de fer, avec de légères fissures à son canal, près du fend de lame, est presque tonjours un indice de la détérioration de la bouche à feu et un avertissement de sa prochaine rupture. Les lumières étaut percées, ou fait d’ahord une visite pro>ogle

quée par la rouille, qu'elle ne l'est quand elle a été entamée par l'outil, et elle se conserve plus long-temps.

Forage des lumières. La lumière, dit Monge, à qui nous empruntons textuellement ce qui va suivre, est le trou par lequel le feu se communique de l'amorce à la poudre de la charge. On a fait des recherches pour connaître à quel point de la charge il était plus avantageux que vînt correspondre la lumière; on avait cru qu'en la faisant aboutir au milieu de la longueur de la charge, l'inflammation se communiquerait dans les deux moitiés de la charge en même temps, et qu'elle serait plus rapide; mais l'expérience a constamment prouvé, que l'effet de l'explosion de la poudre est moins grand dans ce cas que quand la lumière aboutit au fond de la charge. Ainsi, une des conditions dans la position de la lumière, est qu'elle pénètre dans l'intérieur de la pièce le plus près qu'il est possible du fond de l'ame, de manière cependant qu'elle ne soit pas exposée à être bouchée par les culots des cartouches. Sa direction est un peu inclinée vers l'arrière, et on lui fait faire ordinairement un angle de vingt-cinq degrés avec la perpendiculaire de l'axe. (Ne serait-ce pas de 17 degrés, en suivant la ligne de pente du renfort?)

La lumière se perce au foret; pour cela on couche le canon sur des chantiers disposés de manière que l'axe soit horizontal, et que la ligne qui passe par les centres des deux tourillons soit d'aplomb; puis le foret placé horizontalement et suivant la direction convenable est mis en mouvement par un archet, tandis qu'un cric ou une vis le pousse dans le sens de sa longueur à mesure que le forage de la lumière avance.

Nous ferons remarquer que, quel que soit le métal dont la pièce de canon soit faite, il est très important de ne donner au diamètre de la lumière que la grandeur nécessaire à la communication de l'inflammation; car, lorsque par l'usage cette ouverture est agrandie, elle laisse échapper une grande partie du fluide qui reste en expansion en vertu de l'explosion de la poudre, ce qui diminue considérablement la force du coup, et rend la pièce d'un médiocre service. L'agrandissement brusque de la lumière d'un canon en fonte

FOBAGE DES X.OM1ÈRES. 139 visoire des pièces : celte visite a pour objet de vérifier si elles ont les dimensions exactes fixées par les ordonnances, et de reclierchcr s'il n'y a pas quelque défaut d'exécution pruvcnanl soit de la coulée, soit des opérations d'art; toutes celles qui ont des défauts condamnés par les réglemens doivent être rebutées et laissées au compte du fournisseur; on conduit à l'épreuve de la poudre celles qui sont sans defaut, ou qui n'ont rien qui excède les tolérances accordées. ■ Les pièces étant conduites a«i cbamp d'épreuve, on les place sur des affûts faits en traîneaux et destinés à cet objet ; on leur fait subir deux décharges , pour chacune desquelles le poids de la poudre est la moitié de cèlui du boulet; on met un valet sur la poudre, puis deux boulets, enfin un second valet , le tout fortement refoulé, et on tire. Les deux salves faites, si les pièces on résisté on les visite de nouveau , et ou sonde l'ame avec des instrumeiis propres à faire reconnaitre la grandeur et la profondeur des chambres; on recoimait si les chambres cjui pouvaient s'y trouver on reçu de l'accroissemeul, et si les deux décharges en ont fait naître de nouvelles; ou rebute les pièces défectueuses; celles qui ne présentent aucun défaut qui ne puisse être toléré sont enfin soumises à l'épreuve de l'eau. Pour cela, on bouche d'ubord la lumière et on élève asse^ la volée de la pièce pour pouvoir la remplir d'eau ; on y laisse séjourner l'eau pendant quelque temps, pour lui donner la facilité de dissoudre les matières qui pourraient en être susceptibles, puis on ferme la bouche du canon avec un écouvillon qui entre juste, on refoule fortement avec cet écouvillon ; si la pièce a quelques petites ouverlurca, l'eau, forlemeut comprimée, s'y insinue et les dévoile en sortant an dehors; s'il ne se manifeste aucun de ces défauts, la pièce est reçue. C'est alors seulement qu'il faut scier la tige carrée qui , dans la coulée, a été ménagée à rexlréinité du bouton, parce que celle lige pouvait servir à remettre la pièce sur le tour, soit pour y faire les petites réparations que les visites auraient fait juger nécessaires, soit pour couper la pièce en tronçons dans le ras de rebut, afin de pouvoir la reporter au fourneau de réverbère. Il faut avoir soin, en enlevant celte lige carrée, de ne pas. casser le bouton; c'esi ordinairement une ti^e roa4ç avec des oreillons. Digitized by Google

visoire des pièces : cette visite a pour objet de vérifier si elles ont les dimensions exactes fixées par les ordonnances, et de rechercher s'il n'y a pas quelque défaut d'exécution provenant soit de la coulée, soit des opérations d'art; toutes celles qui ont des défauts condamnés par les réglemens doivent être rebutées et laissées au compte du fournisseur; on conduit à l'épreuve de la poudre celles qui sont sans défaut, ou qui n'ont rien qui excède les tolérances accordées.

Les pièces étant conduites au champ d'épreuve, on les place sur des affûts faits en traîneaux et destinés à cet objet; on leur fait subir deux décharges, pour chacune desquelles le poids de la poudre est la moitié de celui du boulet; on met un valet sur la poudre, puis deux boulets, enfin un second valet, le tout fortement refoulé, et on tire.

Les deux salves faites, si les pièces on résisté on les visite de nouveau, et on sonde l'ame avec des instrumens propres à faire reconnaître la grandeur et la profondeur des chambres; on reconnaît si les chambres qui pouvaient s'y trouver on reçu de l'accroissement, et si les deux décharges en ont fait naître de nouvelles; on rebute les pièces défectueuses; celles qui ne présentent aucun défaut qui ne puisse être toléré sont enfin soumises à l'épreuve de l'eau.

Pour cela, on bouche d'abord la lumière et on élève assez la volée de la pièce pour pouvoir la remplir d'eau; on y laisse séjourner l'eau pendant quelque temps, pour lui donner la facilité de dissoudre les matières qui pourraient en être susceptibles, puis on ferme la bouche du canon avec un écouvillon qui entre juste, on refoule fortement avec cet écouvillon; si la pièce a quelques petites ouvertures, l'eau, fortement comprimée, s'y insinue et les dévoile en sortant au dehors; s'il ne se manifeste aucun de ces défauts, la pièce est reçue.

C'est alors seulement qu'il faut scier la tige carrée qui, dans la coulée, a été ménagée à l'extrémité du bouton, parce que cette tige pouvait servir à remettre la pièce sur le tour, soit pour y faire les petites réparations que les visites auraient fait juger nécessaires, soit pour couper la

The text on this page is estimated to be only 29.97% accurate

,j3o CASOIfS tJ» tOlTTE Di: PeS. Les épreuves faîtes, on pèse chaque pièce en pariieuliet*, cl on grave son poids à l'exlréiiiité d'un des tourillons. •Fonte de projectiles (pl. ir, lig. ag à 3a). Les bombes sont formées d'uue sphère de foule creuse, pour Contenir, daiis leur imérieur , oe la poudre (|ui doit les faire éclater en s'euflatumuul. L'épaisseur doit être telle qu'elles pnisseiit résister au choc qu'elles cpi'ou veut dans le transport et pendant leur so.-lie du mortier, et elle doit cire tissez faible pour éclater facilement par l'explosion de la poudre iutérieiire.« Les grosses bombes ont des anses pour les manier et les transporter à volonté; leurs modèles soûl composés de six pièces pour mouler leur forme extérieure, et d'un axe ou arbre creux pour mouler le noyau, savoir : deux hémisphères creux, et deux anses divisées chacune eu deux parties. Les modèles des bombes sans anses sont composés de deux hémiepliércs, et de l'axe ou arbre jmur placer le noyau. Cet arbre a deux parties bien distinctes; l'uiic sert à contenir L'i terre ou le sable qui doit composer le noyau; l'autre, qui porte une embase tournée, est sprmontée d'une tige également tournée, percée d'une mortaise pour y mettre une clavette de fer. Il vaut mieux que les arbres des bombes soient creux que d'être 'cannelés ; dans le premier cas on fore de petits Irons qui communiqueut avec le vide de l'arbre pour donner issue à la vapeur. Le châssis est formé de deux caisses; celle du dessous, qui doit mouler l'hémisphère sur lequel la lumière et les anses sont placées, contient, dans sa partie inférieure, une barre ou traverse de 1er percée d'un trou rond, dont le diamètre est absolument égal avec celui de l'arbre qui porte l'embase et la mortaise; l'hcmisphère de la bouche qui sert ia modèle, porte à sa partie supérieure un pareil arbre que l'on enfonce dans le trou rond de la l>arre, et que l'on y fixe au moyen de la clavette, comme si on voulait y mettre le noyau dans une posililion fixe et constante. L'hémisphère de la lumière portant sa tige, sc pose sur uue planche, on le recouvre du châssis portaulsa barre, on ajuste le bout de l'arbre dans le trou rond, on le clavette sur le dessus de la barre , de manière que le châssis et le modèle ne puissent varier eu aucun sens ; on place ensuite les anses, lorsque (et bcinisphère doit en avoir; les deux Digitized by Google

Les épreuves faites, on pèse chaque pièce en particulier, et on grave son poids à l'extrémité d'un des tourillons.

Fonte de projectiles (pl. 11, fig. 29 à 32). Les bombes sont formées d'une sphère de fonte creuse, pour contenir, dans leur intérieur, de la poudre qui doit les faire éclater en s'enflammant. L'épaisseur doit être telle qu'elles puissent résister au choc qu'elles éprouvent dans le transport et pendant leur sortie du mortier, et elle doit être assez faible pour éclater facilement par l'explosion de la poudre intérieure.

Les grosses bombes ont des anses pour les manier et les transporter à volonté; leurs modèles sont composés de six pièces pour mouler leur forme extérieure, et d'un axe ou arbre creux pour mouler le noyau, savoir : deux hémisphères creux, et deux anses divisées chacune en deux parties. Les modèles des bombes sans anses sont composés de deux hémisphères, et de l'axe ou arbre pour placer le noyau. Cet arbre a deux parties bien distinctes; l'une sert à contenir la terre ou le sable qui doit composer le noyau; l'autre, qui porte une embase tournée, est surmontée d'une tige également tournée, percée d'une mortaise pour y mettre une clavette de fer. Il vaut mieux que les arbres des bombes soient creux que d'être cannelés; dans le premier cas on fore de petits trous qui communiquent avec le vide de l'arbre pour donner issue à la vapeur.

Le châssis est formé de deux caisses; celle du dessous, qui doit mouler l'hémisphère sur lequel la lumière et les anses sont placées, contient, dans sa partie inférieure, une barre ou traverse de fer percée d'un trou rond, dont le diamètre est absolument égal avec celui de l'arbre qui porte l'embase et la mortaise; l'hémisphère de la bouche qui sert de modèle, porte à sa partie supérieure un pareil arbre que l'on enfonce dans le trou rond de la barre, et que l'on y fixe au moyen de la clavette, comme si on voulait y mettre le noyau dans une position fixe et constante.

L'hémisphère de la lumière portant sa tige, se pose sur une planche, on le recouvre du châssis portant sa barre, on ajuste le bout de l'arbre dans le trou rond, on le clavette

The text on this page is estimated to be only 29.78% accurate

rOXTE oe PROJECTILES. x3c pièces qui les composent entrent dans des oüverfïJres faites dans le modèle , qui servent ê"alement pour les retirer et les sortir dans le vide iulái'ieur; deux morceaux de bois taillés eu biseaux les retiennent et les empêchent de tomber i ou saupoudre du charbon sur le modèle, on met du soble dans le châssis, un te i>at, ou lu cimiprime, ou forme Ir moule extérieur de ccl hémisphère , et l'un dresse la surface du sable avec une règle ; on met sur cette portion du châssis uue planche à mouler disposée à cct effet, et percée d'un trou dans son millieu pour faire la place du bout de l'arbre et de sa clavette, eiisuire ou retourne celte portiou de châssis pour former la seconde partie. Aiurs le premier hémisphère présente sou grand diamètre; on nettoie la rainure dans latjuelle doit entrer la languette de la coquille du srcuud hémisphère; ou polit avec le couteau à parer la surface du sahie du premier châssis; on y fait des repères avec l'œil de la tranche ; on saupoudre sur celle surface de sable du poussier de charbon ; on met la seconde portiüti de châssis sur lu première, elle y est maintenue par dns goujons qui entrent dans répaisseiir du boLs, et par deux coulisses à queue d'arroude, purtanl des crochets pour entrer dans les pistons qui ont été mis à la première portiou de châssis , de manière à faire de ces deux pièces un tout invariable. Au lieu découler les bombes par le dessus, comme cela se pratiquait, ou doit les couler par le côté, c'est-à-dire à cale; par cette disposition la matière eu emplissant le moule ne tombe pas sur le noyau, et n'y peut porter aucune alteration. C'est pourquoi on fait descendre le modèle des jets, l'iiii à droite, et l'autre à gauche de l'hcinisphcre, on met lin modèle d'cvenl sur sa partie supérieure, et dans cet état on emplit par couches de sable la seconde partie de châssis, en le comprimant comme ou l'a déjà fait juscpi'à ce qu'il suit entièrement renqili, on en unit la surface avec l'angle d'une règle, on metdesuis du poussier de charbon que l'oii frotte sur le sable pour l'y faire entrer; on retire les deux modèles de jet et rêvent, on en ouvre l'entrée avec le coupant de la tranche pour faciliter l'iiilroduction du métal ; ou décroche le châssis d'avec la pièce sur laquelle il est posé, on l'enlève perpeudiculaireiuent , les coulisses ne permettraient pas d'ailleurs qu'il fût cqieré autreraeht; le iqodèlc de l'hémisphère restq Digitized by Google

pièces qui les composent entrent dans des ouvertures faites dans le modèle, qui servent également pour les retirer et les sortir dans le vide intérieur; deux morceaux de bois taillés en biseaux les retiennent et les empêchent de tomber; on saupoudre du charbon sur le modèle, on met du sable dans le châssis, on le bat, on le comprime, on forme le moule extérieur de cet hémisphère, et l'on dresse la surface du sable avec une règle; on met sur cette portion du châssis une planche à mouler disposée à cet effet, et percée d'un trou dans son milieu pour faire la place du bout de l'arbre et de sa clavette, ensuite on retourne cette portion de châssis pour former la seconde partie.

Alors le premier hémisphère présente son grand diamètre; on nettoie la rainure dans laquelle doit entrer la languette de la coquille du second hémisphère; on polit avec le couteau à parer la surface du sable du premier châssis; on y fait des repères avec l'œil de la tranche; on saupoudre sur cette surface de sable du poussier de charbon; on met la seconde portion de châssis sur la première, elle y est maintenue par des goujons qui entrent dans l'épaisseur du bois, et par deux coulisses à queue d'arronde, portant des crochets pour entrer dans les pistons qui ont été mis à la première portion de châssis, de manière à faire de ces deux pièces un tout invariable.

Au lieu de couler les bombes par le dessus, comme cela se pratiquait, on doit les couler par le côté, c'est-à-dire à cale; par cette disposition la matière en emplissant le moule ne tombe pas sur le noyau, et n'y peut porter aucune altération. C'est pourquoi on fait descendre le modèle des jets, l'un à droite, et l'autre à gauche de l'hémisphère, on met un modèle d'évent sur sa partie supérieure, et dans cet état on emplit par couches de sable la seconde partie de châssis, en le comprimant comme on l'a déjà fait jusqu'à ce qu'il soit entièrement rempli, on en unit la surface avec l'angle d'une règle, on met dessus du poussier de charbon que l'on frotte sur le sable pour l'y faire entrer; on retire les deux modèles de jet et l'évent, on en ouvre l'entrée avec le coupant de la tranche pour faciliter l'introduction du métal; on décroche le châssis

CilTONS £N fOIÎTE t>E EËR. z3a daiis ses rainures; pour le retirer, on a pratiqué un Iron à son sommet, qui est \issé intérieurement, on y met un lirefond également vissé avee lequel on le reliit^. Il reste h démouler riiémisphcre inférieur avec l^s anses : pour celui-ci, on relire les coins d'attnclie qui les retenaient, et au moyen d'un petit mouvement cirrnlaire, on retire les deux portions du modèle chacune de leur côté dans l'intérieur; on déclavetle l'hémisphère de manière qu'il ne tienne plus à la barre par la tige du noyau, on retire cet hémisphère à soi , et le démoulage est iitii. On ne doit paâ oublier que les deux jets ne correspondent qu'indirectcmeiU avec les creux du moule , et qu'ils en sont éloignés d'un pouce ou deux ; c'est pourquoi on doit faire, avec la tranciie , une rigole de communication avec le moule; elle doit être plus mince que la pièce n'a d'épaisseur, et par sa largeur donner un débouché à la matière , égal à celui que présentent les jets. Le noyau se faisait autrefois en terre: dans ce cas on plaçait l'arbre sous le banc à tourner, on le couvrait d'une salle de paille bien serrée, et ensuite d'une couche de terre que l'on faisait sécher; sur celle première couche on en niellait une seconde, et une troisième sur celle-ci pour terminer le noyau; pour qu'üséche bien, et qu'ilcunserve sa forme sphérique , il est bon que les couches de terre à bourre soient de la môme épaisseur; il faut donc, en les niellant, tourner le noyau sur trois calibres differens, dont le dernier ait exactement le diamètre de la liomhe. L'objet essentiel xlans la confection des bombes, c'est que le noyau soit sphérique, qu'il soit exactement placé au milieu du moule : cVst pour remplir ce but que l'on a pris les précautions que nous avons indiquées pour fixer l'axe du noyau sur la barre du châssti, qui a une siircpaisscur à l'ciulruit du trou nù [insse la tige de l'arbre, afin de prolonger la douille pour qu'il n'éprouve aucune variation. Nous avons dit que l'ou fait maintenant les noyaux en sable, cela est beaucoup plus prompt; à cet effet, on a une boîte à noyau composée de deux hémisphères creux , dont l'un porte un Imu pour la lumière, c'est dons ce trou que l'on fait passer l'arbre qui doit porter la noyau ; il est fixé dans l'axe môme de lu sphère, au moyen d'un diàssis en bois qui relient et le châssis et l'arbre; cet arbre est garni en dedans de la sphère, avec des bouts de fers , dits fentons , qu'on lie fortement du haut et du bas Digitized by GoogI

dans ses raintures; pour le retirer, on a pratiqué un trou à son sommet, qui est vissé intérieurement, on y met un tire-fond également vissé avec lequel on le retire. Il reste à démouler l'hémisphère inférieur avec les anses : pour celui-ci, on retire les coins d'attache qui les retenaient, et au moyen d'un petit mouvement circulaire, on retire les deux portions du modèle chacune de leur côté dans l'intérieur; on déclavette l'hémisphère de manière qu'il ne tienne plus à la barre par la tige du noyau, on retire cet hémisphère à soi, et le démoulage est fini. On ne doit pas oublier que les deux jets ne correspondent qu'indirectement avec les creux du moule, et qu'ils en sont éloignés d'un pouce ou deux; c'est pourquoi on doit faire, avec la tranche, une rigole de communication avec le moule; elle doit être plus mince que la pièce n'a d'épaisseur, et par sa largeur donner un débouché à la matière, égal à celui que présentent les jets.

Le noyau se faisait autrefois en terre; dans ce cas on plaçait l'arbre sous le banc à tourner, on le couvrait d'une natte de paille bien serrée, et ensuite d'une couche de terre que l'on faisait sécher; sur cette première couche on en mettait une seconde, et une troisième sur celle-ci pour terminer le noyau; pour qu'il sèche bien, et qu'il conserve sa forme sphérique, il est bon que les couches de terre à bourre soient de la même épaisseur; il faut donc, en les mettant, tourner le noyau sur trois calibres différens, dont le dernier ait exactement le diamètre de la bombe. L'objet essentiel dans la confection des bombes, c'est que le noyau soit sphérique, qu'il soit exactement placé au milieu du moule : c'est pour remplir ce but que l'on a pris les précautions que nous avons indiquées pour fixer l'axe du noyau sur la barre du châssis, qui a une surépaisseur à l'endroit du trou où passe la tige de l'arbre, afin de prolonger la douille pour qu'il n'éprouve aucune variation. Nous avons dit que l'on fait maintenant les noyaux en sable, cela est beaucoup plus prompt; à cet effet, on a une boîte à noyau composée de deux hémisphères creux, dont l'un porte un trou pour la lumière, c'est dans ce trou que l'on fait passer l'arbre qui doit porter la noyau; il est fixé dans l'axe même de la sphère, au moyen

trOTTTË DE PROJECTILES. x33 avec du G1 de fer, de manière à faire une grussissiire à l'arbre ; ces l)rancbes de fer laissent des jours et des espaces eiure elles que le sable doit remplir, et qui servent à le fixer d'une manière assez solide pour ne faire qu'une seule et meme masse de forme sphérique, un peu aplatie vers le culot, pour donner à la bouche un surcroît de pesanteur, qui fait qu'en tombant l'œil se trouve toujours en haut. Le modèle du noyau est composé ordinairement de quatre pièces, pour donner la facilité de bien comprimer également le sable. La première est une demi-sphère d'une seule pièce; le second hémisphère est composé de trois pièces, qui sont comme des viroles qui se superposent. Sur le grand diamètre du premier hémisphère on met le grand diamètre de la grande virole , que l'on emplit de sable, ce qui augmente le noyau d'autant ; on met ensuite la seconde et la troisième viroles, qui forment un creux que l'on emplit toujours de sable par l'ouverture de la dernière virole : cette ouverture ne se recouvre pas par une calotte, mais le sable s'unit au niveau de son bord, et prend une forme aplatie, qui doit faire le culot de la bombe: on ôte successivement les viroles, le noyau se décotivre jusqu'à la moitié, on retourne le châssis qui tient le premier hémisphère , on déclavctte l'arhre, ce » qui doune la facilité au noyau de sortir de l'hémisphère qui l'entoure encore ; le noyau étant ainsi sorti de son moule, est saupoudré de poussier de. charbon; on le polit avec le couteau à parer, et on peut le mettre dans son gisement du moule de bombe, comme s'il était en terre; il en lient le milieu , do sorte ([uc l'épaisseur de métal soit la même partout. Nous avons fait des obus pour le commandant d'artillerie Brulard; elles avaient depuis trois lignes d'épaisseur jusqu'à six à sept ; nos noyaux étaienl faits eu sable , dans une boîte pareille à celle dont nous venons de parler, et pour éviter d'avoir autant de boîtes à noyau qu'il y avait de variations dans les épaisseurs cl dans les poids que nous étions obligé de donner à chaque obus , nous tournions sur le tour le sable du noyau de l'obus à rccbautillon, comme nous eussions fait des coquilles de boulet eu métal, et celte opéraliou nous rcussi.ssait saus manquer uu seul noyau. C'est ainsi que l'on a renoncé aux noyaux en terre qui sont plus longs cl plus di.spendieiix à faire que des noyaux en \ sable, II.

x34 cAHOirs tir fortc de fer. Nous n'entreprendrons pas de donner ici le détail de la fabricalion des obus ; elle est la même que celle des bombes. Quant aux boulets, ce sont deux hémisphères qui ne sont nullement difCdles à mouler ; nous observons seulement que, comme la bombe et l'obus, ils doivent être coulés à cales , et qu'un moment apres la coulée on doit renverser le châssis sens dessus dessous, pour que raffaisscineut de matière, qui se fait avant d'arriver à la solidification entière, ait lieu au milieu du boulet , tandis que le vide que cet affaissemeut produit se trouverait à la partie supérieure du boulet, sous la croûte, ce qui fait qu'il ne pourrait soulciiir l'opération du rebatage. Lorsque les ordonnances disent qu'il faut rejeter tous les boulets creux , c'est comme si elles disaient, n'en recevez pas un seul; car il est impossible d'éviter rafTaissement de matière, sinon avec une masselotte qui présente plus de volume que la pièce même, ce qui est impraticable pour les boulets : or, tous les boulets sont creux, et le talent du fondeur git à faire trouver la cavité au centre de la pièce , pour lut donner partout une égale résistance contre la percussion. S XLI. .FisiteSf épreuve et réception. Hégîement pour Us visites , f épreuve et la réception des canons en fonte de fer, extrait des ordonnances de 178G. Les canons , avant d'être éprouvés , seront visités par les officiers d'artillerie employés à la fonderie , en présence du fournisseur et du contrôleur , que tiendra un registre des défauts remarqués aux bouches à leu , afin d'y avoir recours au besoin. Ce registre sera signé chaque fois par les officiers , le fournisseur et le contrôleur. Manière de placer Us canons. Les canons, pour être visités, .seront placés sur des chantiers, et inclinés de façon que la bouche se trouve à environ trois pieds de terre. Vérification du calibre. Ou commencera par les calibrer avec l'étoilç à pointe mobile, qui servira en mêp»o temps à

Digitizod by Google

Nous n'entreprendrons pas de donner ici le détail de la fabrication des obus; elle est la même que celle des bombes. Quant aux boulets, ce sont deux hémisphères qui ne sont nullement difficiles à mouler; nous observons seulement que, comme la bombe et l'obus, ils doivent être coulés à cales, et qu'un moment après la coulée on doit renverser le châssis sens dessus dessous, pour que l'affaissement de matière, qui se fait avant d'arriver à la solidification entière, ait lieu au milieu du boulet, tandis que le vide que cet affaissement produit se trouverait à la partie supérieure du boulet, sous la croûte, ce qui fait qu'il ne pourrait soutenir l'opération du rebatage.

Lorsque les ordonnances disent qu'il faut rejeter tous les boulets creux, c'est comme si elles disaient, n'en recevez pas un seul; car il est impossible d'éviter l'affaissement de matière, sinon avec une masselotte qui présente plus de volume que la pièce même, ce qui est impraticable pour les boulets : or, tous les boulets sont creux, et le talent du fondeur git à faire trouver la cavité au centre de la pièce, pour lui donner partout une égale résistance contre la percussion.

§ XLI.

Visites, épreuve et réception.

Réglement pour les visites, l'épreuve et la réception des canons en fonte de fer, extrait des ordonnances de 1786.

Les canons, avant d'être éprouvés, seront visités par les officiers d'artillerie employés à la fonderie, en présence du fournisseur et du contrôleur, qui tiendra un registre des défauts remarqués aux bouches à feu, afin d'y avoir recours au besoin. Ce registre sera signé chaque fois par les officiers, le fournisseur et le contrôleur.

Manière de placer les canons. Les canons, pour être visités, seront placés sur des chantiers, et inclinés de façon que

Visités» t35 faire connaître les enlouccmens des forets, s*il y eit a$ et si, d'après les variations accordées, le canon n'est pas de recette, on n'en poursuivra pas la vérification , et il sera rebuté tout de suite. *>. Si l'étoile mobile n'y entrait pas, on se servirait de la croix de fer qui a trois points de moins que le calibre; et si l'atne était trop petite , le canon serait remis sur le banc de fore> rie^ pour y être mis an calibre. Examen des chambres intérieures. Si le canon est du ca* libre prescrit, on en examinera l'ameavec un miroir, et, à cet elTet , on choisira pour cette visite un jour où il fera du soleil, afin d'en mieux distinguer les défectuosités ; faute de soleil on fera usage d'une bougie allumée; mais on n'empluiera ce dernier moyen que lorsqu'on y sera forcé par les circon* stances, parce qu'il' est insuffisant, surtout pour l'examen des canons de petit calibre. Avec léchât. On y introduira ensuite le chat, pour re> chercher les chambres qui pourraient avoir échappé à l'œil ; on le poussera d'abord jusqu'au fond de l'ame, et on le retirera lentement.' Si une de ses pointes s'accroche, ou remarquera avec la craie, sur la tranche de la bouche, le côté où elle s'arrêtera; on fera une marque sur la hampe du chat, ou sur la surface du cauon , afin de reconnaître la distance de la chambre à la bouche , et par ces deux moyens on aura sa position. Avec le crochet. Pour reconnaître la profondeur des chambres, on les sondera avec le crochet, dont la pointe sera recouverte de cire jaune : on trouvera aisément celle que le chat aura fait découvrir, en reportant sur le manche du crochet la marque de la hampe du chat, ou en te présentant à celle qui aura été faite sur le dessus du canon , ou à la tranche de la bouche, en dirigeant la pointe du crochet de ce côté; ou la pressera dans la chambre, et l'empreinte qui s'en fera sur la cire eu dunucra la forme et les dimensions , que l'on notera sur l'état de visite. I Examen des chambres extérieures. On examinera ensuite, la surface extérieure du canon , en le retournant dana tous les sens. Si l'on y découvre des chambres, on les sondera avec de grandes épingles, pour en cunnailrè la profonDigilized by Google

faire connaître les enfoncemens des forets, s'il y en a; et si, d'après les variations accordées, le canon n'est pas de recette, on n'en poursuivra pas la vérification, et il sera rebuté tout de suite.

Si l'étoile mobile n'y entrait pas, on se servirait de la croix de fer qui a trois points de moins que le calibre; et si l'ame était trop petite, le canon serait remis sur le banc de forerie, pour y être mis au calibre.

Examen des chambres intérieures. Si le canon est du calibre prescrit, on en examinera l'ame avec un miroir, et, à cet effet, on choisira pour cette visite un jour où il fera du soleil, afin d'en mieux distinguer les défectuosités; faute de soleil on fera usage d'une bougie allumée; mais on n'emploiera ce dernier moyen que lorsqu'on y sera forcé par les circonstances, parce qu'il est insuffisant, surtout pour l'examen des canons de petit calibre.

Avec le chat. On y introduira ensuite le chat, pour rechercher les chambres qui pourraient avoir échappé à l'œil; on le poussera d'abord jusqu'au fond de l'ame, et on le retirera lentement. Si une de ses pointes s'accroche, on remarquera avec la craie, sur la tranche de la bouche, le côté où elle s'arrêtera; on fera une marque sur la hampe du chat, ou sur la surface du canon, afin de reconnaître la distance de la chambre à la bouche, et par ces deux moyens on aura sa position.

Avec le crochet. Pour reconnaître la profondeur des chambres, on les sondera avec le crochet, dont la pointe sera recouverte de cire jaune: on trouvera aisément celle que le chat aura fait découvrir, en reportant sur le manche du crochet la marque de la hampe du chat, ou en le présentant à celle qui aura été faite sur le dessus du canon, ou à la tranche de la bouche, en dirigeant la pointe du crochet de ce côté; on la pressera dans la chambre, et l'empreinte qui s'en fera sur la cire en donnera la forme et les dimensions, que l'on notera sur l'état de visite.

Examen des chambres extérieures. On examinera ensuite

x3& CAirOKS EK FOKTE UE FER. deur et la direction, et il en sera fait mention dans Tétât de ▼isite. Si Ton soupçonne des chambres mastiquées , on pourra les reconnaître en inouillaut le canon avec une éponge, la couleur du mastic étant toujours plus terne que celle du fer , et un les recherchera avec le burin. Pour qu'on puisse mieux s'en assurer , elles ue serout peintes qu'aprcE avoir été reçues. On fera casser sur-le-champ un tourillon des canons , où il aura été découvert des endroits mastiqués. On n'aura point d'égard aux chambres qui se trouveront au bouton, au cul-de-lampe et au bourlet, à moins qu'elles ne soient très considérables , et que dans ces dernières parties elles ne pénètrent dans Tépaissetir que le canon doit y avoir, sans comprendre leur saillie sur le tronc. V érification de la longueur des canons. La longueur des canons se mesurera avec la règle destinée à cet usage. P' érification de la longueur du renfort^ et de ta volée. La longueur du renfort, et celle de la volée, se vérifieront avec Téchaulillon ou lame de fer, dans laquelle les parties du canon sont profilées. Vérification du diamètre du bouton. Le diamètre du boulon et de son collet se mesureront avec le compas courbe. Vérification de l'emplacement des tourillons. La distance depuis le devant des tourillons au trait qui marque le derrière de la plate-bande de culasse, sera prise avec la règle à anneau carré. Les tourillous devant être perpendiculaires au plan vertical qui est censé passer par la lumière , et couper Tame en deux parties égaies, un vérifiera leur emplacement, eu disposant d'abord le canon par le moyen d'un petit niveau , de manière que la lumière se trouve dans ce plan. Ou posera ensuite sur les deux tourillons la double équerre de fer, au-dessus de laquelle ou présentera le même niveau, lequel, s'il est d'aplomb, fera voir que les tourillous sout perpendiculaires au plan , par la lumière et Taxe du canon. Les talous saillans sur une des faces de celle double équerre, étant appliqués contre les deux tourillons en même Digilized by GoogI

deur et la direction, et il en sera fait mention dans l'état de visite. Si l'on soupçonne des chambres mastiquées, on pourra les reconnaître en mouillant le canon avec une éponge, la couleur du mastic étant toujours plus terne que celle du fer, et on les recherchera avec le burin. Pour qu'on puisse mieux s'en assurer, elles ne seront peintes qu'après avoir été reçues.

On fera casser sur-le-champ un tourillon des canons, où il aura été découvert des endroits mastiqués.

On n'aura point d'égard aux chambres qui se trouveront au bouton, au cul-de-lampe et au bourlet, à moins qu'elles ne soient très considérables, et que dans ces dernières parties elles ne pénètrent dans l'épaisseur que le canon doit y avoir, sans comprendre leur saillie sur le tronc.

Vérification de la longueur des canons. La longueur des canons se mesurera avec la règle destinée à cet usage.

Vérification de la longueur du renfort, et de la volée. La longueur du renfort, et celle de la volée, se vérifieront avec l'échantillon ou lame de fer, dans laquelle les parties du canon sont profilées.

Vérification du diamètre du bouton. Le diamètre du bouton et de son collet se mesureront avec le compas courbe.

Vérification de l'emplacement des tourillons. La distance depuis le devant des tourillons au trait qui marque le derrière de la plate-bande de culasse, sera prise avec la règle à anneau carré.

Les tourillons devant être perpendiculaires au plan vertical qui est censé passer par la lumière, et couper l'ame en deux parties égales, on vérifiera leur emplacement, en disposant d'abord le canon par le moyen d'un petit niveau, de manière que la lumière se trouve dans ce plan.

On posera ensuite sur les deux tourillons la double équerre de fer, au-dessus de laquelle on présentera le même niveau,

VISITES. tSy temps, feront connaître s’ils sont dans le même aligne» ment. , On les calibrera avec une lunette de leur diamètre ; iis doivent éli'e égaux dans toute leur longueur , et l’angle de leur réunion , avec l’embase à vive-arète. On vérifiera la po> sition de leur dessus , cpii doit se trouver à la hauteur de l’axe du canon, avec la lame de fer profilée. L’ccartenient extérieur des embases sera mesuré avec une pareille règle; la coupe des embases doit être dans l’aiigoement d’uu fil présenté contre leurs extrémités en avant dos tourillons , et dirigé à l’angle antérieur de la plate-bande de culasse. Vérification des diamètres exlirmirs. les principaux diamètres extérieurs des canons seront conformes à la table de leurs dimensions; nq les prendra avec un compas courbe, « et on les vérifiera sur la règle de fer où ils sont marqués par des crans ; il y aura pour les ouvriers des compas d’une seule barre de fer de sept à huit lignes de diamètre , dont les bouts sont aciérés. Ces compas n’étant pas sujets à se déranger sont plus commodes pour le travail, mais il en faut pour chaque calibre, autant qu’il y a de diamètres à prendre daas un canon. Les diamètres à mesm-er sont : A la plate-bande de culasse, à la lumière, à l'extrémité du renfort , à la naissance de la volée , deirière et devant la plate-bande de volée , et à la plate-bande de la bouche , au plus grand renflement dn bourlet , au boulon ét à son collet * » ■•Le cul-de-lampe et sa réunion au collet du boutonneront vérifiés avec uue lame de fer profilée. % ■ Vérification de la himiète. On examinera si la lumière aboutit d^n le canon au milieu de l’arrondissement de l’angle du fond de l’ame : on se servira pour cela d’jjn refou loir de bois qui en aura la forme, et dont le bout sera cou- '■ vert avec de la terre argileuse humectée; et au moyen d’iin dégorgeoir aplati par le bout, que l’on introduira duus la lumière, on marquera sur la terre le point où elle sera dirigée; l’on pourra ensuite, en appliquant une petite règle contre je bout du refouioir, prendre la distance qu’il y aura Digitized by Google

CAX0K5 Kir FOKTX DE FKR. x38 du fond de l'ame au trou que le dégorgeoir aura fait dani la terre. , * . O» recherchera l'intérieur de la lumière avec un crochet de fil d'acier, et s'il s'y trouve des chambres qui aient plus de six points de profondeur, les canons ne pourront être pré* seiilés à l'épreuve qu'après que le fournisseur y aura fait re< mellre uu grain en fer battu. Examen des loupes à la surface. S'il s'est formé des loupes à l'extérieur des canons moulés en sable, un les fera enlever à la tranche , et s'il u'y a pas de cavité dessous, elles ue seront pas un ubsiacle à leur réception ; mais dans le cas où il y aurait des chambres, on suivra , à cet égard , ce qui est prescrit sur cette espèce de défaut au sujet des chambres extérieures. Examen des champignons à ta surface. S'il est formé à rcxtéi'ieirr du canon des espèces de champignons, dons les bords, quoique appliqués sur sa surface, semblent en être .séparés, on les recherche avec un burin, et si l'on découvre que le fond de la désunion est à plus de six ligues du dessus, le canon sera rebuté cl ne sera pas présenté à l'éprenve; il en sera de même de tous ceux où on aura reconnu d'autres défauts excédant les tolérances accordées par le présent réglement. Epreuve des canons. Les canons seront éprouvés denx coups de suite à deux boulets, et avec une charge égale à la moitié dh poids du boulet ; il sera mis un valet ou bouchon de corde ou de foin sur la poudre, et un sur le second boulet. Lav poudre et les boulets seront pris dans les magasins nationaux, et on ne se servira que de poudre bien sèche et bien grenée, et on n'emploiera jamais celle qui aura été décomposée par l'humidilc ou rassemblée en moUc.*^ ' > Les' gargouses de papier pour loger les charges seront faites sur un mandrin de buis. Les boulets seront calibrés par le.conirôlear en présence des officiers chargés d'assister aux épreuves, du commissaire et du fournisseur ou de son préposé, Digilized by Googlt

du fond de l'ame au trou que le dégorgeoir aura fait dans la terre.

On recherchera l'intérieur de la lumière avec un crochet de fil d'acier, et s'il s'y trouve des chambres qui aient plus de six points de profondeur, les canons ne pourront être présentés à l'épreuve qu'après que le fournisseur y aura fait remettre un grain en fer battu.

Examen des loupes à la surface. S'il s'est formé des loupes à l'extérieur des canons moulés en sable, on les fera enlever à la tranche, et s'il n'y a pas de cavité dessous, elles ne seront pas un obstacle à leur réception ; mais dans le cas où il y aurait des chambres, on suivra, à cet égard, ce qui est prescrit sur cette espèce de défaut au sujet des chambres extérieures.

Examen des champignons à la surface. S'il est formé à l'extérieur du canon des espèces de champignons, dons les bords, quoique appliqués sur sa surface, semblent en être séparés, on les recherche avec un burin, et si l'on découvre que le fond de la désunion est à plus de six lignes du dessus, le canon sera rebuté et ne sera pas présenté à l'épreuve ; il en sera de même de tous ceux où on aura reconnu d'autres défauts excédant les tolérances accordées par le présent réglement.

Epreuve des canons. Les canons seront éprouvés deux coups de suite à deux boulets, et avec une charge égale à la moitié du poids du boulet ; il sera mis un valet ou bouchon de corde ou de foin sur la poudre, et un sur le second boulet.

La poudre et les boulets seront pris dans les magasins nationaux, et on ne se servira que de poudre bien sèche et bien grenée, et on n'emploiera jamais celle qui aura été décomposée par l'humidité ou rassemblée en motte.

Les gargouses de papier pour loger les charges seront faites sur un mandrin de bois.

VlSitei. i39 Manière de placer les canons pour l’épreuve, ^omine ii paraît nécfasairn de s’assurer de la résistance des toiirilloos, eu même temps que de celle du canon, on les placera sur un Traîneau , dont le dessus des flasques sera entaillé pour loger les jourillons aux deux tiers. L’entreloise de derrière dé ces traîneaux sera éloignée de ce logement pour que la culasse puisse être incliuée à volonté , mais elle ne sera jamais en* lerréq. * Charge cl tir des canons. Les canons seront chargés eu présence des officiers susdits, du commissaire et du fournisseur; la gargousse sera pressée avec le refuuloir contre le fond de l’ame, et on s'assurera avec le dégorgeoir si elle y touche: les deux bouchons mis l’nn sur la poudre et l’autre sur le second boulet, seront refoulés' chacun de quatre coups. . Les canons seront amorcés avec un bout de lance à feti on autre amorce lente, pour donner au canonnier le temps de se retirer. ' ^ -J Epreuve à l’eau. Sitôt que les canons auront tiré les deux coups d’épreuve , on les soulèvera sur le dessus du traîneau, et ou 1rs placera sur un chantier dont l’épaisseur sera plus forte que la longueur des tourillons, aûn qu’ils n’empêchent pas la rotation du canon sur lui-même. On houch^;) la lumière avec une cheville de bois enduite de suif ; on enlèvera la volée et on l'entourera avec une cravalte de toile, afin que l’eau dont on doit emplir le canon, ne SC confonde pas, en coulant le long de sa surface, avec' les gouttes qui pourraient filtrer à travers le métal; on se servira dans la meme vue, pour l’y verser, d’un arrosoir à' grand goulot. On comprimera l'eau avec un écouviilon couvert de grosse toile qui remplisse l’ame exactement ; on en visitera en même te^s l’extérieur pour s’assurer si l’eau ne transpim|tAS par qu^qiie endroit: la moindre fiUHition le fera rebuter. Visite définitive. Les canons éprouvés seront placés sur de» chantiers comme à la visite provisori'e , ils seront examinés de nouveau avec le miroir , on y passera le chat pour sonder les chambres découvertes à la première visite, et vérifier si elles ne sont point accrues, si 1 eprenve u’ert fait

Manière de placer les canons pour l'épreuve. Comme il paraît nécessaire de s'assurer de la résistance des tourillons, en même temps que de celle du canon, on les placera sur un traîneau, dont le dessus des flasques sera entaillé pour loger les tourillons aux deux tiers. L'entretoise de derrière de ces traîneaux sera éloignée de ce logement pour que la culasse puisse être inclinée à volonté, mais elle ne sera jamais enterrée.

Charge et tir des canons. Les canons seront chargés en présence des officiers susdits, du commissaire et du fournisseur; la gargousse sera pressée avec le refouloir contre le fond de l'ame, et on s'assurera avec le dégorgeoir si elle y touche: les deux bouchons mis l'un sur la poudre et l'autre sur le second boulet, seront refoulés chacun de quatre coups.

Les canons seront amorcés avec un bout de lance à feu ou autre amorce lente, pour donner au canonnier le temps de se retirer.

Epreuve à l'eau. Sitôt que les canons auront tiré les deux coups d'épreuve, on les soulèvera sur le dessus du traîneau, et on les placera sur un chantier dont l'épaisseur sera plus forte que la longueur des tourillons, afin qu'ils n'empêchent pas la rotation du canon sur lui-même.

On bouchera la lumière avec une cheville de bois enduite de suif; on enlèvera la volée et on l'entourera avec une cravatte de toile, afin que l'eau dont on doit emplir le canon ne se confonde pas, en coulant le long de sa surface, avec les gouttes qui pourraient filtrer à travers le métal; on se servira dans la même vue, pour l'y verser, d'un arrosoir à grand goulot.

