

Traité de dynamique

1. [Notice](#)

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)

Google This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online. It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover. Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you. Usage guidelines Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying. We also ask that you: + Make non-commercial use of the files We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for Personal, non-commercial purposes. + Refrain from automated querying Do not send automated queries of any sort to Google's System: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help. + Maintain attribution The Google's "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it. + Keep it legal Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe. About Google

Book Search Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

The text on this page is estimated to be only 3.60% accurate

—— "T «■■ *■ '^^" ■«^— r,-"i« W4) M. \ » i^ ^ ; é , ' % #

The text on this page is estimated to be only 5.00% accurate

X

The text on this page is estimated to be only 0.00% accurate

$$c/y^4 J^{\bullet} \cdot^* N$$

The text on this page is estimated to be only 11.73% accurate

TRAITÉ DE DYNAMIQUE, DANS LEQUEL LES LOIX DE
L'EQUILIBRE & du Mouvement des Corps font réduites au plus pèrit
nombre pol[^] fible, & démontrées d'une matltère nouvelle , & oà l'on donne
un Principe général pour trouver le Mouvement de plufieurs Corps qui
agillènt les uns fur les autres , d'une manière quelconque[^] Par M[%] £A
LEMBERTfde fAcadémit Royale dis Sciences* A t* A R I s, Cfiez David
l'aîné , Libraire , rue Saint Jacques , à la Pliline d'or. M D C C X L I I I.
^FEC AT/AOBATiON ET PRiriLEGE Dt) iOt,

The text on this page is estimated to be only 1.89% accurate

.A '•'- ^ ' .*^ (» ■ ..(•■^ ■'•s* **r V A> ' . \ . ^*

The text on this page is estimated to be only 21.36% accurate

A MONSEIGNEUR LE COMTE DE MAUREPAS, Minifre &
Secrétaire d'Etat de la Marine , Commandeur des Ordres du Roi. M
ONSEIGNEI^R, Perfaadé qu'un homme de Lettres ne peut mieux vous faire
fa cour que far fes travaux , je me fuis frofoféde cûntrihuer à laperfeliion de
la Méchanique , en la re'duifant à un petit nombre de Principes ftmples

The text on this page is estimated to be only 20.96% accurate

tP l TR Ê. Û' féconds , ctapplanir entièrement les routes qui
étaient : déjà frayées dans cette Science , de porter même la lumière dans,
celles qui jujqu'à présent ont été le moins connues / en:un mot , et é clair cir
& d'étendre tout à la fois la partie la plus utile des Mathématiques* Si t
exécution répondoit à mon projet y je me fiatterois, MONSEIGNEUR , que
cet Ouvrage pùurroit ri être pqs indigne de parùitre fous vos.aujpices : mais
quel que doive être lefuccès de ce premier fruit de mon tra-vailyfejpere que
vous voudrez bien le regarder comme une marque de mon zèle pour l^
avancement des Scien^ ces y(Ûr de f intérêt que fofe prendre à la gloire du
Minijlre qui les protège. Je fais avec un profond refpei^ 1 1.
MONSEIGNEUR, 4 «^* t " Votyce trc\$-hutable & tfès-obeilCuir ServUeur
d'A l £ m b £ k jr^

The text on this page is estimated to be only 26.46% accurate

PRÉFACE, LA certitude des Mathématiques est un avantage que ces Sciences doivent principalement à la simplicité de leur objet. Il faut avouer même, que comme toutes les parties des Mathématiques n'ont pas un objet également simple, aussi la certitude proprement dite, celle qui est fondée sur des Principes nécessairement vrais se évidens par eux-mêmes, n'appartient ni également, ni de la même manière à toutes ces parties. Plusieurs d'entre elles, appuyées sur des Principes Physiques, c'est-à-dire sur des vérités d'Expériences, ou sur de simples hypothèses, n'ont, pour ainsi dire, qu'une certitude d'Expérience, ou même de pure supposition. Il n'y a, à parler exactement, que celles qui traitent du calcul des grandeurs, & des propriétés générales de l'étendue, c'est-à-dire l'Algèbre, la Géométrie & la Mécha-