On comprimera l'eau avec un écouvillon couvert de grosse toile qui remplisse l'ame exactement; on en visitera en même temps l'extérieur pour s'assurer si l'eau ne transpire pas par quelque endroit: la moindre filtration le fera rebuter.

Visite définitive. Les canons éprouvés seront placés sur des chantiers comme à la visite provisoire, ils seront examinés

CAirOKS ES rOHTE DK PER. x4o couvrir de nouvelles ; les unes et les antres seront notées dans lé procès-verbal. S'il se découvre des chambres dans l'intéiienr du premier renfort qui u'auraieul pas existé avant Pépreuve, on éprouvera le canon iioc seconde foisi mais un coup seulement, pour voir si elles ne s'agrandissent pas. * Réception des canons. La dernière visite étant faite, les canons qui ont été reconnus n'avoir aucuns défauts qui doivent les faire rebuter , seront pesés en présence des officiers susdits, du commissaire et du fournisseur, et seront reçus. Le poids des canons sera marqué sur le tourillon gauche, l'année de la fonte sur la plate-bande de la culasse à gauche de la lumière, et à droite les deux lettres initiales du nom du rournisseur : celles de la fonderie se feront sur le bout du tourillon en dessus du numéro. La marque de réception sera un MA, laquelle sera placée sur la partie la plus saillante de la fin du renfort. Défauts tolérés dans les canons de fer, pour f artillerie de „ mer. *e Les canons ne seront das reçus, si les dimensious sont • plus ou moins fortes que les tolérances coraprisea dans cette table. ^ Z CALIBRES. TOLitnAMcrs. . llg. pl5. De plus que le diamètre prescrit e ■ j De moins , idem " T» i Si les canons sont tournés. .* i.6 . * DIAMÈTRES EXTÉRIEURS DES CAHOKS. » l^'ils ne sont pas tournés. . . de plus que les diamètres près crits de moins DIAMÈTRE DU BO'JTOX ET DE SOX COLLET. V De plus. . De moius. ^ ^ Aa 6 a ■ » 3 »

a » Digl!i^:-d by Go

couvrir de nouvelles ; les unes et les autres seront notées dans le procès-verbal.

S'il se découvre des chambres dans l'intérieur du premier renfort qui n'auraient pas existé avant l'épreuve, on éprouvera le canon une seconde fois, mais un coup seulement, pour voir si elles ne s'agrandissent pas.

Réception des canons. La dernière visite étant faite, les canons qui ont été reconnus n'avoir aucuns défauts qui doivent les faire rebuter, seront pesés en présence des officiers susdits, du commissaire et du fournisseur, et seront reçus.

Le poids des canons sera marqué sur le tourillon gauche, l'année de la fonte sur la plate-bande de la culasse à gauche de la lumière, et à droite les deux lettres initiales du nom du fournisseur : celles de la fonderie se feront sur le bout du tourillon en dessus du numéro. La marque de réception sera un M A, laquelle sera placée sur la partie la plus saillante de la fin du renfort.

Défauts tolérés dans les canons de fer, pour l'artillerie de mer.

Les canons ne seront das reçus, si les dimensions sont plus ou moins fortes que les tolérances comprises dans cette table.

CALIBRES.

	TOLÉRANCES. lig.	pts.
De plus que le diamètre prescrit	1	»
De moins, *idem*	»	6
Si les canons sont tournés.	1	6

DIAMÈTRES EXTÉRIEURS DES CANONS.

S'ils ne sont pas tournés. . .	de plus que les diamètres prescrits	2	6
	de moins	2	»

RBCEPTIOK DBS CAH09S. LOKGUBUa TOTA1.B. TOLKHAMCC. Jlg. pis !trop longue a • Si elle est Irop courte on l’ap profondira. De la tranche de la'boucbe au trait qui marque le derrière de la plate-bande de culasse, de plus ou de moins a> On passera une ligne en plus sur ces deux longueurs, si d’ailleurs le canon est recevable. Sur le bouton et son collet 4 » XOirOUEVRS PA.aTICUI.IERXS, Sur le rmfort. . f “Xi • • • * * 1 S ils ne le sont pas 3 •• Sur la volée ; du renfort à la bouche 2 » EHFD&CRMEKT ET UIMEITSIOir DES TOURILLONS.' (d’après les dimensions prescrites * ' 9 dans l'emplacement des tourillons du même canon *9 Sur la position du dessus des tourillons 16 Sur le diamètre . » Sur la longueur i i Rien sur le derrière et sur le I dessous. Sur le devant et sur le dessus, soit contre l’embase , soit au bout des tourillons I » EMBASES. Sur r^arlçment extérieur et leur largeur x 6 Digitized by Google o>io

LONGUEUR TOTALE.

	TOLÉRANCE. lig.	pts
Sur l'ame . . . trop longue.	2	»
Si elle est trop courte on l'approfondira.		
De la tranche de la bouche au trait qui marque le derrière de la plate-bande de culasse, de plus ou de moins	2	»
On passera une ligne en plus sur ces deux longueurs, si d'ailleurs le canon est recevable.		
Sur le bouton et son collet	4	»

LONGUEURS PARTICULIÈRES.

Sur le renfort. . si les canons sont tournés . . .	2	»
s'ils ne le sont pas.	3	»
Sur la volée; du renfort à la bouche.	2	»

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES TOURILLONS.

Du devant des tourillons au trait qui marque le derrière de la plate-bande de culasse . d'après les dimensions prescrites.	1	9
dans l'emplacement des tourillons du même canon	»	9
Sur la position du dessus des tourillons	1	6
Sur le diamètre	»	9
Sur la longueur	1	6
Sur l'alignement des tourillons. . . . Rien sur le derrière et sur le dessous.		
Sur le devant et sur le dessus, soit contre l'embase, soit au bout des tourillons	1	»

CAirOirS Elf EOITTE SK EEK* i4s ^.CHAMBRES SAKS s’ilTrÉRIESR. TOL>tnAKCSS. lig. pla. Profondeur des chambres dans l’intérieur x 3 Une suite de petites chambres et dont une sera de . i 6 CHAMBRES SCR s’eXTÉRIEDR. Dirigées vea’s l’ame a * Dans le sens parallèle à la surface 4 * CHAMBRES sua e’eXTÉRIBVR. Une suite de petites chambres dont iine sera de. . . a » Sur le derrière et le dessous d’un lourillou de 36 et a4 , profondes de a •» Sur celui des autres, . 4 » Ou tolérera une ligne de plus pour celles qui seront sur le devant et sur les dessus des tourillons. CHAMBRES SUR EE rRAHCBANT DE EA BOUCHE. Si elles sont dans la direction de l’ame et qu’elles aient huit lignes de profondeur, le canon ne sera pas reçu , mais il sera mutilé en dessous du boiirIttt. Il sera aussi rebuté, si les chambres ont six lignes et qu’elles soicut dirigées vers l’ame. EES OHDES DD FOBET. Le canon ne sera pas reçu si la partie rentrante de l’onde, y compris l’augmentation de calibre tolérée, a. plus d’une ligue. t \ Digitized by Google

CHAMBRES DANS L'INTÉRIEUR.

	TOLÉRANCES. lig.	pts.
Profondeur des chambres dans l'intérieur.	1	3
Une suite de petites chambres et dont une sera de .	1	6

CHAMBRES SUR L'EXTÉRIEUR.

Dirigées vers l'ame	2	»
Dans le sens parallèle à la surface.	4	»

CHAMBRES SUR L'EXTÉRIEUR.

Une suite de petites chambres dont une sera de. . .	2	»
Sur le derrière et le dessous d'un tourillon de 36 et 24, profondes de.	5	»
Sur celui des autres.	4	»

On tolérera une ligne de plus pour celles qui seront sur le devant et sur les dessus des tourillons.

CHAMBRES SUR LE TRANCHANT DE LA BOUCHE.

Si elles sont dans la direction de l'ame et qu'elles aient huit lignes de profondeur, le canon ne sera pas reçu, mais il sera mutilé en dessous du bourlet.

Il sera aussi rebuté, si les chambres ont six lignes et qu'elles soient dirigées vers l'ame.

TRACE. x43 LUMIERE. TOtR'KASCU. * lis- pt. Sur le diamètre . . • î ” Sur la position de l’orifice extérieur z Sur crile de .Korificei'” iutérieur. '. . .{ « ’ « (en arriéré taem i 6 Chambres dans C Celles qui au* T II sera remis au cal’intérieur de< ront six points de< non un grain en fer la lumière . (profondeur. (battu. S XLH. Tracés , tables de dimensions des canons en fer et de ceux en bronze. Tracé de la tulipe (fig. i. pl. 12). Prenez sur la ligne A a, rayon du canon au plus grand renflement du bourlet, la partie e a , déterminée par la perpendiculaire e e; menez là corde a c; élevez à son extrémité c, la perpendiculaire O, qui ira rencontrer la ligne a A; la moitié a de la ligne a o , sera le rayon du bourlei. Règle pour accorder le renflement du bourlét avec Vadoucîssement du collet (fig. i, pl. 12). Le rayon de l’arc qui forme le collet du bourlct est égal aux 3/9 de la longueur du canon dans les calibres de six et huit, longs, et aux 2/9 dans tous les autres calibres. Si avec le rayon du point A, pris pour centre, on décrit un arc k; et si du point b , avec un rayon égal à la somme du préccdeul, plus un rayon de l’arrondissement du collet du bourlet, on décrit un autre arc qui coupe le premier , le point k sera le centre de l'arrondissement du Digitized by Google tO «O

LUMIÈRE.

		TOLÉRANCES. lig.	pt.
Sur le diamètre . . .	de plus.	»	6
	de moins	»	3
Sur la position de l'orifice extérieur.		1	6
Sur celle de l'orifice intérieur. . . .	en avant du point où il doit se trouver.	2	6
	en arrière *idem*.	1	6
Chambres dans l'intérieur de la lumière .	Celles qui auront six points de profondeur. — Il sera remis au canon un grain en fer battu.		

§ XLII.

Tracés, tables de dimensions des canons en fer et de ceux en bronze.

Tracé de la tulipe (fig. 1. pl. 12). Prenez sur la ligne A *a*, rayon du canon au plus grand renflement du bourlet, la partie *e a*, déterminée par la perpendiculaire *c e*; menez la corde *a c*; élevez à son extrémité *c*, la perpendiculaire *c o*, qui ira rencontrer la ligne *a* A; la moitié *a b*, de la ligne *a o*, sera le rayon du bourlet.

Règle pour accorder le renflement du bourlet avec l'adoucissement du collet (fig. 1, pl. 12). Le rayon de l'arc qui forme le collet du bourlet est égal aux 3/9 de la longueur du canon dans les calibres de six et huit, longs, et aux 2/9 dans tous les autres calibres.

Si avec le rayon du point *h*, pris pour centre, on décrit un arc *k*; et si du point *b*, avec un rayon égal à la somme

x44 CAHONS Eir JOUTE DE JER. collet du bourlet décrit avec le rayon k et cet arc se raccordera avec l'arrondissement du renflement. Tracé du bouton et de son collet (fig. a, pl. la). Ou point g, dctermiué par la table, tracez le cercle du bouton. Menez par le point m, qui est aussi déterminé, la parallèle B. G à la ligne A o de la plate-pande de culasse ; prenez pour premier rayon e /, diamètre du bouton , ou B G son égal ; et du point G , décrivez l'arc h , pour avoir le centre de l'arrondissement du collet G e du bouton, on aura par la même opération l'arc B n. , Tracé du cul-de-lampe et de V arrondissement de Vangle de la plate-bande de culasse; partie convexe du cul-de-lampe (fig. a, pl. la). Menez la corde A B, divisez-la en deux également au point C , des points G et B décrivez avec deux rayons égaux aux deux tiers de la corde des arcs de cercles qui se coupent en D, et du point D, pris pour centre, d'é«rivez l'arc C B. Partie concave du cul-de-lampe (fig, a, pl. la). Prenez la moitié de la corde A B, des points C et A décrivez deux arcs de cercle avec deux rayons égaux aux deux tiers de la corde, et du point F, où ils se coupent, décrivez l'arc C E. % Arrondissement de T angle de la culasse (fig, a, pl, xa). Faites A a égal au quart de la largeur de la plate-bande; menez à cette ligne la perpendiculaire a 3, égale au double de A a; et du point b, comme centre, décrivez l'arc a £, •* * Principes de construction des canons de fer pour la marine^ 1786. Outre les calibres des tables anciennes , la marine a maintenant des canons de 3e, longs et courts. En général la longueur des canons depuis la plate-bande de culasse jusqu'à la bouche, se divise en neuf parties. XORGURDR. ' ... Longueur dü renfort , . . . 4 i/4 > De la volée -4 3/4) * Dont pour la tulipe . . x/i6« Digitized by Google

TRA.cf. X45 Du bouton le cul-de-lampe compris^ deux calibres, dont • ua JeÀ ipour le cul de-Iampe. Le bouion a deux lignes six points de diamètre de plus que les tourillons, dans les trois premiers calibres, et deux lignes seulement dans lu trois derniers. Voyez ce diamètre diaprés. Le plus grand renflement de la tulipe est à un demi-calibre de la bouche. On partage cette distance en deux également : celle du bout comprend la gorge el la ceinture de la bouçbe, et elles* divise en quatre parties , dont trois pour la gorge el une pour la ceinture. SPAISSBUE. Les canons se proportionnent en un dix - builiéme du calibre : On donne aux canons de i8, la, 8 et 6 ai/i8 d'épaisseur à la lumière, dans la direction du fond de ï'amc. 17/18 à la lin du renfort. ^ 16/18 à la naissance de la volée,. zo/t8 derrière et devant la platè^ndé du collet, et || la tranche de la bouche. • \ Ces épaisseurs sont de i/36 de moins cfams les canons de 36 et a4. RAYOIÏ. Du cul-de-lampe des arcs convexes et concaves , les deux tiers de la corde totale des deux arcs. De l'arrondissement de l'angle de la plate-bande, la moitié de la largeur de celle plale-baude. Voyez le tracé que nous en avons donné. [Le rayon parlant de la réunion du * y collet est égal au diamètre du Du collet du bouton.((boulon. ^ ^ iCelui qui passe par sa rcuuion avec r le bouton a de plus le rayon dudit V bouton. U Diçiiizt

Du bouton le cul-de-lampe compris, deux calibres, dont un dedans pour le cul-de-lampe. Le bouton a deux lignes six points de diamètre de plus que les tourillons, dans les trois premiers calibres, et deux lignes seulement dans les trois derniers. *Voyez ce* diamètre *ci-après.*

Le plus grand renflement de la tulipe est à un demi-calibre de la bouche.

On partage cette distance en deux également : celle du bout comprend la gorge et la ceinture de la bouche, et elle se divise en quatre parties, dont trois pour la gorge et une pour la ceinture.

ÉPAISSEUR.

Les canons se proportionnent en un dix-huitième du calibre :

On donne aux canons de 18, 12, 8 et 6 21/18 d'épaisseur à la lumière, dans la direction du fond de l'ame.

17/18 à la fin du renfort.

16/18 à la naissance de la volée.

10/18 derrière et devant la plate-bande du collet, et à la tranche de la bouche.

Ces épaisseurs sont de 1/36 de moins dans les canons de 36 et 24.

RAYON.

Du cul-de-lampe des arcs convexes et concaves, les deux tiers de la corde totale des deux arcs.

De l'arrondissement de l'angle de la plate-bande, la moitié de la largeur de cette plate-bande. Voyez le tracé que nous en avons donné.

Du collet du bouton { Le rayon partant de la réunion du collet est égal au diamètre du bouton.

The text on this page is estimated to be only 27.74% accurate

^4® CAHOS8 zy TQVrcZ DK KEK, * ** . Da collei de la tulipe S/g de la longueur du canon, pour les calibres de 8 et de 6 longs : 2/9 pour tous les autres. De raiTondissemeol du bourlet. Voye* la Table des moulures. DA. rnATK-KAHOK OK CUXASSE. X«o plate-bande de culasse est parallèle au renfort. ; I.ES TOURU.I.QK5. Leur diamètre et leur longueur sont de deux lignes de plui que le calibre du canon. LKS AMBASES. L'écartement des embases à leur extrémité, devant les tourlllons , est égal au diamètre du cauou , et se prend dans cet endroit. Leur tranche est dans la direclionla plus saillante de la platebande de culasse, CAVAL DE tA T.ÜMIÈAS. |1 est creusé d'une ligne dans l'épaisseur du canon, et ses bords sont inclinés d'une i/a ligne intérieurement. L'aSTRAGALF. de 1A X.UUIKRE. pn pretnitT listel est à quatre pouces du cehtre de la lumière. AnOrCiSSKMEKS, • < ' %,% plate-ltADde de culaise Âe réunit au renfort, et celui-ct « Digilized by Coogle

Du collet de la tulipe 3/9 de la longueur du canon, pour les calibres de 8 et de 6 longs : 2/9 pour tous les autres.

De l'arrondissement du bourlet. Voyez la Table des moulures.

LA PLATE-BANDE DE CULASSE.

La plate-bande de culasse est parallèle au renfort.

LES TOURILLONS.

Leur diamètre et leur longueur sont de deux lignes de plus que le calibre du canon.

LES AMBASES.

L'écartement des embâses à leur extrémité, devant les tourillons, est égal au diamètre du canon, et se prend dans cet endroit.

Leur tranche est dans la direction la plus saillante de la plate-bande de culasse.

CANAL DE LA LUMIÈRE.

Il est creusé d'une ligne dans l'épaisseur du canon, et ses bords sont inclinés d'une 1/2 ligne intérieurement.

L'ASTRAGALE DE LA LUMIÈRE.

on premier listel est à quatre pouces du centre de la lumière.

TajkCÉt ' 147 à ta Volée par une gorge ou adoücusetneot , dont la base est dans la table des moulures. LA. PI.ÀTS-aâ»DE SV COLLIT. ^ L'astragale du collet a été remplacé par une plate-bande. PZJ.TI-BAlfOE DU REirrORT. Il y a une plate bande dans le milieu de la longueur du renfort des canons de 36, a4> 18, 8 et 6, longs, moulé» en sable , pour la réunion de deux châssis de cette partie; cette plate- liaiide a les mêmes dimeosians que celle du collet de la tulipe. LA CRiaTVRE SX LA BOUCHE. Sa saillie gst égale à sa longueur. LA LUUrÈRI. L'inclinaison de la lumière une fois fixée dans le canon de 36, elle a servi de règle pour les autres; elles sont toutes percées sous le même angle de 16 degrés, et la distance de l'angle antérieur de la plate-bande de cuias.se, an centre de son orifice, est])roportiunnée à l'épaisseur du canon dans cet endroit. PBépOiroÉRAHCE. La culasse doit l'emporter sur la volée du vingtième de la pesanteur du canon, non compris les tourillons, le poids étant suspendu à sa bouche, et les tourillons posant sur l'arête de deux barres de fer. sâ <1
Digitized by Google

à la volée par une gorge ou adoucissement, dont la base est dans la table des moulures.

LA PLATE-BANDE DU COLLET.

L'astragale du collet a été remplacé par une plate-bande.

PLATE-BANDE DU RENFORT.

Il y a une plate bande dans le milieu de la longueur du renfort des canons de 36, 24, 18, 8 et 6, longs, moulés en sable, pour la réunion de deux châssis de cette partie; cette plate-bande a les mêmes dimensions que celle du collet de la tulipe.

LA CEINTURE DE LA BOUCHE.

Sa saillie est égale à sa longueur.

LA LUMIÈRE.

L'inclinaison de la lumière une fois fixée dans le canon de 36, elle a servi de règle pour les autres; elles sont toutes percées sous le même angle de 15 degrés, et la distance de l'angle antérieur de la plate-bande de culasse, au centre de son orifice, est proportionnée à l'épaisseur du canon dans cet endroit.

PRÉPONDÉRANCE.

La culasse doit l'emporter sur la volée du vingtième de la pesanteur du canon, non compris les tourillons, le poids étant suspendu à sa bouche, et les tourillons posant sur l'arête de deux barres de fer.

The text on this page is estimated to be only 11.25% accurate

T Digitized by Google

VOCABÜLAIRE^ DES MOTS USITÉS DANS LA FONDERIE.

A. AFFLEURER. On afQeure le modèle dans tous les moulages avec les coupes de châssis , en faisant correspondre les arêtes du modèle avec les divisions ou coupes de ia matière mouianie , afin d'éviter les arrachures lors du démoulage. AGENT-CHIMIQUE. Ou désigne sous ce nom tout corps qui agit sur d'autres, et qui facilite leur séparation et leur combinaison. ^ AIMANT /Substance ferrugineuse qui a la propriété d'at« lirer le fer et l'acier ; les fondeurs s'en servent pour purget les mitrailles de toute limaille et grenaille ferrugineuses. AIR. L'air atmosphérique est la masse gazeuse qui enve> loppe notre globe ; l'air est émin'èmment élastique et compressible, c'est lui qui agit dans l'aspiration et le refoulement des pompes aspirantes et foulantes ; la colonne d'air est en équilibre avec une colonne d'eau^de trente-deux pieds (10 m, 395), et avec vingt-huit pouces (o m. de mercure ; l'air est le résultat d'un mélange de soixantedix-neuf parties d'azote, et de vingt et une d'oxigène; l'air dans ce mélange peut contenir une partie d'acide carbQ

V0Ca8ULAI&S> iSo ALÉSAGE. C’esl l’acliuii d'uiiir les èàübns et ics cylia* dm en dedans , au moyen d'outils Irauchans que l'on nomme alésoirs. S » ALLIAGE. C’est TunioD que l’on fait de différens métaux par la fonte et le brassage ; l’alliage est susceptible de st décomposer, si la niasse alliée est tenue long-temps en fusion , lorsque les mélau.x qui le composent se fondent à différens degrés de température , sont plus légers les uns que les autres et sont vaporisables. ALUMINE. Terre retirée de l’alun. AM.MONIAC. Combinaison d'azote et d’hydrogène. Le sel ammoniac , ou bydror.bloratc d’ammoniaque , étant séché et pulvérisé avec du poussier de charbon, puis introduit dans un bain de fonte, donne du graphite à la foute en la privant d’oxigène avec lequel l’azote se combiue et se vaporise. ANSES. On met des anses aux marmites, aux chaudières, aux canons de bronze de l’artillerie de terre, et aux bombes ARGILE. Mélange d’alumine eide silice, quia du liant, qui .se travaille et se durcit facilement ; un l’emploie à faire des moules ; elle est ordinairement liés fusible. ^ ARÊTES. Les arêtes des modèles sont les angles saillans qu’ils forment, contre lesquels le moulage d’une pièce de châssis se termine. ASPIRATION. Action de l’air par laquelle l’eau peut monter dans les corps de pompe à plus de trente pieds (9 m. 745) de hauteur, et remplit les soufflets au moyen de soupapes et clapets qui s’ouvreut et se referment dans des instans donnés. ASSURANCE. C’est une quantité de matière qUR l’on met au fourneau, en sus de celle qui doit faire la pièce, les jets qui servent à couler et le déchet que le métal éprouve par la fusion ; le poids de la matière que l’ou met en as.surance sert à parer aux fuites du métal, à fournir aux sur* Digitized by Google

ALÉSAGE. C'est l'action d'unir les canons et les cylindres en dedans, au moyen d'outils tranchans que l'on nomme alésoirs.

ALLIAGE. C'est l'union que l'on fait de différens métaux par la fonte et le brassage; l'alliage est susceptible de se décomposer, si la masse alliée est tenue long-temps en fusion, lorsque les métaux qui le composent se fondent à différens degrés de température, sont plus légers les uns que les autres et sont vaporisables.

ALUMINE. Terre retirée de l'alun.

AMMONIAC. Combinaison d'azote et d'hydrogène. Le sel ammoniac, ou hydrochlorate d'ammoniaque, étant séché et pulvérisé avec du poussier de charbon, puis introduit dans un bain de fonte, donne du graphite à la fonte en la privant d'oxigène avec lequel l'azote se combine et se vaporise.

ANSES. On met des anses aux marmites, aux chaudières, aux canons de bronze de l'artillerie de terre, et aux bombes

ARGILE. Mélange d'alumine et de silice, qui a du liant, qui se travaille et se durcit facilement; on l'emploie à faire des moules; elle est ordinairement très fusible.

ARÊTES. Les arêtes des modèles sont les angles saillans qu'ils forment, contre lesquels le moulage d'une pièce de châssis se termine.

ASPIRATION. Action de l'air par laquelle l'eau peut monter dans les corps de pompe à plus de trente pieds (9 m. 745) de hauteur, et remplit les soufflets au moyen de soupapes et clapets qui s'ouvrent et se referment dans des instans donnés.

ASSURANCE. C'est une quantité de matière que l'on met au fourneau, en sus de celle qui doit faire la pièce, les

VOC/kBULAiai!. i5c épaisseurs que la pression de la matière peut faire , et eiiGo à parfaire le poids des pièces que l'oa aurait mal caleuii d'avance. Il faut raeUre comme assurance une plus grande quantité de matière pour les moules qui sout faits en terre et qui re> çoivent le recuit rouge, que pour ceux en sable qui ue varieut pas par le séchage. Les foudeurs manquent souvent un assez grand nombre de pièces pour ne pas avoir mis au creuset une assez grande quantité de matière ; l'assurance que l'on met ordinairement «St du dixième au sixième du poids présumé de la pièce quo l'on se propose de couler. ^ AUBE En hydraulique, on appelle aube d'une roue à l'eau les augets fermés qui sont au pourtour des cintres de la roue , tous d'une égale dimension , et qui revivent l'eait d'un courant supérieur pour la déverser dans un inférieur à chaque demUtour de roue. AVIVER. C'est une opération qui se fait après le démoulage i les arêtes du moule sont souvent euievées par le frottement, on les rétablit eu mettant de nouveau sable que l'on y applique au moyen d'un réglet qui soutient les bords du moule, et la cuiller ou le couteau à parer qui unit et incorpore le nouveau sable avec celui du moule , que l'on a un peu humecté pour faciliter ta cohésion du sable que l'(m ajoute : cette opération se fait avec tant de précision, qu'on ne pourrait pas dire que le moule a reçu quoique avarie. AZOTE. Gaz qui entre dans la composition de l'air pour 0,79 ■ impropre à la combustion , mais introduit au moyen de l'ammoniac dans la fonte liquide , il se combine 'avec l'oxigène qu'elle renferme, et s'en sépare sous l'état gazeux. B. BATTE. Les balles sont des inslrumens en bois (pii Hei*Tcot à battre et à comprimer le «able dans les moules} il ^ Digilized by Googli:

▼OCABUtlinS. t5a en a de cli/férentes formes, et qui prennent peur cela diffé' rens noms ; en général elles remplacent le maillet des fon« deurs de cuivre. BISEAU. Le biseau est la partie du pan coupé de l'é* chaniillony qui sort dans le moulage on terre des cloches et des canons. C'est une machine qui sert à la trituration des ÿcories qui proviennent de la fonte, et qui par le lavage réunit les matières métalliques dans un état de pureté tel qu'on peut les remettre à la refonte. BOITE A KOTAU. C'est une caisse en bois de la forme du nojrau que l'on vent obtenir; elle se diviæ par coupes pour faciliter le dévèiissemeot du noyau , lorsqu'il a été comprimé dans son intérieur. BON CREUX se dit ' du moule que l'on vient de terminer sur l'empreinte en relief ou modèle; il sert à faire le noyau de la pièce dans le moulage des figures , eu prenant toutes les précautions que nous avons indiquées. BOQUEURS. Ce sont des ouvriers qui, dans les hauts fourneaux , font les fonclious d'aides fondeurs ; ils sont spécialement chargés de débarrasser le devant du fourneau, des laitiers encore rouges que le fondage produit. BORAX. C'est le sous-boraie de soude, sel fusible employé comme flux. BOURDONNIÈRE. C'est la crapaudine en cuivre ou en fonte que l'on met dans la pièce de bois qoi supporte le haut d'une grue; l'œil de la bourdonnière est un creux égal au diamètre du bout de l'ai^rc en fer qui est solidement fixé à la tête de la grue. BOUS'rARD, C'est une pièce de fonte qui avoisine le devant de la coulée des hauts fourneaux ; il sert à déposer d'un Imut les ringards , qui servent à décrasser, et comme le

Digitized by Cooglf

en a de différentes formes, et qui prennent pour cela différens noms; en général elles remplacent le maillet des fondeurs de cuivre.

BISEAU. Le biseau est la partie du pan coupé de l'échantillon, qui sert dans le moulage en terre des cloches et des canons.

BOCARD. C'est une machine qui sert à la trituration des scories qui proviennent de la fonte, et qui par le lavage réunit les matières métalliques dans un état de pureté tel qu'on peut les remettre à la refonte.

BOITE A NOYAU. C'est une caisse en bois de la forme du noyau que l'on veut obtenir; elle se divise par coupes pour faciliter le dévêtissement du noyau, lorsqu'il a été comprimé dans son intérieur.

BON CREUX se dit du moule que l'on vient de terminer sur l'empreinte en relief ou modèle; il sert à faire le noyau de la pièce dans le moulage des figures, en prenant toutes les précautions que nous avons indiquées.

BOQUEURS. Ce sont des ouvriers qui, dans les hauts fourneaux, font les fonctions d'aides fondeurs; ils sont spécialement chargés de débarrasser le devant du fourneau, des laitiers encore rouges que le fondage produit.

BORAX. C'est le sous-borate de soude, sel fusible employé comme flux.

BOURDONNIÈRE. C'est la crapaudine en cuivre ou en fonte que l'on met dans la pièce de bois qui supporte le haut d'une grue; l'œil de la bourdonnière est un creux égal au diamètre du bout de l'arbre en fer qui est solidement fixé à la tête de la grue.

VOCA.BOLAIRË. l53 laitier à'y attache, on frappe ces ringards sur le bousiard pour tes détacher lorsqu'ils sont froids. BRASSAGE. C'est le travail que l'on fait au métal en fusion en le remuant avec des rabots et des ringards en fer, QU avec des perches en bois. BRIQUES. Celle que l'on emploie dans la façon intérieure des fourneaux doit être faite de terre très réfractaire; les briques argileuses peuvent être employées dans les coustruc* lions extérieures. BRONZE. Le bronze pour l'artillerie a dd être composé, jusqu'à ce moment, de quaire*viiigt-di.x parties de cuivre rosette, et de dix parties d'éiain fin. Pour la fonte des statues, il se compose différemment ; le . caprice y est pour beaucoup. Les atiteure du Dictionnaire Technologique pensent que de la nature et de la pureté dès bronzes dépendent la belle couleur de platine dont ils se couvreut par la suite du temps. S'il en était ainsi, verrait-on la même figure coulée d'un seul jet , avoir différentes teintes ? le cuivre jaune aurait-il la même couverte que le bronze pur.' La Cléopâtre est fondue en cuivre jaune. La première figure en bronze que l'on remarque sur la terrasse du bord de l'eau dans le Jardin des Tuileries, qui est une des mieux fondues, en beau bronze, et des mienx finies , ressemble à une statue de plomb par sa couverte. Nous avons conservé, pendant tout le temps que nous avons mis à foudre la çolouue, une pièce de canon italienne du poids de six milliers; elle faisait radmiiatioti de toutes les personnes qui visitaient la fonderie par la beauté de sa patine ; cependant, lorsqu'il a été question d'employer celte pièce pour en faire des bas-reliefs, elle contenait Tingl-cinq à trente d'alliage. Nous avons conservé une volée de canon pour ta soumettre à l'analyse; elle était, qiioiqu'avec une belle patine , aussi défectueuse quant au titre du métal. | D'après les faits que nous venons de rapporter, nmre opinion est que la patine plus ou moins belle qui recouvre le bronze, se fornieparle temps^, sans que le titre du métal y

laitier s'y attache, on frappe ces ringards sur le boustard pour les détacher lorsqu'ils sont froids.

BRASSAGE. C'est le travail que l'on fait au métal en fusion en le remuant avec des rabots et des ringards en fer, ou avec des perches en bois.

BRIQUES. Celle que l'on emploie dans la façon intérieure des fourneaux doit être faite de terre très réfractaire; les briques argileuses peuvent être employées dans les constructions extérieures.

BRONZE. Le bronze pour l'artillerie a dû être composé, jusqu'à ce moment, de quatre-vingt-dix parties de cuivre rosette, et de dix parties d'étain fin.

Pour la fonte des statues, il se compose différemment; le caprice y est pour beaucoup.

Les auteurs du *Dictionnaire Technologique* pensent que de la nature et de la pureté des bronzes dépendent la belle couleur de platine dont ils se couvrent par la suite du temps. S'il en était ainsi, verrait-on la même figure coulée d'un seul jet, avoir différentes teintes? le cuivre jaune aurait-il la même couverte que le bronze pur? La Cléopâtre est fondue en cuivre jaune. La première figure en bronze que l'on remarque sur la terrasse du bord de l'eau dans le Jardin des Tuileries, qui est une des mieux fondues, en beau bronze, et des mieux finies, ressemble à une statue de plomb par sa couverte. Nous avons conservé, pendant tout le temps que nous avons mis à fondre la colonne, une pièce de canon italienne du poids de six milliers; elle faisait l'admiration de toutes les personnes qui visitaient la fonderie par la beauté de sa patine; cependant, lorsqu'il a été question d'employer cette pièce pour en faire des bas-reliefs, elle contenait vingt-cinq à trente d'alliage. Nous avons conservé une volée de canon pour la soumettre à l'analyse; elle était, quoiqu'avec une belle patine, aussi défectueuse quant au titre

 soit pour quelque chose; que les différentes exposhions où il se trouve influent sur sa couleur, ainsi que les saillies et les creux dont les pièces sont pourvues, parce qu'elles retiennent plus ou nioius long-temps l'iiuiïfldité, BHOUTAGEi U fl lieu lorsque le toUr dont oU se sert n'a pas la solidité nécessaire pour supporter la pièce que l'on veut tourner ; le moindre tremblement dans la disposition des jumelles , des poupées ou des outil.» , se répète sur la pièce que l'on tourne, et le taillant de roulil fait des hoches , que l'on ne peut faire di.'iparaitre qu'eu employant un tour plus solide. BROYER, se dit des sables neufs que l'on passe sous le rouleau pour les rendre plus liants et le grain plus fin , et enfin plus homogène, lorsqu'on les mêle avec du vieux sable ou du poussier de charbon. BUSES. Les buses des soufflets sont des tubes creux et coniques attachés à la têtière pour fouruir le vent propre à la combustion. C. X •il CAFPUTS. Ce sont toutes les fontes de rebut et hors de service qui se trouvent dans les magasins de l'artillerie. * GALE. Couler à cale n'est pas couler directement dans le deux du moule , daus la craitfle qne la chute de la matière ne le dégrade par son poids, niais sur les bord.s de la chape où fou fait une tranchée qui conduit la matière dans le moule. CALIBRE. Est employé pour les moules et les noyaux de forme circulaire dans le moulage en terre; on se .sert des calibres daus l'artillerie pour la vérification des dilïérentes dimensions des pièces d'artillerie. CALORIQUE. Il se dégage par la comhusiioa des ma* Diyiü^.x! by Google

V0CABXTI.A1RE. l55 tières' combustibles, il diiate l’air et établît des courans dans les fourneaux à r^erbère. CA3IIMES. La ramme est une courbe d’une espèce particulière qui est fixée à l’arbre louruaut d’une roue hydraulique qui fait mouvoir les soufflets d’une manière uniforme, ce qui donue un vent continu. CARBONE. C’est la matière combustible des charbons; il se combine avec le fer qu’il convertit en acier, et dans la fonte il rend celle-ci douce et traitable. CARCAS. C’est une masse de fonte afGnée sur l’autel des fourneaux à réverbère ; les fourneaux qui produisent beau coup de carcas fondent mal la fonte, car elle blanchit alors au Wdage. CASSURES. C’est ordinairement à la cassure des fontes qu’un reconnaît letir bonne ou mauvaise qualité. CASTINE. Pierre calcaire employée comme fond,ant. CENDRA6E. C’est la dernière préparation que l’un donne au moule ; c’est une couche de poussier de charbon de plombagine délayée dans de l’eau glaiseuse ; le cendrage s’applique au pinceau. CHABOTTE. Masses de fonte dans lesquelles on fixe les enclumes qui servent au battage des boulets. CHANFREIN DES ANSES. Ce sont les pans coupés et les parties arrondies des anses de canon de l’artillerie de terre. » • ' CHAPE. On appelle chape en moulerie l’enveloppe du moule ; il existe un vide entre la chape cl le noyau qui est destiné à la matière. Les chapes des inouïes peuvent être en terre ou en sable et recevoir plus nu moins de préparation . CHARGER UN FOURNEAU. C ’est y mettre des quantités voulues dè charbon de mipérai et de fondant; les ouDigilized by Google

tières combustibles, il dilate l'air et établit des courans dans les fourneaux à réverbère.

CAMMES. La camme est une courbe d'une espèce particulière qui est fixée à l'arbre tournant d'une roue hydraulique qui fait mouvoir les soufflets d'une manière uniforme, ce qui donne un vent continu.

CARBONE. C'est la matière combustible des charbons; il se combine avec le fer qu'il convertit en acier, et dans la fonte il rend celle-ci douce et traitable.

CARCAS. C'est une masse de fonte affinée sur l'autel des fourneaux à réverbère; les fourneaux qui produisent beaucoup de carcas fondent mal la fonte, car elle blanchit alors au fondage.

CASSURES. C'est ordinairement à la cassure des fontes qu'on reconnaît leur bonne ou mauvaise qualité.

CASTINE. Pierre calcaire employée comme fondant.

CENDRAGE. C'est la dernière préparation que l'on donne au moule; c'est une couche de poussier de charbon de plombagine délayée dans de l'eau glaiseuse; le cendrage s'applique au pinceau.

CHABOTTE. Masses de fonte dans lesquelles on fixe les enclumes qui servent au battage des boulets.

CHANFREIN DES ANSES. Ce sont les pans coupés et les parties arrondies des anses de canon de l'artillerie de terre.

CHAPE. On appelle chape en moulerie l'enveloppe du moule; il existe un vide entre la chape et le noyau qui est destiné à la matière. Les chapes des moules peuvent être en

tâ6 VocabülaIrei vriers sont chargés de ce travail , qui doit étt% très r^ulier i il est réglé par les fondeurs et exécuté par des ouvriers qu'ou uoinme chargeurs. CHASSIS. Les châssis pour le moulage sont des caisses en bois, en fer ou en fouie, qui coniieonent le sable des moules; ils varient suivant la forme, des pièces que l'oo se propose de mouler; ils sont , à cet effet, composés de plusieurs pièces. CHEMINÉES. La grande élévation des cheminées des fourneaux à réverbère ■ est nécessaire pour faire un bon et prompt fondage; ou y pratique des registres qui peuvent ralentir la fusion , si besoin est. CHEMISES. La chemise dans les construlioos des fourneaux à réverbère est la paroi des murs iolérieurs ; elle doit être faite en briques réfractaires, seulement accolées aux gros murs, pour pouvoir la réparer aussi souvent que besoin est. CHIO. C'est le trou par lequel la fonte sort des fourneaux lorsqu'on a ôlé à coups de ringaids le tampon de terre qui le bouchait. CIRES PERDUES. Pour le moulage des statues on se sert de cire pour faire le modèle; on applique la chape sur ces cires, que l'on fait fondre ensuite pour former le vide que doit occuper la matière; la fonte de ces cires, dont on ne reçoit qu'uue partie, parce que l'autre se brûle, se nomme cire perdue. COIGNEUX. Petite balle avec laquelle on comprime le sable des moules dans les hauts fourneaux. CONTREVENTS- C'est la partie du creuset dans les hauts fourneaux qui est opposée à i^lle par où le vent wrive. CORNETTES. Ce sont des brides qui font saillies sur le nu des pièces , pour servir à rajustement d'ttn plus grand Digitized by Google

VocAâux.&lct:. i57 hoqnbre Je pièces qui doivent former l’ensembie d’uu travail. COSTIÈRES. Ce sont des pierres de grès dont se compose la face entière du contrevents COUCHE. La couche ou coucbis est l’assemblage de planches sur lequel reposent et se fabriquent les mou»es en sable de quelque nature qu’ils soient. COULÉE. Se fait de plusieurs manières ; elle peut se faire directement des fourneaux dans les moules, partiellement , au moyen de cuillers à ce destinées, et de chaudières qui sont suspendues à la grue et que l’on conduit à l’orihce des différens moules pour les remplir. COUSSINETS. Servent de gisement aux axes des arbres tüurnans, des treuils, des roues d’engrenage ; ils sont ordinairement en cuivre, et leur surface intérieure, ainsi que l’eittérieur des arbres , sout très unis dans" l’endroit où le frottement s’établit , afin de diminuer les frotlemens. COUTE.4U. Le couteau à couper les masseloUes, n’est autre chose qu’un bec d’âtie , qui marche entre des coulisses, au moyen de la pression d’une vis. LE COUTEAU A PARER a la forme d’une longue spuiiile , il porte un manche tourné, il est tranchant des dei!\ ’ôlés, il va en élargissant vers le bout qui se termine en goutte de .suif, il est d’acicr très élastique, très poli sur toutes les faces ; en frottant cet instrument sur le sable , où l’on vient de saupoudrer une légère couche de poussier de charbon , ce sable acquiert un degré de finesse qui fait sortir les pièces très belles du moule; c’est ainsi qu’on le pratique pour les belles fontes moulées. i CRAPAUOINE. Les crapaudines sont des espèces de coussinets ; elles sont destinées à recevoir les machines pivotantes, c’est pourquoi leur cavité où sc loge le pivot a des formes arrondies par le fond. ZI. i4 Digitized by Google

nombre de pièces qui doivent former l'ensemble d'un travail.

COSTIÈRES. Ce sont des pierres de grès dont se compose la face entière du contrevent.

COUCHE. La couche ou couchis est l'assemblage de planches sur lequel reposent et se fabriquent les moules en sable de quelque nature qu'ils soient.

COULÉE. Se fait de plusieurs manières; elle peut se faire directement des fourneaux dans les moules, partiellement, au moyen de cuillers à ce destinées, et de chaudières qui sont suspendues à la grue et que l'on conduit à l'orifice des différens moules pour les remplir.

COUSSINETS. Servent de gisement aux axes des arbres tournans, des treuils, des roues d'engrenage; ils sont ordinairement en cuivre, et leur surface intérieure, ainsi que l'extérieur des arbres, sont très unis dans l'endroit où le frottement s'établit, afin de diminuer les frottemens.

COUTEAU. Le couteau à couper les masselottes, n'est autre chose qu'un bec d'âne, qui marche entre des coulisses, au moyen de la pression d'une vis.

LE COUTEAU A PARER a la forme d'une longue spatule, il porte un manche tourné, il est tranchant des deux côtés, il va en élargissant vers le bout qui se termine en goutte de suif, il est d'acier très élastique, très poli sur toutes les faces; en frottant cet instrument sur le sable, où l'on vient de saupoudrer une légère couche de poussier de charbon, ce sable acquiert un degré de finesse qui fait sortir les pièces très belles du moule; c'est ainsi qu'on le pratique pour les belles fontes moulées.

CRAPAUDINE. Les crapaudines sont des espèces de

VOCABÜI.AISB. t58 CRIC. Nous avons donné ce nom à l’ensemble du mécanisme que l’on met aux grues , parce que les effets de ce mécanisme et da cric sont les mêmes. CUILLERS. Elles servent à puiser le métal dans le creuset des hauts fourneaux; elles sont en fer forgé; elles sont rondes d’uu côté et aplaties de l’autre, pour verser la poterie à plein jet; elles sont emmanchées en bois au moment même de la coulée, et peuvent contenir cinquante à soixaute Ijvres (a5 à 3o kil.) de matière. CULASSE. Dans le moulage en terre , le moule de culasse sc fait séparément sur un fourneau préparé exprès; il se travaille comme un moule de cloche; il se rapporte ensuite au moule de la chape. CYLINDRES. Les cylindres en fonderie ne sont pas res machines tournantes sous lesquelles on aplatit presque tous les métaux , soit à chaud , soit à froid , mais ce sont des tubes de différentes dimensions que l'on unit et alèse eu dedans])Our faciliter la course d’uu piston; on fait avec ces cylindres des machines soufflantes et des machines à vapeur. D, DA3IE. Digue en fonte évasée vers sa base et placéi'. .tudessous de la tympe pour retenir la fonte dans le creuset des hauts fourneaux. DÉCAPER. C’est relever l’oxide qui recouvre les métaux; le décapage se fait au moyen de différens acides, suivant la nature des pièces et leur composition ; ou emploie aussi le recurnge dans beaucoup de circonstances. DÉCLINAISON. La tuyère des soufflets prend une direction qui fait angle avec la perpendiculaire de rouvrage pu creuset où le vent est dirigé. Digilized by Coogle

CRIC. Nous avons donné ce nom à l'ensemble du mécanisme que l'on met aux grues, parce que les effets de ce mécanisme et du cric sont les mêmes.