The text on this page is estimated to be only 24.47% accurate

• « PREFACE, xii^{que} , q^{trt})!! puifle regarder comme marquée[^] au fceau de l'évidence.. EiKoie y a-[^]t'il dans la lumière que ces Sciences pr[^]fcntent à notre efprit , une cfpece de gradation , &[^] pour ainiî dire , de nuani[>] ce à obferver. Plus l'objet qu'elles embraflent eft étendu[^] & confidéré d'jinq manière générale & abftraite [^]lus auifi .leurs. Principes font exempts de nuages & faciles à faifir. C'eft par cette raik)n que la Géométrie eft plus fimple que la Méchanique , & Tun & l'autre moins fimples que l'Algèbre. Ce Paradoxe ne paroîtra point tel à ceux qui ont étudié ces Sciences en Pnilofophes : les notions les plus abftraites , celles que le commun des hommes regarde comme les plus inacceffibles, font jiéanmoins celles qui portent avec elles une plus grande lumière : l'obicurité femble s'emparer de nos idées à mefure que nous les appliquons a des pbjets particuliers , & que nous examinons leurs propriétés fenfibles ; Ôc (i nous voulons pénétrer plus avant dans la nature dé ces objets , nous trouvons prefque poudours, que leiir exiftence, appuyée fur le témoignage douteux de nos fen» , eft ce que nous connoiifojis le moins imparfaitement en eux. ; Il réfulte<le ces réflexions , que pour traiter fuivant la meilleure Metho4e po(Cbîe quelque pî[^]r

The text on this page is estimated to be only 16.00% accurate

par l'usage des Mathématiques que ce soit (nous pourrions même dire quelque Science que ce puisse être) il est nécessaire non seulement d'y introduire & d'y appliquer autant qu'il se peut ^ des notions lancées puisées dans des Sciences plus abstraites ^ où par conséquent plus simples , mais encore d'envisager de la manière la plus abstraite & la plus (impie qu'il le puisse, l'objet particulier de cette "Science" } de ne rien supposer > ne tenir admettre d'ici cet objet > qu'il les propriétés que la Science même qu'on traite y suppose. De là résultent deux avantages : les Principes reçoivent toute la clarté dont ils sont susceptibles : ils se Érouveent d'ailleurs réduits au plus petit nombre possible , Se par ce moyen ils ne peuvent manquer d'acquiescer en même temps plus d'étendue , puisque l'objet d'une Science étant nécessairement déterminé , les principes en sont d'autant plus féconds , qu'ils sont en plus petit nombre. On a pensé depuis long-temps, Se même avec succès j à remplir dans les Mathématiques , une partie du plan que nous venons de tracer : on a appliqué neuf et trient , l'Algèbre à la Géométrie , la Géométrie à la Mécanique j où chacune de ces trois Sciences à toutes les autres * dont elles sont la base & le fondement. Mais on n'a pas ^

The text on this page is estimated to be only 26.84% accurate

Il y a eu une face à été ci attentif y ni à réduire les Principes de ces Sciences au plus petit nombre , ni à leur donner toute la clarté qu'on pouvoit définir. La Méchanique surtout , est celle qu'il paroît qu'on a négligé le plus à cet égard : aussi la plupart de ses Principes , ou obscurs par eux-mêmes , ou énoncés & démonstrés d'une manière obscure » ont-ils donné lieu à plusieurs questions épineuses. En. général, on a été plus occupé jusqu'à présent à augmenter l'édifice qu'à en éclairer l'entrée & on a principalement à l'élever , sans donner à ses fondemens toute la solidité convenable. Je me suis proposé dans cet Ouvrage de tâcher » faire à ce double objet , de reculer les limites de la Méchanique , & d'en appliquer l'abord j de mon but principal a été de remplir en quelque sorte yn de ces objets par l'autre > c'est-à-dire, non. ^ulement de déduire les Principes de la Méchanique des notions les plus claires , mais de les appliquer aussi à de nouveaux usages j de faire voir tout à la fois , & l'inutilité de plusieurs Principes qu'on avoit employés jusqu'ici dans la Méchanique, & l'avantage qu'on peut tirer de la combinaison des autres pour le progrès de cette Science ;• en un mot, d'étendre les Principes en les réduisant. Telles ont été mes vues dans le Traité que je

PREFACE. V mets au jour. Pour faire connoître au Le<Sfkeur les moyens par lefquels j'ai tâché de les remplir , il ne fera peut-être pas inutile d'entrer ici dans un examen raifonné de la Science que j'ai entrepris de traiter. Le Mouvement & fes propriétés générales , font le premier & le principal objet de la Méchanique } cette Science fuppoſe l'exiſtence du Mouvement, & nous la fuppoſerons auſſi comme avouée & reconnue de tous les Phyſiciens. A l'égard de la nature du Mouvement , les Philoſophes font au contraire fort partagés là •' deſſus. Kien n'eſt plus naturel , je l'avoue , que de concevoir le Mouvement comme l'application ſuccéſſive du mobile aux différentes parties de l'eſpace indéfini , que nous imaginons comme le lieu des Corps : mais cette idée fuppoſe un eſpace dont les parties ſoient pénétrables & immobiles ' , or perſonne n'ignore que les Cartéſiens (Se<fte à la vérité fort affoiblie aujourd'hui) ne reconnoiffent point d'eſpace diſtingué des Corps , & qu'ils regardent l'étendue &c la matière comme une même choſe; Il faut convenir qu'en partant d'un pareil Principe , le Mouvement feroit la choſe la plus difficile à concevoir , & qu'un Cartéſien auroit peut-être beaucoup plutôt fait d'en nier l'é• • • auj,

The text on this page is estimated to be only 26.36% accurate

vj P R E' C Â C E. xistence , que de chercher à en définir la naturei Au refte , quelque abfurde que nous paroifTe l'opinion de ces Philofophes , & quelque peu de clarté &c de précifion qu'il y ait dans les Princip>es Métaphyriques fur lefquels ils s'efforcent de 'appuyer , nous n'entreprendrons point de la réfuter ici nous nous contenterons de remarquer', que pour avoir une idée claire du Mouvement ^ on ne peut fe difpenfer de diftinguer au moins par l'efprit deux fortes d'étendue : l'une , qui foie regardée comme impénétrable , & qui confitue ce qu'on appelle proprement les Corps. } l'autre i lui étant confidérée iiniplement comme étendue , ans examiner fi elle eft pénétrable ou non^foit la m^ure de la nliftance d'un Corps à un autre , ôc dont les parties envifagées comme fixes ôc. im-» mobiles , puiffent fervir à juger du repos où du Mouvement des Corps. Il nous fera donc toujours f>ermis de con<;evoir un ' efpace indéfini comme e lieu des Corps, foit réel , fait fuppofé , & de regarder le Mouvement comme^ le tranfport du mo-; Bile d'un lieu dans un autre. ./ La confidération du Mouvement entre quelquefois dans les recherches de Géométrie pure j c'eft ainfi qu'on imagine fouvent les lignes , droites ou courbes , engendrées par le Mouvement l

The text on this page is estimated to be only 27.18% accurate

PREFACE, vij continu d'un point , les furfaces par le Mou^v vement d'une ligne , les folides enfin par celui d'une furface. Mais il y a entre la Méchanique & la Géométrie cette différence , nonfeulement que dans celle ^ ci , la génération des Figures par le Moivvement cft , pour ainfi dire , arbitraire , & de pure élégance, mais encore que la Géométrie ne çonfidère dans le Mouvement que Tefpace parcouru , au lieu que dans la Méchanique on a égard de plus au tems que le mobile employé à parcourir cet efpace. On ne peut comparer enfembie deux chofes d'une nature différente , telles que Tefpace & le tems : mai^v on peut comparer le rapport des par^v ties du tçiks avec celui des parties de refpace parcouru. Le ieras par fa nature coule uniformément , Se la Méclanique fuppoſe cette uniformité. Du reſte , fans connoître le tems en lui-même & fans en avoir iie meſure précifè, nous ne pouvons repréfenter plus clairement le rapport de fes parties, Sue par celui des portions d'une ligne droite indénie. Or l'analogie qu'il y a entre le rapport des parties d'une telle ligne , ôc celui des parties de l'efpacc parcouru par un Corps qui feineut d'une manière quelconque , peut toujours être exprimée par une Équation : on petit donc imaginer une

viii PREFACE. Courbe , dont les abscisses représentent les portions du tems écoulé depuis le commencement du Mouvement, les ordonnées correspondantes désignant les espaces parcourus durant ces portions de tems l'Equation de cette Courbe exprimera ^ non le rapport des tems aux espaces , mais , si on peut parler ainsi , le rapport du rapport que les parties de tems ont à leur unité , à celui que les parties de l'espace parcouru ont à la leur. Car l'Equation d'une Courbe peut être considérée , ou comme exprimant le rapport des ordonnées aux abscisses , ou comme l'Equation entre le rapport que les ordonnées ont à leur unité , & le rapport que les abscisses correspondantes ont à la leur. Il est donc évident que par l'application seule de la Géométrie & du calcul , on peut , sans le secours d'aucun autre Principe , trouver les propriétés générales du Mouvement , varié ou non d'une loi quelconque. Mais comment arrive-t'il que le Mouvement d'un Corps suive telle ou telle loi particulière ? c'est sur quoi la Géométrie seule ne peut rien nous apprendre, & c'est aussi ce qu'on peut regarder comme le premier Problème qui appartienne immédiatement à la Mécanique. On voit d'abord fort clairement , qu'un Corps ne peut se donner le Mouvement à lui-même. Il ne