CUILLERS. Elles servent à puiser le métal dans le creuset des hauts fourneaux; elles sont en fer forgé; elles sont rondes d'un côté et aplaties de l'autre, pour verser la poterie à plein jet; elles sont emmanchées en bois au moment même de la coulée, et peuvent contenir cinquante à soixante livres (25 à 30 kil.) de matière.

CULASSE. Dans le moulage en terre, le moule de culasse se fait séparément sur un fourneau préparé exprès; il se travaille comme un moule de cloche; il se rapporte ensuite au moule de la chape.

CYLINDRES. Les cylindres en fonderie ne sont pas ces machines tournantes sous lesquelles on aplatit presque tous les métaux, soit à chaud, soit à froid, mais ce sont des tubes de différentes dimensions que l'on unit et alèse en dedans pour faciliter la course d'un piston; on fait avec ces cylindres des machines soufflantes et des machines à vapeur.

D.

DAME. Digue en fonte évasée vers sa base et placée au-dessous de la tympe pour retenir la fonte dans le creuset des hauts fourneaux.

DÉCAPER. C'est relever l'oxide qui recouvre les métaux; le décapage se fait au moyen de différens acides, suivant la nature des pièces et leur composition; on emploie aussi le recuirage dans beaucoup de circonstances.

V0CÀBUI.A1|IE. i5q])ÉCOTTEB. Ttii'me de foudeur qui signifie ébranler par de petites percussioos le modèle qui est comprimé dans les sables du moule , afin de i’en re.tirer plus facilement ; cette opération , quelque bien qu'elle se fasse , est toujours mauvaise, parce qu’elle détériore, ou le modèle, ou le moule, et souvent l'un et l’autre; des modèles bien faits n’ont pas besoin d’être décollés. ^ DEGROSSIR. On dégrossit dans les canous de bronae le renfort qui porte les anses et les tourillons pour les Unir ensuite, afin de donner les dimensions que ces parties doi> vent avoir. DENSITÉ. La densité d^ corps est comparative, et donne le rapport qui existe entre leurs poids respectifs sous un même volume. DENTS. On appelle ainsi les saillies qui sc trouvent au pourtour des roues d’engrenage placées à la circonférence; elles reçoivent ou communiquent le mouvement, et agissent suivant le diamètre des roues et leurs vitesses. DÉPOUILLE. On appelle dépouille , en fonderie, l’inclinaison que l’on donne aux faces des modèles, pour faciliter leur sortie du moule d'ans lequel ils sont renfermés; beaucoop de modèles ne peuvent ni’ ne doivent avoir de dépouille apparente. , ¥ DESSICATION. C’est en fonderie la même chose que l'étuvage et le séchage des moules. DIAPASON. C’est l'instrument qui, par sa vibration, produit un son qui sert de comparaison en musique; le diapason est en usage pour l’accord des différentes cloches. DIAPHBAG91ES. Cloisons qui séparent l'iniérieur des soufflets en plusieurs parties. DILATATION. Propriété qu’ont les corps de pouvoir augmenter de volume; le recuit dilate les métaux; l’acier se dilate par la chaleur. Digitized by Google

DÉCOTTER. Terme de fondeur qui signifie ébranler par de petites percussions le modèle qui est comprimé dans les sables du moule, afin de l'en retirer plus facilement; cette opération, quelque bien qu'elle se fasse, est toujours mauvaise, parce qu'elle détériore, ou le modèle, ou le moule, et souvent l'un et l'autre; des modèles bien faits n'ont pas besoin d'être décottés.

DÉGROSSIR. On dégrossit dans les canons de bronze le renfort qui porte les anses et les tourillons pour les finir ensuite, afin de donner les dimensions que ces parties doivent avoir.

DENSITÉ. La densité des corps est comparative, et donne le rapport qui existe entre leurs poids respectifs sous un même volume.

DENTS. On appelle ainsi les saillies qui se trouvent au pourtour des roues d'engrenage placées à la circonférence; elles reçoivent ou communiquent le mouvement, et agissent suivant le diamètre des roues et leurs vitesses.

DÉPOUILLE. On appelle dépouille, en fonderie, l'inclinaison que l'on donne aux faces des modèles, pour faciliter leur sortie du moule dans lequel ils sont renfermés; beaucoup de modèles ne peuvent ni ne doivent avoir de dépouille apparente.

DESSICATION. C'est en fonderie la même chose que l'étuvage et le séchage des moules.

DIAPASON. C'est l'instrument qui, par sa vibration, produit un son qui sert de comparaison en musique; le diapason est en usage pour l'accord des différentes cloches.

DIAPHRAGMES. Cloisons qui séparent l'intérieur des soufflets en plusieurs parties.

VOCÀBOX.AIRK. i6o DIRECTION DE LA TUYÈRE. On dirige le vent de la tuyère dans les fuurneaux à la Wilkinson , de manière à ne pas oxigéner la fonte. DIVISIBILITÉ. Réduclion des corps en particules plus ou moins tenues. % DOUBLE HARNOIS. On nomme double harnois dans les hauts fourneaux l'appareil qui fait mouvoir les soufflets , lorsque les cammes ne sont pas fixées sur l'arbre de la roue hydraulique, mais sur l'arbre d'un grand rouet qui engrène dans un pignon. E. ÉBARBAGE. Lorsque la pièce vient d'être fondue , elle sort du moule ordinairement avec des sutures ou toiles aux endroits des joints du moule; bn enlève avec soin au burin cet excédant de matière, et cette opération s'appelle ébarber la pièce. ÉCHANTILLON. C'est une planche ebiselée garnie d'une lame de tôle pour calibrer les moules que l'on fait en terre , comme les cloches ou les canons ; on coupe aussi le sable à l'échantillon lorsqu'il a été fortement comprinâé autour d'un axe. ELASTICITE. Propriété qui fait que certains corps, après avoir été comprimés ou dihtés, tendent à reprendre leur première forme. EMBRASURE. Vide pratiqué dans le bas du massif d'un fourneau , pour placer les machines soufflantes et travailler dans le creuset. ÉMONDER. C'est éplucher avec soin et battre la bourre qui doit entrer dans la com^tosition des terres à mouler, Digilized by Google

DIRECTION DE LA TUYÈRE. On dirige le vent de la tuyère dans les fourneaux à la Wilkinson, de manière à ne pas oxigéner la fonte.

DIVISIBILITÉ. Réduction des corps en particules plus ou moins tenues.

DOUBLE HARNOIS. On nomme double harnois dans les hauts fourneaux l'appareil qui fait mouvoir les soufflets, lorsque les cammes ne sont pas fixées sur l'arbre de la roue hydraulique, mais sur l'arbre d'un grand rouet qui engrène dans un pignon.

E.

ÉBARBAGE. Lorsque la pièce vient d'être fondue, elle sort du moule ordinairement avec des sutures ou toiles aux endroits des joints du moule; on enlève avec soin au burin cet excédant de matière, et cette opération s'appelle ébarber la pièce.

ÉCHANTILLON. C'est une planche ébiselée garnie d'une lame de tôle pour calibrer les moules que l'on fait en terre, comme les cloches ou les canons; on coupe aussi le sable à l'échantillon lorsqu'il a été fortement comprimé autour d'un axe.

ÉLASTICITÉ. Propriété qui fait que certains corps, après avoir été comprimés ou dilatés, tendent à reprendre leur première forme.

EMBRASURE. Vide pratiqué dans le bas du massif d'un fourneau, pour placer les machines soufflantes et travailler dans le creuset.

VOCA.BCLAIBE. « i6t ENCASTREn. C’»'sl renfermer dans les modèles en bois dés plates-bandes en fer qui doivent eu faire la solidité ; une pièce bien encastrée doit faire corps avec celle qu’elle doit renforcer, el ne faire aucune espèce de saillie. ENGRENAGE. Disposition de plusieurs roues dentées qui s’insèrent les unes dans les autres, et se communiquent le mouvement avec des vitesses dilléreutes si les diamètres sont difiérens. ÉPAUFRER. On épaufre les angles des modèles en bois qui servent an moulage, si en les décotlant on frappe dessus avec les battes ou les maillets. ÉPINGLES. Les épingles de fondeur sont des morceaur de menu ûl de fer non recuit , bien dressés , de la longueur des doigts au plus, que l’on enfonce dans les pièces de rapport en sable pour les assujéiir à la chape. ÉPINGLETTES. C’est un fil d’acier d’environ une ligne (oni. 0023) de diamètre, appointé d’un bout comme l’aiguille à coudre, et terminé par un œil carré d’un pouce (b, 027) environ qui sert de poignée; on enfonce dans une pièce de rapport deux épinglettes sous des angles de quarante-cinq degrés ; c’est ainsi qu’on fait sortir de leur ma'trice les pièces de rapport que l’on a battues sur une surface sculptée d’un modèle quelconque, en attirant à soi de chaque main les deux épinglettes. < ESTALAGES. Partie supérieure de l’ouvrage d’un fourneau : c’est aux estalages que le plus grand foyer se trouve. ESTOQUART. Outil en bois qui sert à égaliser le dessus de la charge des hauts fourneaux. ÉTOILÉ. Un creuset est étoilé lorsqu’il sonne mal, et que l’on remarque de petites fentes étoilées quijn'ovienneut de ce qu’on aura voulu faire disparaître une pyrite qui est toujours une cause de rebut. ÉTUVE. Espace fermé el échauffé pour faire sécbw promptement les moules que l’on y met, Digüized by

ÉTRÉSILLONS. L'étrésillon est une pièce de bois que l'on met en garantie pour soutenir et même supporter un fardeau quelconque.

ÉVENTS. Canaux pratiqués dans la partie supérieure des moules pour faciliter la sortie de l'air, de l'humidité et des gaz.

EXPIRATION DES SOUFFLETS. C'est le mouvement qu'on leur fait faire en rapprochant les parois pour faire sortir l'air qu'ils contiennent.

EXTENSION DE LA FONTE. Jusqu'à ce moment, on n'est pas parvenu à en donner à la fonte, en la forgeant, soit à froid, soit chaud; ainsi son extension ne peut être considérée que comme sa dilatation.

F.

FANTON. Fer qui a passé entre les taillans de la fenderie pour y être fendu dans le sens de sa longueur; il y en a de plusieurs dimensions; le plus menu prend le nom de verge.

FENDERIE. Usine et forte machine mue par deux roues à eau, qui fend le fer lorsqu'il est rouge.

FERMENTATION. Mouvement intérieur qui produit de la chaleur, et forme des composés nouveaux.

FERREMENT. On entend par ferrement tous les fers que l'on emploie dans les constructions pour en solidifier les différentes parties; on emploie beaucoup de ferrement dans la construction des fourneaux.

FEUILLARD. Fer aplati sous les rouleaux ou laminoirs

' • VOCAtiClJURÉ. • l63 FLÈCHE. On appelle flèche d’un pont In ligne perpendiculaire qui a pour base celle de la retombée des arcs et qui va joindre la de des arches. » FLIIX. Subslaiices employées pour faciliter la fusion des minerais et des métaux. FOKDAGE. On apjielle fondage tout le temps de la durée de la mise eu feu d’uu fourneau. FOSSE. Les fonderies ont des fosses plus ou moins profondes dans lesquelles on coule les pièces de grandes dimensions, et qui doivent être coulées perpendiculairement. FRAISIL. Menu charbon de bois coiicaasé; on s’en sert pour faire le poussier. FROMAGE. Petit cylindre de terre réfractaire pour supporter les creusets sur la plaque des fourneaux du fondeur en cttivre. FROTTEMENT. C’est la résistance qu’opposent aux mouvemens les aspérités dont les surfaces des corps sont parsemées; la pesanteur des machines occasionne des froticinens; en interposant des corps gras entre les surfaces ou diminue les frottemeus. Fr.*ïlRILITË. Propriété qu’ont les corps de se liquéfier par i’aclioD du feu. FUSION. Acte par lequel les corps solides passent à l’état liquide par l’actiou du calorique. G. GIRON se dit de la distance qui se trouve depuis l’œil de la manivelle jusqu’à la poignée. . >-iby Google

FLÈCHE. On appelle flèche d'un pont la ligne perpendiculaire qui a pour base celle de la retombée des arcs et qui va joindre la clé des arches.

FLUX. Substances employées pour faciliter la fusion des minérais et des métaux.

FONDAGE. On appelle fondage tout le temps de la durée de la mise en feu d'un fourneau.

FOSSE. Les fonderies ont des fosses plus ou moins profondes dans lesquelles on coule les pièces de grandes dimensions, et qui doivent être coulées perpendiculairement.

FRAISIL. Menu charbon de bois concassé; on s'en sert pour faire le poussier.

FROMAGE. Petit cylindre de terre réfractaire pour supporter les creusets sur la plaque des fourneaux du fondeur en cuivre.

FROTTEMENT. C'est la résistance qu'opposent aux mouvemens les aspérités dont les surfaces des corps sont parsemées; la pesanteur des machines occasionne des frottemens; en interposant des corps gras entre les surfaces on diminue les frottemens.

FUSIBILITÉ. Propriété qu'ont les corps de se liquéfier par l'action du feu.

FUSION. Acte par lequel les corps solides passent à l'état liquide par l'action du calorique.

G.

I tSi VOCABÜI.JURE. GLOBULE. On appelle globule l'air qui reste renfermé dans les moules, et qui vient s'attachera la paroi supérieure, ce qui rend les pièces défectueuses. GOUJONS. Ce sont des chevilles de fer ou de bois qui réunissent les différentes parties des moules. GRAPHITE. Combiuaisou de fer et de carbone, GRUE. Les grues dans les fonderies sont indispensables jpour lever et irausporter les fardeaux en tous genres. GUEULARD. Ouverture supérieure des hauts fourneaux. GUEUSE. Masse de fonte en prisme triangulaire. H. HAPPES. Les happes sont les pièces qui servent à enlever les creusets des fourneaux ; la mordache est de forme circulaire, et son diamètre est un peu plus petit que l'extérieur du creuset que l'on veut enlever; cet œil ou mordache est coudé d'équerre avec les manchons de la happe. HAUTS FOURNEAUX. Sont ceux où l'on traite la mine de fer, soit avec le charbon de bois, soit avec la houille. HÉMISPHÈRE. C'est la moitié d'une sphère, d'une boule, des modèles de bombes, obus et boulets. HÉRISSON. C'est un engrenage en bois qui a les mêmes effets que la lanterne des moulins à eau , et les pignons en fonte sur les roues dentées ; il agit avec plus de vitesse que le rouage qu'il commande, ou auquel il est subordonné, parce que son diamètre est plus petit. HÉTÉROGÈNE. Un tout dont les parties intégrantes sont dissemblables. Digiti;-:.d l'y Cooglc

VOGABüLAIRX. l65 HOMOGÈNE. Un tout dont les parties ioté|'rantes sont semblables. HOUILLE. Charbon de terre qui , lorsqu'il est de boune qualité , sert à faire le coke pour la fonte dans les hauts fourneaux et dans ceux à la Wilkiusoii. HUMIDITÉ. Elle est géuéraieinent nuisible dans les opérations de la fooderie; on doit prendre toutes les pré' cautions pour s'en garantir dans toutes les opérations que Ton fait. * HYDRAULIQUE. Machines que l'eau fait mouvoir, ou qui ont rapport au déplacement de l'eau. HYDROGÈNE. Le plus léger des gaz; il s'enflamme et forme un des principes constituans de l'eau. I. IGNITION. Etat des corps que l'on chauffe au point do les rendre incaudescens. IMPERMÉABLE. Corps à travers lesquels les liquides, ne peu veut passer. c INCANDESCENT. Corps chauffé au point d'être rouge et lumineux. INCOMBUSTIBLE. Substance qui ne peut pas brûler. ' INSPIRATION. Action d'aspirer l'air. INERTIE. Propriété dont jouissent les corps de rester dans un étal de repos, eu opposant uue résistance active à toqi mouvement.
Digilized by Google

x66 VOCA.BULAlAt'. J. JET. On dit jel d’air, des soufflets, coutinu, discontinu, de fontfî, de métal qui remplit le canal par lequel on itilro* duit la fonte dans les moules , des moules de marmites, des moules de statues. JET A CALE. Jet qui iie tombe pas directement dans le vide des moules, mais dont la matière y est introduite- de côté pour empêcher la dégradation des noyaux. JUMELLES. Pièces de charpente qui sont plantées parallèlement à des distances convenables pour la direction du mouvement des pilons du bocard. L. LAITIER. Verre terreux qui se forme dans les fourneaux, et qui recouvre la fonte lorsqu'elle est en bain. LAMINAGE. Compression ou extension d’un métal sous des cylindres ou rouleaux. LANTERNE. Nous avons désigné comme lanterne une disposition de tringles de fer, dans lesquelles on allume un feu de charbon de bois, pour sécher les moules de canon. On appelle lanterne, en mécanique, une petite roue d’engrenage avec des fuseauxl LEVIER. Verge inflexible qui se meut sur un point d’appui; le fléau d’une balance est un levier. Il y a des leviers eu bois et en fer qui , lorsqu’ils agissent , se font remarquer par trois points principaux, qui sont : le point d appui, la puissance et la résistance. , t LIBAGE. On appelle libage des pierres | leur position dans Digilized by Google

J.

JET. On dit jet d'air, des soufflets, continu, discontinu, de fonte, de métal qui remplit le canal par lequel on introduit la fonte dans les moules, des moules de marmites, des moules de statues.

JET A CALE. Jet qui ne tombe pas directement dans le vide des moules, mais dont la matière y est introduite de côté pour empêcher la dégradation des noyaux.

JUMELLES. Pièces de charpente qui sont plantées parallèlement à des distances convenables pour la direction du mouvement des pilons du bocard.

L.

LAITIER. Verre terreux qui se forme dans les fourneaux, et qui recouvre la fonte lorsqu'elle est en bain.

LAMINAGE. Compression ou extension d'un métal sous des cylindres ou rouleaux.

LANTERNE. Nous avons désigné comme lanterne une disposition de tringles de fer, dans lesquelles on allume un feu de charbon de bois, pour sécher les moules de canon. On appelle lanterne, en mécanique, une petite roue d'engrenage avec des fuseaux.

LEVIER. Verge inflexible qui se meut sur un point d'appui; le fléau d'une balance est un levier. Il y a des leviers en bois et en fer qui, lorsqu'ils agissent, se font remarquer par trois points principaux, qui sont : le point d'appui, la

VOCABUtAIRE. 167 les carrières, ce qui fait qu’elles ont le lit de dessus et celui de dessous; une pierre qui, dans la ronstruction, serait posée contrairement à sou libagc, éclaterait sous la charge et serait susceptible de se leuilleter. LIMAILLE. La limaille de fer nuit à la pureté de la mitraille de cuivre; on relire le fer par la vertu magnétique de l’aimant. La limaille ou forure des canons se met en tas, s’y rouille , et est ensuite portée aux afüuerics , où elle produit du fer forgé. LITEAUX. Tringles fixées sur des pièces de bois peur en soutenir d’autres. LONGRINES. Sout des pièces de fontes gueuses ou barres, dont on se sert pour soutenir les marâtres des fourneaux; on appelle aussi longriues un système de charpente qui se pose le long d’un plancher pour lier ensemble toutes les pièces transversales. LOQUET. C’est la pièce de fer portant tenon et mortaise qui relient l’échanlillon des. moules de cloches, avec l’arbre pivotant. LOUP. Ou appelle loup une masse de foute qui se ras-' semble sur la sole des fourneaux et qui s'y durcit; cela n’a lieu que lorsqu’ou a négligé de faire chauffer sufGsamment les fourneaux, avant d'y introduire la matière; une pareille imprévoyance entraîne souvent la perle de l’intérieur de l’ouvrage. LOUPE* Masse de foule afGnéc qui se coagide dans les fourneaux d’affiuciics. / M. k SIACÉltlATlON. Toute restée en Iwu liquide pendant quelque tempa. lUACHINES SOUFFLA9ÎTES. On désigne tous le RQtn

Digitized by Google

les carrières, ce qui fait qu'elles ont le lit de dessus et celui de dessous; une pierre qui, dans la construction, serait posée contrairement à son libage, éclaterait sous la charge et serait susceptible de se feuilleter.

LIMAILLE. La limaille de fer nuit à la pureté de la mitraille de cuivre; on retire le fer par la vertu magnétique de l'aimant. La limaille ou forure des canons se met en tas, s'y rouille, et est ensuite portée aux affineries, où elle produit du fer forgé.

LITEAUX. Tringles fixées sur des pièces de bois pour en soutenir d'autres.

LONGRINES. Sont des pièces de fontes gueuses ou barres, dont on se sert pour soutenir les marâtres des fourneaux; on appelle aussi longrines un système de charpente qui se pose le long d'un plancher pour lier ensemble toutes les pièces transversales.

LOQUET. C'est la pièce de fer portant tenon et mortaise qui retient l'échantillon des moules de cloches, avec l'arbre pivotant.

LOUP. On appelle loup une masse de fonte qui se rassemble sur la sole des fourneaux et qui s'y durcit; cela n'a lieu que lorsqu'on a négligé de faire chauffer suffisamment les fourneaux, avant d'y introduire la matière; une pareille imprévoyance entraîne souvent la perte de l'intérieur de l'ouvrage.

LOUPE. Masse de fonte affinée qui se coagule dans les fourneaux d'affineries.

M.

tÇg TOCAfiüI.Am£. de machines lOüfflanies loutes les différentes formes 4e soufÙefs que l*on emploie dans les divers fourneaux. MAGNÉSIE. Celle terre a été trouvée dans le fer spalique. magnétisme. Moyen de reconnaître et séparer la quanliié de fer contenue dans un corps. MALLÉABILITÉ. Propriété de certains corps de pouvoir s'étendre et s'alonger sous le marteau , et de s’aplatir sous le laminoir. MANCHE FOURNEAU. Le fourneau à manche est celui dont se servait Réaumur pour faire ses essais sur les fontes. MANDRINS. Ces mandrins sont dos outils de formes infiniment variées, qui jouent un gi*and rôle dans tous les arts mécaniques. Les mandrins des fondeurs sont des pièces de fonte garnies de terre à bourre séchée, et qui remplacent les noyaux , soit en terre , soit en sable. MANIVELLES. Bras de levier destiné à mettre en mouvement nue machine de rotation. MARATRES. Pièces de fonte qui servent de plafond aux embrasures des hauts fourneaux. flIARCIIANDES FONTES. On entend par fontes marchaiules les chaudières, les marmites, les réchauds fourneaux, et enfin toutes les fontes moulées que l’on livre en gros aux marchands qui les vendent en détail. MARCHOIR. Place disposée pour marcher et pétrir la terre à bourre. ’ MARTINET. Usine et mécanisme qui fait mouvoir un plus petit marteau que celui des forges , pour donner aux fers une forme plus douce et mieux travaillée qu’on ne la fait dans les grosses forges. Digitized by Google

de machines soufflantes toutes les différentes formes de soufflets que l'on emploie dans les divers fourneaux.

MAGNÉSIE. Cette terre a été trouvée dans le fer spatique.

MAGNÉTISME. Moyen de reconnaître et séparer la quantité de fer contenue dans un corps.

MALLÉABILITÉ. Propriété de certains corps de pouvoir s'étendre et s'alonger sous le marteau, et de s'aplatir sous le laminoir.

MANCHE FOURNEAU. Le fourneau à manche est celui dont se servait Réaumur pour faire ses essais sur les fontes.

MANDRINS. Ces mandrins sont des outils de formes infiniment variées, qui jouent un grand rôle dans tous les arts mécaniques. Les mandrins des fondeurs sont des pièces de fonte garnies de terre à bourre séchée, et qui remplacent les noyaux, soit en terre, soit en sable.

MANIVELLES. Bras de levier destiné à mettre en mouvement une machine de rotation.

MARATRES. Pièces de fonte qui servent de plafond aux embrasures des hauts fourneaux.

MARCHANDES FONTES. On entend par fontes marchandes les chaudières, les marmites, les réchauds fourneaux, et enfin toutes les fontes moulées que l'on livre en gros aux marchands qui les vendent en détail.

MARCHOIR. Place disposée pour marcher et pétrir la terre à bourre.

MARTINET. Usine et mécanisme qui fait mouvoir un

VOjRABÜLAIttË. l6g . MÀSiSJSLOTTJBS. Excédant de métal que l’oii ajoute en couiact le:» canons, pour duuuer plus de densité à la maUèrq qui les compose. MASSE. On appelle la masse dans les hauts fourneaux la plate-forme du dessus, où l’on dépose tous les matériaux qui doivent servir à les alimenter. MASSIF. On entend par maSsif la construction entière d’un haut fourneau, à partir de ses fondations jusqu’à la plate-forme de la masse ; c’est une construction considérable. MATIÈRE. On entend par matière tous les métaux que l’on soumet à la fusion. MÉCANISME. Réunion de leviers de rouages et de toutes autres pièces pour produire un mouvement. MEULE. La meule du moule des cloches est la base en maçonnerie de briques sur laquelle repose le moule. meule de grès. Sert pour aiguiser Tés outils ; elle est indispensable dans les ateliers des tourneurs et des foreurs. MODlÉÈE. C’est le relief de l’objet que l’on veut mouler, et que l'on veut imiter, en remplissant le moule de fonte; les modèles varient jusqu’à l’iniiiii. MOLÉCULES. Particules des corps dans un étal de division extrême. MONTER UN CREUSET. C’est le faire recuire et rougir dans le fourneau de fusion , pour le rendre propre à recevoir la matière sans qu'il se casse. MOTEUR. Le moteur est une force ou une puissance quelconque que l’on adapte aux machines pour leur communiquer le mouvement. Les moteurs principaux sont l’eau, l’air , la vapeur et la force musculaire des animaux. ' O. >5 Digilized by Googk

MASSELOTTES. Excédant de métal que l'on ajoute en coulant les canons, pour donner plus de densité à la matière qui les compose.

MASSE. On appelle la masse dans les hauts fourneaux la plate-forme du dessus, où l'on dépose tous les matériaux qui doivent servir à les alimenter.

MASSIF. On entend par massif la construction entière d'un haut fourneau, à partir de ses fondations jusqu'à la plate-forme de la masse ; c'est une construction considérable.

MATIÈRE. On entend par matière tous les métaux que l'on soumet à la fusion.

MÉCANISME. Réunion de leviers de rouages et de toutes autres pièces pour produire un mouvement.

MEULE. La meule du moule des cloches est la base en maçonnerie de briques sur laquelle repose le moule.

MEULE DE GRÈS. Sert pour aiguiser les outils ; elle est indispensable dans les ateliers des tourneurs et des foreurs.

MODÈLE. C'est le relief de l'objet que l'on veut mouler, et que l'on veut imiter, en remplissant le moule de fonte ; les modèles varient jusqu'à l'infini.

MOLÉCULES. Particules des corps dans un état de division extrême.

MONTER UN CREUSET. C'est le faire recuire et rougir dans le fourneau de fusion, pour le rendre propre à recevoir la matière sans qu'il se casse.

MOTEUR. Le moteur est une force ou une puissance

VOCABtn.*lRE. Î7O MOUCHES. En terme de fondeur sont des pincées de sdble que l’on adapte dans l’inléripur des chapes des rrumlés, ou sur les noyaux, pour reconnaître répatsseur du vide que l’on doit remplir de matière. t ^ MOUFLES. Les moufles sont une disposition mé<>anique pour la multiplication des forces par l’action des poulies. On entend encore par imoufle des caisses de terre, dans lesquelles ou renferme des corps pour ies exposer à l'action du feu, sans qu’ils reçoivent directement le contact de la flamme et des charbons. MOULAGE. Formation des moules pour y contée la matière que l’on y destine. MOULEUR. Ouvrier qui fait les moules; il reçoit généralement le nom de fondeur. MOUVEMENT. C’est le changement de position des corps ét leur transport d'un lieu dans un autre. SIOYEN FOURNEAU. C'est le fourneau connu sous le nom de Wilkinson. MUSEAU DE TUYÈRE. C'est la partie de la tuyère qui ('avance dans le fourneau. N. NILLE. Tube de bois ou de tôle , dans lequel entre la branche d’une manivelle pour empêcher que le frottement))c blesse la main en tournant le furet , en tutit autre nulil. NITRE (nitrate de potasse). Sd qui enite dans la vOmpoiiliou 4u flun blanc, npjr d crU| et de quoique* (émeni.
Digitized by Google

MOUCHES. En terme de fondeur sont des pincées de sable que l'on adapte dans l'intérieur des chapes des moules, ou sur les noyaux, pour reconnaître l'épaisseur du vide que l'on doit remplir de matière.

MOUFLES. Les moufles sont une disposition méranique pour la multiplication des forces par l'action des poulies.

On entend encore par moufle des caisses de terre, dans lesquelles on renferme des corps pour les exposer à l'action du feu, sans qu'ils reçoivent directement le contact de la flamme et des charbons.

MOULAGE. Formation des moules pour y couler la matière que l'on y destine.

MOULEUR. Ouvrier qui fait les moules; il reçoit généralement le nom de fondeur.

MOUVEMENT. C'est le changement de position des corps, et leur transport d'un lieu dans un autre.

MOYEN FOURNEAU. C'est le fourneau connu sous le nom de Wilkinson.

MUSEAU DE TUYÈRE. C'est la partie de la tuyère qui s'avance dans le fourneau.

N.

NILLE. Tube de bois ou de tôle, dans lequel entre la branche d'une manivelle pour empêcher que le frottement ne blesse la main en tournant le foret, en tout autre outil.

VOCABCIiAI&Xt 15£ N'iVËAU. Insirumeut dont on sc sert pour placer les objets horizon lalenient. , NOIRCISSEMENT. Les moules en sable qui out pour objet de relever des empreintes délicates, ne se couvrent pas d’une couverte de poussier avec le pinceau, ce qui effacerait les traits délicats, mais se noircissent à la fumée de flambeaux de poix résine. NOYAU. Le noyau est la partie massive du moule qui se trouve renfermée dans son intérieur, en laissant toutefois un vide entre lui et la chape, |>our y verser la matière à telle épaisseur que l’on aura jugé convenable. O. ONGLET. C’est une coupe faite sous un angle de qua^ ran(e-cinq degrés', par laquelle on réunit deux morceaux dé buis ou de fer , pour former un angle droit , ou réquerre. ORIFICE. Ouverture, par laquelle sort uu fluide, lors* ' qu’il y est sollicité par une cause quelconque. OUVRAGE. Se dit de la confection et de la réunion de toutes les parties de l’intérieur d’un haut fourneau. OXIDATION. Combinaison de l’oxigène avec un corps. OXIDE. Substance combinée avec l’oxigène, et qui n’est pas acide. Il détruit facilement le fer et l’empèche de so souder à l’acier; il rend la fonte de mauvaise qualité. 0XI6ÈNE. Entre daus la composition de l’air vital pour vingt et une parties : il est susceptible d'une grande, quantité de combinaisons, cl notamment avec le fer et la fonte, qu’il appuvrit eu raison de la quantité de sa combinaison. t Digitized by Google

NIVEAU. Instrument dont on se sert pour placer les objets horizontalement.

NOIRCISSEMENT. Les moules en sable qui ont pour objet de relever des empreintes délicates, ne se couvrent pas d'une couverte de poussier avec le pinceau, ce qui effacerait les traits délicats, mais se noircissent à la fumée de flambeaux de poix résine.

NOYAU. Le noyau est la partie massive du moule qui se trouve renfermée dans son intérieur, en laissant toutefois un vide entre lui et la chape, pour y verser la matière à telle épaisseur que l'on aura jugé convenable.

O.

ONGLET. C'est une coupe faite sous un angle de quarante-cinq degrés, par laquelle on réunit deux morceaux de bois ou de fer, pour former un angle droit, ou l'équerre.

ORIFICE. Ouverture par laquelle sort un fluide, lorsqu'il y est sollicité par une cause quelconque.

OUVRAGE. Se dit de la confection et de la réunion de toutes les parties de l'intérieur d'un haut fourneau.

OXIDATION. Combinaison de l'oxigène avec un corps.

OXIDE. Substance combinée avec l'oxigène, et qui n'est pas acide. Il détruit facilement le fer et l'empêche de se souder à l'acier; il rend la fonte de mauvaise qualité.

OXIGÈNE. Entre dans la composition de l'air vital pour

TOCJLBOtmt. »7* P, PAROIS. On désigne ainsi les différens cotés des moules lorsqu'on les examine intérieurement; U eu est de même des soufflets et des pistons. PATRON. On entend par patron désigner un modèle» par exemple dans les fourneaux tous les modèles en cuivre, qui servent à mouler la poterie se nomment patrons. PESANTEUR. Force en vertu de laquelle les corps se portent vers le centre de la terre. PELOTONNER. C'est battre dans un mortier sans fond des mitrailles de cuivre en petits morceaux et en feuille mince, pour en faire un peletou, que l'on met entier dans le creuset ; ces pelotons ont environ trois à quatre pouces (6,o8i à 0,808) de diamètre, et facilitent la charge des creusets. PHOSPHORE. Substance combustible qui luit dans l'ob* icurité; il se combine avec le fer et quelquefois avec la fonte. PIÈCES DE JONCTION. Ce sont des pièces cbantour> nè« sur les grands et petits arcs du pont des Arts, qui les réunissent et portent un montant qui s'ajuste dans le plancher du pont. PIÈCES DE RAPPORT. Les pièces de rapport sont d'un grand secours dans le moulage; on les comprime dans les endroits refouillés de la sculpture, et parla facilité qu'on n de 1(» retirer et de les fixer à une chape : les moules sc font avec beaucoup de précision. PISTON. Est un ajustage de bois , de cuir et de fer , que l'on met dans l'intérieur des cylindres pour le va et vient qu'on leur impnine, pour donuer du vent ou de l'eau suiDigitized by Google

P.

PAROIS. On désigne ainsi les différens côtés des moules lorsqu'on les examine intérieurement; il en est de même des soufflets et des pistons.

PATRON. On entend par patron désigner un modèle; par exemple dans les fourneaux tous les modèles en cuivre qui servent à mouler la poterie se nomment patrons.

PESANTEUR. Force en vertu de laquelle les corps se portent vers le centre de la terre.

PELOTONNER. C'est battre dans un mortier sans fond des mitrailles de cuivre en petits morceaux et en feuille mince, pour en faire un peloton, que l'on met entier dans le creuset; ces pelotons ont environ trois à quatre pouces (0,081 à 0,808) de diamètre, et facilitent la charge des creusets.

PHOSPHORE. Substance combustible qui luit dans l'obscurité; il se combine avec le fer et quelquefois avec la fonte.

PIÈCES DE JONCTION. Ce sont des pièces chantournées sur les grands et petits arcs du pont des Arts, qui les réunissent et portent un montant qui s'ajuste dans le plancher du pont.

PIÈCES DE RAPPORT. Les pièces de rapport sont d'un grand secours dans le moulage; on les comprime dans les endroits refouillés de la sculpture, et par la facilité qu'on a de les retirer et de les fixer à une chape : les moules se font avec beaucoup de précision.

VOCAlÜtAlUE. 17^ yant qu^oii leur a fait aspirer Tuoe ou PaiHrè de ces deux substances. Le produit est en raison de la vitesse de leur course et dé la capacité des cylindres. PIVOT. C’est une espèce de tourillon arrondi par le bout, que l’on met perpendiculairement dans une crapaudine de même dimension intérieure que le pivot a de diamètre, afin d’opérer un mouvement de rotation. PL09ÎBA01XE. Combinaison de fer et de carbone. PÔtL DÉ VACHÉ. C’est la bourre employée dans le moulage en terre. PORÉS. Espaces entre les molécnles des corps. • PORTE-VENT. Tuyau pour distribuer le vent des machines soufflantes dans les différens feux d’uue grosse forge. PORTEES. Ce sont des tasseaux que l’on ajoute aux modèles pour supporter l'about des noyaux. « POTERIE DE FEB. Vases et ustensiles en fonte de fer. f^^1TDRE D’OS. M. deRéaumur faisait entrer la poudre d'os daos la préparation de ses recuits pour la faute. 't' * PRESSE. Outil des fondeurs composé de deux jumelles^ de- deux vis et de leurs écrous, qui sert à presser plusieurs moules enseinble, pour en opérer la verse avec un même crèusét plein de métalî PRESSION DE L’AIR. La pression de l’air entre les p-. rois des soufflets, active la flamme des fourneaux. PROJECTILES. On pomme projectiles, dans rarlillerie, les bombes, les obus , les boulets, grenades, etc. PYRITES. Combinaison de soufre et de fer qui t end le* creusets défectueux» ..

vant qu'on leur a fait aspirer l'une ou l'autre de ces deux substances. Le produit est en raison de la vitesse de leur course et de la capacité des cylindres.

PIVOT. C'est une espèce de tourillon arrondi par le bout, que l'on met perpendiculairement dans une crapaudine de même dimension intérieure que le pivot a de diamètre, afin d'opérer un mouvement de rotation.

PLOMBAGINE. Combinaison de fer et de carbone.

POIL DE VACHE. C'est la bourre employée dans le moulage en terre.

PORES. Espaces entre les molécules des corps.

PORTE-VENT. Tuyau pour distribuer le vent des machines soufflantes dans les différens feux d'une grosse forge.

PORTÉES. Ce sont des tasseaux que l'on ajoute aux modèles pour supporter l'about des noyaux.

POTERIE DE FER. Vases et ustensiles en fonte de fer.

POUDRE D'OS. M. de Réaumur faisait entrer la poudre d'os dans la préparation de ses recuits pour la fonte.

PRESSE. Outil des fondeurs composé de deux jumelles, de deux vis et de leurs écrous, qui sert à presser plusieurs moules ensemble, pour en opérer la verse avec un même creuset plein de métal.

PRESSION DE L'AIR. La pression de l'air entre les parois des soufflets, active la flamme des fourneaux.

PROJECTILES. On nomme projectiles, dans l'artillerie,

VÜCABÜI.A1RE. PYROMÈTQJîÇ. Insirumeus pour mesurer les hautes tempéra le res par la loi du refroidissement du ^ fer, par l’augiuenlutiou de volume des métaux, parle retrait de l'argile ei par la capacité de la chaleur. ' ' ' ■q. QUEUE D’ARONDE. Assemblage de quelques morceaux de buis ou de métal, dont il n’y a que la principale pièce, celle du milieu, qui puisse se dévélir seulement dans un sens. « QUITTE. Ses vibraiions sont à celtes du son foodamea* lal comme trois est à deux. ' R. « V • 0 , R^LE. Instrument de fer ou de bob pour travailler la terré. RABOT. Eu fer ou en bois, sert à brasser la matière. 9 RAFFINAGE. Opération par laquelle ou purilie la • foule. ^ * RECX7IT. Celui des moules faits en terre, consiste à les faire rougir dans toutes leurs parties; 'il cause souvent la dégradation des moules. REFOUILLÉ. Terme usité en fonderie pour dire qu'un modèle, a beaucoup de dessous, qu’il est d’un moulage difficile, et qu’il faut battre ou comprimer beaucoup de pièces de rajiport daus les creu.x pour avoir des empreintes e.xacles. A CEFOULOIR. Instrument en fer ou eu cuine, pour rqDigitized by Google

Vocabulaire. fouler les sables daas les endroits étroits et contournés que i’on aurait à mouler. KÉFRACTAIRK. Corps infusibles, ou exigeant la plus haute température pour entrer eu fusion. REGISTRE. Pièce defer ou de brique qui est susceptible de marcher dans une mortaise pratiquée dans les gros murs d’une cheminée, pour boucher tout ou partie de l’ouverture de celte cheminée. RENMOULER. Terme de fonderie, qui signifie réunie toutes les pièces d’un même moule à la place qu’elles doivent occuper pour n’en former qu’une seule masse. ^ REPÈRES. Petits enfoncenieus faits avec la tranche sûr la surface des moules qui se trouvent remplis par dçs marne» Ions lorsque l’on moule la fausse pièce ; ces creux ét ces saillies empêchent la varialiou des moules. \ r.. RÉFIJLSION. Force en vertu de laquelle certains corps où leurs molécules se repoussent réciproquement. RIGOEE. C’est le canal que l’on fait pour la coulée des fontes. *■ RODER. Opération par laquelle on adoucit des surfaces. ROULEAU. Instrument en bois tourné, et portant deu.x poignées, dont on se sert pour écraser et préparer les sables neufs. RÉSISTANCE. On appelle ainsi la force nécessaire pour séparer les molécules des corps, et celle qu’ils opposent à leur mise en mouvement. . RUSTINE. Face verticale du fond des creusets des hauts fourneaux. * 1 y Digitized by Google

fouler les sables dans les endroits étroits et contournés que l'on aurait à mouler.

RÉFRACTAIRE. Corps infusibles, ou exigeant la plus haute température pour entrer en fusion.

REGISTRE. Pièce de fer ou de brique qui est susceptible de marcher dans une mortaise pratiquée dans les gros murs d'une cheminée, pour boucher tout ou partie de l'ouverture de cette cheminée.

RENMOULER. Terme de fonderie, qui signifie réunir toutes les pièces d'un même moule à la place qu'elles doivent occuper pour n'en former qu'une seule masse.

REPÈRES. Petits enfoncemens faits avec la tranche sur la surface des moules qui se trouvent remplis par des mamelons lorsque l'on moule la fausse pièce; ces creux et ces saillies empêchent la variation des moules.

RÉFULSION. Force en vertu de laquelle certains corps ou leurs molécules se repoussent réciproquement.

RIGOLE. C'est le canal que l'on fait pour la coulée des fontes.

RODER. Opération par laquelle on adoucit des surfaces.

ROULEAU. Instrument en bois tourné, et portant deux poignées, dont on se sert pour écraser et préparer les sables neufs.

RÉSISTANCE. On appelle ainsi la force nécessaire pour séparer les molécules des corps, et celle qu'ils opposent à leur mise en mouvement.

RUSTINE. Face verticale du fond des creusets des hauts

▼OCABVLÂIKE. < 176 S. SABLE. Terre quartzeuse granulée avec des additioDS et Ües modifications; sert aux diiïérens moulages, et peut faire les parois des fourneaux. / SCORIES. Verre terreux tenant de l'oxide de fer en dis* lolutiou. SÉCHAGE. Le séchage des moules en sable se fait ordinairement dans des étuves, à moins que pour quelques cas particuliers l'on ne bâtît des poêles de séchage. SERRE-JOINT. C'est une tige en fer -recourbée d'un bout, et qui porte une pâte à œil, qui se meut à coulisse, et qui, frappée eu opposition avec la griffe, serre les pièces qui sont interposées. SILICE. Terre quartzeuse soluble dans les alcalis. SON. Suite de inouvemens très prompts et très rapides, fiistincts et réguliers, qui sont produits par un choc sur un cor[is .élastique. SOUPAPE. Diaphragme mobile qui permet par son mouvement rentrée ou la sortie d'un fluide. T.49IIS. Sas en crin, en sole, ou en tuile métallique, pour passer les sables après les avoir fait sécher. TEMPÉRATURE. La tem{>ératurc de l'atmosphère influe VeaucQup sur la fusion dâns les fourneaux à réverbère,
Digitizc : t'y Google

VOCAiOiAlRf. 177 TÉNACITÉ. Propriété qn'ont les corps d'enlacer leurs tnolécules pour opposer des résistances plus ou moins grandes. » TENAILLES. Espèces de pinces avec lesquelles on saisit les gros morceaux du métal lorsqu'il est encore rouge. TÊTIÈRE. La têtière des soufflets, c'est le lieu où est placée la charnière des ventaux mouvans, et d'où sort la tuyère. TIRER AU BANC. C'est alonger un métal, en le faisant passer par des fllières, au moyen d'une force motrice quelconque. TONS. Sons relatifs et comparés. TRANCHE. Outil en forme de spatule, coupant et pointu dans la forme des lancettes. TRANCHER. Trancher un moule, c'est l'opération d'ouvrir avec la tranche les jets qui doivent servir à la coulée, en enlevant aux moules le sable nécessaire pour l'iulroduciion du métal. TROUSSEAU. Morceau dC' bois tourné de forme un peu conique qui sert d'ame aux noyaux en terre. TYMPE. Pierre mise en plate-bande an-dessus de l'ouverture par où sortent les scories des hauts fourneaux. ü. USINE. Nom générique; on donne ce nom aux hâtimens d'exploitation où l'on fait le fer et la fonte. V. VENT. Le vent produit par les soufflets 'doit être proDigitized by Google

VOCABDZ.AI&X. 178 VOCABDZ.AI&X. portionné à la grandeur des foyers qu'il doit alimenter, pour que le combustible agisse avec le plus d'effet possible. VERSE. C'est l'opération qui a lieu quand on introduit la matière des fourneaux dans les moules. VIDE. Ne s'entend en fonderie que de l'espace qui est réservé entre la chape et le noyau pour l'introduction de la matière ; en hydraulique , on entend la réfraction de l'air. 1 VITESSE. Expression de l'espace parcouru dans un temps donne. VOLUME. Le fer et la fonte augmentent de volume par la chaleur, mais au fur et à mesure qu'elle se retire, ces mé> tau.\ foui retraite. ' I I FiK no SECOirn et nERurER voeome.

portionné à la grandeur des foyers qu'il doit alimenter, pour que le combustible agisse avec le plus d'effet possible.

VERSE. C'est l'opération qui a lieu quand on introduit la matière des fourneaux dans les moules.

VIDE. Ne s'entend en fonderie que de l'espace qui est réservé entre la chape et le noyau pour l'introduction de la matière ; en hydraulique, on entend la réfraction de l'air.

VITESSE. Expression de l'espace parcouru dans un temps donné.

VOLUME. Le fer et la fonte augmentent de volume par la chaleur, mais au fur et à mesure qu'elle se retire, ces métaux font retraite.

FIN DU SECOND ET DERNIER VOLUME.

/ PREMIER VOjLUMJÇ, sur cette de^^i^^e édi^pn , Introduotitin*. *. ! . . . . . J** f PR^IÈ^E PARTIE. Foitte demihékais, AI.LtAG^§ ^ 79PDU1TS, 1>S« ; ¥0 |tOKK|pÿ, >Aipr GliAlsss . ■ Cbap. I, Elain . Mines et fonderies d’étaii^ dans le t liGorneuailies . , . . . ; . / \ . JL. Etamage et fer-blaac . j Chap. ït/p/àmA. i §. ni. Mihes et fonderies de plomb à Men• dip-Hills et Higfi-Peak S ly. 'Plomberie él plomb à giboyer . . . Ch AF. lVl.Polée et zinc y Tutenag, méUtl hritanaia et alliage imitant t argent; caract^es^ d'imprîmerié. . , ... S y,- Polée etzinçv, S Tutenag, métal britannia et allis|^ imitant l’argent . . . ' . . . . . S VIL Caractères d'imprini^i^u Cbap. rV. Cuivre § VIII. Mines et fonderies de enivre , . . § JXv Chaudronnerie, doublage des vais* seaiix , cuivre blanc et ouvrttgtÿ^divfiB , , Ch AP, V. ÿronzes divers, j X 7 ïb. ih, x5 33 ib. a6 35 ib. 39 43 48 ihi SS H \ Digitized by Google

l80' ' TA.HLB OES MATIÈRES, § X. Laiton, sioiilor, métal des cloches, (bronze des canons et des statues. ... 5g § XI. Moules, éiaropes; vernis et bronzure. 67 '§ XII. Lampes, tubes et tours du 'racheveur. 73 § XIII. Instrumens d'optique 78 § XIV, Horlogerie 8t § XV.. Bijoux et épingles 85 Chap. VI. Métaux précieux 88 § XVI. Mines et fonderies d'or , d'argent et de platine ib. § XVII. Plaques d'argent , boutons , monnayage et médailles 93 DEUXIÈME PARTIE. Ateliers, fourreaux, outils, MOULAGE ET TRAVAIL DU FORDEUR ' tOZ Cbap. VII. Fonte au creuset du cuivre et du brome ib. § XVIII. Ateliers, fourneaux, outils et ‘ matières. . -, ... • ib. § XIX. Moulage et foute au creuset, t . . 107 Chap. VUI. Fondeurs d'objets divers 1 1 6 § XX. Boutons , boites de roue , cannelles . et robinets, clous ib. ^ XXL Candélabres, ligures, pendules, objets de nouveauté et dé luxe, timbre et grelots, plate-forme 1 19 § XXII Instrumens de mathématiques , de physique et d'optique; e.xemple d'un cylindre de forte dimension 12a Chap. IX. Rachevage^ fontainerie; grandes pièces de fonte. ‘ 1 3 5 § XXIII. Rachevage et fontaiuerie, fourneau i hydraulique, pompes, rhumbeourse, ma' nége ..... ib. § XXIV. Grandes pièces de fonte . . . , 160 Cnkv. H., Fonte. de cloches. . x64§ XXV. Tracé ib. § XXVI. Atelier et travail r7^ Chap. XI. Fabrication de bouches à feu en . brome. , . « , , , , I , , , , • I I 19a

TAStK “fetS MAWilUtS. ' l8l 'P • S XXVII. Tracé, terre à mouler, modèle et moule, enterrage, ol^ervationset moulage en sable ' . 198 5 XXVIII. Alliage, bronze, fourneaux, chargement et coulée , dépouiliemeut du moule ao8 S XXIX. Bancs de centrage et de forerie, . ' forage et ciselage ai4 ^ XXX. Souroissiôn pour l’entreprise d’une ■ • fonderie de canous de bronze et disposition particulière des ateliers et du tra- . a 16 § XXXI. Epreuves et réception a36§ XXXII. Projet de fonderies ambulantes a l armee. a 43 DEUXIÈME VOLUME. TROISIÈME PARTIE . Fohti ds T i Chat, 'SJl. Fonderies à fer, fourneaux, outils ^ sables, moulage ' . if,, § XXXIII. Fonderie à fer , fourneaux à la Wilkinson, outils ü. § XXXIV. Sables et soins de coulée, coke, choix des foules o § XXXV. Moulage . 37 § XXXVI. Fabrication du pont des Arts . 38 § XXXVII. Pont d’Austerlitz 67 Chap. XIII. Fabrication des bouches à feu en fer. 80 § XXXVIII. Etablissement , fourneau à réverbère, grue, châssis en fonte et modèles en laiton ib. § XXXIX. Moulage , démoulage, étuve, fonte et coulée, masselotté , affaissement et retraite de la fonte* 79

§ XXVII. Tracé, terre à mouler, modèle et moule, enterrage, observations et moulage en sable. 198
§ XXVIII. Alliage, bronze, fourneaux, chargement et coulée, dépouillement du moule. 208
§ XXIX. Bancs de centrage et de forerie, forage et ciselage. 214
§ XXX. Soumission pour l'entreprise d'une fonderie de canons de bronze et disposition particulière des ateliers et du travail. 216
§ XXXI. Epreuves et réception. 236
§ XXXII. Projet de fonderies ambulantes à l'armée. 242

DEUXIÈME VOLUME.

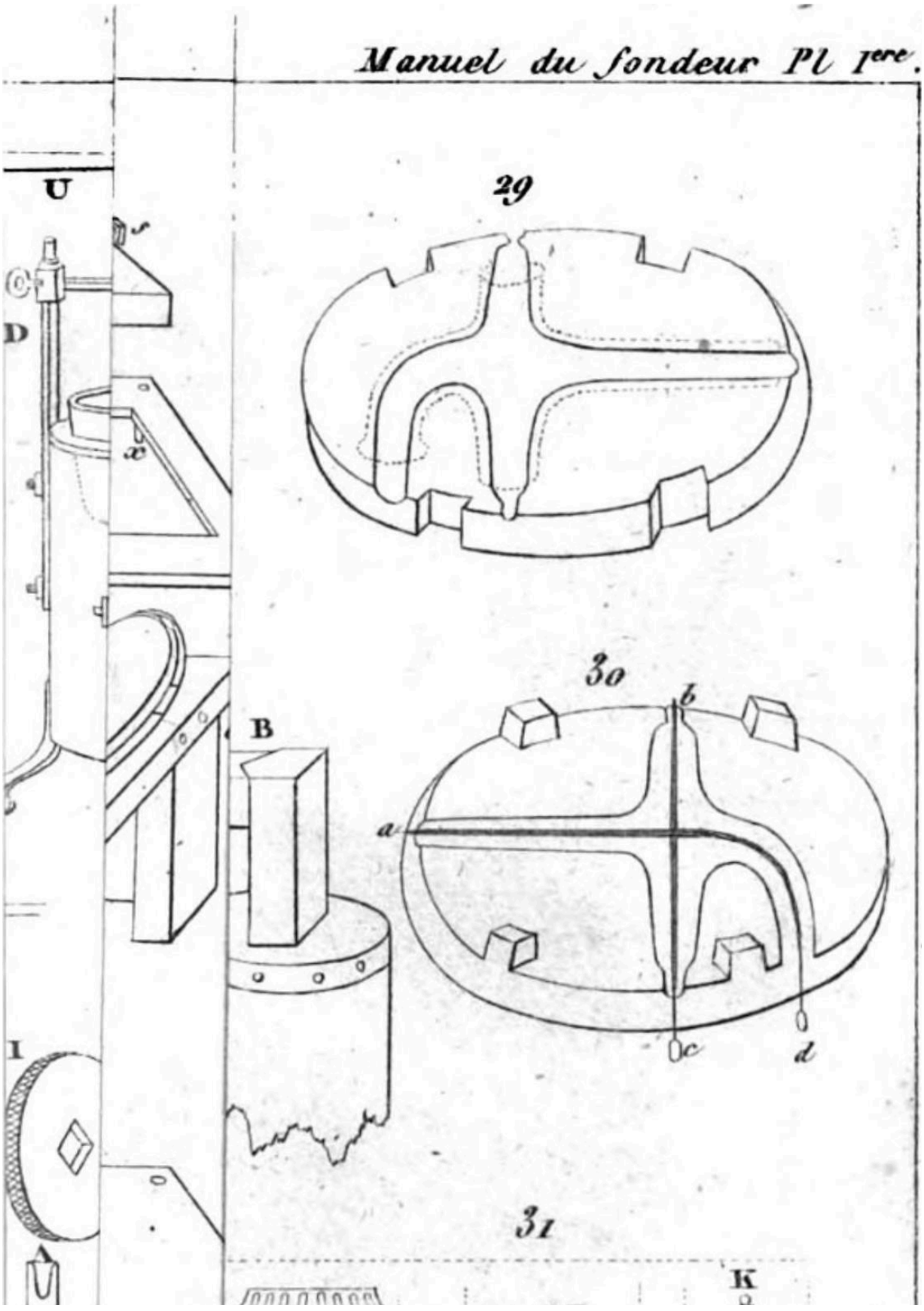
TROISIÈME PARTIE. FONTE DE FER. 1

CHAP. XII. *Fonderies à fer, fourneaux, outils, sables, moulage.* . . . . . *ib.*
§ XXXIII. Fonderie à fer, fourneaux à la Wilkinson, outils . . . . . *ib.*
§ XXXIV. Sables et soins de coulée, coke, choix des fontes. 9
§ XXXV. Moulage. 27
§ XXXVI. Fabrication du pont des Arts . 38
§ XXXVII. Pont d'Austerlitz 67

CHAP. XIII. *Fabrication des bouches à feu en fer.* 80
§ XXXVIII. Etablissement, fourneau à réverbère, grue, châssis en fonte et modèles

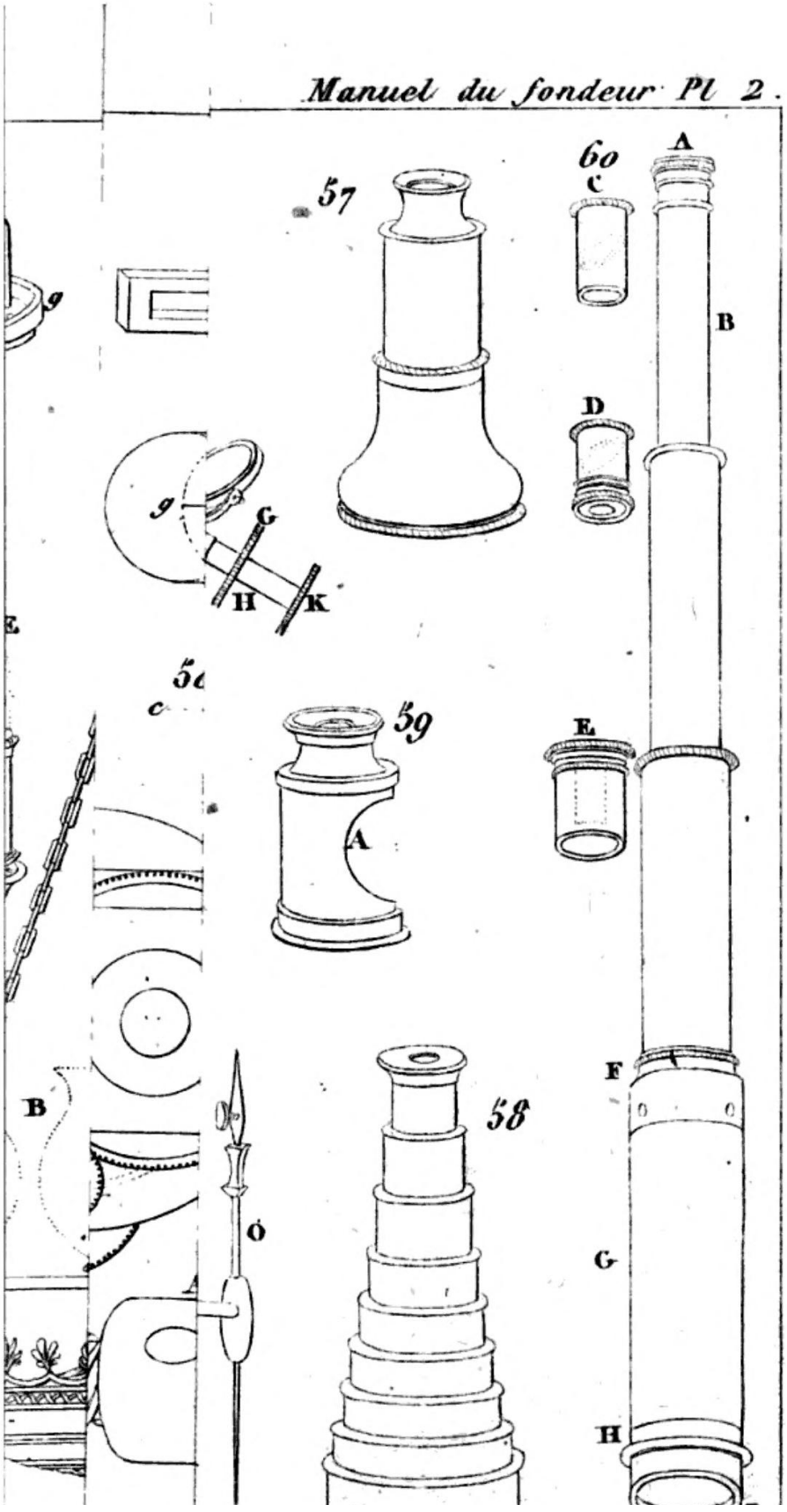
lis MAnÈEBS.. Banc à, couper les masseloÿtes^oj^ rage, foute de prejeclUes i aa § XU. YisUes, épreuves.et réceptioa.. . z34 § XjüUU Tracés, tables des dimeosfoQs des cauQDs.eii 1er et deceux eii’brooze.’. . . <43 Vocabulaire des mois usités dans lit fonderie , ' . . . z49 Atlas du Mébüel dü Fobdéur ; explication des plan* ches (noutçHe pagii^a^n). 4. . z à 5 »nr M tji TiMhB,tiOTÈS

I Digitized by Google


U
D
x
B
I
29
30
b
a
c
d
31
K

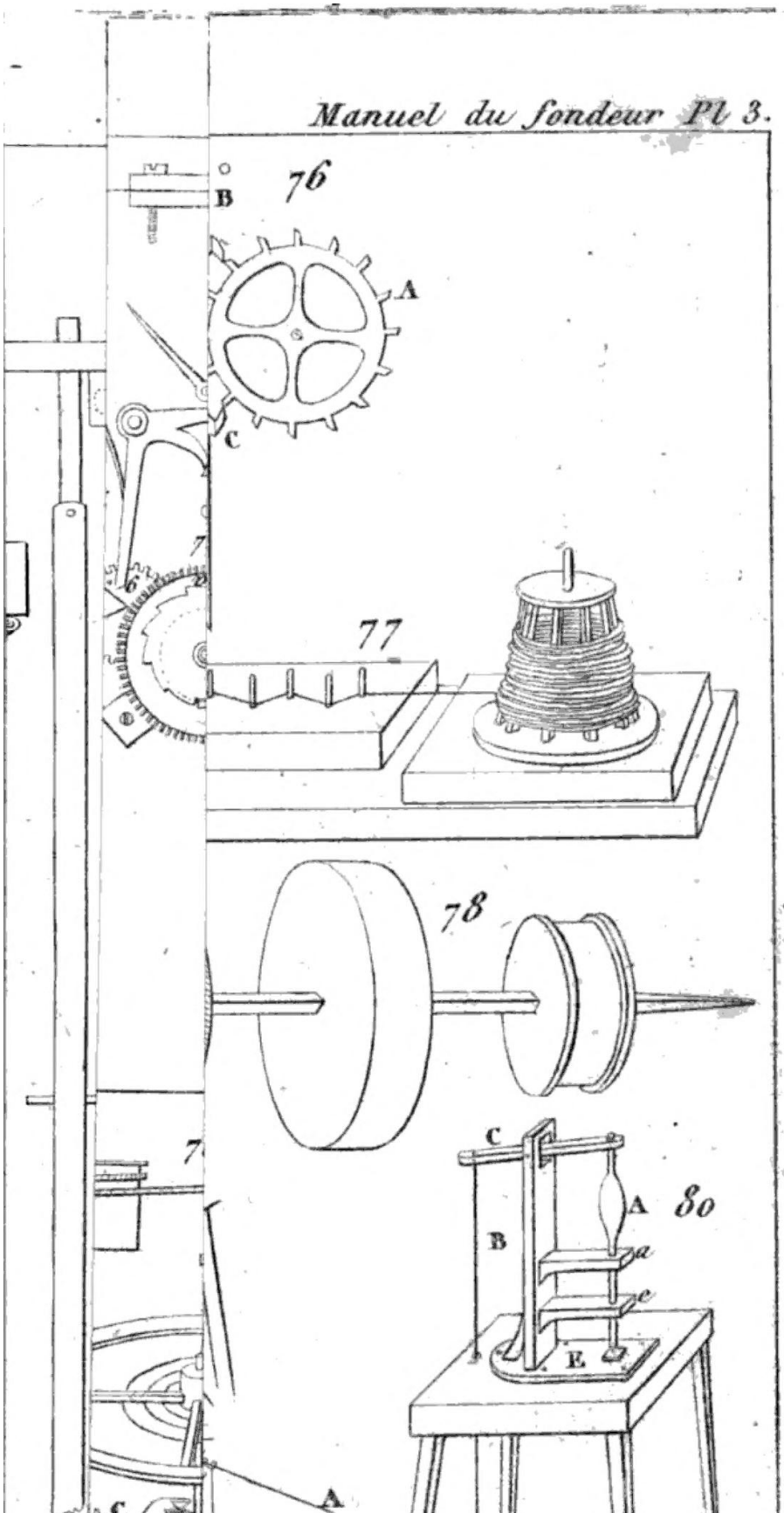
The text on this page is estimated to be only 21.33% accurate

Digitized by Google


57
60
A
C
B
D
9
G
H
K
59
A
E
F
G
H
58
B
O

Digitized by Google

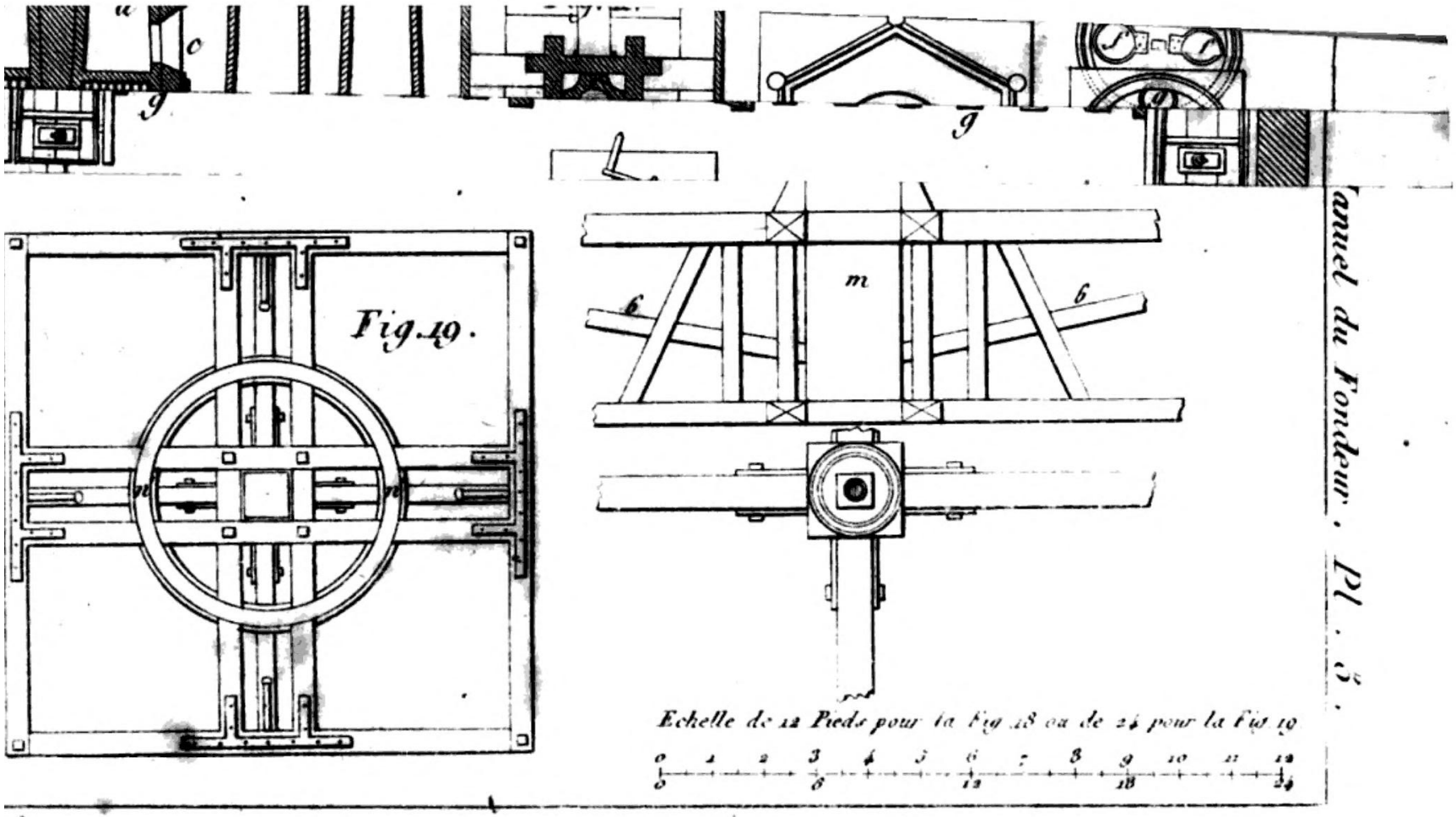
Manuel du fondeur Pl 3.



Digitized by Google

The text on this page is estimated to be only 24.67% accurate

Digitized by Google



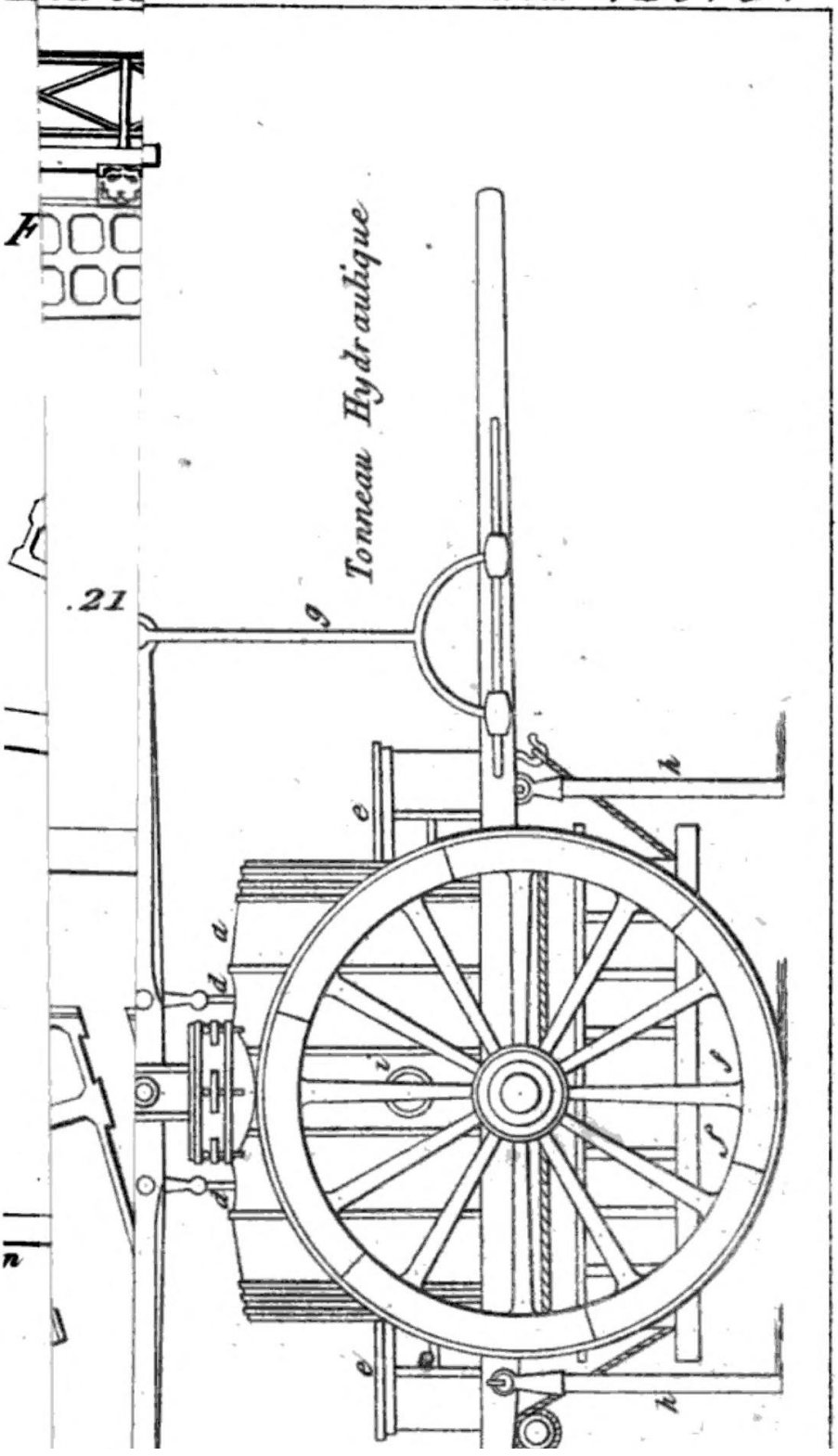
anuel du Fondeur, Pl. 5.

del.

Gaignet Sc

The text on this page is estimated to be only 19.33% accurate

Digitized by Google


Tonneau Hydraulique
g
h
e
a
d
r
s
n

The text on this page is estimated to be only 25.16% accurate

r iL ({u fondettr^ PI .7. N Digitized by Google Lmota^ tleJ . ' Gwufuel Sc .

Fig. 8.

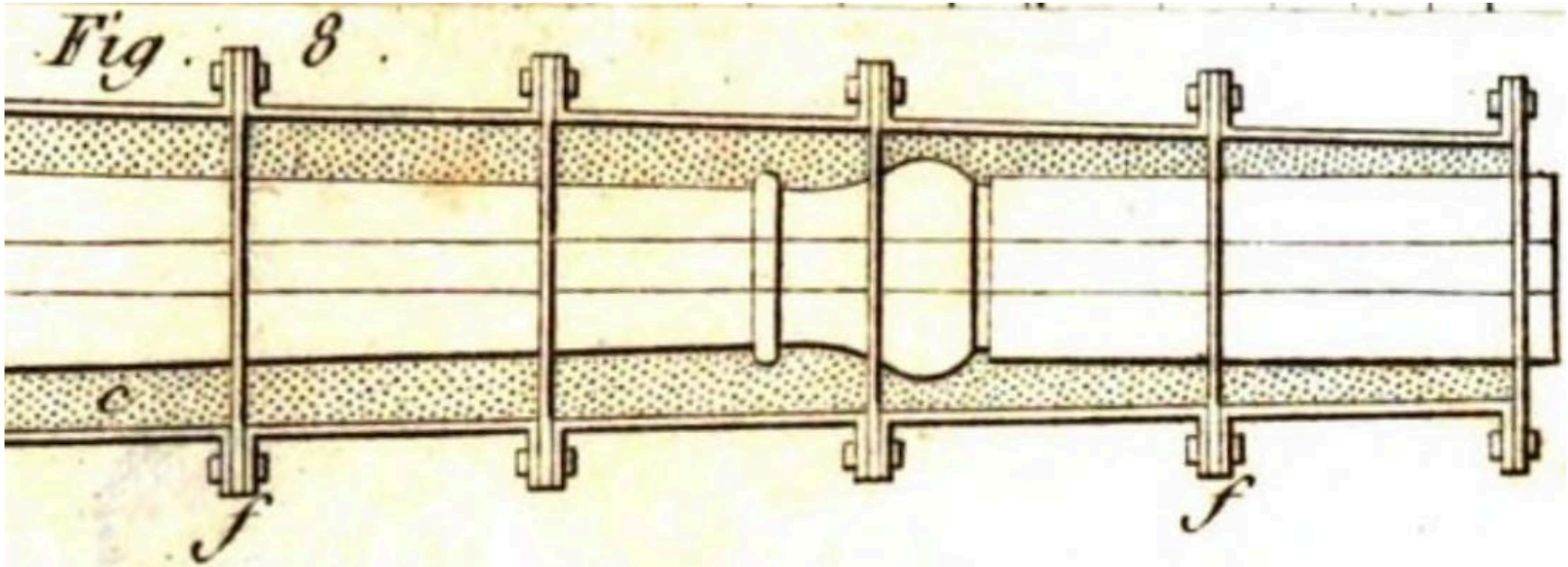


Fig. 9.

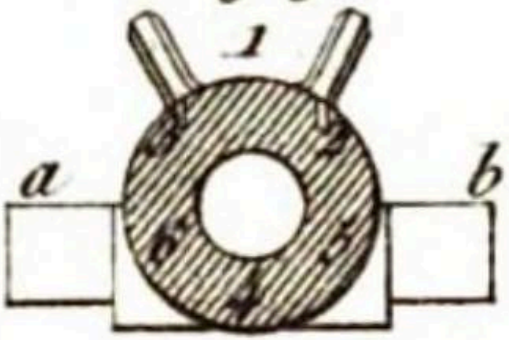
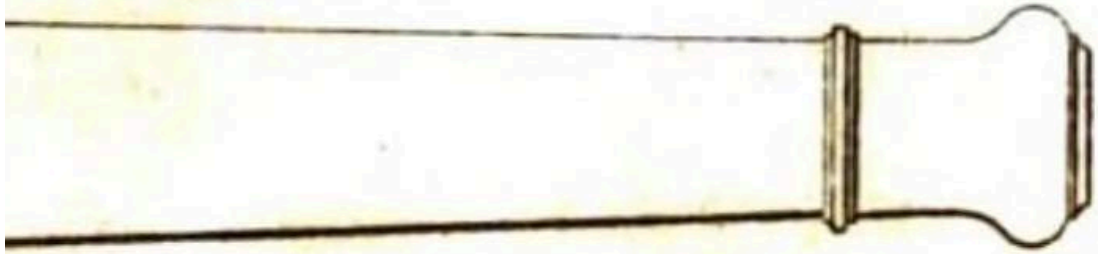


Fig. 10.



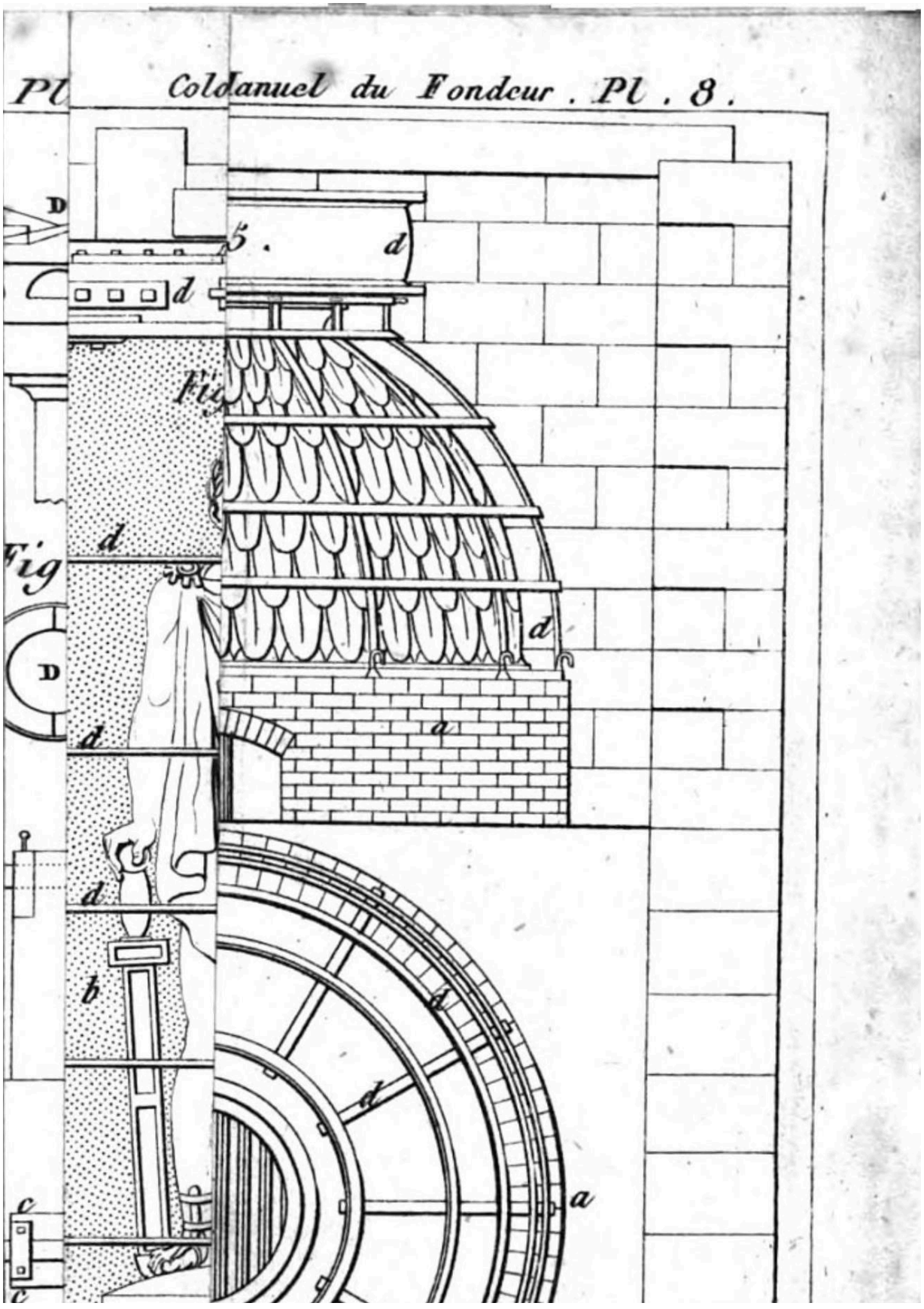
The text on this page is estimated to be only 27.33% accurate

Digitized by Google

The text on this page is estimated to be only 20.86% accurate

ifUÿaet Scufy , r^:»X V»’ .j^igitiz'etypy'Gôogle

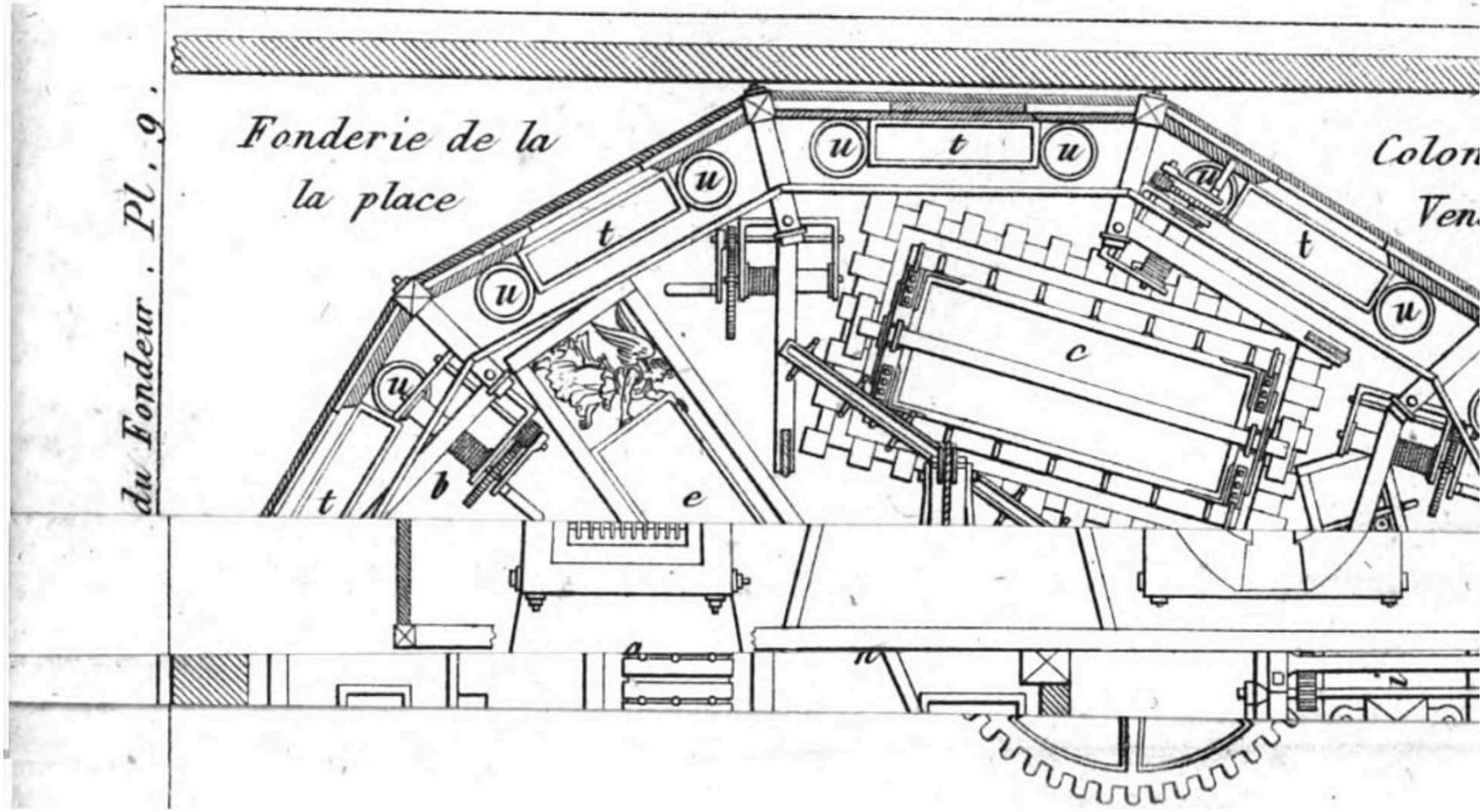
Pl Coldanuel du Fondeur . Pl . 8 .



The text on this page is estimated to be only 22.33% accurate

Digitized by Googli

Digitized by Google

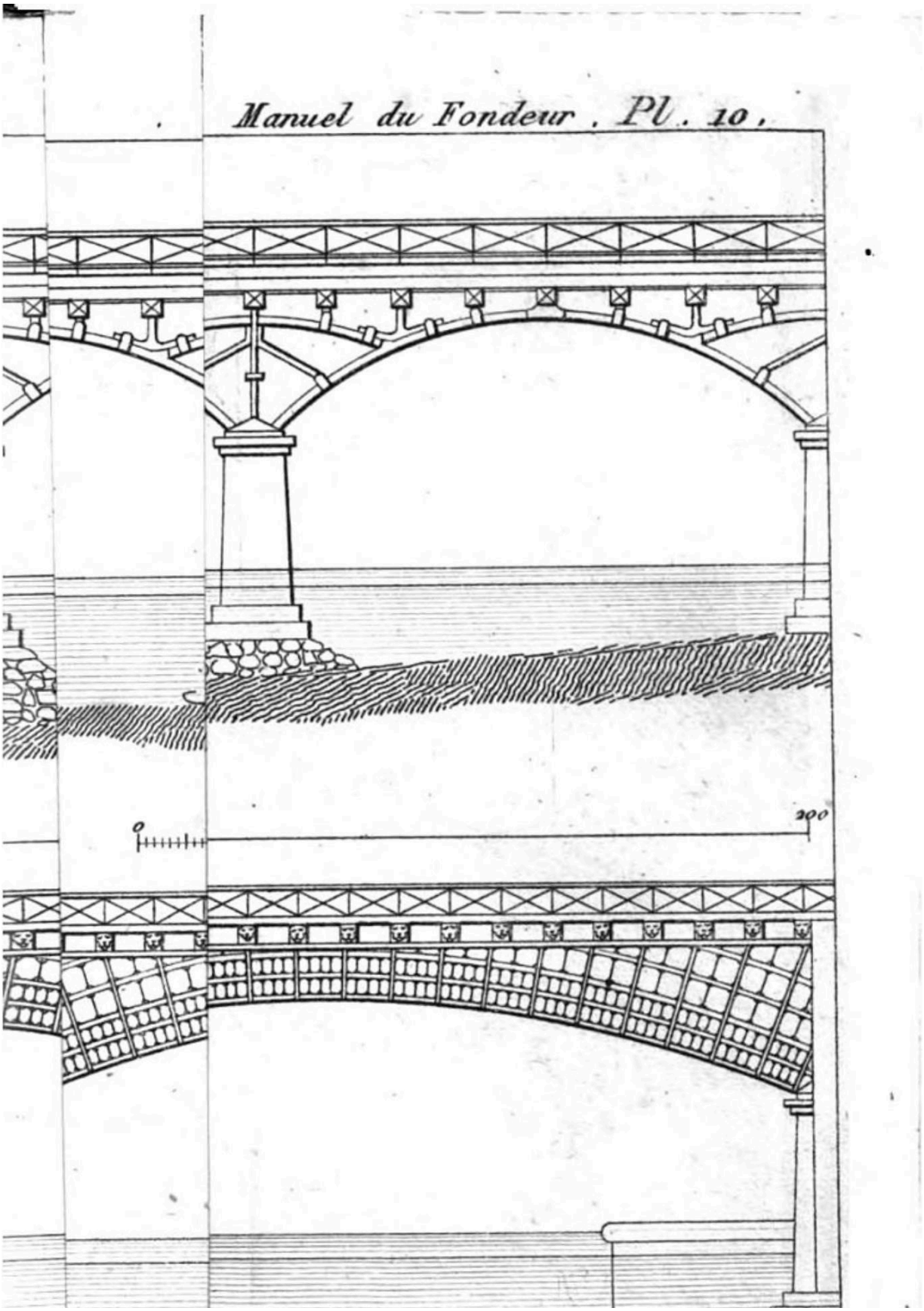

du Fondeur . Pl . 9 .
Fonderie de la
la place
Colon
Ven
u
t
c
b
e
a
n

The text on this page is estimated to be only 15.33% accurate

DIgilized by Google

The text on this page is estimated to be only 12.67% accurate

Digllized by Google


0
200

Digitized by Google

The text on this page is estimated to be only 17.00% accurate

t Digilized by Googit

ig. 1 et d'Auster

Manuel du Fondeur, Pl. 11,

lonne de la place Vendôme (Fig A a F.)