The text on this page is estimated to be only 22.52% accurate

P R E 1 P À C E, ix iife peut donc ctre tiré du repos j qUe par
rà(Slioii de quelque caufe étrangère. Mais continue-t'il à (s mouvoir de lui-
même ^ ou a-t'il befoin pbur fê tnouvoir de la^bion répétée de ta «eauce }
Quelque parti qu'on pût prendre là-defTus , il fera toujours incontestabê y
que l'exiftence du Mouvement étant une fois fuppofée fans aucune autre
hypo-^ thefe particulière ySa loi la plus iîmple qu'un mobile puifTe
obferver dans Ton Mouvement , eft la loi d'uniformité , & c'est par
conféquent celle qu'il doit fuivre y tomme on lé verra plus aU long dans le
premier Chapitre de ce Traité. Le Mou-i vement eft donc uniforme par fa
nature i j'avoue que les preuves qu'on a données jufqu'à préfent de ce
Principe , ne font peut-être pas fort convain-^ cantes : on verra dans mon
Ouvrage les difficul-' tés qu'on peut leur oppofer , & le chemin que j'ai pris
pour éviter de m'engager à les réfoudre. It me &mble que cette, loi
d'uniformité eflentielle au Mouvement eonfidéré en lui-même , fournit une
des meilleures raifons fur lefquelles la mefu^ re du tems par le Mouvement
uniforme puifTe être appuyée. Aufli j'ai cru devoir entrer là-deflus dans
quelque détail y quoique au fond cette difcuilion puilTe paroître étrangère à
la'Méchanique. La force et inertie , c'est - à - dire , la propriété b

The text on this page is estimated to be only 23.46% accurate

3p PREFACE^ qu*ont les. Corps dç perfévcrçr dans leur état d\$; repos ou de Mouvement , étant une fois établie , ' il çft clair que Iç Mouvement , cjula befoin d'un^ caufe pour commencer au moins à exifler , nç fauroit non plus être accéléré ou retardé que par une caufe étrangère. Or quelles font les caufes capables de produire ou de changer le Mouvement dans les Corps ? Nous n'en conùoiffons jufqu'à prérf fent que dç deux fortes : les unes fe manifeftenç à nous en meme-tems que TefFet qu'elles produirent , ou plutôt dont elles font localion ; ce font celles qui ont leur fource dans l'action feniîblç & mutuelle des Corps , riéfultante de leur impénétrabilité : elles fe réduifent à TimpulHon & à queU ques autres aidions dérivées dç celle-là : toutes les autre» caufes ne fe font connoître que par leur effet , & nous en ignorons entièrement la nature ? telle eil la caufe qui fait tomber les Corps pefanti vers le centre de la Terre , celle qui retient les Planètes dans leurs Orbites > &c. Nous verrons bientôt comment on peut déterminer les effets de l'impulfion , ôc des caufes qui peuvent s'y rapporter ; pour nous en tenir ici à celles de la féconde efpece , il eft clair que lorfqu'il eft queftion des effets produits -par de telles caufes , ces effets doivent toujours être donnés in

The text on this page is estimated to be only 17.43% accurate

P RÈ FAC è: xj dé^ndamment de la connoifTance ae la caufe^
puifqu'il ne peuvent en être déduits : c'eft ainfi que C&ûÈ cônnoicre la
caufe de la pefanteur , nous apprenons par rExpérience que les efpaces
décrits par urt Corp» qui tombe , idnt entr'eux comme les quarrés des tems.
En général y dans les Mouyemens Variés dont les caules font inconnues , il
«It évident que l'effet produit par la caufe ^ foie dans un tems âni , foit dans
un inûant ^ doit toujours «tre donné par l'Equation entre les teins éc les
efpiaces : cet effet une fois connu > & le Principe de k force d'inertie
fuppofé , oii n'a plus befoin que de la Géométrie feule &c du ealciil , J)Our
découvrir les propriétés de ces fortes de MdUvemens^ iPourquoi donc
aurions " nous recours a Ce Principe dont tout le monde fait ufage aUjdurd
hui , que la force accélératrice ou retardatrice ^ft proportionnelle à
l'Élément de la Viteffe j ptincipe appuyé lur cet unique axiome vague & 6b^
fcure , que l'effet eflrproportionnel à fa caufe* Nous» n'examinerons point ù.
ce Principe eft de vérité néceffaire ; nous avouerons feulement que les preu'
Ves qu'on en a données jufqU'ici , ne nous pardiffent pas fort convaincantes
: nous ne l'adoptetoni^ pas non plus , aVec quelques Géomètres , comme de
vérité purement contingente^ ce qui rùineroU b ij \

xij PREFACE. la certitude de la Méchanique , 6c la réduiroit à n'être plus qu'une Science expérimentale : nous nous contenterons d'observer , que vrai ou douteux , clair ou obscur , il est inutile à la Méchanique , & que par conséquent il doit en être banni. Nous n'avons fait mention jusqu'à présent, que du changement produit dans la vitesse du mobile par les causes capables d'altérer son Mouvement: & nous n'avons point encore cherché ce qui doit arriver, si la cause motrice tend à mouvoir le Corps dans une direction différente de celle qu'il a déjà. Tout ce que nous, apprend dans ce cas le Principe de la force d'inertie , c'est que le mobile ne peut tendre qu'à décrire une ligne droite, & à la décrire uniformément ; mais cela ne fait connaître ni la vitesse ni la direction. On est donc obligé d'avoir recours à un fécond Principe , c'est celui qu'on appelle la composition des mouvements , & par lequel on détermine le Mouvement unique d'un Corps qui tend à se mouvoir suivant différentes directions à la fois avec des vitesses données. On trouvera dans cet Ouvrage une démonstration nouvelle de ce Principe , dans laquelle je me suis proposé, ôc d'éviter toutes les difficultés auxquelles sont sujettes les démonstrations qu'on en donne communément ; &