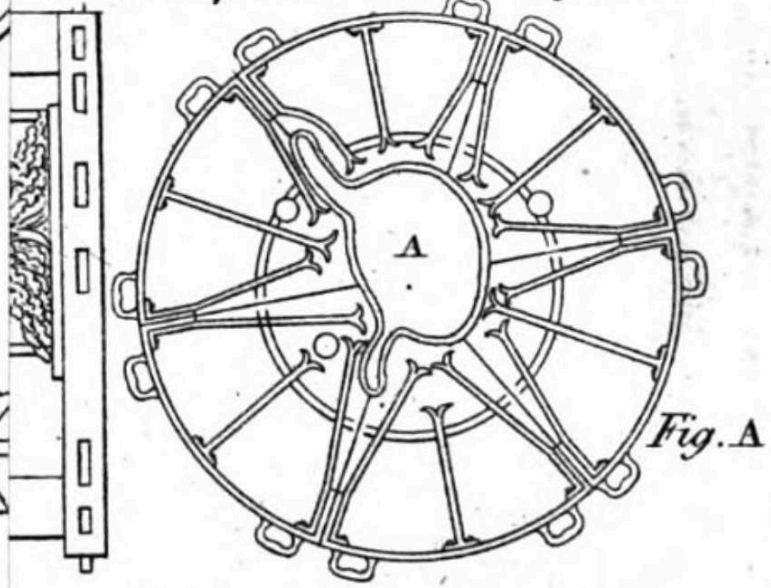


Fig. A

Fig. N.

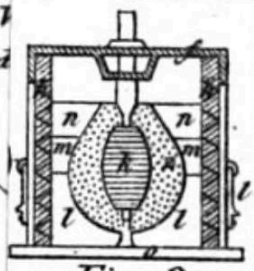
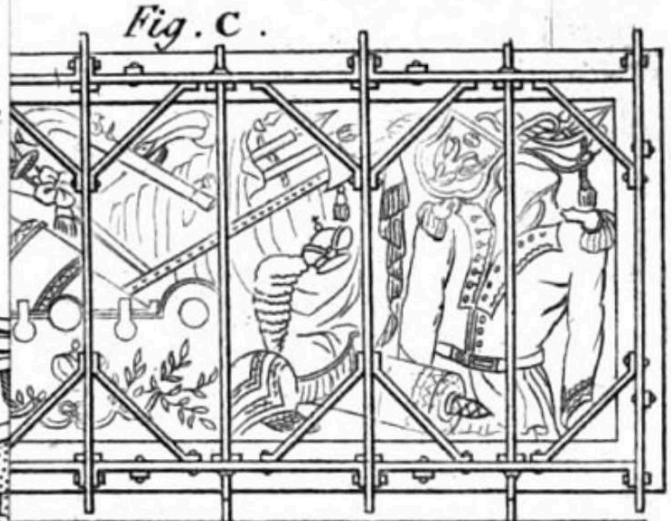


Fig. 30.

Fig. C.



C

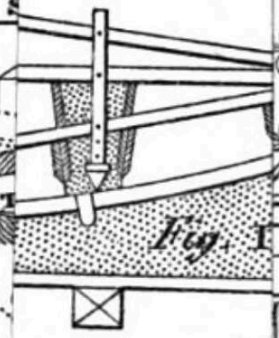


Fig. 1

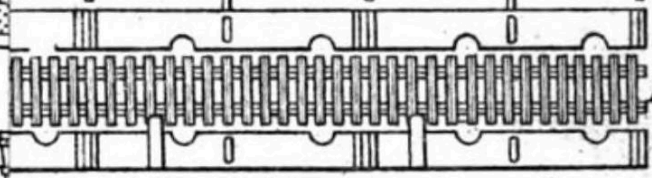
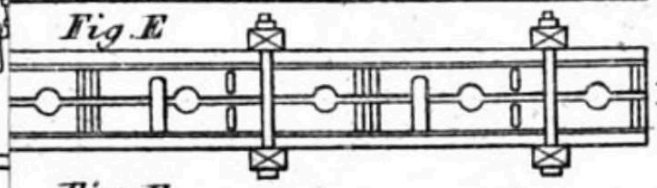


Fig. D

Fig. E



E

Fig. F

Digitized by Google

de 24.

16.

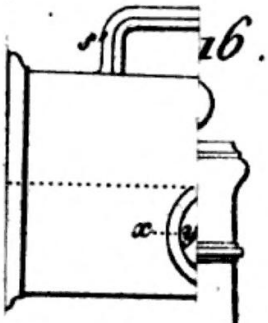
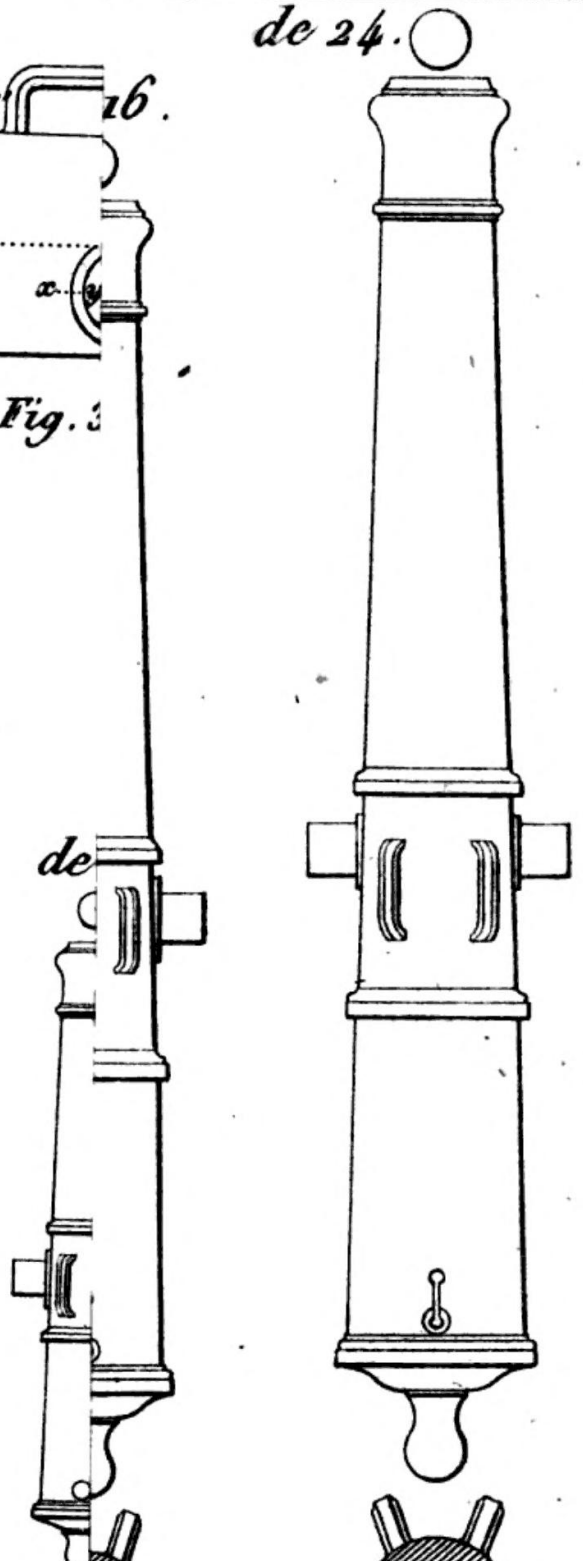


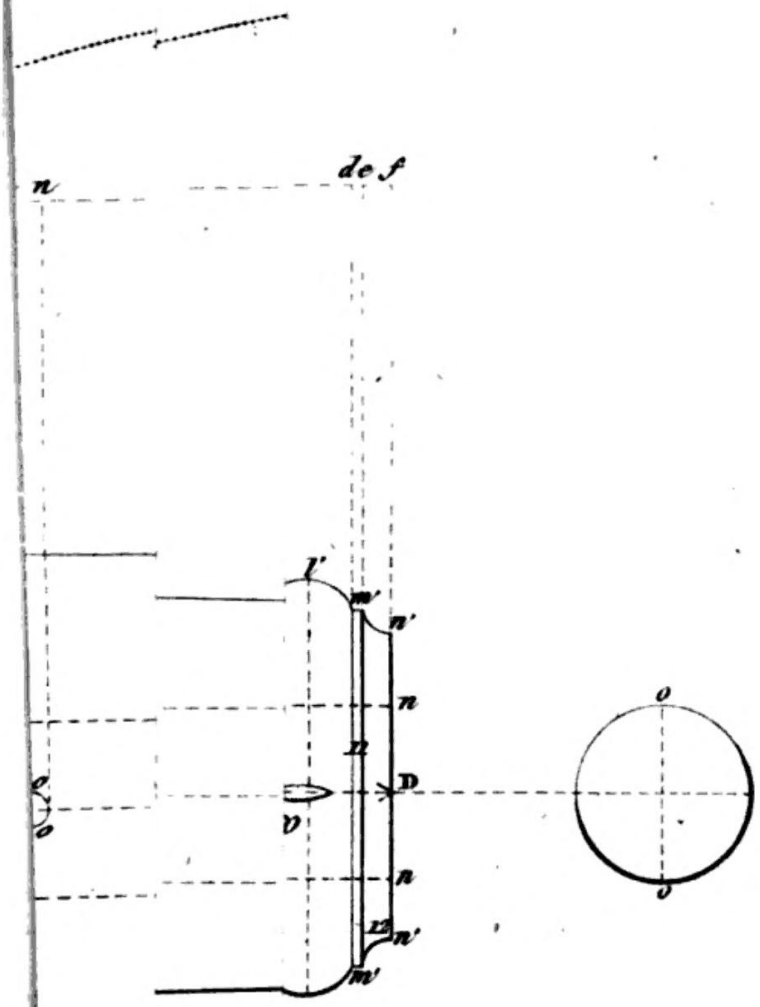
Fig. 3



de

1.

Digitized by Google



ur les dimensions

Fig. 3 et 4 Pl 12.

Digitized by Google

13.) Eclairement du Fondeur. Pl. 14.

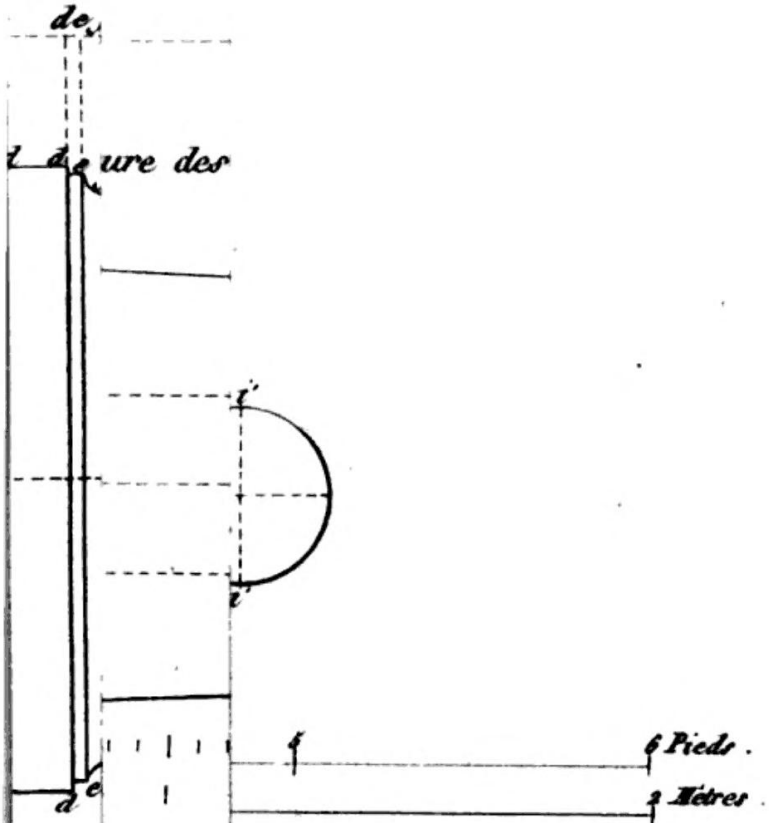


Fig. II

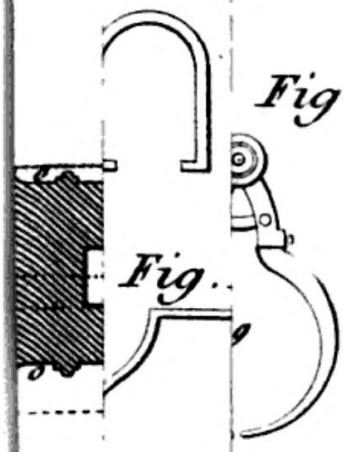
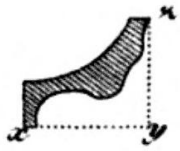


Fig. 7.

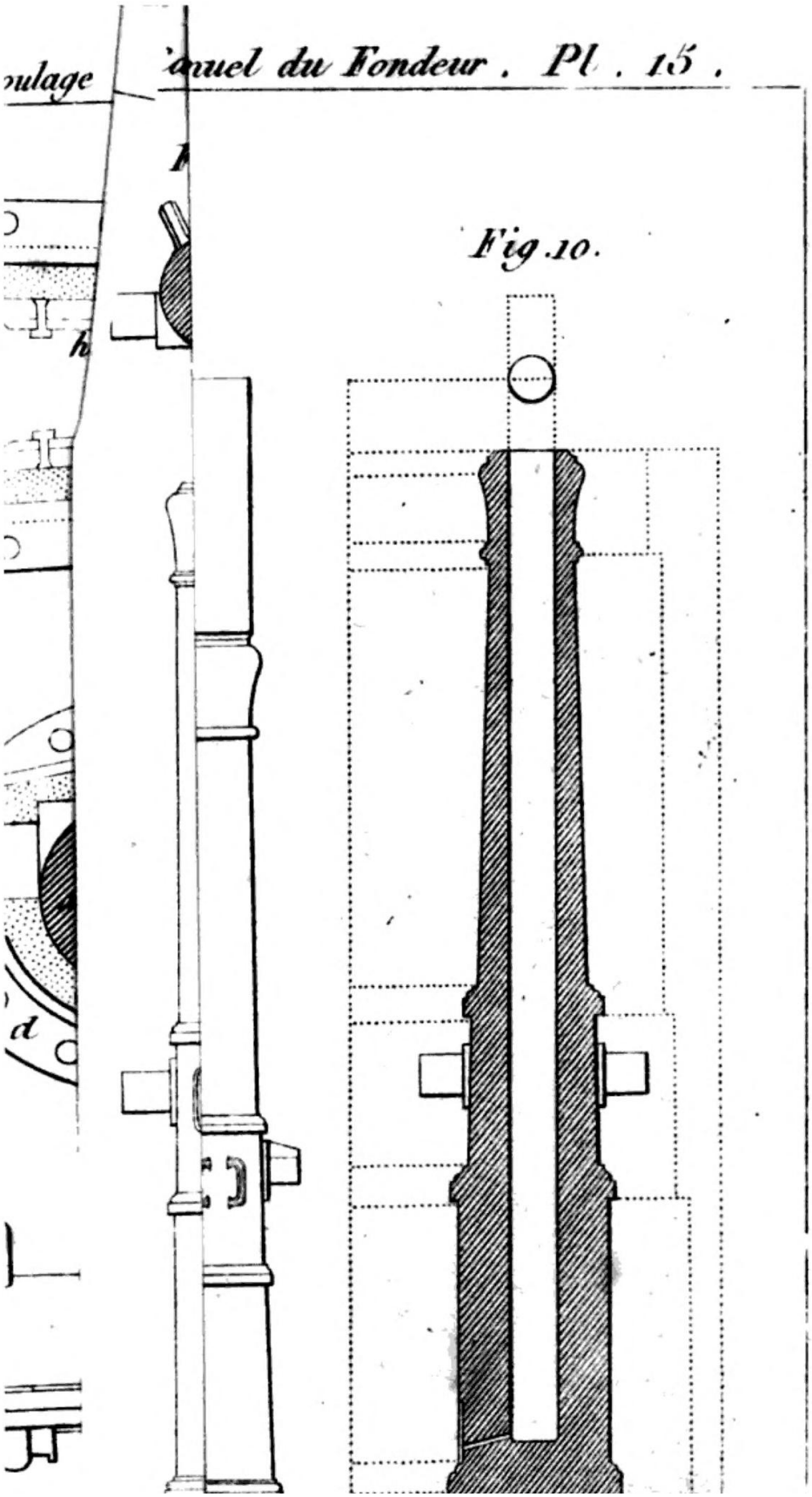
Fig. 10.



The text on this page is estimated to be only 23.25% accurate

1 Digitized by Google

Fig. 10.



The text on this page is estimated to be only 25.67% accurate

Digilized by Google

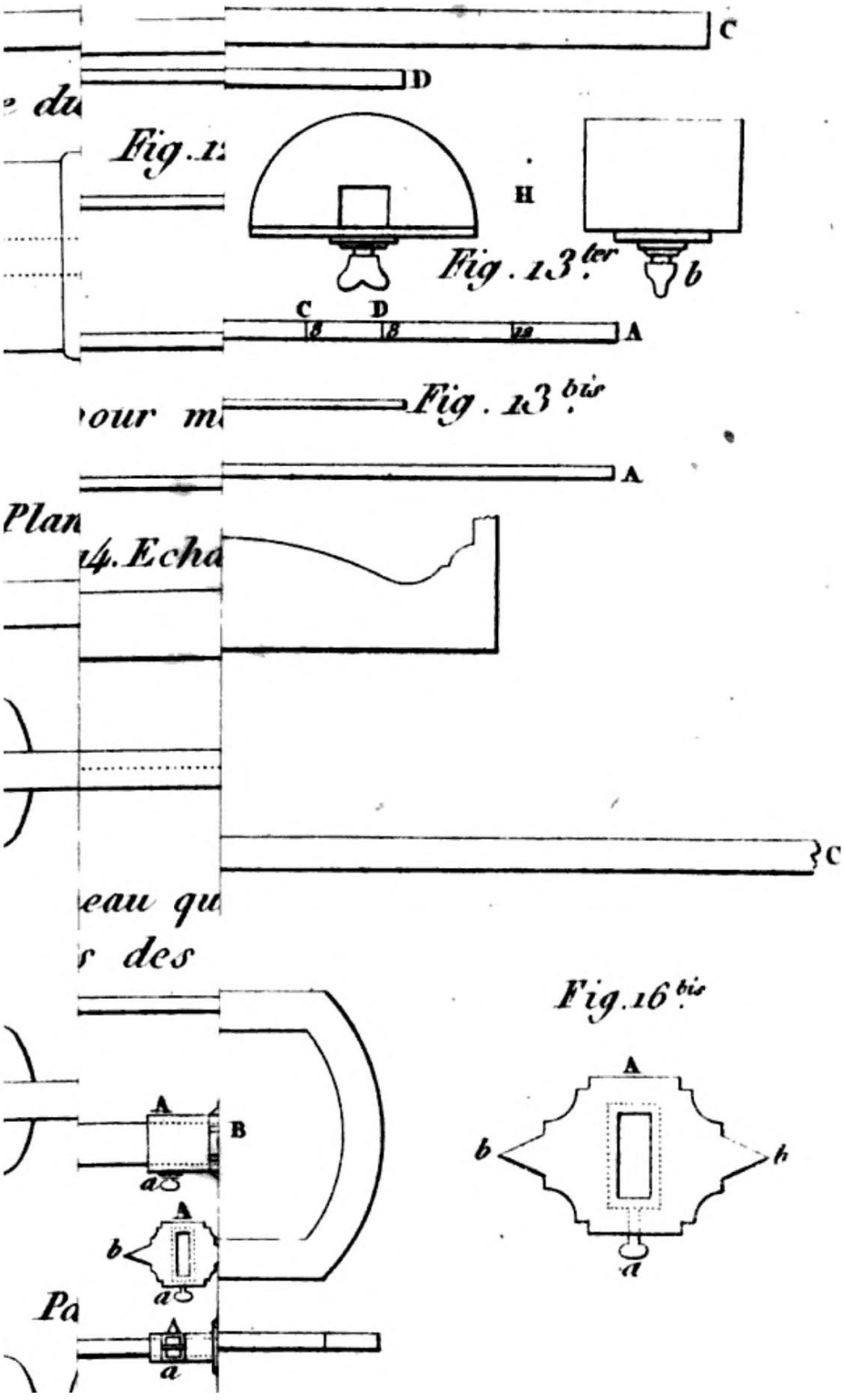


Fig. 13 ter

Fig. 13 bis

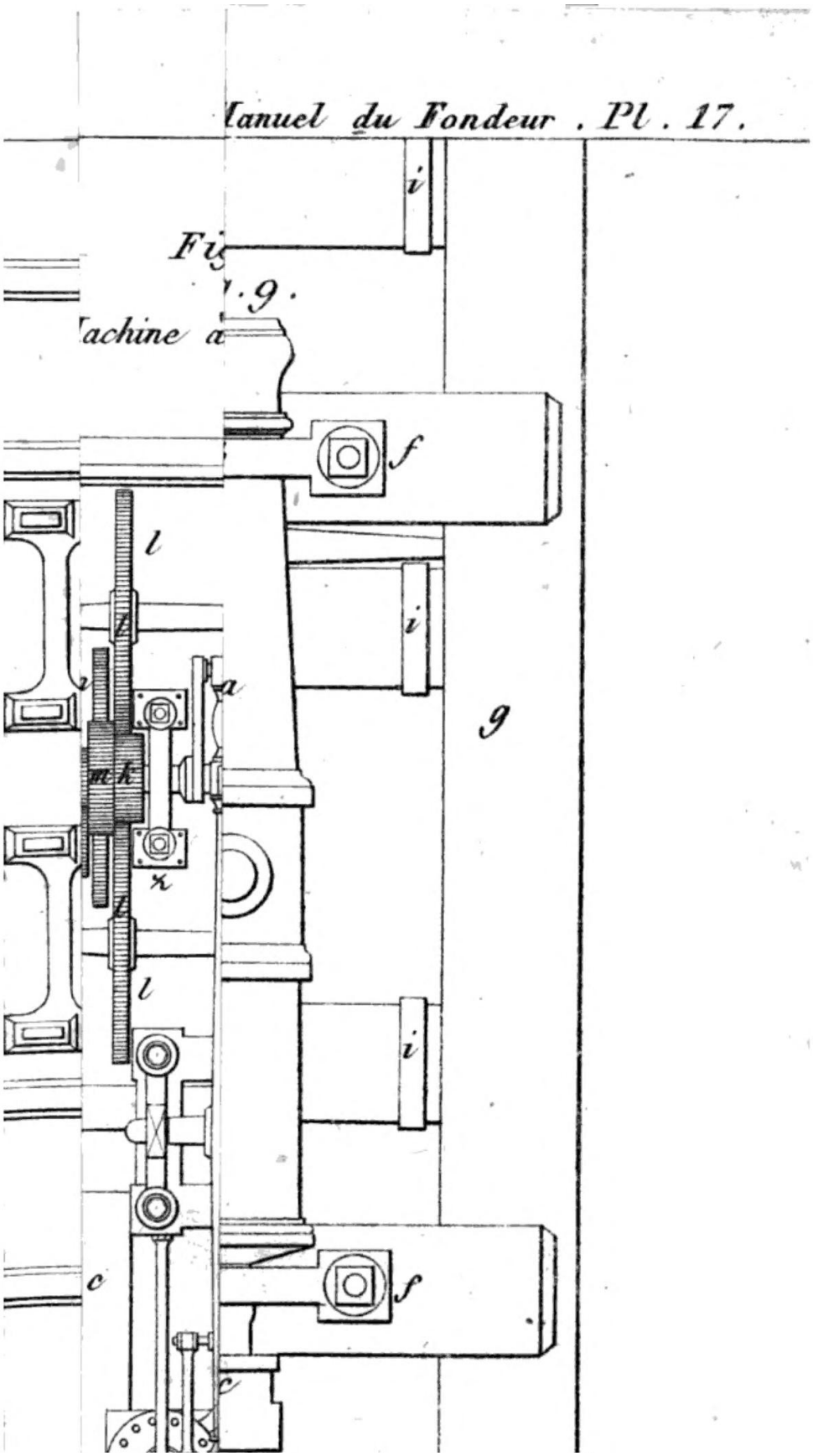
Fig. 16 bis

The text on this page is estimated to be only 29.33% accurate

Digitized by Google

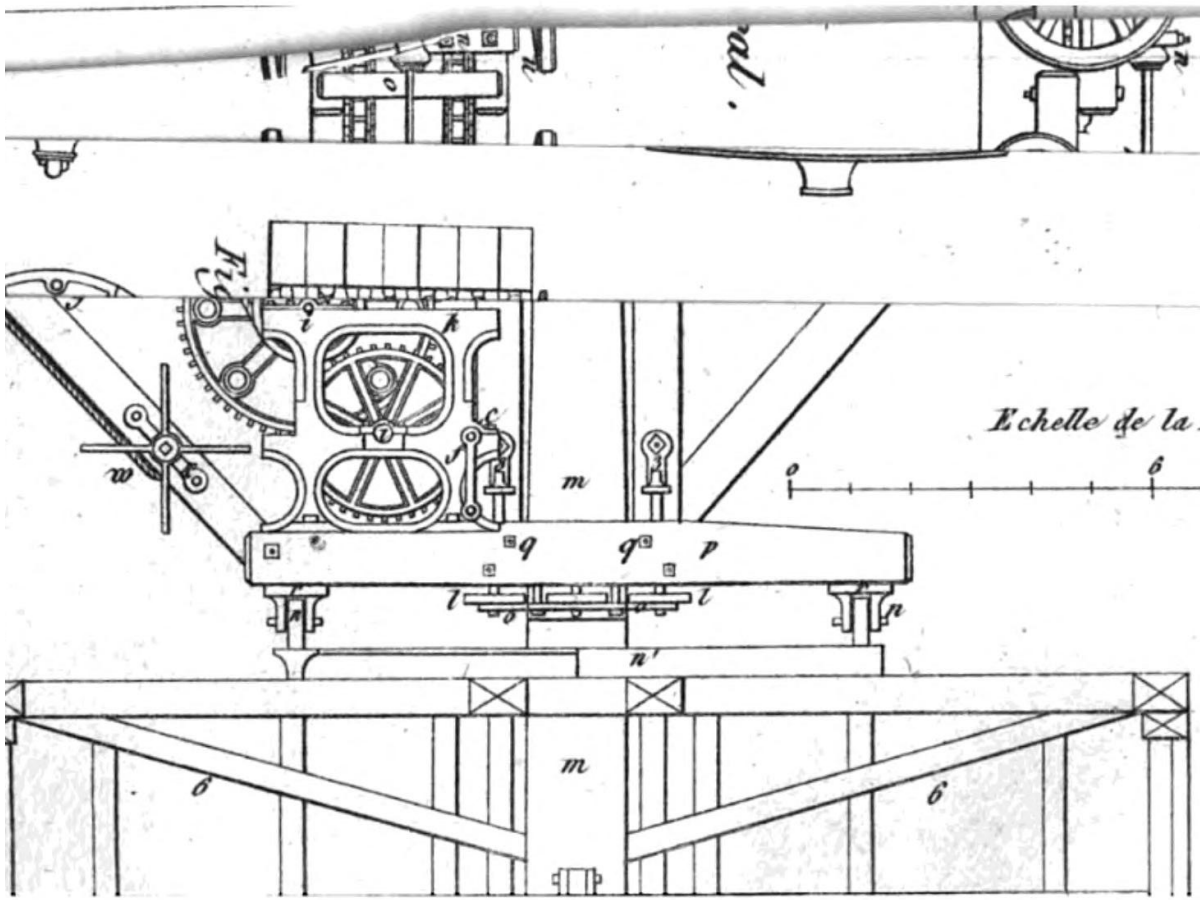
Fig. 9.

Machine à



The text on this page is estimated to be only 25.00% accurate

Digilized by Google



Echelle de la Fig . 13

0 6 12 P.

Voyez pour les autres parties de la Grue les pl. 3 et 9 .

Digrtized by

ATLAS V V DU AIVIIEL DU PONDEUR. #* "■ ■iiCtgirniw

EXPLICATION DES PLANCHES, j PLANCHES I à IV. ,ei dessins des quatre premières pîan£hes^fig. i à fig. 95, toutes expliquées dans le te.\te même delà première parà laquelle ces dessins se rapportent. tucl(|ues-uns des dessins des autres planches n'étant qu'inlés simplement dans le texte, nous allons en compléter rilication détaillée. PLANCHE V. itail ftune fonderie et de ses Journeaux (chap. 7, § 18). ^Ig. I. Plan. ug. a. Coupe longitudinale. ug. 3. Coupe transversale. 3rue en foute placée au milieu du hangar, et implantée lans un massif de maçonnerie. Autant que possible, cette ;rue doit tourner au milieu de l’espaeevide de la fonderie tour la manœuvre des moules et le service de la coulée. Presse, où sont contenus plusieurs petits châssis prêts à ;lre coulés. Lorsque ceux-ci sont descendus dans la fosse lestinée à la verse des moules , on la remplit ensuite' de lable.

1 Digilized by Coogic

ATLAS

DU

ANUEL DU FONDEUR.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHES I à IV.

es dessins des quatre premières planches, fig. 1 à *fig.* 95, toutes expliquées dans le texte même de la première par- à laquelle ces dessins se rapportent.
Quelques-uns des dessins des autres planches n'étant qu'in- iés simplement dans le texte, nous allons en compléter plication détaillée.

PLANCHE V.

Détail d'une fonderie et de ses fourneaux (chap. 7, § 18).

Fig. 1. Plan.
Fig. 2. Coupe longitudinale.
Fig. 3. Coupe transversale.
Grue en fonte placée au milieu du hangar, et implantée dans un massif de maçonnerie. Autant que possible, cette grue doit tourner au milieu de l'espace vide de la fonderie pour la manœuvre des moules et le service du la coulée

(a) . e. Moule d’un corps de pompe également mis dans une fosse pour en opérer le moulage. • d, Fig. a et 3. Soiifdels des fourneaux. Ils sont à ais mobiles comme les soOfilels d'orgue, et fournissent le veut à chacun des tiuis fourneaux. «. Fourneaux dont le vide est de huit pouces (o m. ai6}, et con^niits en briques réfractaires. /• Tuyaux et robinets pour la distribution du vent des soufUets dans chaque fourneau. } g. Ouverture des fosses des fourneaux, que l'on bouche quand les soufflets agissent. h. Bascules à tourillons des soufflets. l. Caisses remplies de sable pour le moulage. h Planehés à mouler, et châssis posés de'Sus. /. Tonneaux remplis de sable iiouveilement préparé. m. Hotte de cheminée qui recouvre les fourneaux. R. La même hotte vue en coupe. On aperçoit des moules dans de petits châssis pour y sécher. O. Creusets de Picardie posés sur le chambranle de la hotte pour le service du jour. p. Châssis qui sont posés sur des tringles de fer qui loogen t la totalité de la hotte servant d’étuve aux petits moules. Tuyaux de cheminée vus de face et de profil dans les fig. 1 et 3. Les fig. A et B représentent le pian et l’élévation d’un petit fourneau, pour la foute au creuset du cuivre et du bronze, sur une échelle plus grande. r. Platine en fer, écliaiicrée des quatre côtés pour laisser passer le veut des soufflets à l’eutour du creuset. s. Fromage eu briques, que l’on met sur le creuset pour maintenir son fond au milieu d’un foyer entouré de charbon. i t. Carré en fer ou en fonte qua l’on met immédiatement sur la fosse au fond du fourneau. V. Clavettes eu fer rond qui traversent le carré t, pour supporter la platine r, et par suite le fromage s, ainsi que le creuset o rempli de matière fig. B. U. Ceintures en fer que entourent la mas«e des fourneaux pour en rendre la construction plus solide. Buse par laquelle le vent des soiifflels arrive à la fosse, d’où il passe dans l’intérieur des fourueauxt

Digilized by Coogic

c. Moule d'un corps de pompe également mis dans une fosse pour en opérer le moulage.

d. *Fig.* 2 et 3. Soufflets des fourneaux. Ils sont à ais mobiles comme les soufflets d'orgue, et fournissent le vent à chacun des trois fourneaux.

e. Fourneaux dont le vide est de huit pouces (0 m. 216), et construits en briques réfractaires.

f. Tuyaux et robinets pour la distribution du vent des soufflets dans chaque fourneau.

g. Ouverture des fosses des fourneaux, que l'on bouche quand les soufflets agissent.

h. Bascules à tourillons des soufflets.

i. Caisses remplies de sable pour le moulage.

k. Planches à mouler, et châssis posés dessus.

l. Tonneaux remplis de sable nouvellement préparé.

m. Hotte de cheminée qui recouvre les fourneaux.

n. La même hotte vue en coupe. On aperçoit des moules dans de petits châssis pour y sécher.

o. Creusets de Picardie posés sur le chambranle de la hotte pour le service du jour.

p. Châssis qui sont posés sur des tringles de fer qui longent la totalité de la hotte servant d'étuve aux petits moules.

q. Tuyaux de cheminée vus de face et de profil dans les *fig.* 2 et 3.

Les *fig.* A et B représentent le plan et l'élévation d'un petit fourneau, pour la fonte au creuset du cuivre et du bronze, sur une échelle plus grande.

r. Platine en fer, échancrée des quatre côtés pour laisser passer le vent des soufflets à l'entour du creuset.

s. Fromage en briques, que l'on met sur le creuset pour maintenir son fond au milieu d'un foyer entouré de charbon.

t. Carré en fer ou en fonte que l'on met immédiatement sur la fosse au fond du fourneau.

v. Clavettes en fer rond qui traversent le carré *t*, pour supporter la platine *r*, et par suite le fromage *s*, ainsi que le creuset *o* rempli de matière *fig.* B.

* Fourneaux à réverbère (cliap. i3 , ^ 38}^ VLes fig. 4, 5 et 6 repréHOiitent 'le plan, réicvaiiükl Cl la coupe de deux fourneaux à réverl>ère oeculés. a. Gt illi'-a uù l'un jette le cumbu'tit>le.' b. Truus |Hir lesquels on introduit le charbon dans la cliaulfe. • , c. Portes de charge pour déposer les lingots dans Tintérleur des iuuniraux. d. Autel et creuset du fourneau. e. Chemise eu briques réfractaires qui forme tout l'intérieur du fourneau. /. Ligoes ponriuées qui indiquent le commencement de l'éirauglemcnt des cheminées. g. Œillard par où fou brasse la matière qui en est susceptible. h. Escaliers qui descendent aux fusses. i. Fuss s qui se prolougeut jusque sous les grilles des fourneaux. . 1 ' l Trous des tampons de la coulée (fig. 5). m. Baies pratiquées dans les gros murs des cheminées pour refaire les parois intérieurs formant la chemise du fouriieaii. M. Cheminées de soixante pieds (19 m. 49) de hauteur, à |tarlir de la sole des fourneaux. O. Ferrures pour cua>olider ces hautes constructions p, (O lire la poussée qu'elles éprouvent par la chaleur. R rcpréseule les tuyaux de cheminée r, qui se terminent par une uu\er.iire de quinze pouces (o, o338) en can'é. •' t. Etranglement du bas de la cheminée dans le sens' de la largeur - • s. Cintres des voûtes du corps de fourneau. Dans ta coupe générale on voit le tuyau pq t delà cheminée et l'étranglement 4 du cintre de la voûte. Masselottes (chap. i3, §^3g). . \ Les fig. 7, 8, 9, 10 et ir ont rapport aux masseioltes. ' La fig. 7 représente une pièce ,de canon de. trenfe-^fx coulée dans le sable. Digitized by Google

Fourneaux à réverbère (chap. 13, § 38).

Les *fig.* 4, 5 et 6 représentent le plan, l'élévation et la coupe de deux fourneaux à réverbère accolés.

a. Grilles où l'on jette le combustible.

b. Trous par lesquels on introduit le charbon dans la chauffe.

c. Portes de charge pour déposer les lingots dans l'intérieur des fourneaux.

d. Autel et creuset du fourneau.

e. Chemise en briques réfractaires qui forme tout l'intérieur du fourneau.

f. Lignes ponctuées qui indiquent le commencement de l'étranglement des cheminées.

g. OEillard par où l'on brasse la matière qui en est susceptible.

h. Escaliers qui descendent aux fosses.

i. Fosses qui se prolongent jusque sous les grilles des fourneaux.

l Trous des tampons de la coulée (*fig.* 5).

m. Baies pratiquées dans les gros murs des cheminées pour refaire les parois intérieurs formant la chemise du fourneau.

n. Cheminées de soixante pieds (19 m. 49) de hauteur, à partir de la sole des fourneaux.

o. Ferrures pour consolider ces hautes constructions *p*, *q*, contre la poussée qu'elles éprouvent par la chaleur.

R représente les tuyaux de cheminée *r*, qui se terminent par une ouverture de quinze pouces (0, 0338) en carré.

t. Etranglement du bas de la cheminée dans le sens de la largeur.

s. Cintres des voûtes du corps de fourneau.

Dans la coupe générale on voit le tuyau *p q t* de la cheminée et l'étranglement *s* du cintre de la voûte.

(4) 0 A. Chissîs suivant le procédé de Mooge. B. Sable qui moule et entoure la pièce., €. La pièce coulée avec sa masselotte. D. Partie du m$lal qui se fige dans des itistans égaux. £. Partie du métal qui reste eucore liquide lorsque le figement a Heu à rétranglement de la volée. F. Broche en fer enduite de (erre à bourre pour s'assurer du figement de la matière à l'astragple de la volëe. G. Autre broche en fer également garnie de -terre à bourre que l'on débouche pour faire connaître b quantité de métal qui reste à se figer lorsque l'efiet do la masselotte n'agit plus sur la pièce. La 8 est la même que la précédente, mais dégagée de son sable et de son châssis. La yÿ. g représente le vide de l'ame du canon de trente-six. i. L'ame. £. Matière sur laquelle la masselotte n'a point produit d'effet. La fig'. lo est la même pièce de canon coulée en sens ccutrairo de la piécèdente , - et dont la masselotte se trouve immédiatement sur -la plate-bande de culasse. Dans cette .h,V|H>tlièse, le figement n'a lieu que lorsque toute' la pièce s'est consolidée sous l'influence de sou propre poids. Mais une pamlle masselotte agit trop faiblement sur le premier renfort de la pièce , qui demande plus de solidité. La fiff. 1 1 est un sphinx auquel on a ajouté un jet et une niasscioUe comme on 1e fait ordinaireineut en fonderie; on voit aussi à la ténuité -dat jets de communication que la niasse de U matière dont ils sont surmontés devient inutile *

(5) • * Kg. t4> Eécipient en cuir des soufflets qui foornissent le veut au fourneau. 0. Cylindres à piston, en cuivre, qui agissent alternative' nient au moyen du bascules à chaînes .circulaires, et qui tiennent la tige des pistons. 6. Bascule. C. Chaîne. U. Poulie qui dirige la tige des pistons. Fig. i5. plan de la machine précédente. J". Soupapes d'aspiration. g. Soupapes de communication avec le récipieut. Fig. i6. Creuset eu fonte armé de fer pour recevoir la matière proveuant du fourneau et pour la porter dans les moules. Fig. fj. Creuset de Picardie o, pris dans des happes qui servent a eulever les creusets du fourneau , et à verser la matière daus les moules. Les fig. i8 et 19 représentent Télé val ion de l'une des faces longitudinales d'une grue à l'usoge d'une grande fonderie, ainsi que le plan du patin qui lui sert de base. La description eu est donnée à l'explication de la planche 18, où cette même grue est représentée avec plus de détails, et vue du côté oppose à celui indiqué ci-dessus. On voit pl. 9, quelques détails de cette grue. PLANCHE VI. I ^ Pompes ou machines à incendie (chap. 9, § a5). La Jîg. !>■« représente le tonneau hydraulique ou pompe à incendie toujours prèle. a. Tonneau ou niuid renfermant un système de pompe semblable à celui indiqué par la Jig. 4 ; ce luniieau doit être toujours plein d'eau. b. Balancier en bois daus lequel est encastré un balancier en fer qui en fait la solidité. c. Bride à charnière pour déterminer le mouvement perpendiculaire des liges de pistou. J. Tiges de piston. c. Colïrets mis en: avant et en arrière du tonneau pour resserrer les agrès de la pompe , et servir de siège dans le cas où l'on altèletiait plusieurs chevau.x à la voilure.
Digilized by Google

Fig. 14. Récipient en cuir des soufflets qui fournissent le vent au fourneau.

a. Cylindres à piston, en cuivre, qui agissent alternativement au moyen de bascules à chaînes circulaires, et qui tiennent la tige des pistons.

B. Bascule.

C. Chaîne.

D. Poulie qui dirige la tige des pistons.

Fig. 15. Plan de la machine précédente.

f. Soupapes d'aspiration.

g. Soupapes de communication avec le récipient.

Fig. 16. Creuset en fonte armé de fer pour recevoir la matière provenant du fourneau et pour la porter dans les moules.

Fig. 17. Creuset de Picardie *o*, pris dans des happes qui servent à enlever les creusets du fourneau, et à verser la matière dans les moules.

Les *fig.* 18 et 19 représentent l'élévation de l'une des faces longitudinales d'une grue à l'usage d'une grande fonderie, ainsi que le plan du patin qui lui sert de base. La description en est donnée à l'explication de la planche 18, où cette même grue est représentée avec plus de détails, et vue du côté opposé à celui indiqué ci-dessus. On voit pl. 9, quelques détails de cette grue.

PLANCHE VI.

Pompes ou machines à incendie (chap. 9, § 23).