PREFACE. xiiij eii même-tems de ne pas déduire d'un grand nombre de propofitions compliqués , un Principe qui (étanc l'un des premiers de la Méchanique, doit riéceflairement être appuyé fur des preuve? fimples &c faciles. Comme le Mouvement d'un Corps qui change de direiStion , peut être regardé comme compofé du Mouvement qu'il avoit d'abord & d'un nouveau Mouvement qu'il a reçu , de même le Mouvement que le Corps avoit d'abord peut être regardé comme compofé du nouveau Mouvement qu'il a pris , &c d'un autre qu'il a perdu. Delà il s'enfuit que les loix du Mouvement changé par quelques obftacles que ce puifTe être , dépendent uniquement des loix du Mouvement détruit par ces mêmes obftacles. Car il eft évident qu'il Aiffic de décompo/er le Mouvement qu'avoir le Corps avant la rencontre de l'obftacle , en deux autres Mouvemens , tels , que l'obftacle ne nuife point à l'un y ôc qu'il anéantiffe l'autre. Par-là , on peut nonfeulement démontrer les loix du Mouvement changé par des obftacles infurmontables ^ les feu^ les qu'on ait trouvées jufqu'à préfent par cette Méthode ; on peut encore déterminer dans quel ca\$ le Mouvement eft détruit par ces mêmes obftacles. A l'égard des loix du Mouvement changé biij

The text on this page is estimated to be only 20.52% accurate

XIV T R E F A C E, par des obftâcles qui ne font pas
infurmontabl^s en eux-mêmes, il eft clair par la même rai^{son}, c[^u en générai
il ne faut pour a^éterminer ces loix , qu'avoir bien conf^taté celles de
l'équilibre. Or quelle doit être la loi générale de l'équi^{**} libre des Corps 1
Tous les Géomètres conviennent que deux Corps dont les dire[^]ions font
oppo^r iées , fe font équilibre quand leurs maf^ses font eii riiifon inverfe des
vitefies avec lefquelles ils tendent à fe mouvoir 5 mais il n'eft peut-être pas
fd-[^] cile de démontrer cette loi en toute rigueur , & d'une manière qui ne
renferme aucune obfcu^{ri}-» té } auffi là plupart des Géomètres ont-ils mieux
aimé la traiter d'axiome , que de s'appliquer à la prouver. Cependant , fi
l'on y fait attention ^ on verra qu'il n'y à qu'un feul cas ou l'équilibre fe
manife^{te} d'une manière claire & diftindic j c'eft celui oà les malles des
deux Corps font égales y Si leurs viteflès égales & oppo^sées. Le feul parti
qu'on piiilTe prendre , ce me femble , pour dé«montrer l'équilibre dans les
autres cas , eft de les réduire , s'il fe peut , a ce premier cas fimple & évident
par lui-même. C'eft auffi ce que j'ai tâché dé faire ; le Ledeur jugera fi j'y ai
réuflⁱ. Le Principe de l'équilibre joint à ceux dé la force d'inertie & du
Mouvement compo^{sé} , ^ nou»

The text on this page is estimated to be only 23.02% accurate

?< PREFACE. XV conduit donc à la solution de tous les Problèmes où l'on considère le Mouvement d'un Corps, en tant qu'il peut être altéré par un obstacle impénétrable & mobile, c'est-à-dire en général par un autre Corps à qui il doit nécessairement communiquer du Mouvement pour conserver au moins une partie du sien. De ces Principes combinés, on peut d'après aisément déduire les lois du Mouvement des Corps qui se choquent d'une manière quelconque, ou qui se tirent par le moyen de quelque Corps interposé entre eux, & auquel ils ont attachés : lois aussi certaines & de vérité aussi nécessaire, que celles du Mouvement des Corps altéré par des obstacles insurmontables, puisque les unes & les autres se déterminent par les mêmes Méthodes, Si les Principes de la force d'inertie, du Mouvement composé, & de l'équilibre, sont essentiellement différents l'un de l'autre, comme on ne peut s'empêcher d'en convenir, & si d'un autre côté, ces trois Principes conduisent à la Mécanique, c'est avoir réduit cette Science au plus petit nombre de Principes possible, que d'avoir établi sur ces trois Principes toutes les lois du Mouvement des Corps dans des circonstances quelconques, comme j'ai tâché de le faire dans ce Traité.

The text on this page is estimated to be only 29.04% accurate

xvj PREFACE. A regard des démonstrations de ces Principes en eux-mêmes, le plan que j'ai suivi pour leur donner toute la clarté & la simplicité dont elles m'ont paru susceptibles, a été de les déduire toujours de la considération seule du Mouvement envisagé de la manière la plus simple & la plus claire. Tout ce que nous voyons bien distinctement dans le Mouvement d'un Corps, c'est qu'il parcourt un certain espace, & qu'il employé un certain tems à le parcourir. Oest donc de cette seule idée qu'on doit tirer tous les Principes de la Méchanique, quand on veut les démontrer d'une manière nette & précise; ainsi on ne fera point surpris qu'en conséquence de cette réflexion, j'ai pour ainsi dire, détourné la vue de dessus les causes motrices y pour n'envisager uniquement que le Mouvement qu'elles produisent; que j'aie entièrement proscrit les forces inhérentes au Corps en Mouvement, êtres obscurs ôi Métaphysiques, qui ne sont capables que de répandre les ténèbres sur une Science claire par elle-même. C'est par cette raison que j'ai cru ne devoir point entrer dans l'examen de la fameuse question des forces vives. Cette question qui depuis vingt ans partage les Géomètres consiste à savoir si la force des Corps en Mouvement est proportionnelle au j

The text on this page is estimated to be only 23.30% accurate

PREFACE, xvij âii produit de la maïfe par la viceffe , ou au pro[^]duit de la mafle par le quarré de la viteffe : par exemple , fi un Corps double d'un autre , ôc qui a trois fois autant de viteffe > a dix-huit fois autant de force ou fix fois autant feulement. Malgré leis difputes que cette queffion a caufées y l'inutilité parfaite dont elle eft pour la Méchanique , m'a en[^] gagé à n'en faire aucune mention dans TOuvra* ge que je donne aujourd'hui ; je ne crois pas néan-[^] moins devoir palTer entièrement fous filence une opinion , dont Leibnitz a cru pouvoir fe faire hon[^] nêur comme une découverte j que lé grand Ber-[^] noulli a depuis fi favamment & iî heureufement approfondie * } que Mac-Latfrin a fait tous fes ef* forts pour renverfer} & à laquelle enfin les écrits d'une Dame illuftre par fon efprit & par fon fa-[^] voir ont contribué à intérelTer le Public* Ainfi [^] fans fatiguer le Ledreur par le détail de tout ce ui a été dit fur cette quenion [^] il ne fera pas hors e propos d'expofer ici très-fuccinâement les Principes qui peuvent fervir à la réfoudre. Quand on parle 4e la force des Cofps en Mou1 * Voyez le Difcours fur les loix de la Gornmûnîcation du Mouveihent , qui a mérité TÈloge de TAcadéinie en Taiïiïée 1716. ou le P* Maum remporta le prix.

The text on this page is estimated to be only 29.07% accurate

xviii PREFACE, vement, ou l'on n'attache point d'idée nette au mot qu'on prononce , ou l'on ne peut entendre par>là en général , que la propriété qu'ont les Corps qui se meuvent, de vaincre les obstacles qu'ils rencontrent , ou de leur résister. Ce n'est donc ni par l'espace qu'un Corps parcourt uniformément, ni par le tems qu'il employé à le parcourir , ni enfin par la considération (simple , unique ô(abstraire te ne fait pas & de fait vite que qu'on doit estimer immédiatement la force , c'est uniquement par les obstacles qu'un Corps rencontre , ôc par la résistance que lui font ces obstacles. Plus l'obstacle qu'un Corps peut vaincre , ou auquel il peut résister , est considérable , plus on peut dire que sa force est grande , pourvu que sans vouloir représenter par ce mot un prétendu être qui réside dans le Corps , on ne s'en serve que comme d'une manière adroite d'exprimer un fait , à peu près comme on dit , qu'un Corps a deux fois autant de vitesse qu'un autre j au lieu de dire qu'il parcourt en tems égal deux fois autant d'espace , sans prétendre pour cela que ce mot de vitesse représente un être inhérent au Corps. Ceci bien entendu , il est clair qu'on peut opposer au Mouvement d'un Corps trois fortes d'objets

The text on this page is estimated to be only 28.20% accurate

T R E F A C Ê. xix ftacles ; ou des obftacles invincibles qui anéantie fent tout- à-fait fon Mouvement , quel qu'il puiffe être j ou des obftacles qui n'ayent précifemenc que la réfiftance néceffaire pour anéantir le Mouvement du Corps & qui l'anéantiffent dans un inftant, c'eft: le cas de l'équilibre > ou enfin des obftacles qui anéantiffent le Mouvement peu à peu , c'ell le cas du Mouvement retardé. Comme les obftacles infurmontables anéantiffent également toutes fortes de Mouvements , ils ne peuvent fervir à faire connoître la force : ce n'eft <lonc que dans l'équilibre , ou dans le Mouvement retardé qu'on doit en chercher la mefure. Or tout le monde convient qu'il y a équilibre entre deux Corps , quand les produits de leurs maffes par leurs viteffes virtuelles , c'eft - à - dire par les viteffes avec lefquelles ils tendent à fe mou* voir , font égaux de part &c d'autre. Donc dans l'équilibre le produit de la maffe par la viteffe ., ou , ce qui eft la même chofe , la quantité de Mouvement 2 peut repréfenter la force. Tout le monde convient aum que dans le Mouvement retardé , le nombre des obftacles vaincus eft comme le quarré de la viteffe , enforte qu'un Corps qui a fermé un reffort , par exemple , avec une cer« cij