La *fig.* 1re représente le tonneau hydraulique ou pompe à incendie toujours prête.

a. Tonneau ou muid renfermant un système de pompe semblable à celui indiqué par la *fig.* 4; ce tonneau doit être toujours plein d'eau.

b. Balancier en bois dans lequel est encastré un balancier en fer qui en fait la solidité.

c. Bride à charnière pour déterminer le mouvement perpen-

The text on this page is estimated to be only 28.57% accurate

^ ^ 0 ff.c vièt'e on bois dans laquelle il y a un gi^nd |>ani(>r en OSK-r, revélo iiitérieiirem«îu(d’une tuile iiii|>erniéalile ^ |H)ur le reui|>lu' d'eau , aliti qiiM |iiiisse servir d'alimeiil à la |)Uiiqie au inuyeii de ras|>iraliuii ; quand ce panier est SOUS la vuttnre on y met les demi garnit lires dis boyaux ainsi que les lUyaux d’aspiration. g g. Tringles de tirage eu fer. deux sont à l’avant vers les flancs du cheval^ et portent des manchons en bois; une autre, à double branche, est en travers, et porte également lin manchon; en suile que douze' hommes peuvent faire agir celle pompe et lancer plus d’un muid d’eaii par ^ miiinte, jnsqii’a ceni vingt pieds de hanlenr. ■h» Chambrière qui tieiil la voilure et le tonneau dans une sitnaiion bori/oiilale, de manière que l’un peut faite agir la iiia'-hine, soit que le cheval se trouve ou uuii attelé. {. Ouvertures rondes dans les fl.incs du tuiinean par lesquelles les liiyaux de sortie doiiDeiit un double jet d’eau. La Jig. 1 est te plan d’iine pompe ordinaire à double jet, pmivani agir avec ou sans voiliiie. a. bâche de forme ovale et and)untée dans sa partie supérieure, à l’effet de couleuir une plus grande quantité de liquide. b. Plaie forme en bois de chêne ou de noyer, qui correspond à une double piale forme qui est au fond de la bâche, et qui renferme le tuyau d’aspiration. c. Clïâ.ssis en fer, avec moiilaiis également en fer, portant des coussinets en cuivre dans lesquels roulent l’a.\e du balancier. Ce châssis est maintenu .sur la plate-forme siipéi'iegre par quatre fortes vis é(|iiipéc.s de leurs éerpux-. f/. Balancier en fer avec moulilu à leil cat’rc à chaque bout. e. Support Cl brides à charnière pour déterminer le mouvement pei peiuliculaire des pistons. f. Charnières des leviers brisés, qui s’ajustent aux brides et aux liges de piston. h. Manchons à coulisses pouvant se ralonger, se raccourcir, se hausser ou se baisser à volonté ; le bas de ces manchons est carré et s’ajuste dans Taboiit du balancier. /. Tablier fait en forts madriers joints et maintenus par des boulons qui traversent le tablier dans tonte sa largeur. V est sur ce tablier que repose la bâche j il sert, en méoie Digilized by Google

ff. Civière en bois dans laquelle il y a un grand panier en osier, revêtu intérieurement d'une toile imperméable, pour le remplir d'eau, afin qu'il puisse servir d'aliment à la pompe au moyen de l'aspiration; quand ce panier est sous la voiture on y met les demi garnitures des boyaux ainsi que les tuyaux d'aspiration.

g g. Triangles de tirage en fer, deux sont à l'avant vers les flancs du cheval, et portent des manchons en bois; une autre, à double branche, est en travers, et porte également un manchon; en sorte que douze hommes peuvent faire agir cette pompe et lancer plus d'un muid d'eau par minute, jusqu'à cent vingt pieds de hauteur.

h. Chambrière qui tient la voiture et le tonneau dans une situation horizontale, de manière que l'on peut faire agir la machine, soit que le cheval se trouve ou non attelé.

i. Ouvertures rondes dans les flancs du tonneau par lesquelles les tuyaux de sortie donnent un double jet d'eau.

La *fig.* 2 est le plan d'une pompe ordinaire à double jet, pouvant agir avec ou sans voiture.

a. Bâche de forme ovale et emboutée dans sa partie supérieure, à l'effet de contenir une plus grande quantité de liquide.

b. Plate-forme en bois de chêne ou de noyer, qui correspond à une double plate forme qui est au fond de la bâche, et qui renferme le tuyau d'aspiration.

c. Châssis en fer, avec montans également en fer, portant des coussinets en cuivre dans lesquels roulent l'axe du balancier. Ce châssis est maintenu sur la plate-forme supérieure par quatre fortes vis équipées de leurs écrous.

d. Balancier en fer avec mouffle à œil carré à chaque bout.

e. Support et brides à charnière pour déterminer le mouvement perpendiculaire des pistons.

f. Charnieres des leviers brisés, qui s'ajustent aux brides et aux tiges de piston.

h. Manchons à coulisses pouvant se ralonger, se raccourcir, se hausser ou se baisser à volonté: le bas de ces manchons

(V) temps à rèüiiir les roues ei avant train , pour en former le chariot au moyen de chevilles ouvrières. L Anneaux montés sur des platines en fer, et ^Ustés avec des vis sur le tabüer : ces anneaux servent à oiettrë les amarres de service. m. Roues vues en plan; elles sont .toutes égales sans empêcher celles qui servent d'avant-lrain de tourner en tous sens. . ' n. Avant- train et flèclie mobile vus en place. La /ig. 3 est l'élévation de la pompe ci-dessus. a. Bâche en cuivre , amboutée et maintenue par un bot-d de fer rond. б. Plate-forme supérieure. c. Châssis en fer avec luontans pour servir de support au balancier. d. Balaucter. e. Support et brides à charnière qui déicrpjinent le mouvement perpendiculaire des pistons. /. Leviers brisés mobiles en trois points» g. Tige des pistons. h. Manchons à coulisse , dont il est question dans la Jlg. a. ». Tablier. k. Ressorb» adaptés à la plate-forme supérieure pour amortir les coups que le balancier peut donner pendant la manoeuvre. ■ • Anneaux des amarres. » m. Roues vues en élévation.^ n. Timon et avanl-traiuv O. Flèche en fer à double talon , susceptible de se démonter à l'iusiaut pour cliunger l'an-ière et l'avanl-traiU. Boulons à écrous en ciiivre, dont l'objet est de réunir entre eux les plates-formes, le corps de pompe et le récipient. q. Robinet d'aspiration avec ses raccords , pour le fixer au tuyau qui fournit l'eau au corps de pompe. r. Tuyau fait d'un double cuir de vache avec une spirale en laiton dans l'intérieur. Il ne refoule pas ses parois par l'a.spiralion. Tuyaux en cuivre à jointures mobiles en tous sens. S Grenouillères en cuivre fondu, rodées dans leurs jointures Digitized by Google

temps à réunir les roues et avant train, pour en former le chariot au moyen de chevilles ouvrières.

l. Anneaux montés sur des platines en fer, et ajustés avec des vis sur le tablier : ces anneaux servent à mettre les amarres de service.

m. Roues vues en plan; elles sont toutes égales sans empêcher celles qui servent d'avant-train de tourner en tous sens.

n. Avant-train et flèche mobile vus en place.

La *fig.* 3 est l'élévation de la pompe ci-dessus.

a. Bâche en cuivre, amboutée et maintenue par un bord de fer rond.

b. Plate-forme supérieure.

c. Châssis en fer avec montans pour servir de support au balancier.

d. Balancier.

e. Support et brides à charnière qui déterminent le mouvement perpendiculaire des pistons.

f. Leviers brisés mobiles en trois points.

g. Tige des pistons.

h. Manchons à coulisse, dont il est question dans la *fig.* 2.

i. Tablier.

k. Ressorts adaptés à la plate-forme supérieure pour amortir les coups que le balancier peut donner pendant la manœuvre.

l. Anneaux des amarres.

m. Roues vues en élévation.

n. Timon et avant-train.

o. Flèche en fer à double talon, susceptible de se démonter à l'instant pour changer l'arrière et l'avant-train.

p. Boulons à écrous en cuivre, dont l'objet est de réunir entre eux les plates-formes, le corps de pompe et le récipient.

q. Robinet d'aspiration avec ses raccords, pour le fixer au tuyau qui fournit l'eau au corps de pompe.

r. Tuyau fait d'un double cuir de vache sans aucune couture.

(«) à gueule de loup, et réunies par un écrou à vis qui les tra* . ¥er»e. • ; ‘ U. Globe eu cuivre^ percé de trous comme une pomme d’en> tounoir, pour garantir l’intérieur de la pompe des corps , étrangers qui ' pourraient ' s’y introduire, et nuire par conséquent à son action. La^. 4 est la coupe indiquant l’intérieur de la pompe. a. Bâche. h. Plate-forme supérieure correspondant avec la plate-forme double b‘ portant le tuyau d’aspiration. p. Boulons réunissant tout le système de la pompe. q. Coupe du robinet d’aspiration. 1. L’un des coVps de pompe vu extérieurement. a. Coupe de l’autre corps de pompe. 3. Clapet ou soupape d’aspiration. ' 4* Clapet du refoulement dans l’intérieur du récipient. 5. Raccords en cuivre qui réunissent les corps de pompe au récipient. . б. Récipient dont une \>arlie est ouverte pour laisser voir le clapet de refoulement. 7. Ouvertures rondes pour fournir au jet de la pompe ; il y en a nue de chaque côté pour former le double jet. (Voyez q q, fig. 3 , oit, Ic$ tuyaux et leurs raccords sont représentés. S. Chantiers portant le tablier, et foriifiés {>ar des chantignoles dans le cas où la pompe serait descendue de son chariot; mais il faut alors que les manchons /i du balancier soient remontés ju.squ’à la hauteur des yeux de celui-ci. DéttùU rdatifs au pont en fer et Austerlitz « en face du Jardin des Plantes (cbap. la , § 37). La Jig. 5 est une portion de rélcvaliun d’une des arches du pont, mais dessinée sur une plus grande échelle , à l’di'et de mieux faire connaître l’ajustage de chacune des pièces qui composent ce momimeut. La Jig. 6 est une élévation ou coupe transversale. G. Porte-coussinets à rainures eucastrés dans la télé des piles en maçouuerie. l>. Coussinets vus sur leur épaisseur, et terminés par une partie du grand tympan. ' Digitized by Google

à gueule de loup, et réunies par un écrou à vis qui les traverse.

u. Globe en cuivre, percé de trous comme une pomme d'entonnoir, pour garantir l'intérieur de la pompe des corps étrangers qui pourraient s'y introduire, et nuire par conséquent à son action.

La *fig.* 4 est la coupe indiquant l'intérieur de la pompe.

a. Bâche.

b. Plate-forme supérieure correspondant avec la plate-forme double *b'* portant le tuyau d'aspiration.

p. Boulons réunissant tout le système de la pompe.

q. Coupe du robinet d'aspiration.

1. L'un des corps de pompe vu extérieurement.
2. Coupe de l'autre corps de pompe.
3. Clapet ou soupape d'aspiration.
4. Clapet du refoulement dans l'intérieur du récipient.
5. Raccords en cuivre qui réunissent les corps de pompe au récipient.
6. Récipient dont une partie est ouverte pour laisser voir le clapet de refoulement.
7. Ouvertures rondes pour fournir au jet de la pompe ; il y en a une de chaque côté pour former le double jet. (*Voyez q q*, *fig.* 3, où les tuyaux et leurs raccords sont représentés.
8. Chantiers portant le tablier, et fortifiés par des chantignoles dans le cas où la pompe serait descendue de son chariot; mais il faut alors que les manchons *h* du balancier soient remontés jusqu'à la hauteur des yeux de celui-ci.

Détails relatifs au pont en fer d'Austerlitz, en face du Jardin des Plantes (chap. 12, § 37).

La *fig.* 5 est une portion de l'élévation d'une des arches du pont, mais dessinée sur une plus grande échelle, à l'effet de mieux faire connaître l'ajustage de chacune des pièces qui composent ce monument.

La *fig.* 6 est une élévation ou coupe transversale.

(9) e. CuntreBches fixées aux nionians droils drs oonssioeO Iriaitgtilaires, pour empêcher le devers des pièces de pout par rapport à l'aplomb des piles. d. Trolloiis en pierres de taille. e. Rampes, en fer forgé, scellées dans le dallage des trot* toirs. f. Chemin de gravier sur lequel les voilures peuvent passer. g. Forts madriers goudronnés forniaiit le plaucber du pout. h. Pièces de pont renforcées par des semelles. /. Tètes de lious eu foute encastrées dans les abouts des pièces de pout. /. L'une des piles vue dans le sens de la longueur. Fig 7. Grand coussinet triangulaire qui reçoit la retombée des voussoirs et des tympans. Fig. 8. Tympan , dit no i , qui s'ajuste sur le voussoir 1 6 , et s'accole au coussinet. Fig. 9. Tympan n" 2, s'ajustant au voussoir n° 16, et s'accolant au voussoir n° 1. Il en est de même des jig. 10 ou n° 3, 1 x ou n° 4 • ts ou 11® 5, i3 ou 11» 6, et 14 ou n® 7. La //^, 1 5 , ou voussoir n" 8, porte son tympan. Lay?^. 16 s'ajuste avec les tympans u® i, jusques et coinpris le II® 10 (f' ujez l'explication des /ï^. 20 et 21.) La Jig. 17, ou le n* 9, porte également son tympan. Fig. 18. Tympan et voussoir, u* i3. ■ La Jig. 19 est la cle de la vpilic, ou voussoir n® 14, dont l'extrados se trouve en ligne droite, et de uiveau avec le dessus de tous les tympans. La Jig. 20 représente une eutreloise à trois branches , qui s'ajuste à la courbe intrados du pout au moyen de trois boulons. Si.x eiitretoises , ainsi ajustées, forment la largeur du {K>nl , plus l'épaisseur des fermes. La Jig. 2 1 représente l'ajustage des îyirpans avec les voussoirs , i6. 4 • a. Courbe de l'extrados vu suivant son épaisseur. ù. Tasseaux venus à la fonte avec le voussoir pour supporter l'eutretoise. c. Brauebes de l'eniretoise , qui diffère de la précédente, en ce que celle ci n'en a que deux, qui s'ajustent suivant la ligne de la courbe des cintres de l'extrados. d, Montant d'tiu tympan vu ddns le ^ns de sou é|>aisseur.
Digitized by Google

The text on this page is estimated to be only 26.14% accurate

(*o) e. Talons dépendaol duJil montant, et qui se boulonnent sur l«* corps de oltaqu^* enlreioise, à droite et à gaiicbe. Lts planches lO et tt complètent les dessins des ponts en Jcr. PLANCHE VII. I Pompe de nouvelle forme, pour élever Veau à une très grande hnnteur; des niml)cunrse , ou ailes de moulin à vent horizontales (chap. 9, § u3). La Jig. t représente un motif de foutaine pour l'orDement d'un jartiin. a. Moieiir à vent, désigné sous le nom de runbcourse. Ce moteur est ruinnosé de six ailes pivulanies sur iiii châssis tu bt>is re ceiiiral et pivotai , au bout duquel on ajoute le a)êcaiii>mc qui fai: lumivuir les puiiip< s. d. Coupole et lanterne r- iiferniaiit le mécanisme.^ e. (à>uslriicii»ii dans laquelle se trouve le réservoir dVau; ou peut y établir un iiiuuége pour servir de uioleiir, au lieu du lumhcourse. 'Li i repré eole le mécanisme qui s'adapte à t'arbm du riiinhcourse. a. Aibre vertical du moteur. ù. Roue d'aug e, ipii s'eiigrèue dans la roue c, qui est éga* lenieiil d'augb: et moulée sur un a>bie borizontai qui porte au bout 0|»pusn à la roue, une inanivelle à coude dont le gi 01 est de l't niuiliè de la course des pistous des corps tie pompe. c. Roue d'angle en fonte d'un .diamètre double de celui de la roue A. d Moiilfle tournante (pki porte trois cbaiiies qui eoinmuin> queut le mouvement aux tiges des pistous. e. Pouli.es (pii iiiaiutieuiieiit le.s tiges d

(“) La fxg. 3

La *fig.* 3 est un autre mécanisme également propre à faire mouvoir des pompes à une grande profondeur.

a. Volant en fonte pour entretenir un mouvement continu.

b. Trois ronds excentriques qui agissent chacun dans un cadre en fer et à coulisse.

c. Châssis en fer forgé avec des tiges tournées, et ajustées dans des coulisseaux ; ce qui donne à la machine un mouvement perpendiculaire.

d. Traverses en fer, fixées dans la maçonnerie, dans lesquelles les coulisseaux sont ajustés.

e. Tiges tournées qui s'ajustent avec les branches de piston.

La *fig.* 4 est l'ajustage entier des pompes montées sur une forte plate-forme, à quinze pieds de la surface de l'eau. Cette machine peut enlever l'eau à plus de cent pieds de hauteur.

a. Récipient en cuivre embouté et placé.

b. Tiges de piston en cuivre parfaitement cylindriques, qui se meuvent dans des boîtes à étoupes.

c. Boîtes à étoupes comprimées, avec une platine et des vis à écrou.

d. Corps de pompe en cuivre de quatre pouces de diamètre.

e. Tuyaux de communication des corps de pompe avec le récipient.

f. Tuyau de sortie et d'ascension du récipient, pour conduire l'eau dans le réservoir.

g. Colliers en fer pour assujétir les corps de pompe à la maçonnerie.

h. Plate-forme en bois, scellée, sur laquelle repose les corps de pompe qui y sont solidement fixés au moyen des boulons et écrous.

i. Brides à écrous du corps de pompe et du tube d'aspiration.

k. Culasse percée de trous pour la prise d'eau.

l. Boulons et écrous qui s'ajustent aux brides des corps de pompe et à celles des trois tubes d'aspiration qui se réunissent à une seule tige.

m. Boîte renfermant un clapet pour maintenir l'eau dans la

(X») Maciùne à manège , où l^ott stà sert à% seaux , ç«t montent et descendent allernaùvemenlt san^ que le cheval soit obligé de retourner sur ses pas , comme cela a lieu dans tous les manèges qui ont èlè exécutes jusqu'à ce jour, La /Î^, 5 représenle un temple, qui renferme dans son inicrieiir le inécotiisme d’une maciiine hydraulique, propre à tirer IVnu d’uii puits de cent |)ieds de profondeur, avec deux seaus contenant sept pieds cubes d'eau chacun, et dont la course dure une niiuule et demie pour l’un d'eux. Au . moyen du mécanisme dont l’explication suit, le cheval attelé au hr.'ts de levier ne retourne point sur ses pas, mais le mouveinent d’a^cension cliau};e de direction au moyen d’un décliquetage et d’un système de rouages. a. Arbre vertical en fonte portant un œil rond dans son renflement, pour y mettre un bras de levier où l’on att^e un cheval ; cet arbre se termine en haut par une embâse surmontée d’nn prolongement de tige à six pans , et ensuite par une seconde embâse et une partie ronde qui sert de collet aux roues d’engrenage b et c, surmontée d’un touiiiion qui a son point d'appui dans le bâti de charpente r du plan,yî^. G. b. Grande roue en fonte, de six pieds de diamètre, dout l’axe est percé d’iin trou rond pour agir en différens sens. c. Seconde roue en fonte de cinq pieds de diamètre, dont l’axe est pet-cé d’un trou carré, pour s'emiuaqpher sur l’arbre du treuil; ces ,deux roues forment un système de rouage qui tourne à droite. d. Manchon en fonte taillé à dents de roue d’échappement des deux côtés, et s’ajustant à coulisse dans la partie à six pans de l’arbre verti''al; ce manchon est susceptible de s’abaisser ou de se relever au moyen de la bascule i. e. Troisième roue d’engrenage, de quatre pieds de diamètre, ayant scs collets ronds et portant un dentier qui coïncide avec le inaiicliun. • /. Pignon de deux pieds de diamètre moulé sur un arbre qu’il fait tourner avec lui. ^.Troisième roue de diamètre, montée sur l’arbre du tambour, conjointement avec la roue c, de cinq pieds de diamètre ; ces trois roues forment le système de rouage [supéDigitized by Google

Machine à manége, où l'on se sert de seaux, qui montent et descendent alternativement, sans que le cheval soit obligé de retourner sur ses pas, comme cela a lieu dans tous les manéges qui ont été exécutés jusqu'à ce jour.

La *fig.* 5 représente un temple, qui renferme dans son intérieur le mécanisme d'une machine hydraulique, propre à tirer l'eau d'un puits de cent pieds de profondeur, avec deux seaux contenant sept pieds cubes d'eau chacun, et dont la course dure une minute et demie pour l'un d'eux. Au moyen du mécanisme dont l'explication suit, le cheval attelé au bras de levier ne retourne point sur ses pas, mais le mouvement d'ascension change de direction au moyen d'un décliquetage et d'un système de rouages.

a. Arbre vertical en fonte portant un œil rond dans son renflement, pour y mettre un bras de levier où l'on attèle un cheval; cet arbre se termine en haut par une embâse surmontée d'un prolongement de tige à six pans, et ensuite par une seconde embâse et une partie ronde qui sert de collet aux roues d'engrenage *b* et *c*, surmontée d'un tourillon qui a son point d'appui dans le bâti de charpente *r* du plan, *fig.* 6.

b. Grande roue en fonte, de six pieds de diamètre, dont l'axe est percé d'un trou rond pour agir en différens sens.

c. Seconde roue en fonte de cinq pieds de diamètre, dont l'axe est percé d'un trou carré, pour s'emmancher sur l'arbre du treuil; ces deux roues forment un système de rouage qui tourne à droite.

d. Manchon en fonte taillé à dents de roue d'échappement des deux côtés, et s'ajustant à coulisse dans la partie à six pans de l'arbre vertical; ce manchon est susceptible de s'abaisser ou de se relever au moyen de la bascule *i*.

e. Troisième roue d'engrenage, de quatre pieds de diamètre, ayant ses collets ronds et portant un dentier qui coïncide avec le manchon.

f. Pignon de deux pieds de diamètre monté sur un arbre qu'il

The text on this page is estimated to be only 26.93% accurate

(.3) t-ieiir, et tourncQl à gauclie lorsque la machine est en mouvement. k. Treuil sur lequel la corde passe à double tour, et soutient à chacun de ses bouts un seau suspendu à une anse à tourillon fixée Vers le milieu du seau. k. ftasciile qui fait chnn^er la position du mnnebon pour • l'en^rciior, soit dans la roue^, si l'on veut que le niouve- ^ meut aille à droite, soit dans la roue e, si l oti veut qu'il aille à gancbe, sans que pour cela le cheval rliange la directioji de sou pas dans le manège; ce qui fait que les .seaux peuvent mouler allerualivemenl', aprc.s s'élre vidés d'eux mème.s dans l'auge o, au moyeu de In bascule /. /. Bascule

« (*4) rh f(.nte, et sont relatives au moulage des bouches k (eo {ckap. it, a Moitié du modèle divisé en trois parties dans le sens de la longueur. b. Portion du châssis dans lequel se trouve Taiitre partie du modèle. c. Sahie qui entoure le modèle. d. (ktueliis en fortes planrhes, servant de soubassement au rliâss s |iuur opérer le moulage. e. Chantier de buis pour établir le cuur.his de niveau. /. Rridi'S et écrous qui réiiuisseiit les différentes pièces du rhftssis. Première disposition pour couler à siphon les pièces moulées ainsi. La Jîg. 8 est le même moulage en plan. Les chiffres i , 2 et 3 , représeutent trois parties du modè'e. La fig. 9 est une coupe, du canon où l'on voit les six divisions dn modèle , en le supposant partagé en deux parties snivaiil la ligne a b des tourillons, et cliaque moitié moulée dans une partie de châssis. Il est certain que si l'on retire à soi, pour opérer le démoulage, les parties i et 4 du modèle, qui forment coin dans le sens de leur dépouille, elles sortiront facilement dn moule et laisseront les parties a, 3, 5 et 6 isolées, lesquelles sortiront également avec facilité du moule lorsque les vis qui y fixent les anses et les tourillons seront ôtées. Des modèles de cette nature présentent beaucoup pins de facilités pour le niunlage que tons les autres procédés; ils sont en même temps moins dispendieux. La Jig. 10 représente un canou proveuaut de la fonte apres avoir été foré et séparé. PLANCHE VIII. Exemple de la fonte et du moulage d'un cylindre de forte ‘ dimeusion (chap. 8, § 22). La fig. I représente la coupe du noyau et du moule . où la madere qui a servi à faire celte énorme pièce a été fondue d'nn Seul jet. a, A.sseinblage des tuyaux qui doivent servir de jet. Digitized by Google

The text on this page is estimated to be only 28.25% accurate

< i5) h. Gros Inyaii du miliru , sur leqiid sVmboucheut Ions tes jets partiels pour opérer la roulée à siphon. e. Tuyaux en fonte de h-r Je la loii[;ueur du noyau , réunissaut les plaies-formes inférieure et supéiieure , et formant un assemblage solide. d. Châssis en tonte qui se superposent par assises et que l^qn remplit de sable pour mouler IVxtérienrdn gros titbe. e. Pivot crtMix en fonte qui roule entre deux jumelles de tmis pour imprimer un mouvement de rotation à l'assemblage réuni par les plates-formes. . Crapaudiiie et pivot d'en bas pour agir cunjuinlemeni avec le pivot supérieur. g. Poêle en fonte d'une grande solid'té, qui fait partie de l'asseiti hiage. A. Tuyau de chaleur en fonte .qui communique avec tous les tuyaux du gros jet. ^ I. PlalG-forme d'en bas ^ d'on diamètre aussi grand que tout l'appareil, pour rerevuir les sables du noyau qui tiennent les tubes des jets renfermés, ainsi que les riiâssiN qui monlent l'extérienr de la pièce. k. Plate-forme sii|>érieiire qui n'a que le diamètre du . noyau. La Jig. a représente l'ensemble de l'appareil. a. Moitié du noyau en sable, oîi l'un apeiçnl l'abont des loyaux qui doivent servir à conduire la matière dans le vide du moule. J. Moule vu extérieurement par assise , et en roii|ie, dont les diverses portiiiiis de châssis sont remplies de sable. e. et f. Pivots dont nous avons parlé à la Jig. précédente.*' ^ g» Poêle vu cxtérienrenient, avec «a |>orie et son soupiraiK i. et k. Plate forme dont il vient d'é*re question. * /. Vide du moule, ou é|»aisseur de la matière après la coulée. m Vid»- de la fosse dans laquelle on a fabriqué le moule. n . M-"

b. Gros tuyau du milieu, sur lequel s'embouchent tous les jets partiels pour opérer la coulée à siphon.

c. Tuyaux en fonte de fer de la longueur du noyau, réunissant les plates-formes inférieure et supérieure, et formant un assemblage solide.

d. Châssis en fonte qui se superposent par assises et que l'on remplit de sable pour mouler l'extérieur du gros tube.

e. Pivot creux en fonte qui roule entre deux jumelles de bois pour imprimer un mouvement de rotation à l'assemblage réuni par les plates-formes.

. Crapaudine et pivot d'en bas pour agir conjointement avec le pivot supérieur.

g. Poêle en fonte d'une grande solidité, qui fait partie de l'assemblage.

h. Tuyau de chaleur en fonte qui communique avec tous les tuyaux du gros jet.

i. Plate-forme d'en bas, d'un diamètre aussi grand que tout l'appareil, pour recevoir les sables du noyau qui tiennent les tubes des jets renfermés, ainsi que les châssis qui moulent l'extérieur de la pièce.

k. Plate-forme supérieure qui n'a que le diamètre du noyau.

La *fig*. 2 représente l'ensemble de l'appareil.

a. Moitié du noyau en sable, où l'on aperçoit l'about des tuyaux qui doivent servir à conduire la matiere dans le vide du moule.

d. Moule vu extérieurement par assise, et en coupe, dont les diverses portions de châssis sont remplies de sable.

e. et *f*. Pivots dont nous avons parlé à la *fig*. précédente.

g. Poêle vu extérieurement, avec sa porte et son soupirail.

i. et *k*. Plate forme dont il vient d'être question.

l. Vide du moule, ou épaisseur de la matiere après la coulée.

m Vide de la fosse dans laquelle on a fabriqué le moule.

n. Maçonnerie de la fosse pour supporter l'éboulis des terres.

La *fig*. 3 est le plan vu à moitié des deux *fig*. précé-

dentes.

b. Pivot ou principal jet.

c. Tuyaux en fonte qui communiquent d'une plate-forme à l'autre, et forment un assemblage qui est susceptible de

Digitized by Google

”

(•«) supporter le noyau en sable, tout en servant en même tt-nips (Je (rousseau et de ventouse à ce noyau. ,«/. BiJitlajîe de la plalc-rorme inférieure, sur laipielle reposent les rhà-sis du la cbapc. m. Le vide de la fusse. B. La macomieiie qui soutient les terres. • • S' Fonte des princ'pale.s pièces Je la colonne Je la place Vendôme (chap. 9, § 24). La fig. 4 est le modèle de la statue en plâtre^ mise sur sa couche en sable pour y être muuléc. ' '«. •Module en plâtre. b. .Sable de la première partie de châssis ou couche. c. Seconde partie de châssis garnie de ses anneaux et eulretoisps en hrcü^e, qui prennent les contours de la figure suivant leurs places respectives. ■ d. Brides également en bronze, fixres sur deux croisillons, • pour assujétir au châssis quatre fortes pièces de bois qui doivent en faciliter la manœuvre. e. Tourillons en fonte portés sur des cncastremens garnis en fer pour retourner le moule. j. Fosse nécessaire au moulage. g Murs de la fosse. Fig 5, le modèle de la coupole formé en plâtre. «. Massif du fourneau. b. Ouverture par où l'on met le feu sous la grille. c. Tuyau renfernic dans i’inicrieur du noyau, pour servir > .de pivot au moyen d’une crapaudine qui le surmonte. d. Gage en fer, montée sur des cercles , pour servir d’armature

à la chape de cette pièce, qui a été montée et coulée •

supporter le noyau en sable, tout en servant en même temps de trousseau et de ventouse à ce noyau.

d. Bordage de la plate-forme inférieure, sur laquelle reposent les châssis de la chape.

m. Le vide de la fosse.

n. La maçonnerie qui soutient les terres.

Fonte des principales pièces de la colonne de la place Vendôme (chap. 9, § 24).

La *fig.* 4 est le modèle de la statue en plâtre, mise sur sa couche en sable pour y être moulée.

a. Modele en plâtre.

b. Sable de la première partie de châssis ou couche.

c. Seconde partie de châssis garnie de ses anneaux et entretoises en bronze, qui prennent les contours de la figure suivant leurs places respectives.

d. Brides également en bronze, fixées sur deux croisillons, pour assujétir au châssis quatre fortes pièces de bois qui doivent en faciliter la manœuvre.

e. Tourillons en fonte portés sur des encastremens garnis en fer pour retourner le moule.

f. Fosse nécessaire au moulage.

g Murs de la fosse.

Fig. 5, le modèle de la coupole formé en plâtre.

a. Massif du fourneau.

b. Ouverture par où l'on met le feu sous la grille.

c. Tuyau renfermé dans l'intérieur du noyau, pour servir de pivot au moyen d'une crapaudine qui le surmonte.

d. Cage en fer, montée sur des cercles, pour servir d'armature à la chape de cette pièce, qui a été montée et coulée comme le sont les cloches.

Fig. 6. Plan de la coupole; on y aperçoit la grille dans l'intérieur du noyau; l'armature *d* dans toute son étendue, et la meule ou massif *a* qui supporte le moule.

Voyez, pour les autres parties de la colonne, les planches 9 et 11.

The text on this page is estimated to be only 26.06% accurate

(*7) bronze la forme cvliDtlrique qui leur est nécessaire, ou se ser\ait ordiiiaireinent du bui iii et de la lime . vu la difûcuUé de les adapter enire les pointes d’uii tour ; la machine dont il s agit a été imaginée dans le but de donner à ces tourilluiis la forme cylindr'que , avec plus de promptitude et de précision qu'on ne l’obtenait par la mctliude ordinaire. La/?.. 7 représente le plan d’une partie de la machine vue pur-dessus , et dans lequel on a indiqué en ligues poni^luées line partie de l’appareil où l’on adapte les lames qui doivent tuiirner les tourillons. Fig. 8. Kievatiou de la marhine, prise parallèleraent à laxe de la pièce, et derrière laquelle on a projeté l’appareil ci-dc'sstis. Ao* 9 rcpriseiile le pl.iu d’une partie de la marhine dans lequel ou voit ce même appareil par-dessus, et où les pièces y et D sont censées être cuu|>ées. , > Layig, lo indique la coupe de la macliiue prise perpendiculairement à l’a.xe du caqon; celui-ci est coupé devant les lourilloiis ; un des bancs K est coupé le long de l’arbie C, et l'autre est vu exlcrieurenieut. Ffg. i r. Elévation du inouiiiiel représenté en coupe dans la figure jirécédeiile. Fl". t“>. et i3. Pians d’une partie de l’appareil où l’on adapte les lames qui doivent arrondir le tourillon ; dans le premier de ces plans Jîg. la l’appareil est coupé suivant la direction de i’arbre C; dans l’autre, _/?^, i3, il est vu pardessus. Fig. i4. Elévation de l’outil D (Jigures précédentes), vu de lace par rapport nu iiioulinel E. Fig. i5. Elévation de l’arbre C (fii'. lo), vu du côté de la poulie D. ^ ^ i3, i4 et i5 sont faites sur une échelle double de celle d.es autres. A. Supports sur lesquels ou pose la pièce ; ils se composent de deux poteau.\ solidement fixés .sur le terrain, et formant chevalet; ils sont en outre échancrés de manière à recevoir uu tasseau a, que l’un creuse pour que la pièce poisse s’y ajuster facilemeut, et que l’on relient par un collier l> destiné à emiiéeher qu’elle ne se dérange peudant qu’on tourne les lotiriilous. B. Baucs composés dc'deu.x poteaux fuxes. dans le 1er* Digitized by Google

The text on this page is estimated to be only 23.06% accurate

(■«.) raîn d*Mn« manière^ âr une iruterse dans la |iartie supérieure, (ies patralix sunl niurlalsés et garnis de petites boîtes de f«r c, datis îescjdelles ou iulruduit l'arbre. C pour qu'il n'ait qu'uu.inouvtiiiiéul bdrizuulal de rotiiliuu. C. Arbre eu fer qui se termine d'un côté par une poulie d, et de l'autre « par iiue sis garnie de sou eml)àse. D. Outil auquel ou adapte des lames ; la |>artie/qui s'ajuste asec l'arbre est carrée exlérieuremeiil et laratidée intérieurement ; l'autre partie a quatre ouvertures latérales. Elle est creusée intérieurement pour y recevoir le tourillon et ses enibàses, et se termine par uii double plan iurliué; c'est derrière le sommet de ce.v plans qu'on adapte les lames faites eu forme d'équerre, pour qu'elles strveut en même temps à tourner le.s tounlious et les embâses. E. Moulinet qui s'adapte dans la partie carrée / de l'outil et qu» sert à tourner l'appareil. F. Poids destiué à pousser coiistammeut l'outil a>olre l'appareil. Cette maebiue , dont te but est excellent , ii'a point encore reçu toutes les améliorations dont elle est susceptible; il nous semble, ainsi que Monge le pensait, qu'elle peut être consideiablénieDl perfectionnée et simplifiée. La pose des pièces sur leurs bancs doit être difficile pour ie.s ajust(.|> nerpcndiculairemeiit aven le taillant de l'outil. Nous croyons que le banc du tour, et celui du support des pinces, devraient ne faire qu'un seul tout; que des vis de rappel pounaieiit être nii.^es eu action pour faire eoiiicider les tourillons des calibres avec les laillaii.s de l'outil; qu'un cbariol bien dirigé devrait faire avancer roulil pour rési.%ter aux bielies que la pièce éprouve pendant le loiiriiage, et que le pe» de solidité du coiilre poids ne saurait empêcher. Ei.fiB. ««««s pensons que ce tout nage, qui se fuit au moyen d'ml froisillon , est trop lent pour qu'oii ne doive pas lui préférer tiflif roue de tour ordinaire. Il nous parait constant, d't»i)l'*»*«, que l'on doit trouver nn grand avantage à se servir d'ilij ti)ur quelconque pour donner la deru.ere forme aux tourilloii.s, laul sons le rapimrt de la perfection que sous relui de la proniplUnde de l'ejéCutioR. C'est pourquoi nous engageons les persoouea Digilized by Google

rain d'une manière solide, et reliés par une traverse dans la partie supérieure. Ces poteaux sont mortaisés et garnis de petites boites de fer *c*, dans lesquelles on introduit l'arbre C pour qu'il n'ait qu'un mouvement horizontal de rotation.

C. Arbre en fer qui se termine d'un côté par une poulie *d*, et de l'autre, par une vis garnie de son embâse.

D. Outil auquel on adapte des lames; la partie *f* qui s'ajuste avec l'arbre est carrée extérieurement et taraudée intérieurement; l'autre partie a quatre ouvertures latérales. Elle est creusée intérieurement pour y recevoir le tourillon et ses embâses, et se termine par un double plan incliné; c'est derrière le sommet de ces plans qu'on adapte les lames faites en forme d'équerre, pour qu'elles servent en même temps à tourner les tourillons et les embâses.

E. Moulinet qui s'adapte dans la partie carrée *f* de l'outil et qui sert à tourner l'appareil.

F. Poids destiné à pousser constamment l'outil contre l'appareil.

Cette machine, dont le but est excellent, n'a point encore reçu toutes les améliorations dont elle est susceptible; il nous semble, ainsi que Monge le pensait, qu'elle peut être considerablement perfectionnée et simplifiée. La pose des pièces sur leurs bancs doit être difficile pour les ajuster perpendiculairement avec le taillant de l'outil. Nous croyons que le banc du tour, et celui du support des pièces, devraient ne faire qu'un seul tout; que des vis de rappel pourraient être mises en action pour faire coïncider les tourillons des calibres avec les taillans de l'outil; qu'un chariot bien dirigé devrait faire avancer l'outil pour résister aux broches que la pièce éprouve pendant le tournage, et que le peu de solidité du contre poids ne saurait empêcher. Enfin, nous pensons que ce tournage, qui se fait au moyen d'un croisillon, est trop lent pour qu'on ne doive pas lui préférer une roue de tour ordinaire.

Il nous paraît constant, d'ailleurs, que l'on doit trouver

The text on this page is estimated to be only 27.90% accurate

(«ô) , s’occupent de Ia falil'iralioii «tes canons à donner tous lemi suius à cette |K>riie du travail. Si les pieos dont ou se propose de lonnier les Inurillons, iivaieui uii I xeedaiil de matière sur le côté de la «olée |Hjiir loger les crasses qui se trouvent à la surface du liaiii lors. de la coulée, ainsi que nous avons propose de le faire, ou enlèverait ce surplu.<> de iiialicre à la scie nu au burin , aûn de faire voir le métal eu cet eudroil aussi pur qu’il est fkirtout ailleurs. , PLANCHE IX. Fonderie de la colonne de la place Vendôme (cliap. 9 , § 24). Le bâtimçnt dans lequel la colonne de la place Tendôme a cté fondue, est nu décagone de soixante-trois pûds de (H^mètre, dont dix côtés seulement sont en pus de buis. Il fallait au moins un établissement aussi vaste que relui -là, pour fondre dans un même lunil, et dans le court espace de trois années, un aussi grand nombre du pièces que celles qes principales, pour faire voir combien il nous a cle possible de mettre d'opérations en chantier saiis que l'iiiie géuâl à l’antre. a. Crtie principale pouvant lever un fanleaii de plus de treille milliers; elle occupe le iniheii de l'atelier, et communique avec duuze antres grues qui sont fixées à la ubarpente, et dont les cvrcles coiici ulriqiies des chapeaux se croisent pour se | réter un mutuel secours de deux eu deux. b. Grues dont il vient d'être queslion avec leurs amarres et engrenages e. Fosse du moule de la statue. Le travail de celle pièce colossale a été fait eiiiierenieut dans cet endroit. d. Moule d’un des grands bas-reliefs de la porte, a^ant vingt pieds de longueur sur 9 de hauteur. Moitié d’un auli'O bas-relief de ladite porte, ayant égalC' Digitized by Googte

s'occupent de la fabrication des canons à donner tous leurs soins à cette partie du travail.

Si les pieces dont on se propose de tourner les tourillons, avaient un excedant de matiere sur le côté de la volée pour loger les crasses qui se trouvent à la surface du bain lors de la coulée, ainsi que nous avons propose de le faire, on enleverait ce surplus de matiere à la scie ou au burin, afin de faire voir le metal en cet endroit aussi pur qu'il est partout ailleurs.

PLANCHE IX.

Fonderie de la colonne de la place Vendôme (chap. 9, § 24).

Le bâtiment dans lequel la colonne de la place Vendôme a été fondue, est un décagone de soixante-trois pieds de diamètre, dont dix côtés seulement sont en pans de bois. Il fallait au moins un établissement aussi vaste que celui-là, pour fondre dans un même local, et dans le court espace de trois années, un aussi grand nombre de pièces que celles qui composent ce superbe monument, surtout si l'on a égard aux dimensions des parties qui forment le revêtement du piédestal, et qui couronnent ou couronnaient la colonne. Nous avons développé, sur le plan, *fig.* 1, les châssis des pieces principales, pour faire voir combien il nous a été possible de mettre d'opérations en chantier sans que l'une gênât à l'autre.

a. Grue principale pouvant lever un fardeau de plus de trente milliers; elle occupe le milieu de l'atelier, et communique avec douze autres grues qui sont fixées à la charpente, et dont les cercles concentriques des chapeaux se croisent pour se prêter un mutuel secours de deux en deux.

b. Grues dont il vient d'être question avec leurs amarres et engrenages

c. Fosse du moule de la statue. Le travail de cette pièce co-

(ao) ment vingt pieds de longueur sur sept seulement de hauteur. f. Moule et modèle d'uiic des cymaises, ayant vingt-deux pieds de longueur et cinq de largeur. Moule d'une des guirlandes en feuille de chêne, fondue d’une seule pièce avec un fond uni. A. Moule d’un p»-iii bas-relief du fût de la colonne , portant cinq pieds sur quatre; nous en avons fondu plus de deux cents pareils. (Fo/ez, pour de plus amples détails , la >/. C. D, E. F.) i. Moule des aigles, de cinq pieds de diamètre. (Voyez, pour de plus amples details , la pl. i A et B. k. Moule de grand bas-relief , mis à la fosse avec ses presses pour y 'être cuulc. l. Chenal qui est destiné à conduire le métal fondu dans le moule. m. Moule de la calotte dont le diamètre était de douze pieds, la calotte en a neuf. n. Creuset du fourneau à rcverbèi’C, pouvant contenir vingt* cinq milliers (le matière. O. Tuyaux de cheminée dudit fourneau. P Grille de la chauffe. q. Fos.se qui sc prolonge sous le fourneau. r. Fourneau à,révcrbcre, converti eu fourneau à épurer la houille. s'. Cheminées dudit fourneau. V, Caisses remplies de sable. * «. Tonneaux remplis de sable neuf préparé pour le moulage; les caisses et Ic.s tonneaux sont placés dans les t inbrasures de croi.sées du bâlimeul. • n). Place à couler de petites pièces. CB. Grande fosse pour couler toutes sortes de pièces. Elle est susceptible d’ètic augmentée ou diminuée par le moyeu d’ajoutages. y. Fosse où la coujîolu a été fabriquée cl fuudue. Les opérations des moules ci-dessus désignés, pouvaient sc faire et se sont faites simultancmeiil, en employant un nombre considérable d’onvriers. Cette observation de notre part a pour objet de répondre anx personnes qui ont cru que nous pouvions nous servir utilement de lu fonderie du Roule, au lieu d'en faire bâtir une à büs frais. C’est une erreur, car si Digitized by Google

The text on this page is estimated to be only 27.95% accurate

(ai) Ton examine «ans prévention le plan de celte fonderie et celui du fourneau de fn^iou, l'ou se convaincra facilement qu'une pareille proposiliiwi n'étail point admissible, car -à peine aurait-on pu y faire deux grands bas-reliefs à la fuis. Le fourneau que l'on proposait conlieni , il est vrai , soixante mille de matière, mais il aurait fallu le mettre en fen pour en fondre seulement six à douze mille que compertaieiit nos foules ordinaires, et cel|l souvent deux fois par semaine. On doit donc la prom|ile exértitiou de la colonne aux moyens d'exéculion que nous avons mis en usage, et, à l'ensemble qui régnait dans notre élablissemeüi- pour d'autres details, les pl. 8 et 1 1). Petite fonderie à fer ' chap. ii,- § 33). La Ji^. 2 est le pian d'iinc petite fonderie à fer qui fut établie pour couler à l'insteul même tous les chàs-is, les roues d'engrenage, et enfin tontes les pièces de fonte qMe l'on emploie ^inairemént dans la formation d'uii établissement considérable. a Est un petit Iburncaii à la Wilkinson , pouvant contenir trois à (pialre coïts livres de matiè,re; un seul soufflet de forge fournit le voit qui lui e^t nécessaire. Macbiiie smifÜante, composée de trois soufflets cylindriques, rec(Hivci'l.s eu cuir et qui agissent allernntiveinetit au moyen d'une nianivellc à trois eondes que deux hommes font mouvoir, aidés de dciixvulaus, pour entretenir le mouvement de rotation d'une manière uniforme. c. Grue fixée à l'un des cntrails de la charpente pour le service des moules. d. Grand fourneau à la Wilkinson , capable de fotirnir un mille de matière à chaque fonte. e. Modèle placé dans son châssis pour y être moulé. GetUî pièce, qui fait partie d'nu balcon de quarante pieds do diamètre, n été coulée en fonte douce pour en faciliter l'ajustage : c'est l'uiie des premières pièces sculptées qu'ou ail fondues avec de la fonte provenant des bas iourneanx ; les fonderies ronsidcrables , telles que celles deCbaillot , ne faisaient point encore n>age de ces sortes de fourneaux. f. Chaudière ep fonte ordjuajrcqieui rchiplie de terre à Digitized by Google

The text on this page is estimated to be only 23.71% accurate

bourrât pôuf enduire les creusets de foûle qui sertreoi à la ruiilee. g, Lugenieiil du concierge et du conlrc-mailre. ,A. Bureau. Pttite fonderie à cuivre (cliap. 7, § ï8)La Jig. 3 est une pe^le fonderie à cuivre dans le genre de celle (les fondeurs de Paris. . I. Entrée. l. presse en bois , garnie de cinq cliàitsis moulés , prêts à être CHulés dans une même fonte. m. Soufflets à plis qui fournissent le vent à trois fourneau* chacun. ». Branloire ou ba.scule des soufflets. O. Tonneaux remplis de sable neuf préparé. p. Caisses en bois, remplies de sable qui a déjà servi. Gonimiinication de liivaux et de robinets pour ouvrir ou retirer le vent à volonté. • r. Lilérieur des foiinieaux. s. Prolongement des fosses qui se trouvent sous les platines des fourneaux. JVo/o. Les fig. 4 et 5 qui se trouvent sur cette planche, août relatives au détail des rouages et de la p»>ulie d'une, grue de grande fonderie, dont il est parlé à l'explication de ta dl. iS, où l'élévation principale est indiquée. PLANCHE X. Fabrication du Pont des Jrts (chap. 12 , 5 36). Jjüjîg. ï représente rélévaiion longitudinale du pont. Il .est cowijf ».*c de neuf arrhes toutes égales, et dont les diveist» piétés s(u»t les mêmes pour chaciiue dVlle.s. 41. Gnuid- arcs dont les extrémités . d'une part , .se réunis* sent au .sommet du cintre an niojeii d'une de h , qui s'ajuste |tar eiifuiiichrmeut sur les tenons , et de l'autre butés Cfiitre les portées pratiquées à eel effet, ê. petits ares de*Miiés à stiuteiiir le» p»cce.s de pont conjointement axe les précéd» ns« Digitized by Googte

The text on this page is estimated to be only 26.74% accurate

(93) €. Contrpfirhet qui réunissent les ^ands arcs aux montans d enfoun'hemeiit.

The text on this page is estimated to be only 23.92% accurate

( ) I PLANCHE XJ* * t)êtaîls reîalijs à la Joule de la colon fie de la place V rnddme (clian. 9, § 9-4;. Fitr. A et P. Plan et coupe du moule des aigles Ce ipoule, ^Ic

The text on this page is estimated to be only 27.05% accurate

( ) gaiiQbe, pour se jo.imire et »e réunir au roujen de clés à ceux des piles que forment la même arche. » d. Conlreûehes d’assemhinge qui » d’un bout , sont prises daus des eornctles , et de Taulre, vers la télé du moulnut d’eiifourchemenl , au moyen de boulous qui traversent toutes ces pièces. Fig. O. Coupe et élévation du modèle des grands" arcs, dans laquelle on aperçoit la vis et les brides à écrous qui réiiiiisseut les deuk cotés de la courbe sur les planchettes, au moyt'n des talons en glacis qui en retiennent récarlemeiit, et les compriment vers le centre du modèle. Les pièces latérales e et / sont les cornettes qui fout surépaisseur sur le modèle. Fig. P. Coupe d’un parallélipipède , pour en indiquer le démoulage. La vis qui réuiiit'|(^s-dèux parties étant àtée, si ■ l’un lait glisser en attirant à soi la pièce n” i sur celle n° 2, 011 veiia que le côté du modèle qui louche le sable lu qiiit- ' tera sans rroltemenl. Ensuite, .si l’on attire la pièce n° a . vers le milieu du vide laissé par la première, elle abandonnera lolalrment le sable et sortira aussi sans frottement. C’esl sur un tel système do dépouille que tous les modèles du pont., sont e.xécutés; et comme on le voit, ces opcratioiis n’exigent do la part du mouleur aucune des précautions qui .sont in- , dispensubles dans lu moulage des pièces irrégulières qui u’unt peint de dèpouit'io. Tracée moulage et fonte des clocltes (chap. 10, § 20 à §26). L’explication des /î^'; i à 14 relatives au tracé, an moulage et à la fonte des cloches, se trouve détaillée dans le texte. Détails relatifs au Pont d’Austerlitz , en face du Jardin des Plantes; [fonte de fer) (chap. 12, § 37). La Jîg. i3 fus, .r, représente le profil des coussinets à rainure, qui oui clé scellés sur les deux culées du pont, et dans lequel .s'ajustent les voussoirs do la retombcc des ciaires et des tympans faits exprès. La Jig. i3 bisyj, est le même coussinet vu de face, laj/îg-, i4 est le modèle du grand; coussinet iriyij^Digitized by Google

gauche, pour se joindre et se réunir au moyen de clés à ceux des piles que forment la même arche.

d. Contrefiches d'assemblage qui, d'un bout, sont prises dans des cornettes, et de l'autre, vers la tête du montant d'enfourchement, au moyen de boulons qui traversent toutes ces pièces.

Fig. O. Coupe et élévation du modèle des grands arcs, dans laquelle on aperçoit la vis et les brides à écrous qui réunissent les deux côtés de la courbe sur les planchettes, au moyen des talons en glacis qui en retiennent l'écartement, et les compriment vers le centre du modèle. Les pièces latérales *e* et *f* sont les cornettes qui font surépaisseur sur le modèle.

Fig. P. Coupe d'un parallélipipède, pour en indiquer le démoulage. La vis qui réunit les deux parties étant ôtée, si l'on fait glisser en attirant à soi la pièce n° 1 sur celle n° 2, on verra que le côté du modèle qui touche le sable le quittera sans frottement. Ensuite, si l'on attire la pièce n° 2 vers le milieu du vide laissé par la première, elle abandonnera totalement le sable et sortira aussi sans frottement. C'est sur un tel système de dépouille que tous les modèles du pont sont exécutés; et comme on le voit, ces opérations n'exigent de la part du mouleur aucune des précautions qui sont indispensables dans le moulage des pièces irrégulieres qui n'ont point de dépouille.

Tracé, moulage et fonte des cloches (chap. 10, § 25 à § 26).

L'explication des *fig.* 1 à 14 relatives au tracé, au moulage et à la fonte des cloches, se trouve détaillée dans le texte.

Détails relatifs au Pont d'Austerlitz, en face du Jardin des Plantes; (fonte de fer) (chap. 12, § 37).

La *fig.* 13 *bis*, *x*, représente le profil des coussinets à rainure, qui ont été scellés sur les deux culées du pont, et

(»«) laire posé sur la planche à mouler, et reconveit de 'a fausse piè«e' de son châtisis. a. Modèle en buis revêtu de lotîtes paris en cuivre, et susceptible de se démonter dans te sable saus eu altérer la forme. 6* Planche à mouler composée de plusieurs ais cloués sur barres, et parfaitement dressée sur la face qui ret^it le modèle. c. Châssis eu l>ois de chêne à vue d'oiseau pour recevoir le modelé. On comprime le sable pour faire le moulage du coussinet. La 1 5 représente les porte-coussinets à rainure , qui sont encastrés dans la maçonuerie de la tète des piles. La /i^. i6 représente une juirlie d'uu modèle de voiissoir, revêtu de plaques de cuivre, qui se démonteut facilement pour opérer le démoulage des pièces. Uj!g. 17 est la coupe d'une des branches du voussoir ou Ton voit l'ajustage des plaques de cuivre, a. Plaques supérieure et inférieure réunies par une vis. ê. Vis cU' fer taraudées daus la plaque inférieure, c. Côtières en cuivre , recouvertes par la plaque supérieure, et divisées en deux parties, pour revêtir l'intérieur de chaque vide, avec un plan en glacis qui permet le dévélissement du modèle en opérant le frottement sur son châssis en bois et

non sur le sable.

laire posé sur la planche à mouler, et recouvert de la fausse pièce de son châssis.

a. Modèle en bois revêtu de toutes parts en cuivre, et susceptible de se démonter dans le sable sans en altérer la forme.

b. Planche à mouler composée de plusieurs ais cloués sur barres, et parfaitement dressée sur la face qui reçoit le modèle.

c. Châssis en bois de chêne à vue d'oiseau pour recevoir le modele.

On comprime le sable pour faire le moulage du coussinet.

La *fig* 15 représente les porte-coussinets à rainure, qui sont encastrés dans la maçonnerie de la tête des piles.

La *fig.* 16 représente une partie d'un modèle de voussoir, revêtu de plaques de cuivre, qui se démontent facilement pour opérer le démoulage des pièces.

La *fig.* 17 est la coupe d'une des branches du voussoir où l'on voit l'ajustage des plaques de cuivre.

a. Plaques supérieure et inférieure réunies par une vis.

b. Vis en fer taraudées dans la plaque inférieure.

c. Côtières en cuivre, recouvertes par la plaque supérieure, et divisées en deux parties, pour revêtir l'intérieur de chaque vide, avec un plan en glacis qui permet le dévêtissement du modèle en opérant le frottement sur son châssis en bois et non sur le sable.

d. Châssis en bois assemblé à tenons et mortaises représentant la forme du voussoir tel qu'il est désigné *fig.* 18.

Fg. 18. Modèle du voussoir qui s'ajuste aux tympans séparés.

Il est renfermé dans son châssis en fonte rempli de sable.

Fig. 19. Appareil dans lequel le modèle vient d'être retourné.

a. Corps du châssis avec ses tourillons.

b. Planches de la grandeur du châssis, qui le recouvrent par-dessus et par-dessous.

The text on this page is estimated to be only 24.37% accurate

(»7) •oiti, sans efTort. L’ensemble du rhâssîs se pàse sur les tréteaux au iiiu\en d’une grue, et ou le descend |)ar le même mn^eii pour coniiiiiiior le moulage. La /îj. ao repi'cseule le plau du châssis de l'eulretoise à trois braiirht s. a. Knireloise. б. Sable de luonlage. r. Cbâosisqni maintient le moulage. Fig. ai. Ëlé^aliun li'ù/em et coupe du châssis, mais IVntretuise est vue par le bnut. a. Les trois branches de l'enlrctoise. ù. Le sable du moulage. c. Châssis avec ses brides pour y ajouter une pièce pareille; il est entièrement rempli de sable. d. Vis roiiimtiuiquanl avec le corps de l’eulretoise, qui se démonte pour opérer le démoulage dans le même sens suivant lequel cette coupe est faite, en attirant à soi les ti oi<< branches du uiodèlc. > Fifç. aa Coupe du châssis et de l’entretoise , oû l’on aperçoit les jets I , a , 3 , 4 et par lestpieis se fait la roulée. l.a fig. a3 représente le châssis eu fSntc dans son entier, prêt à recevoir la coulée de la pièce. a Corps de châssis avec ses brides. b. Fausse pièce du cliâssis avec ses brides. e. Pièces latérales que l’on ajuste aif moyen de brides avec le corps et la laiisse-pièce dudit châssis. d. Planche, à nioiiler sur laquelle repose le châssis, ainsi que sur les chantiers e. * tfauU~ Fourneaux (chap. xa, § 37). La a4 représente le plan d’un ’aaut fourneau avec les ferrures dont la mass*

est consolidée. 0. Lecreu

sous, sans effort. L'ensemble du châssis se pose sur les tréteaux au moyen d'une grue, et on le descend par le même moyen pour continuer le moulage.

La *fig.* 20 représente le plan du châssis de l'entretoise à trois branches.

a. Entretoise.

b. Sable de moulage.

c. Châssis qui maintient le moulage.

Fig. 21. Elévation d'*idem* et coupe du châssis, mais l'entretoise est vue par le bout.

a. Les trois branches de l'entretoise.

b. Le sable du moulage.

c. Châssis avec ses brides pour y ajouter une pièce pareille; il est entièrement rempli de sable.

d. Vis communiquant avec le corps de l'entretoise, qui se démonte pour opérer le démoulage dans le même sens suivant lequel cette coupe est faite, en attirant à soi les trois branches du modèle.

Fig. 22 Coupe du châssis et de l'entretoise, où l'on aperçoit les jets 1, 2, 3, 4 et 5 par lesquels se fait la coulée.

La *fig.* 23 représente le châssis en fonte dans son entier, prêt à recevoir la coulée de la pièce.

a Corps de châssis avec ses brides.

b. Fausse pièce du châssis avec ses brides.

c. Pieces latérales que l'on ajuste au moyen de brides avec le corps et la fausse-pièce dudit châssis.

d. Planche à mouler sur laquelle repose le châssis, ainsi que sur les chantiers *e.*

Hauts-Fourneaux (chap. 12, § 37).

La *fig.* 24 représente le plan d'un haut fourneau avec les ferrures dont la masse est consolidée.

a. Le creuset.

b. Pièce de tuyère.

c. Contrevent.

d. Rustine.

' C a») ? p. Tympes. h. Marâtres ou gueules qui Mippnrtent les étalages. i. S en fer qui furuient les tiraus qui tiaverseut le omssif Ju 'fourneau. l. Masse où l'on charge le fourneau. m. Puiavent. La fig. 2C représente la coupe et l'élévation vues par le devaul. fl. Evidement de la tuyère. O. Partie du fourneau qu'un nomme ouvrage. p. Etalage ou tô'ie renversé. (]. Cheminée ou charge. IR. Paravent. La fig. ag représente le mécanisme, des soufQets et de la roue hydraulique qui les fait mouvoir. n. Roue à eau. O. Lanterne (|ui est montée concentriquement sur l'arbre de la roue hydraulique. p. Hérisson ou grand rouet qui est monté sur un arbre très fort ; cet arbre porte les rames qui fout agir les soufflets. q. Cames divisées eu deux parties au dixiil de l^axe de chaque soufflet, et qui sont réparties par trois, et suu'èvenl tes bascules r qui enlèvent les caisses du dessus desdils soufflets. r. Bascules avec leurs brides en fer. s. Caiss.'s supérieures des soufflets ajustées à queue d'aronde. ^ Fonte des projectiles (chap. i3,§4o). La Jig. 29 représente la coupe et rélévaliou d'un châssis daiK laquelle il y a une 'bombe moulée. a. Noyau de la bombe fait avec du sàhle. b. Yide que la matière doit remplir. c. Jets et évents. d. Anses de la bombe. e. Arbre en fer, creux et tourné, qui supporte le noyau. f. Armature de fer appliquée au châssis, pour supporter dans une position couceutrique , avec le vide de 4a pompe, son noyau qui est tourné sur l'arbre e, g. Subie du moulct Digitized by Goc^Ie

g. Tympes.
h. Marâtres ou gueuses qui supportent les étalages.
i. S en fer qui ferment les tirans qui traversent le massif du fourneau.
l. Masse où l'on charge le fourneau.
m. Paravent.

La *fig.* 26 représente la coupe et l'élévation vues par le devant.

n. Evidement de la tuyère.
o. Partie du fourneau qu'on nomme ouvrage.
p. Etalage ou cône renversé.
q. Cheminée ou charge.
m. Paravent.

La *fig.* 28 représente le mécanisme des soufflets et de la roue hydraulique qui les fait mouvoir.

n. Roue à eau.
o. Lanterne qui est montée concentriquement sur l'arbre de la roue hydraulique.
p. Hérisson ou grand rouet qui est monté sur un arbre très fort ; cet arbre porte les cames qui font agir les soufflets.
q. Cames divisées en deux parties au droit de l'axe de chaque soufflet, et qui sont réparties par trois, et soulèvent les bascules *r* qui enlèvent les caisses du dessus desdits soufflets.
r. Bascules avec leurs brides en fer.
s. Caisses supérieures des soufflets ajustées à queue d'aronde.

Fonte des projectiles (chap. 13, § 40).

La *fig.* 29 représente la coupe et l'élévation d'un châssis dans laquelle il y a une bombe moulée.

a. Noyau de la bombe fait avec du sable.
b. Vide que la matière doit remplir.
c. Jets et évents.
d. Anses de la bombe.
e. Arbre en fer creux et tourné qui supporte le noyau

(>8) t. Crorheis qui léunisseiit le cbâssis et la fausse pièce du moule. //. Moule ou châssis en bois ajusté à queue d'aronde. 0. Planche à mouhT. p. Chantiers ponr exhausser le châssis, afin que la vapeur puisse soriir du uoyau. Fig 3o li. Nattes de foin qu'on lie eu le mèlaul de feutre pour consolider le sable sur l'arbre. 1. Première portion de la boîte à no^au. m. Seconde ponioii. n. Troisième poetioir qui termine le noyau qui prend une forme aplatie par le haut. F g. 3i. Le noyau en sable sortant de ht boite â noyau, et monté sur le tour pour y être tourné avec réchaulitlou, et le réduire comme l'indique la fig. ag. q. Poupées du tour. r. Vis de pres>iou servant de pointe; l'arbre du noyau se monte dessus s. Poulie qui donne le raonvemeut de rotation au noyau. t. Jumelle du tour. La Jig 3a rei)rcsente l'ensemble du châssis vu par-dessus et prêt à recevoir la coulée du projectile. PLANCHE XII. Bouches à feu en fer et en bronze (chap. 1 1 et chap. iS). Les fig. I à 4 sont des tracés dont l'explication detailléé se trouve chap. i3, § 42. Les dessins des pièces en fer de l'artillerie de marine et des pièces eu bronze de l'arthleric de terre, sont sur une môme écln-lle, nn demi-pouce pour pied, afin que l'un puisse les comparer aisément. Toutes ces pièces sont accompagnées de leur boulet res-*peclif, et ont une coupe faite iiu peu en avant des tourillons, où l'un voit que les embâses sont parallèles à l'axe des pièces, an lieu d'ètre obliques comme le sont les écarlemens des flasques des affûts* Ce changement a été opéré parce que les canons doivent tourner sur leurs tunrillous comme sur un axe. On a cru aussi devoir mettre les emhâses perpendicules, afin qu'elles puissent 's'appuyer comme si les eucas'* Digilized by Google

i. Crochets qui réunissent le châssis et la fausse pièce du moule.

h. Moule ou châssis en bois ajusté à queue d'aronde.

o. Planche à mouler.

p. Chantiers pour exhausser le châssis, afin que la vapeur puisse sortir du noyau.

Fig 30 *k.* Nattes de foin qu'on lie en le mêlant de feutre pour consolider le sable sur l'arbre.

l. Premiere portion de la boîte à noyau.

m. Seconde portion.

n. Troisième portion qui termine le noyau qui prend une forme aplatie par le haut.

Fig. 31. Le noyau en sable sortant de la boîte à noyau, et monté sur le tour pour y être tourné avec l'échantillon, et le réduire comme l'indique la *fig.* 29.

q. Poupées du tour.

r. Vis de pression servant de pointe; l'arbre du noyau se monte dessus.

s. Poulie qui donne le mouvement de rotation au noyau.

t. Jumelle du tour.

La *fig.* 32 représente l'ensemble du châssis vu par-dessus et prêt à recevoir la coulée du projectile.

PLANCHE XII.

Bouches à feu en fer et en bronze (chap. 11 et chap. 13).

Les *fig.* 1 à 4 sont des tracés dont l'explication détaillée se trouve chap. 13, § 42. Les dessins des pièces en fer de l'artillerie de marine et des pièces en bronze de l'artillerie de terre, sont sur une même échelle, un demi-pouce pour pied, afin que l'on puisse les comparer aisément.

Toutes ces pièces sont accompagnées de leur boulet respectif, et ont une coupe faite un peu en avant des tourillons, où l'on voit que les embâses sont parallèles à l'axe des pièces.

The text on this page is estimated to be only 29.61% accurate

(So j fmtiens drs affdis étalrnt des eollols parfaitemèni ajustés* une «inliÂse ul}lii|ue empèclieraif uécessaireiiieiil luiit iimu* Tenieiit si ia piece était |M*ise entre les O^isqiies de i’alTût. Dans layÿ. f g désigne nue partie de l'axe de la pièce, et les poinis o ^ l, m ^ sont déterminés par les tables. Dans lay%. a, on a indihini|ie ' 2. d d, Plate-bande de la culasse. 3. Crans de mire. t. e. Astragale ilc la culasse. fj. L'siel de l’astragale, se réunissant à la gorge g g du pre* mh r rentoi I. g g. Gorge du premier renfort. I O Cainl de l'amuice. d />. Premier renfort. >, Plait'baiide du i%i xiéme ifurorl. Digilized by Google

tremens des affûts étaient des collets parfaitement ajustés; une embâse oblique empêcherait nécessairement tout mouvement si la piece était prise entre les flasques de l'affût.

Dans la *fig.* 1, fg désigne une partie de l'axe de la pièce, et les points h, o, a, l, m, sont déterminés par les tables.

Dans la *fig.* 2, on a indiqué le tracé et le canal de la lumière. Son diamètre rs doit être de deux lignes et demie dans toute sa longueur, et celui de son évasement, ou partie supérieure c' s', de trois lignes.

Nota. C'est donc par erreur que le premier de ces deux diamètres a été porté dans les tables comme devant avoir trois lignes.

Le canal de la lumière, à son évasement, est d'une demi-ligne, et sa profondeur d'une ligne seulement.

La lumière, dans tous les canons, aboutit au milieu de la partie arrondie du fond de l'ame; en sorte que le point y, extrémité de l'axe de la lumière, partage par moitié l'arc ux. On n'a point calculé quelle est la distance horizontale de son centre ou de sa circonférence, aux autres parties contiguës des canons, parce que cette distance est inutile à la vérification de la lumière.

PLANCHE XIII.

Noms des diverses parties et moulures qui composent les canons (chap. 11, § 27 à § 31).

a a. Bouton.
b b. Collet du bouton.
c c. Listel du cul de-lampe.
1. Cul-de-lampe
2. *d d.* Plate-bande de la culasse.
3. Crans de mire.
e e. Astragale de la culasse.
f f. Listel de l'astragale, se réunissant à la gorge *g g* du pre-

The text on this page is estimated to be only 28.80% accurate

(3*) , 5. Tatnn rénvmé , servant de luise au deniième renfort » m réunissant a la vulée. P 2. Deuxième rejl.'orl. /’ A*. Anses. K Q. Reiiforis ou embftses. yY‘ Tunrillüiis. 6. IMale bande de la volée. •j. Talon renversé servant de tiase é la votée. ® s. Volée. 8. Asira ale de la tulipe. 9. Li'iel inférieur de l’astragale de la tulipe. 10. Listel sti|térieur de l’astragale de la tulipe. g' m'. Tulipe. v. Guidon et hourlet de ta tulipe. 11. (Peinture de la ronronne. la. Couronne de la bouche en forme de quart de rond. C D. Ame du canon. La tulipe est comiiosée de deux parties, de son bourlet et de son collet. Les rôl^ de ces différentes parties sont données par les tables de couslruciion. Planche iiv. ï)ïverses parties et moulures des canons en / êr(chap. i3, S 38 à § 4a). t Une épure en grand indique les dimen.sions des canons de fer |HUir l’artillerie de mer, prises perpendiculairement et pareillement à leur axe. Les dénominations et les côtes de ces différentes parties son: données p^r les tables de construction. Jnstrumens propres à la vérification des tourillons ainù ^ti'à celle des autres parties des pièces artillerie (chap. i3, § 41). ^ Fisr. I et 2. Croix de bois servant à la vérification des tourillons. Les brancbcs A B, CD sont éciianeréito à leurs extrémités ; elles ont un trait et des visières dans k‘iir milieu, et les branches E F,G H sont terminées par des épaulemoi». Digilized by Googic

5. Talon renversé, servant de base au deuxième renfort, se réunissant a la volée.
p z. Deuxième renfort.
r' s'. Anses.
R Q. Renforts ou embâses.
y y. Tourillons.
6. Plate bande de la volée.
7. Talon renversé servant de base à la volée.
æ z. Volée.
8. Astragale de la tulipe.
9. Listel inférieur de l'astragale de la tulipe.
10. Listel supérieur de l'astragale de la tulipe.
g' m'. Tulipe.
v. Guidon et bourlet de la tulipe.
11. Ceinture de la couronne.
12. Couronne de la bouche en forme de quart de rond.
C D. Ame du canon.

La tulipe est composée de deux parties, de son bourlet et de son collet.

Les côtés de ces différentes parties sont données par les tables de construction.

PLANCHE XIV.

Diverses parties et moulures des canons en fer (chap. 13, § 38 à § 42).

Une épure en grand indique les dimensions des canons de fer pour l'artillerie de mer, prises perpendiculairement et parallement à leur axe.

Les dénominations et les côtes de ces différentes parties sont données par les tables de construction.

Instrumens propres à la vérification des tourillons ainsi qu'à celle des autres parties des pièces d'artillerie (chap. 13, § 41).

•(•*»■) Vew le cenire de chaque croix il doil y avoîr’deux tenons â line distance de la ligue E A F, on G / H, qui dépend de la posiliuii de l’axe des lounHIons relalivemeiit à l'axe de la pièce. Le tenon plus saillant que celui Cj doit enlivr dans la tige dn bouton de la pièce si elle est creuse, on dans un morceau de buis adapté à cette même tige si elle ue IVsl |>as; le tenon /< qui saille an -dessus de doit s'adapter à un tampon introduit dans la bunche de la jiièi'e. Enfin, les poids a, e et les niveaux servent à jilacer ces croix horizontalement. On verra aussi quel est leur objet dans l'explication de la figure suivante. Fiff. 3. Qette figure fait connaiire le procédé qn’il faut suivre pour vérifier si l’axe des tourillons est perpendiculaire au plau passant par la lumière et l’axe de lit pièce. A. cet effet , on place la pièce sûr deux tasseaux T et V, qui peuvent être considérés comme deux supports mobiles; ou adapte les croix A It et C D à la tige du boulon et à la bouche du canon au 'moyen du tampon /; ces croix doivent être placées de manière à ce que les brandies AB, CD soient vefticali's. Ceci étant fait, on appuie nue règle sur les extrémités des croix, et on fait en sorte qu’elle soit borizomate, en avançant d’un côté ou de l’autre les tasseaux T et V, et en faisant usage d’un niveau; puis ou tourne doucement la pièce jusqu’à ce que l’axe des tourillons soit borizoïilat , ce dont on s’assime au moyen d’une double équerre et d’uu niveau, comme on le voit indiqué dans la Jîg. 4- marque ensuite par un petit plomb le point sur la pièce, qui est égalemeul éloigné des tourillons. Ou bien encore, on le défeimiiie en regardant, par les visières des branches AB, CD, le fil AC tendu de A en C Enfin , au moyen de ce même fil et de ces mêmes visières, on examine si le point dont il s’agit, et le centre de la lumière , passent par le même pian vertical, qui est dans la direction dii fil et de l’axe de la pièce; dans ce cas la lumière est bien placée; eu cas cou* ^ traire., on marque l’erreur qui en résulte. F/g'. 4. Double équerre qui sert à disposer les lourillous horizuulalemenl , au moyen du niveau a; pour cela, il faut avoir ratlention d’appuyer les branches b sur toute la longueur des tourillons. Fig. 5, On voit dans cette figure comment on peut s’assurer si les toûrrllotis sont exaclémefit dans la même direc

Vers le centre de chaque croix il doit y avoir deux tenons à une distance de la ligne E *b* F, ou G *f* H, qui dépend de la position de l'axe des tourillons relativement à l'axe de la pièce. Le tenon *d*, plus saillant que celui *c*, doit entrer dans la tige du bouton de la pièce si elle est creuse, ou dans un morceau de bois adapté à cette même tige si elle ne l'est pas; le tenon *h* qui saille au-dessus de *g*, doit s'adapter à un tampon introduit dans la bouche de la pièce.

Enfin, les poids *a*, *e* et les niveaux I, K, servent à placer ces croix horizontalement. On verra aussi quel est leur objet dans l'explication de la figure suivante.

Fig. 3. Cette figure fait connaître le procédé qu'il faut suivre pour vérifier si l'axe des tourillons est perpendiculaire au plan passant par la lumière et l'axe de la pièce. A cet effet, on place la pièce sur deux tasseaux T et V, qui peuvent être considérés comme deux supports mobiles; on adapte les croix A B et C D à la tige du bouton et à la bouche du canon au moyen du tampon *l;* ces croix doivent être placées de manière à ce que les branches A B, C D soient verticales. Ceci étant fait, on appuie une règle sur les extrémités des croix, et on fait en sorte qu'elle soit horizontale, en avançant d'un côté ou de l'autre les tasseaux T et V, et en faisant usage d'un niveau; puis on tourne doucement la pièce jusqu'à ce que l'axe des tourillons soit horizontal, ce dont on s'assure au moyen d'une double équerre et d'un niveau, comme on le voit indiqué dans la *fig.* 4. On marque ensuite par un petit plomb le point sur la pièce, qui est également éloigné des tourillons. Ou bien encore, on le détermine en regardant, par les visières des branches A B, C D, le fil A C tendu de A en C Enfin, au moyen de ce même fil et de ces mêmes visières, on examine si le point dont il s'agit, et le centre de la lumière, passent par le même plan vertical, qui est dans la direction du fil et de l'axe de la pièce; dans ce cas la lumière est bien placée; en cas contraire, on marque l'erreur qui en résulte.

Fig. 4. *Double équerre* qui sert à disposer les tourillons

V (33) lion. A cet effet, on présente équerre hh t\ b\ de mantère que ses branches c c et c’ loucheut les tourillons du côlé de la cuIhssp ou de la bouche. * Fig, 6. Celte ügure indique un échantillon e, en fer, dont les branches //~a)i>)uienl sur les tourillons eu même temps que sa partie circulaire eiiilirasse la pièce; par ce moyen, ou peiitsasoir à la fuis si les luurillous suni placés dans la nièine direction et s’ils sont à la distance Axée par rapport au-dessus de la piecd. Fig. 7. Elévation et profil du compas courbe pour mesurer le diamètre des pièces, g en est t’élévaliuu ; g" le pruûl; et h un quart de cercle que l’ou .serre coiure une des branches du coinpas , an moyeu d’niie petite vis de prc.s.sion. Fig. 8. E évaliou et proAl de la lunette ou éclianlillon servan* à vériûer si les tonritious out le dianiètre deinaudé; k eu est l’élevaliuii , et k' le pruAI. Fig. 9. Plan et élévation de YéchaniiUon , pour vérifier la partie iiiféricure des tourilhuis et leurs embases; 7 eu est le plan , et /’ rélcvation. Fig. ro. Autre échantillon' ^our vérifier la culasse; la ligne X y est une partie de l’axe de la pièce , et la ligue z est uue par ie de l’extrémité de la plate-bande. Les Jig. 1 1 et la repré.sentent des compas formés par une seule barre de fer, pour vérifier les diamètres des |.iéces de même espèce; oes compas .sont d’un usage plus sâr que le compas courbe 7, mais U en faut autant qu'il y a de calibres à vérifier. • Fig. i3. Plan et élévation de la régie de fer à crans ^ pour vérifier si les diamètres extérieurs sont exacts; m éii est le plan , et m‘ l’élévation ; les lignes nn. uo,pp. etc., sont les distances indiquées parles crans qui servent à la véritical ioa des diamètres des pièces. Elles sont égales aux diamètres n«, 00, pp, etc., du canon représenté par la fig. 3. ■s J) PLANCHE XV. « Détail des diverses pièces qui. composent un châssis de canon pour le moulage en sable (clxap. i3 , § 38). , La fig. t est un éttii de châssis de canon tout mouté avèo §es différentes piétés, ' * * , Digilized by Google

tion. A cet effet, on présente la *double équerre b b* et *b'*, de manière que ses branches *c c* et *c'* touchent les tourillons du côté de la culasse ou de la bouche.

Fig. 6. Cette figure indique un *échantillon e*, en fer, dont les branches *f f* appuient sur les tourillons en même temps que sa partie circulaire embrasse la pièce; par ce moyen, on peut savoir à la fois si les tourillons sont placés dans la même direction et s'ils sont à la distance fixée par rapport au-dessus de la pièce.

Fig. 7. Elévation et profil du *compas courbe* pour mesurer le diamètre des pièces. *g* en est l'élévation; *g'* le profil; et *h* un quart de cercle que l'on serre contre une des branches du compas, au moyen d'une petite vis de pression.

Fig. 8. Elévation et profil de la *lunette* ou échantillon servant à vérifier si les tourillons ont le diamètre demandé; *k* en est l'élévation, et *k'* le profil.

Fig. 9. Plan et élévation de l'*échantillon*, pour vérifier la partie inférieure des tourillons et leurs embâses; *l* en est le plan, et *l'* l'élévation.

Fig. 10. Autre *échantillon* pour vérifier la culasse; la ligne *x y* est une partie de l'axe de la pièce, et la ligne *z* est une par ie de l'extrémité de la plate-bande.

Les *fig.* 11 et 12 représentent des *compas* formés par une seule barre de fer, pour vérifier les diamètres des pièces de même espèce; ces compas sont d'un usage plus sûr que le compas courbe *fig.* 7, mais il en faut autant qu'il y a de calibres à vérifier.

Fig. 13. Plan et élévation de la *règle de fer à crans*, pour vérifier si les diamètres extérieurs sont exacts; *m* en est le plan, et *m'* l'élévation; les lignes *nn*, *oo*, *pp*, etc.. sont les distances indiquées par les crans qui servent à la vérification des diamètres des pièces. Elles sont égales aux diamètres *nn*, *oo*, *pp*, etc., du canon représenté par la *fig.* 3.

PLANCHE XV.

The text on this page is estimated to be only 25.12% accurate

(54) a. Partie du châssis qui moule le boulon et la lige qii! sert au forage. » • b. Partie du châssis appelée cul-de-lampe, parce qu'elle sert à mouler la culasse du canuii. e. Eliii qui moule le premier e(le second renfort des canons dans les grosses pièces d'artillerie. Cet étui est divisé en deux partie pour faciliter le démoulage. d. Partie du ebâssis qui munie la volée du canon jusqu'à l'astragale de la liili|>e. t. Partie du châssb servant à mouler la tulipe jusqu'à son reiiOi-ment. f. Poniuii du châssis qui moule une partie de la tulipe et la inasSelotle. Mtius de fer, servant à la manœuvre def pièces dn châssis. ' * h. Boiiluiis à -clavetlA qui rcuiiissent les différentes parties dn châssis, soit parallèlement^ soit perpeiidicuiairemeiil i son axe, * i. Plaque ronde en fonte placée sous le dessous du cbà-lis pvee le sable que l'ou place entre deux ponr former le moiib g 4. «. Modèle de tige ^ni sert an forage; il porte denx oreillopi Digitized by Googl

a. Partie du châssis qui moule le bouton et la tige qui sert au forage.

b. Partie du châssis appelée cul-de-lampe, parce qu'elle sert à mouler la culasse du canon.

c. Etui qui moule le premier et le second renfort des canons dans les grosses pièces d'artillerie. Cet étui est divisé en deux parties pour faciliter le démoulage.

d. Partie du châssis qui moule la volée du canon jusqu'à l'astragale de la tulipe.

e. Partie du châssis servant à mouler la tulipe jusqu'à son renflement.

f. Portion du châssis qui moule une partie de la tulipe et la masselotte.

g. Mains de fer, servant à la manœuvre des pièces du châssis.

h. Boulons à clavette qui réunissent les différentes parties du châssis, soit parallelement, soit perpendiculairement à son axe.

i. Plaque ronde en fonte placée sous le dessous du châssis pour fermer l'ouverture de la pièce *a*.

k. Bâtie saillante qui moule les tourillons; elle fait partie de l'étui *c*.

La *fig.* 2 représente la partie *c* du châssis qui moule les tourillons; mais elle est vue de face à l'about du tourillon.

La *fig.* 3 est une coupe du même châssis et du tourillon; elle indique la disposition de l'étui et de ses bras; les épaisseurs de sable qui entourent le modèle et divers autres détails.

a. Modèle garni de ses tourillons.

b. Sable qui l'entoure.

c. Etui en fonte servant de châssis.

d. Brides circulaires percées de trous pour recevoir les boulons à clavette.

e. Brides perpendiculaires qui réunissent les deux moitiés du châssis.

f. Boulons à clavette.

(35) qn«t l^on volt eu place à rôté de ladite^y^. Ces oreilloof servent à faire tourner la pièce lors du forage. 6. Bouluii du canon a\ec une partie de son cullrl. c. Cul-de-lampe avec une portion du cotlt l du boulon t et la plate bande de culasse qui se moule dans la partie b du châssis de la i . d. Modèle du premier et du deuxième renfort des canons qui se divisent en deux parties dans les grosses pièces; ces renforts se moulent dans la |tartie e du châssis. e. M«tdèle de la volée du canon qui se niouie dans la partie d du châssis. f. Modèle de la tulipe jusqu'à son renflement ; elle se moule dan< la partie e du ehâ»sls. g. Modèle de masselolle avec celui du renflement de la tuli|te; ces deux [>arties se moulent dans la partie / du châssis. Les n°* i, 2, 3, 4 et 5 {Jig. 4) indiquent les coupes du châssis et du modèle qui se snperposeut |>our obtenir le moulage entier d'une pièce de canon ; le vide qui existe entre le châssis et le modèle est rempli par le sable. Les diverses parties que nous venons de décrire, portent des crochets en fer, /t, pour les suspendre , et afin d'en faire la manœuvre et le démoulage avec plus de facilité. La Jig. 5 représente un tire-fond à vis qui remplace les crochets dans l'eudruit du modèle où ils n'ont pas été praticables. Canons pour Caitîllerie de terre avec leurs modèles en bois (chap. Il, § 27). • Les 7, 8 et 9 représentent quatre pièces de canon de l'ai tilleiie de terre, avec quatre motlèles en bois iiidiquant leur calibre re.«peciif. La retraite du métal est observée dans ces modèles, qui sont plus longs que les pièces clIi-S'iikémes. Ces modèles sont en bois et se divisent par parties dans le sens de la longueur pour faciliter la main-d'œiiMv. Oji moule ces modèles dans des châ.ssis en fer qui n'ont que deux parties, et qui se réunissent nu moyen de goujons en fer à clavette; cette manière de mouler les canons est plus prompt'j que relie dont il est question aux fig 1, 2, 3, etc., et u été inventée pour la foute des canons dans les fonderies ambulantes* Digitized by Google

que l'on voit en place à côté de ladite *fig.* Ces oreillons servent à faire tourner la pièce lors du forage.

b. Bouton du canon avec une partie de son collet.

c. Cul-de-lampe avec une portion du collet du bouton, et la plate bande de culasse qui se moule dans la partie *b* du châssis de la *fig.* 1.

d. Modèle du premier et du deuxième renfort des canons qui se divisent en deux parties dans les grosses pièces; ces renforts se moulent dans la partie *c* du châssis.

e. Modèle de la volée du canon qui se moule dans la partie *d* du châssis.

f. Modèle de la tulipe jusqu'à son renflement; elle se moule dans la partie *e* du châssis.

g. Modèle de masselotte avec celui du renflement de la tulipe; ces deux parties se moulent dans la partie *f* du châssis.

Les nos 1, 2, 3, 4 et 5 (*fig.* 4) indiquent les coupes du châssis et du modèle qui se superposent pour obtenir le moulage entier d'une pièce de canon; le vide qui existe entre le châssis et le modèle est rempli par le sable.

Les diverses parties que nous venons de decrire, portent des crochets en fer, *h*, pour les suspendre, et afin d'en faire la manœuvre et le démoulage avec plus de facilité.

La *fig.* 5 représente un tire-fond à vis qui remplace les crochets dans l'endroit du modèle où ils n'ont pas été praticables.

Canons pour l'artillerie de terre avec leurs modèles en bois (chap. 11, § 27).

Les *fig.* 6, 7, 8 et 9 représentent quatre pieces de canon de l'artillerie de terre, avec quatre modèles en bois indiquant leur calibre respectif. La retraite du métal est observée dans ces modèles, qui sont plus longs que les pièces elles-mêmes. Ces modèles sont en bois et se divisent par parties dans le sens de la longueur pour faciliter la main-d'œuvre. On moule ces modèles dans des châssis en fer qui n'ont que deux par-

(3«.) lo est lu coupe d’une pièce de cation dont on troit le dianièire, la profundeur de l’ame, l'épaisseur du noi^tal et la direction du canal de la lumière. PLANCHE XVr. Jnstrumens à calibrer et à vérifier les canons (chap. ii, J, § 3t, et chap. i3, § 4i). Etoile à calibrer les canons. F g. I. Elévation louf^itiidinale de l’e'/o/7c à calibrer ; eUe est sur mie échelle six lois plus petite que relie des autres flgiires. Les pviiiripales parties qui composent cet instrument sont : le manche P; In tringle E qui traverse le tu>au Q dans toute sa longueur, et à rextrémilé de laquelle se trouve un plan incliné. Ce tuyau Q est (iliis ou moins long suivant la longueur des pièces; une douille xj’z y est adaptée; et à oelle-ci sont fixées deux plaques garnies de quatre pointes, dont ci tube. Fig. 4. Elevat-on de la tringle eu la supposant cassée en $oti milieu et vers le nianclie. Fig. 5. Elévation ^de la même tringle «l de l’autre partie * Digilized by Google

La *fig.* 10 est la coupe d'une pièce de canon dont on voit le diamètre, la profondeur de l'ame, l'épaisseur du métal et la direction du canal de la lumière.

PLANCHE XVI.

Instrumens à calibrer et à vérifier les canons (chap. 11, § 31, et chap. 13, § 41).

Etoile à calibrer les canons.

Fig. 1. Elévation longitudinale de l'*étoile à calibrer;* elle est sur une échelle six fois plus petite que celle des autres figures.

Les principales parties qui composent cet instrument sont : le manche P; la tringle E qui traverse le tuyau Q dans toute sa longueur, et à l'extrémité de laquelle se trouve un plan incliné. Ce tuyau Q est plus ou moins long suivant la longueur des pieces; une douille *x y z* y est adaptée; et à celle-ci sont fixées deux plaques garnies de quatre pointes, dont celle d'en haut, qui est la seule mobile, est poussée par le plan incliné qui fait partie de la tringle E.

Les figures suivantes sont des développemens des différentes parties que nous venons de décrire. L'étoile mobile du nouveau modele diffère un peu de celle Gribeauval, dessinée ici, et nous indiquerons successivement ces modifications. Le tuyau Q, qui était en bois garni de cuivre, est tout en cuivre.

Fig. 2 et 3. Elévation du *tuyau* que l'on a supposé cassé en trois endroits, ce qui permet de voir que la tringle E, *fig.* 1, est la même que celle exprimée dans la *fig.* 3. Les parties de cette tringle cachées par le tuyau sont indiquées par des lignes ponctuées. Maintenant les diverses parties des tubes en cuivre sont à recouvrement, et disposées de manière que l'on ne peut monter une alonge du tube sans monter en même temps, et par le même mouvement, l'alonge de la verge, afin que l'axe de la verge ne puisse cesser d'être

(39) du tuyau qu^oa m’a pas expriiuéü dans les figures précé* deiiiet. , Fig. 6. On suppose dans celle figure , que la partie A B du tuyau indiquée dans ta figure précédente est enlevée, ce qui lait voir I ajusleineut des parties de celle tringle. On y voit, eu üiilre, cuninieut sou extrémité est disposée pour s'adapter au maucbe. G. l’ailie carrée de la tringle £ qu’on adapte dans le mau che P. Celte partie se termine avec une vis à laquelle on ajuste ou écrou q, pour presser le manche 'P, contre l’enH' hàse qui «e trouve à la jonclion des parties EG. K. F.lrier fixé à l'exl émilé d’une des parties de la tringle B; il est peH’é pour recevoir le tenon, ou extrémité de l’autre partie de celte tringle. O tenon est garni d’un filet de vis , et l’écrou h sert pour joindre les deux (tarlies de la tringle. Ce même' teonn, avant d’entrer dans l’étrier, passe à travers une douille qui se joint à l’étrier au

moyeu d’niie petite plaque. Enfin, celle-

du tuyau qu'on n'a pas exprimée dans les figures précédentes.