XX P il E F A CE. taine vitefle , pourra avec une vitefle double fermer , ou tout à la fois , ou fucceffivement , non pas deux , mais quatre refibrts femblables au premier , neuf avec une vitefle triple , & ainu du refte. D*ou les partifans des forces vives concluent que la force des Corps qui fe meuvent adfcuellement, eft en général comme lé produit de la maffe par le quarré de la vitefle. Au fond, quel inconvéniement pourroit-il y avoir, à ce que la meiiire des forces fùz différente dans l'équilibre & dans le Mouvement retarde , puifque , li on veut ne raifonner que d'après des idées claires , on doit n'entendre par le mot de firee , que l'effet pro* duit en furmontant l'obftacle ou en lui réflftant? Il faut avouer cependant, que l'opinion de ceiix qui regardent la force comme le produit de la maffe par la viteffe , peut avoir lieu nonfeule- . ment dans le cas de l'équilibre , mais aufli dans celui du Mouvement retardé , Ci dans ce dernier cas on mefure la force , non par la quantité abfolue des obftacles , mais par la fomme des réfiftan-ces de ces mêmes obftacles. Car on ne fauroit douter que cette fomme de réfiftances , ne foit proportionnelle à la quantité de Mouvement , puifque, de l'aveu de toutlç monde , la quantité de Mou<

P R E F A C E, xxj vement que le Corps perd à chaque instant ,
 est proportionnelle au produit de la résistance par la durée infiniment: petite
 de l'instant $\wedge$ & que la somme de ces produits , est évidemment la résistance
 totale. Toute la difficulté se réduit donc à favoir si on doit mesurer la force
 par la quantité absolue des obstacles , ou par la somme de leurs résistances.
 Il me paroitroit plus naturel de mesurer la force de cette dernière manière ;
 car un obstacle n'est tel qu'en tant qu'il résiste , & c'est , à proprement parler ,
 la somme des résistances qui est l'obstacle vaincu : d'ailleurs , en estimant
 ainsi la force, on a l'avantage d'avoir pour l'équilibre & pour le Mouvement
 retardé une mesure commune : néanmoins comme nous n'avons d'idée
 précise & distincte. d'un mot de force, qu'en retranchant ce terme à exprimer
 un effet , je crois qu'on doit laisser chacun le maître de se décider comme il
 voudra là-dessus ; & toute la question ne peut plus consister , que dans une
 discussion Métaphysique très - futile , ou dans une dispute de mots plus
 indigne encore d'occuper des Philosophes. Aussi n'auroit - elle pas sans
 doute enfanté tant de volumes , si on se fut attaché à distinguer ce qu'elle
 renfermoit de clair & d'obscur. En s'y • • • c l l j

xxij PREFACE, prenant ainfi y on n auroit eu befoin que de quelques lignes pour décider la queſtion : feroit-ce là ce que la plupart de ceux qui ont traité cette matière , auroient voulu éviter ? Après avoir donné au Lecteur une idée générale de l'objet que je me fuis propoſé dans cet Ouvrage , il ne me reſte plus qu'un mot à dire ſur la forme que j'ai cru devoir lui donner. J'ai tâché dans ma première Partie de mettre le plus qu'il m'a été poſſible , les Principes de la Méchanique à la portée des commençans > je n'ai pu me diſpenſer d'employer le calcul différentiel dans la Théorie des Mouvements variés j c'eſt la nature du ſujet qui m'y a contraint. Au reſte , j'ai fait enforte de renfermer dans cette première Partie un allez grand nombre de choſes dans un fort petit eſpace ^ & î je ne ſuis point entré dans tout e détail que la matière pourroit comporter, c'eſt qu'uniquement attentif à l'expoſition & au développement des Principes eſſentiels de la Méchanique , & ayant pour but de réduire cet Ouvrage à ce qu'il peut contenir de nouveau en ce genre , je n'ai pas crû devoir le groſſir d'une infinité de proportions particulières que l'on trouvera aifément ailleurs.