Fig. 6. On suppose dans cette figure, que la partie A B du tuyau indiquée dans la figure precédente est enlevée, ce qui fait voir l'ajustement des parties de cette tringle. On y voit, en outre, comment son extrémité est disposée pour s'adapter au manche.

G. Partie carrée de la tringle E qu'on adapte dans le manche P. Cette partie se termine avec une vis à laquelle on ajuste un écrou *q*, pour presser le manche P, contre l'embâse qui se trouve à la jonction des parties E G.

K. Etrier fixé à l'extémité d'une des parties de la tringle E; il est percé pour recevoir le tenon, ou extrémité de l'autre partie de cette tringle. Ce tenon est garni d'un filet de vis, et l'écrou *h* sert pour joindre les deux parties de la tringle. Ce même tenon, avant d'entrer dans l'étrier, passe à travers une douille qui se joint à l'étrier au moyen d'une petite plaque. Enfin, celle-ci a un trou taraudé dans son milieu dans lequel on introduit l'extrémité de la vis *f*.

Le principal objet de cet assemblage est de faire avancer ou reculer tres lentement la tringle en la faisant tourner en même temps que l'on pousse doucement dans la direction de l'axe de la piece.

Fig. 7. Cette figure est le plan de la partie du tuyau représentée en élévation dans la *fig.* 5, en supposant cependant que la tringle ne dépasse point cette partie. La même figure représente aussi une autre partie du tuyau.

A B est sa partie antérieure, sur laquelle est fixée la plaque D. Entre cette plaque et le tuyau il y a un petit espace pour faire passer le curseur *a a b b*, lequel est fixé à la tringle E au moyen d'une vis *f*. Sur ce curseur *a b*, se trouve gravée une double échelle divisée exactement en lignes, pour qu'on sache avec précision la distance du bord *d d* au milieu de l'échelle, lequel est désigné par zéro. Enfin, pour que cette tringle puisse s'avancer ou reculer, le tuyau A B est fendu à sa partie supérieure, pour que la

(38) D. adaptée au tuyau àu naoyeu dé six tîs ; Ta partie supérieure est fail^ en dos d'âne , et son bord d , exactement droit, affleure lecurseur ou plaque inférieure a b, E. Tringle,^ Elle est plus ou moins longue selon les dimensions des pièces, et on en assemble les parties par des vis à écrous a, fig. a et 4, ou par des vis à viroles x %Jtg» 3. F. Vis de pression qui sert à arrêter la marche de la tringle E, afiu d'avoir le temps de bien examiner la distance • du milieu 'de l'échelle au bord dd. 9 P. Manche de bois garni d'une virole. Le curseur qu'on ûxail à la verge par une vis de rappej est su|>primé rnaiiileiiaui ; c'est la poignée elle-même qu^ sert de curseur en recouvrant la douille , et la verge fait corps avec la poignée au moyen d'un carré mobile qui l'embrasse fnrlemeiil, en pressant une partie de la verge striée et taillée en lime à cet effet. Fig. 8. L. Ecrou qui sert à serrer contre l'eml>âse de la tringle E les trois plaques op, o q el qr, lesquelles sont liées ensemble par des vis à écrous. La plaque ort éK'de si i>, ce qui produit une plus grande précision. Digitized by Google

D. *Plaque* adaptée au tuyau au moyen de six vis ; la partie supérieure est faite en dos d'âne, et son bord *d d*, exactement droit, affleure le curseur ou plaque inférieure *a b*.

E. *Tringle*. Elle est plus ou moins longue selon les dimensions des pièces, et on en assemble les parties par des vis à écrous *a*, *fig.* 2 et 4, ou par des vis à viroles *x*, *fig.* 3.

F. *Vis de pression* qui sert à arrêter la marche de la tringle E, afin d'avoir le temps de bien examiner la distance du milieu de l'échelle au bord *d d*.

P. *Manche de bois* garni d'une virole.

Le curseur qu'on fixait à la verge par une vis de rappel est supprimé maintenant ; c'est la poignée elle-même qui sert de curseur en recouvrant la douille, et la verge fait corps avec la poignée au moyen d'un carré mobile qui l'embrasse fortement, en pressant une partie de la verge striée et taillée en lime à cet effet.

Fig. 8. L. Ecrou qui sert à serrer contre l'embâse de la tringle E les trois plaques *o p*, *o q* et *q r*, lesquelles sont liées ensemble par des vis à écrous.

La plaque *o q* a une inclinaison dont la hauteur est à la base dans le rapport de 1 à 12 ou de 1 à 6 : en sorte que, lorsque la tringle E avance d'une ligne, la pointe mobile H, *fig.* 3, qui est poussée par ce plan, s'élève d'un ou de deux points (1).

Le plan incliné, ajusté sur la verge par deux brides, est maintenant remplacé par un double cylindre incliné, ajusté par encastement sur chacun des côtés de la verge qu'on a disposée et aplatie à cet effet, de manière qu'à l'aide de trois vis, chacun de ces cylindres fait entièrement corps avec la verge. Par cette nouvelle disposition, qui permet d'ailleurs d'avoir deux pointes mobiles au lieu d'une, on n'a plus à craindre que le métal du plan incliné, où ses brides, venant à fléchir, la saillie de la pointe que ce plan fait mouvoir ne soit plus en rapport exact avec celui de la hauteur à la base du plan incliné.

(1) Dans l'étoile à calibrer les canons de fer, le rapport dont nous venons de parler est de 1 à 6; tandis que dans celle pour les canons de bronze, ce rapport est de 1 à 12, ce qui produit une plus grande précision.

Digitized by Google

(îi) Pig. g. N. Cadre de fer dont le oôté est exactement égal ’ au calibre de la pièce moins trois points. Il est garni de quatre petites plaques d'acier P, afin de mesurer avec précision les distances diamétrales des mitrémilés des points; lorsque ces e.\treiuilés louchent les plaques on lâche la vis Jig. 5, 6 et 7, aûn d’ajuster tellerajent le curseur aa 4 le point zéro de l’échelle corresponde au bord d de la plaque D.yîg. 5 et 7. O. Une des deux plaques qui sont adaptées à l’extrémité de la partie Z du tuyau. Ces plaques sont Tuées entre elles par les quatre vis a, et rorineut intérieurement trois coulisses entre lesquelles peuvent glisser les trois .pointes qu’on arrête, au moyen des vis de pression c, lorsqu'elles touchent lès petites plaques d’arier P. Quant à la quatrième pointe H , elle tombe paj son pntpre poids sur le plan incliné o qui passe par la fente carrée /n/ tandis que la tringle E passe par la feute ciixulaire n. 3, est la distance diamétrale de Te.\lrémité des pointes; elle doit être égale au epté intérieur du cadre N N. T. Monture en cuivre des parties Q en bois : ces montures sont faites à vis, et elles se réunissent aux endroits Y. X, Y, Z. Autre monture en cuivre dont les parties X Y se réunissent à vis de même que les précédentes. Pour ne point rayer Tinlérieur de l’anie des pièces par les puinles latérales et celle inférieure, on peut faire appuyer le tuyau Q sur des demi-rouleaux du bois, comme ceux U représentés dans la fig. i3rer. Mainleuaut les pointes, au lieu d’étre carrées, sont arrondies au tour. Elles ne sont plus maintenues par des vis enti*e deux plateaux , mais logées simplement et vissées dans des cylindres en fer, taraudées à cet effet , cl adaptées à la lanterne en cuivre qui termine la douille. Deux de ces cylindres porte-pointes sont mobiles, suivant une ligne per|iendiculaire à Taxe de la verge; ils embraient les cylindres inclinés de leur extrémité aplatie, et chacuu d’eux en suit dès-lors tous les mouvemeus, s’élevant ou> s’abaissant régulièrement d’un demi point, chaque fois que la verge avance ou recule d’une demi -ligue. Fig. lo. Partie de la hampe qui se Itwe dans la doniUe de l’étoile. Digilized by Google

Fig. 9. N. *Cadre de fer* dont le côté est exactement égal au calibre de la pièce moins trois points. Il est garni de quatre petites plaques d'acier P, afin de mesurer avec précision les distances diamétrales des extrémités des points; lorsque ces extrémités touchent les plaques on lâche la vis *f*, *fig.* 5, 6 et 7, afin d'ajuster tellement le curseur *a a b b*, que le point zéro de l'échelle corresponde au bord *d* de la plaque D, *fig.* 5 et 7.

O. Une des deux plaques qui sont adaptées à l'extrémité de la partie Z du tuyau. Ces plaques sont fixées entre elles par les quatre vis *a*, et forment intérieurement trois coulisses entre lesquelles peuvent glisser les trois pointes *b*, qu'on arrête, au moyen des vis de pression *c*, lorsqu'elles touchent les petites plaques d'acier P.

Quant à la quatrième pointe H, elle tombe par son propre poids sur le plan incliné *o q*, qui passe par la fente carrée *m*, tandis que la tringle E passe par la fente circulaire *n*.

R S, *fig.* 3, est la distance diamétrale de l'extrémité des pointes; elle doit être égale au côté intérieur du cadre N N.

T. *Monture* en cuivre des parties Q en bois : ces montures sont faites à vis, et elles se réunissent aux endroits V.

X, Y, Z. Autre monture en cuivre dont les parties X Y se réunissent à vis de même que les précédentes.

Pour ne point rayer l'intérieur de l'ame des pièces par les pointes latérales et celle inférieure, on peut faire appuyer le tuyau Q sur des demi-rouleaux de bois, comme ceux H représentés dans la *fig.* 13 *ter*.

Maintenant les pointes, au lieu d'être carrées, sont arrondies au tour. Elles ne sont plus maintenues par des vis entre deux plateaux, mais logées simplement et vissées dans des cylindres en fer, taraudées à cet effet, et adaptées à la lanterne en cuivre qui termine la douille. Deux de ces cylindres porte-pointes sont mobiles, suivant une ligne perpendiculaire à l'axe de la verge; ils embrassent les cylindres inclinés de leur extrémité aplatie, et chacun d'eux en suit dès-lors tous les mouvemens, s'élevant ou s'abaissant régulièrement d'un demi point chaque fois que la verge avance ou

(40) f « tnstrumens pour la vérification des canons^ J tt Celte fiipire repmentr réiévation longiiiidinale du ohat servant à rerpniiaitre s'il' y a des chambres dans l'anie d'une pièce. Elles soûl au nombre de dix dans les nouveaux ■todèles. A. Pv.intes à lessort au nombre de quatre. B Anneau qui sert à les écarter ou à les rapprocher. C. Hampe du chat. Elle doit être divisée en pieds et pouces pour savi'ir quel est l't ndroit de la pièce où se trouve une ■ rlianibre. D. Hampe de Panneau. Fig. (a. Plan du crochet dont on fait usage pour recon* naître la profondeur des chambres. A cet effet , la hampe de ce crochet est divisée en pieds , ponces , etc., et on garnit de 'cire molle l'extrémité À , de manière que l'eiiipreinte de la «bam'nre sur la cire en fasse connaître las dimensions. Fig. ,3. Plân et élévation de la règle pour mesurer les longueurs des, pièces. A B est la règle sur laquelle est marquée la longueur de Paroe des canons, ainsi que leur lunguetir prise extérieurement depuis la tranche de la bouche jusque derrière la platebande de culasse. €. Divisions pour marquer la longueur de Pâme. De chaque côté de ces divisions il y a un demi-pouce subdivisé en deitii -lignes. D. Divisions pour la longueur totale des pièces, non compris celle du boulon. Ces divisious ne sont marquées que par un Irait. £. Divisions du bout de la règle semblables à celles indiquées par les lettres C Elles servent à déterminer les longueurs extérieures en parlant des divjsiuns D. T.DoutUe cadrée, garnie d'une poitite pour l'obj**! que nous venons de citer. La vis de pression o fixe la douille où l'un veut. Fig. i3 bis. Tringle garnie d'une douille carrée G et d'une vis de pression : ou la promène sur la règle , et on t'arrèle sur les divisions G et D, selon que Pou veut vérifier les langueurs des âmes ou celles des pièces. Fig. i3 ter. Demi- cylindre H de bois dur que

Ton Digilized by Google

Instrumens pour la vérification des canons.

Fig. 11 Cette figure représente l'élévation longitudinale du *chat* servant à reconnaître s'il y a des chambres dans l'ame d'une pièce. Elles sont au nombre de dix dans les nouveaux modèles.

A. Pointes à ressort au nombre de quatre.

B Anneau qui sert à les écarter ou à les rapprocher.

C. *Hampe du chat.* Elle doit être divisée en pieds et pouces pour savoir quel est l'endroit de la pièce où se trouve une chambre.

D. Hampe de l'anneau.

Fig. 12. Plan du *crochet* dont on fait usage pour reconnaître la profondeur des chambres. A cet effet, la hampe de ce crochet est divisée en pieds, pouces, etc., et on garnit de cire molle l'extrémité A, de manière que l'empreinte de la chambre sur la cire en fasse connaître les dimensions.

Fig. 13. Plan et élévation de la *règle* pour mesurer les longueurs des pièces.

A B est la règle sur laquelle est marquée la longueur de l'ame des canons, ainsi que leur longueur prise extérieurement depuis la tranche de la bouche jusque derrière la plate-bande de culasse.

C. *Divisions* pour marquer la longueur de l'ame. De chaque côté de ces divisions il y a un demi-pouce subdivisé en demi-lignes.

D. *Divisions* pour la longueur totale des pièces, non compris celle du bouton. Ces divisions ne sont marquées que par un trait.

E. *Divisions* du bout de la règle semblables à celles indiquées par les lettres C Elles servent à déterminer les longueurs extérieures en partant des divisions D.

F. *Douille carrée*, garnie d'une pointe pour l'objet que nous venons de citer. La vis de pression *a* fixe la douille où l'on veut.

(*o ûxê à la règle , àut âîslauces que l'én veut, an moyen de la Tb de pression 6. ,L'ubjel de ce demi rylindre t st de servir de point d’appui à la règle quand ou l'iulroduit daus les pièces. Fig. Echantllon du canon. Ordinairement cel échan* tilloii est profilé daus nue règle de frr d’euviicn deux lignes d’épaisseur; mais il peut rêtreaus'*! sur uue de buis dur. Fig. Z b. Représente l’élévation et le plan, pris par des* sous, de la règle à anneau carrée pour la vérification des tourillons des canons. A. jinneau carré que l’on adapte aux tourillons de manière que le côté a b soit dessus. B. DouHle carrée, garnie d'une vb de pression c, pour qn’on puisse arrêter l’mie de ses deux pointes d à rextréniitc de la plate baude de culasse. Ces deux pointes servent pour ' vérifier les deux tourillons , de manière que le côté « b soit dessus et dans la direction de la ligne a b, qui doit être divisée en pieds, pouces, etc., et placée au milieu de la largeur de la règle. la forme de cet instrument ne le rend propre qu’à la vérificalion des tourillons dont l’axe rencontre celui de l’ame des canons, ainsi que cela a lieu, par exemple, dans les canons de fer pour la marine. Fig. { 6 et 1 6 bis. Plan et élévation de la règle à anneau polygone pour vérifier les tourillons des mortiers. A. Douille carrée ^ garnie de deux pointes b et d’une vb de pression a. B. Anneau. Son milieu doit être situé dans l’axe de la règle. Si l’aunean B était carré, et si son centre était pins bas que le milieu de la règle d'un douzième du côté intérieur du carré, cet instrument pourrait servir à la vérification des canons de campagne, qui sont les seuls dont le dessus des tourillons ne coïncide pas avec l’axe de la pièce. Fig. 17. Plau du refouloir garni de la hampe dont on fait usage pour vérifier la position de la lumière sur le fond de l’ame. A est le refouloir qu’on enduit avec de la cire ou de la terre glaise à ton extrémiié B, pour qu’étant pressée vers le fond de l’ame , on puisse marquer sur la cire ou la glaise JUS. If .iTiiém Digitized by Google

fixe à la règle, aux distances que l'on veut, au moyen de la vis de pression *b*. L'objet de ce demi-cylindre est de servir de point d'appui à la règle quand on l'introduit dans les pièces.

Fig. 14. *Echantillon du canon.* Ordinairement cet échantillon est profilé dans une règle de fer d'environ deux lignes d'épaisseur; mais il peut l'être aussi sur une de bois dur.

Fig. 15. Représente l'élévation et le plan, pris par dessous, de la règle à *anneau carré*, pour la vérification des tourillons des canons.

A. *Anneau carré* que l'on adapte aux tourillons de manière que le côté *a b* soit dessus.

B. Douille carrée, garnie d'une vis de pression *c*, pour qu'on puisse arrêter l'une de ses deux pointes *d* à l'extrémité de la plate-bande de culasse. Ces deux pointes servent pour vérifier les deux tourillons, de manière que le côté *a b* soit dessus et dans la direction de la ligne *a b*, qui doit être divisée en pieds, pouces, etc., et placée au milieu de la largeur de la règle.

La forme de cet instrument ne le rend propre qu'à la vérification des tourillons dont l'axe rencontre celui de l'ame des canons, ainsi que cela a lieu, par exemple, dans les canons de fer pour la marine.

Fig. 16 et 16 *bis.* Plan et élévation *de la règle à anneau polygone* pour vérifier les tourillons des mortiers.

A. *Douille carrée*, garnie de deux pointes *b* et d'une vis de pression *a*.

B. *Anneau.* Son milieu doit être situé dans l'axe de la règle.

Si l'anneau B était carré, et si son centre était plus bas que le milieu de la règle d'un douzième du côté intérieur du carré, cet instrument pourrait servir à la vérification des canons de campagne, qui sont les seuls dont le dessus des tourillons ne coïncide pas avec l'axe de la pièce.

Fig. 17. Plan du *refouloir* garni de la hampe dont on fait usage pour vérifier la position de la lumière sur le fond

(4») rempiMement Je U Iflmiére au mejen J’on J|^qr^eM que i'oD iutrodutt dans son intérieur. C. Üampe du refouloir. "* Fig. i8. Plan et élévation latérale de la croix, pour yériûer provisoirement l’ame des pièces (i) : celje croix est en fér; ses poiiiles ue différent que de trois points du i «libre de la nièce, et elle a un trou à son centré, lequel est taraudé. B. Douille de la croix : cette douille est en fer et s'adapte à une vis au centre d * la croix. C. Hampe en bois de la douille. D. Calibre ou carré de fer servant à vérifier la croix : ü est garni de quatre plaques d’acier E assemblées sur ie bprd intérieur. PLANCHE XVïI. Moyen fourneau pour fontlene aiaôaiaBfp (cb^p. ii,.S 3a)» LjBs Jig. I, a, 3, 4, 5, 6 et 7 représentent l’ensemble et les 'détails du moyen fourneau, dont nous avons fait ressortir les ayautages à l’article des fonderies ambulantes. Fig. I. Plan du fourneau. ^ a. Creuset vu à la hauteur de la tuyère dans l’étranglemen|l dudit fourneau. 3. Chemise en terre réfractaire, ou en briques, pour résister à l’action du feu. c. Intérieur du fourneau rempli de sable au surplus suivant les différens profils de la coupe. d. Ouvertures des deux tuyères , qui croisent leur vent an grand foyer, pour le porter ensuite suivant la longueur du fourneau vers l’œillard et la coulée. 0, 'OËillard par où l’on peut voir la matière en fusion, et la tcavailler au ringard et au rabot, si elle est de naluœ à ne pas se détruire par le brassage ; i’itoiU egoviendrait b«anconp 0uea|t i cet InstcaoiCDt, qait Çj|ltti4ac/oj« qu’oD bii donte (je dttiiii(«cr d* l’ctcilc à calibccr, 1 cprMPQt^c i 9- <./>

C 4^) ttg- 3. Elévattpn vue face. Ftg, 3. Cou|>e loQgiiudiiiaie ; les teltres étaot mêmes puui ces (leux figures , une seule expUcaiioa suffira. a. Lieu du creuset où toutes les matières foudaules viennent se réuuir pour être soumises au vent des soufflets et s'y fondre. i. chemises iutérieures du £ouriies|ii fixités en terre , à creuset réfractaire ou en briques. c. Partie du fourneau plus éloignée de la chaleur qui peut être faite eu sable. J, Ouverture de la tuyère pour l'introduction du vent des soufflets. e, OEillard qui se trouve au-dessus du bain de matière par où on peut la travailljer, comité dans les hauts-fourneaux et dans ceux à réverbère. /. Ceintures ou plaques eu fonte de fer qui constituent Ten» semble du fourneau. f. Creuset pouvant contenir environ trois mille de matière. . Chio, ou trou du débouchage |K>ur la coulée des pièces. /. Etalage du fourneau où la matière se repose et s'éehauffe pour parvenir à la fusion. A. Cheminée du fourneau qui donne le temps au charbon d'agir sur la matière fondaute. /. Entonnoir qui a sufÇsam, nient de grandeur pour contenir chaque charge du fourneau. m. Patin ou massif en grès qui supporte le fourneau ; sa hauteur est Je quinze pouces au-dessus du niveau du.sot'de la fonderie. Les 4 et 5 repi'ésentçnt les élévations transversale et longitudinale du fourneau. ^ d. Ouverture des tuyères. rm. Massif de grès qui supporte le fourneau. Les fig. 6 et 7 représentent le mécanisme des soufflets ; il se compose d'un châssis en forte menuiserie; de quatre cylindres à piston en cuivre; de deux récipieus en cuir; d'une manivelle coudée; d'un volant; de quarts de cercles dentés; de crémaillères servant de tiges de piston; d'iine roue d'engrenage et de son pignon ; de deqx manivelles où l'on applique la force nmtrice , et de deux leviers circulaires à des leviers droits pour opérer le mouvement de va et vrièut de Ut tige des fistons. » 1 '.oogle

(44) m, Chàscî* en forl« pièces d«* bois de menuiserie composé di / dik-hoit mniilans ; de deux rangs de sablières hautes et basses: de w;ize conlrefirhes avec la plate-forme des pistons , et d'un rang d'eutretoises où s'ajusteut les eugrenages. h. Quatre cylindres en cuivre parfaitement tournés, et cylindrés intérieurement pour adoucir la course des pistons qui refoulent le veut. e, 0eux rwipiens en cuir élastique où le vent des pistons passe pour se rendre ensuite par la tuyère dans les fourneaiti. ê. Manivelle tenant à l'arbre horizontal en fer qui porte la roue d'engrenage h. «. Volant en fonte de huit pieds de diamètre pour entretenir le mouvement de la machine d'une manière régulière. jT. Quarts de cercle dentés qui s'engrènent dans les crémaillères des branches de pistou et qui agirent alternativement* g. Crémaillères qui communiquénl un mouvement perpendiculaire aux pistons. h. Roue d'engrenage portant la manivelle à coude qui opéré le mouvement de va et vient des liges de piston. *. Piguon qui est moulé sur l'arbre du volant et des manivelles à coude, et qui communique son mouvement à la roue d'engrenage h. i. Manivelles que des hommes font mouvoir comme cela a lieu pour la vis d'Archimède. Quatre poulies qui agissent en même temps que les crémaillères , et qui les niaiutienneut dans leur mouvement perperdiculaire. Les lettres étant les mêmes dans les deux figures 6 et 7, pour les parties visibles , ce qui précède doit suffire pour que l'on puisse s'en rendre compte aisément. Forerie avec Machine à vapeur de la force de vingt-cinq céeeanx (chap. *1, § 3o). uyîg. 8 se compose du plan d'une machine à vapeur de la force de vingt-cinq rhevaux, destinée 1° à faire mouvoir gp même temp> Wk foreries et une machine à couper les *

< 4S) masselottes; a** à faire marcher les gros tours et les ripes; une machine à aléser les gros cylindres; un martinet de rebatage des boulets; un de forge; tons les soiifÜets, de quelque nature qu'ils soient pour les différens feux de forges ^ et fourneaux ; qii bpcard pour le nettoiement des scories ; enfin, un tour pour broyer les sables et les terres dont en a besoin dans un grand établissement ; le tout au moyen d'arbres de renvoi. a ChauJièie de la machine à vapeur. b. , Escalier qui conJuit au iburueau de la chaudière. c. Enqtlacemenl du fourneau. d. Cylindres de la machine. e. Balancier. J, Colonnade qui supporte l'axe du balancier et les leviers du mouvement perpendiculaire. Q. Tige mobile des balanciers venant s'ajuster à la manivelle du volant. h. Volant en fonte faisant vingt à vingt-deux tours par minute. i. Arbre du volant. k. Pignon qni engrène dans les roues /, et fait marcher à la, fois les arbres de couche de deux foreries. /. Roues d'engrenage d'un diamètre convenable pour que les canons fassent quatre à cinq tours par minute, nt. Autre pignon qui s'engrène dans la roue /r, faisant marcher les arbres de couche qui doivent servir à faire mouvoir les martinets et les soufflets des différens feux. n. Roues qui agissent dans le même sens et la même direction que le pignon m , mais avec moins de vitesse. O. Arbre de couche qui fait mouvoir les quatre foreries, et par suite la machine à couper les raasselolies. p. Manchon destiné à établir la communication entre les foreries et le moteur. q. Roue montée sortes arbres maintenus dans les collets suivant une position oblique . et qui , au moyen des deux roues d'angle r, portent l'arbre de couche vers le plancher de l'atelier pour faire mouvoir les tours , les ripes , les alésoirs , etc., danK toute la longueur de l'atelier des ajusteurs et des tourueiirs. r. Roues d'angle dont nous venons de parler. ». Digitized by Google

<4«) 3. Arjbre obliqi^ renforcé ,da^ son n^^ pour siSter à la tonion qu’il éprouve, e. Roue d'angle du quatrième renvoi qui fait pouvoir le bocard et le tour pour broyer la terre propre au mou' lage. U. Roue d’angle principale sur laquelle s’ajust'e le mouveinent dont nous venons de parier, cl celui oblique qui fait mouvoir les tours , etc. V. Arbre de couche qui se prolonge dans le travers de l’atelier, et ensuite retourne d’équerre dans les canivaux en pierre pour arriver aux ateliers de la petite fonderie à fer et à cuivre, et dont elle fait mouvoir les soufQets. ^ s. y. Roues qui forment le renvoi. Z. Autre arbre de couche qui agit directement avec l’axe du volant; c’est celui qui est susceptible de lecevoir les plus grands cfibrts, c’est pounpioi on ajustç dessus les martinets et les gros soufflets de forge. Tous les arbres portent des manchons qui s’ajustent dans les tiges ou arbres de couche, de manière à pouvoir faire arrêter le mouvement ou le communiquer à volonté. La fi^. 8 rapport aux formes que l’on doit employer dans un éiahlissenteiil bien équipé. Celle dont nous allons donner l’explicaiiou se compose de quatre bancs de forerie accolés ; d’un moteur; d’une machine à couper les roasseloltes; et de deux foreries pour les pièces de petites dimensions. L’un des bancs de forerie est représenté par la figure 9 dessinée sur une grande échelle pour qu’on puisse mieux en saisir les détails, que voici : a. Pièce de canon soumise au forage et dont la masselotle est coupée. h. Collets en foule maintenus par de fortes vis sur les entretoises /. c. Manchon qui s’ajuste au carré du bouton et à l’arbre de la roue dentée qui fait mouvoir le cauou. d. Arbre de la roue dentée maintenu entre deux çqlletSy et lixé contre un pivot pour en prévenir le recul. e. L’un des collets de l’arbi^e de la rone doutée. f. Rntretoises qui sont susceptibles de changer de pnsitjpn suivant la lougueur et le diamètre des pièces d’artillerie que l’on veut forer. * g. Jumelles du banc de fol^e ; doÎTeat ffpir au # Di . ‘

s. Arbre oblique renforcé dans son milieu pour le faire résister à la torsion qu'il éprouve.

t. Roue d'angle du quatrième renvoi qui fait mouvoir le bocard et le tour pour broyer la terre propre au moulage.

u. Roue d'angle principale sur laquelle s'ajuste le mouvement dont nous venons de parler, et celui oblique qui fait mouvoir les tours, etc.

v. Arbre de couche qui se prolonge dans le travers de l'atelier, et ensuite retourne d'équerre dans les canivaux en pierre pour arriver aux ateliers de la petite fonderie à fer et à cuivre, et dont elle fait mouvoir les soufflets.

x. y. Roues qui forment le renvoi.

z. Autre arbre de couche qui agit directement avec l'axe du volant; c'est celui qui est susceptible de recevoir les plus grands efforts, c'est pourquoi on ajuste dessus les martinets et les gros soufflets de forge.

Tous les arbres portent des manchons qui s'ajustent dans les tiges ou arbres de couche, de manière à pouvoir faire arrêter le mouvement ou le communiquer à volonté.

La *fig.* 8 *bis* a rapport aux foreries que l'on doit employer dans un établissement bien équipé. Celle dont nous allons donner l'explication se compose de quatre bancs de forerie accolés; d'un moteur; d'une machine à couper les masselottes; et de deux foreries pour les pièces de petites dimensions. L'un des bancs de forerie est représenté par la figure 9 dessinée sur une grande échelle pour qu'on puisse mieux en saisir les détails, que voici :

a. Pièce de canon soumise au forage et dont la masselotte est coupée.

b. Collets en fonte maintenus par de fortes vis sur les entretoises *f.*

c. Manchon qui s'ajuste au carré du bouton et à l'arbre de la roue dentée qui fait mouvoir le canon.

d. Arbre de la roue dentée maintenu entre deux collets, et fixé contre un pivot pour en prévenir le recul.

e. L'un des collets de l'arbre de la roue dentée.

(4^) ao pibd d’éqüarrismge èt deux foû b longnèiir de là plus lon^ie pièce de canon. 4«B.ouIeaux eu bois traversés par des axes en fer èt dêstluês à porter la crémaillère. I. Frètes en fer pour donner aux rouleaux toute la solidité dont ils ont besoin. k. Lanternes avec plateaux en fonte et fuseaux en fer forgé pour amarrer le levier qui supporte les poids qui font avancer le foret dans le centre de la pièce. l. Leviers passés sous l’arbre central de la lanterne et sur l’un des fuseaux, de manière que les poids qui sont hu Imut du levier se trouvent toujours à une distance convenable de terre ; on change le levier de fuseau toutes les fois que lès contre-poids touebént à terre. ‘ m*. Pignon qui fait vingt tours par minute, tandis que les roues n n’en fout que quatre. n\ Quatre roues qui s’emmanchent en ligne avec le pignon, et qui font mouvoir quatre foreries accolées. o’. Chariot à roulettes dit porte-foret ; il roule sur des platesbandes de fer, et de plus il est pris entre des coulisseaux dé même métal. p. Crémaillères s’engrenant dans un pignon qui est au milien de l’arbre de lanterne 4, laquelle est mise en mouvement par le levier /, et fait avancer le chariot au fur èt à mesure que le foret fait sa trace dans l’àme de la pièce. q. Contre-poids que l’on augmente en raison de la résistance du foret. PLANCHE XVm. Forerie pour les fonderies ambulantes (chap. ii, § 3a). Fig, I. Plan d’un manège dont le plancher est horirontal et tourne sur un centre fixe sous les pieds des chevaux qui sont attelés à des poteaux scelles en terre, en sorte que le plancher mobile, sans que les chevaux changent de position, peut communiquer le mouvement à quatre arbres en fer horizontaux, qui le trâusmelleni à quatre canons montés sdr leur banc de forerie, le tout au moyen df roues deütées d’angles , dont le diamètre est calculé avec la vitessè des chevaux qui font faire an plancher châtre Idhrs pitr minute..
Digiiized by Google

w (48) Les lettres étant les mênaes dans toutes les Jîg. r à 6 qui se i'ap|)orteiit à la même forerio pour foiideriis ambulantes, l’élrvation et les coupes eu abrégeront l’explicaliou détaillée. a. Pivot implanté solidement au milieu d'un espace uni assez grand pour coutenir les quatre foreries divergeutes avec le manège. ù. Plancher solidement établi sur des rayons en bois, pris dans un moufle en foute qui tourne autour de l’arbre vertical. Ce système est en outre maintenu par des tirans en fer qui se réunissent et s’ai tachent au sommet du pivot, c. Roue d’angle à engrenages recevant l’action de la roue d’angle horizontale , qui est fixée au plancher du manège. J. Roue d'angle horizontale dont le dianièti'e est un tiers plus grand que celui des quatre roues des foreries. e. Chevaux attelés au moyen d’un palonier, aux poteaux scellés en terre avec leurs rontrefiches. /. Les mêmes poteaux portant anneaux et crochets uéeessaircs à l’attelage. g. Charpente qui est en communication avec les bancs 'de foreries, et qui consolide l’aibre central. h. Bancs de foreries diaméiralvinent opposés à angle droit. i. Suite des bancs de foreries ou coulisseaux qui permettent au support des forets de se porter eu avant ou en arrière , selon qu’il eu est besoin. k. Pièce de canon mise en mouvement par l’arbre de cou> che l. l. Arbre de couche qui est le centre d’une des roues d’angle , et qui communique le mouvement aux canons. m. Entreloises qui supportent les collets des cauons et de l’a^^bre de cou«’he. n. Ces mêmes collets ou coussinets , fixés sur les entretoises au moyen de boulons. O, Eiitretoise servant de support à la tige du foret , et pouvant servir à le diriger dans le cas où soa mouvement deviendrait excentrique. p. Tige de foret emmanché dans l’œil carré du support. q. Support du foret dout la traverse de pression est en fonte, et le reste de l’assemblage eu bois. r. Cbaines à mailles carrées qiii^ tiennent d’un bout au snppori du foret, ou plutôt au chariot, et qui i'«nrouleat sur Dir]:tircd hy i

(49) UQ treuil portant des hérissons , et placé derrière la fo> rerie. r. Treuil et hérissons montés sur un axe en fer portant lanterne dans un bout pour y ajuster le levier et le coutrepoidi d’abattage. /. Levier et contre-poids qui servent à faire avancer le foret vers le fond de la pièce. «. Quatre grandes roues qui supportent les jumelles de forerie , ou pour mieux dire le ^nc entier de furerie. V, Quatre petites roues qui supporteut les jumelles de coulisse du chariot de foret. a représente l'élévation verticale et longitudinale du manège dout le plancher est coupé , et d’un bauc de forerie. La iigurt 3 est une autre élévation de cette même forerie, mais prise transversalement, pour la faire connaître plus en détail. Las fig. 4 , 5 et 6 indiquent sur le plan la disposition de chaque forerie. On voit sur deux d’entre elles les tëviers qui servent à faire avancer ou reculer le manchon qui communique'le mouvement du manège aux pièces de canon, ce qui rend les opérations de ces foreries indépendantes les unes des autres. X. Levier à coude. y. Manchon en fonte avec sa cannelure, pour que le levier puisse le faire agir. Fonte des statues équestres. Moulage en sable. * fiS' 7 représente une statue équestre dont le modèle est en plâtre ; il est monté sur une plate-forme a , en fonte , avec des pointais b. La plate-fOnne est celle sur laquelle on doit faire le moule et le noyau en âable. La^g^. 8 représente le même modèle vu d’un autre côté et dont le torse est ôté. a. Plate-forme en fonte. b. Tuyau de six pouces de diamètre, en cuivre, servant de principal jet pour la coulée. e. Tuyaux divergens pour porter la matière par l’intérieur du noyau le vide p {Jig. 9) destiné à recevoir la natièrét î Digilized by Google

un treuil portant des hérissons, et placé derrière la forerie.

s. Treuil et hérissons montés sur un axe en fer portant lanterne dans un bout pour y ajuster le levier et le contre-poids d'abattage.

t. Levier et contre-poids qui servent à faire avancer le foret vers le fond de la pièce.

u. Quatre grandes roues qui supportent les jumelles de forerie, ou pour mieux dire le banc entier de forerie.

v. Quatre petites roues qui supportent les jumelles de coulisse du chariot de foret.

La *fig*. 2 représente l'élévation verticale et longitudinale du manége dont le plancher est coupé, et d'un banc de forerie.

La *figure* 3 est une autre élévation de cette même forerie, mais prise transversalement, pour la faire connaître plus en détail.

Les *fig*. 4, 5 et 6 indiquent sur le plan la disposition de chaque forerie. On voit sur deux d'entre elles les lèviers qui servent à faire avancer ou reculer le manchon qui communique le mouvement du manége aux pièces de canon, ce qui rend les opérations de ces foreries indépendantes les unes des autres.

x. Levier à coude.

y. Manchon en fonte avec sa cannelure, pour que le levier puisse le faire agir.

Fonte des statues équestres. Moulage en sable.

La *fig*. 7 représente une statue équestre dont le modèle est en plâtre; il est monté sur une plate-forme *a*, en fonte, avec des pointals *b*. La plate-forme est celle sur laquelle on doit faire le moule et le noyau en sable.

La *fig*. 8 représente le même modèle vu d'un autre côté et dont le torse est ôté.

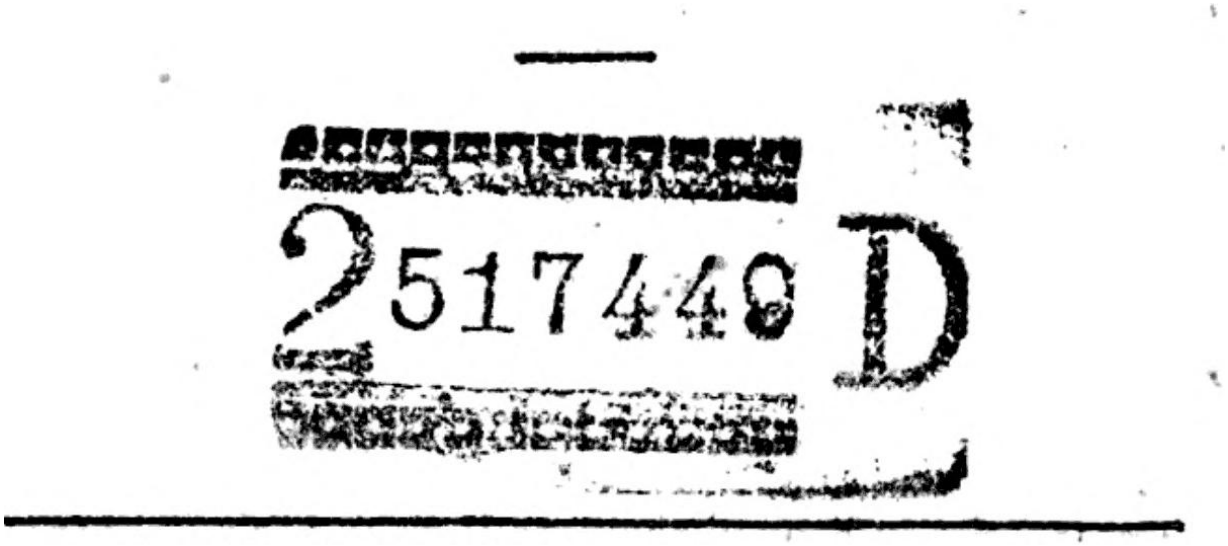
a. Plate-forme en fonte.

b. Tuyau de six pouces de diamètre, en cuivre, servant de

(5o) i. Extérieur do foitrnean dé sècbigè r&xüi^ëti par Ta ^Tateforrae a. e. Tuyau de chaleur qui commuiiique avec le gros èt lès petits jets en cuivre. /. L'un des six tuyaux de chaleur qui communique avec le gros jet. g. Intérieur du fourneau. h. Moufle en fonte dans lequel on met un registre pour couper la communication des tuyaux de chaleur le gros jet quand il est question de procéder à la coulée. i. Poiutals én cume qui tienOeot le modèle fixé à la plateforme. le. Monture en fer portant rouleaux et pignon pour supporter la crémaillère et le levier de centre de gravité. l. Levier susceptible de chan^r de place sur là monture au moyen de quoi on trouve le centre de gravité d'une pièce suspendue à la grue. m. Moulinet faisànt tourner le pignon qui engrëile la crémaillère. n. Moufle des poulies. O. Cordes de suspension. Fig. 9. P Vide ou épaisseur de la matièia. q. Vingt-quatre châssis pour fkire le tnoùlage extériem*. r. Noyau en sable qui renferme tous la jets dlVèr^ns en cuivre. s. Partie de la chape comprise dans la vingt-quatre pièces de châssis. Le moulage se fait par assise. L'exemple d'un cylindre de forte dimension (chap. 7. § 2a). complète les détails dû moulage en sable pour toute esp^e de grands modèla. Fourneau de fonderie ambulante XX ^ §3#). • JAiflg. ro, Il èt 12 èèprésèntèm le plan et lès éfêvattions transversale et longitudinale d*ua fôurùeiu de fonderie hmbtflanté, monté sûr tm afMti ce qui ^ t été dk», ébèp. Il, § 3a, nea&disftéye'd'étifrâ'àmégÿr nouveaux détails. Digilized by Google

C > Grue d'une gfond^ fonderie (chap* , $ 38). Celte grue {fiÿ-i3), et dout les dçssius sont complétés />/. 5 et 9, est propre à faire le service d'une grande fonderie. Elle est isolée de toute espèce de construction, et son engrenage est s|isçeptible de ^u|ever u^ fardeau de qumze m yiiers sans que l'on soit obligé d'avoir recours a la multiplication des poulies qui, comme on le sait , augmentent la force et diminuent la vitesse. a. Tambour en fonte sur lequel la corde s'enroule. b. Graude roue de quatre pieds qui est commandée par un pignon de six pouces. c. Pignon que l'on aperçoit dans lay?g. i8 , p/. 5. d. Roue moyenne de trois pieds de diamètre. e. Pignon de ladite roue. Son diamètre est de six pouces. f. Manivelles de quinze pouces de giron. g. Corde simple et qui devient triple dans les poulies mouilèes s» h. Poulie de renvoi. l. Arbres en fer qui traversent le tambour et les roues d'engrenages. h Gallels en fonte qui font frottement au collet de l'arbre m, garni en cet endroit par une forte virole en fer. m. Arbre en Imis de pouces de diamètre servant de pivot à la machine ; cet arbre peut être scellé en maçonnerie ou pris dans une charpente solidement établie. R. Gallets qui supportent le patin de la grue et qui roulent sur un chemin en fonte désigné par la lutlrc n. O. Bride en fonte qui sert d'armature aux gallets l; le tout maintenu par des axes et des boulons. p. Châssis en bois servant de patins à la crue. q. Boulons qui réunissent les deux juùieTlel du châssis au moyen d'entretoises en bois. r. Chapes en fonte qui maintiennent l'écartement du châssis et dans lesquelles roulent les gallets n. $. Chape d'un moufle à poulie simple garnie de ses poulies. t. Pièce de bois posée obliquement et servant de chapeau à la grue. U, Gontrefiebe ou lien qui supporte le chapeau de la grue. Digitized by Google

/ (S*) V. Pières de bots moîsées pour relier l’enseinble du systèmeX. Doubles montans servant à supporter le pivot de la grue. y. Bascule sur laquelle on met des contre-poids à une distance quelconque pour tâcher d'établir l’équilibre entre le fardeau et la résistance, ce qui diminue considérablement l’effurl de l’arbre vertical m. X. Poulies qui servent à élever ou abaisser cette bascule siiivatil le besoin. «v. Moulinet d’appel pour faciliter l’opération de la charge de la bascule. I. Pivot en fer aciéré roulant dans une crapaudine fixée dans le haut de l’arbre m. 3. Bride en fer qui assure la position du pivot conjointement avec le chapeau de la grue. 3. Liens en fer et à écrous qui réunissent les différentes parties de la charpente. 4. Chapes des poulies encastrées dans le bois. 5. Crochet boulonné qui relient le lien de la tête de la coulrefiche. 6. Charpente qui scèle le bout de l’arbre; elle peut avoir toute autre disposition : celle-ci est disposée de manière à établir la grue sur un bateau. Toutes ces explications s'appliquent oux détails des pl. 5 et 9, qui complètent les dessins de la grue, et qui ont les mêmes lettres de repère. mPRIMERlE DE CARDON. TROYES,



The text on this page is estimated to be only 25.00% accurate

B.N.C.F. B.12.B.B8 Digitized by Googte

B.N.C.
B.12.6.68