PREFACE, xxiiij La féconde Partie , dans laquelle je me fuis propofc de traiter des loix du Mouvement des Corps entr'eux , fait la portion la plus confidérable de l'Ouvrage : c'eft la raifon qui m'a engagé à donner à ce Livre le nom de Traité de Dynamique, Ce nom , qui (ignifie proprement la Science des puiffances ou caufes motrices , pourroit paroître d'abord ne pas convenir à cet Ouvrage , dans lequel j'envifage plutôt la Méchanique comme la ocience des effets , que comme celle des caufes : néanmoins comme le mot de Dynamique efl: fort ulité aujourd'hui parmi les Savans , pour figniHer la Science du Mouvement des Corps , qui agiifent les uns fur les autres d'une manière quelconque j j'ai cru devoir le conferver , pour annoncer aux Géomètres par le titre même de ce Traité , que je m'y propofe principalement pour but de perfectionner & d'augmenter cette partie de la Méchanique. Comme elle n'eft pas moins curieufe qu'elle eft difficile , & que les Problêmes qui s'y rapportent compofent une claffe très - étendue , les plus grands Géomètres s'y font appliqués particulièrement depuis quelques années : mais ils n'ont réfolus jufqu'à préfent qu'un très-petit nombre de Problêmes de ce genre , & feulement dans des

xxiv PREFACE. cas particuliers : la plupart des solutions qu'ils nous ont données sont outre cela appuyées sur des Principes que personne n'a encore démontrés d'une manière générale > tels^ par exemple , que celui de la conservation des forces vives. J'ai donc cru de* voir m'étendre principalement sur ce sujet , & faire* voir comment on peut résoudre toutes les questions de Dynamique par une même Méthode fort simple & fort directe , &c qui ne consiste que dans la combinaison dont j'ai parlé plus haut, des Principes de l'Equilibre & du Mouvement composé; J'en montre l'usage dans un petit nombre de Problèmes choisis , donc quelques-uns sont déjà connus , d'autres sont entièrement nouveaux , d'autres enfin ont été mal résolus même par de très-grands Géomètres. L'élégance dans la solution d'un Problème, consistant surtout à n'y employer que des Principes directs & en très-petit nombre, on ne fera point surpris que l'uniformité qui règne dans toutes mes solutions , &c que j'ai eu principalement en vue , les rende quelquefois un peu plus longues , que si je les avais déduites de Principes moins directs. La démonstration que j'aurois été obligé de faire de ces Principes , ne pouvant d'ailleurs que

The text on this page is estimated to be only 25.33% accurate

P R E F A C E. XXV 43Ue m^ecartér de la brièveté que j'avirois
cherché à me procurer par leur moyen ; & la portion la plus considérable de
mon Livre ^ n'auroit plus été qu'un amas informe de Problèmes peu digne
de voir le jour , malgré la variété que j'ai tâche d'y répandre , Ôc les
difficultés qui font particulières à chacun d'eux. " Au ieijbè ^ comme cette
féconde Partie est défcinée principalement à ceix y qui déjà instruits dn
calcul diâereiuel & intégral j fe feront rendus farmîiers les Principes
établis dans la première , cm feront déjà exercés à la folution des Problèmes
connus & ordinaires de la Mèchanique j je dois avertir que pour éviter les
circonlocutions, je me fuis fou vent fervi du terme obfcure de force , & de
quelques autres qu'on employé cômî^nunément quand on traite^du
Mouvement des Corps ; mais je n'ai jamais prétendu attacher à ces' termes
d'autres idées que. celles qui réfultentMes Principes que j'ai établis , fdit
dans cette Préface , foit dans la première Partie de. cg- Traité. Enfin , du
même Principe qui me conduit à la iblution de tous les Problèmes de
Dynamique , je déduis aufli plufieurs propriétés du centre de gravité , dont
les unes font entièrement nouvel

The text on this page is estimated to be only 20.98% accurate

xxvj P R Et F A C E. les , les autres n'oiit été prouvées jufqua
ptéfenc que d'une manière vague & obfcure , & je termine l'Ouvrage par
une démonftration du Principe appelle communément, la emfervation d(s
farces vives. Si ce premier elTai eft reçu favorablement du Public , il ne
tardera pas à être fuivi d'un autre Ouvrage , dans lequel ce qui concerne le
Mouvement & l'équilibre des Fluides fera traité fuivant la même Méthode ,
& par les mêmes Principes,

The text on this page is estimated to be only 13.07% accurate

■(•» •-^?^ ^^x A A it^/K A A & tti*^>««**^Ma^«a TABLE DES
TITRES Contenus çn cçt Ouvrage. PRE'FACE, Définitions & Notions
préiiminaires. page) pagci PREMIERE PARTIE» Loix générales 4u
M>uvmçnt ^ de téiptilière des Corps, Chapitre L "TV E la force ePinertie ,
& des propriétés du Mouvement qui en réjtillent. D Du Mouvement
unifmne. Remarque far la mefare du tems. Du Mouvement accéléré ou
retardé. Remarque h Sur les forces accélératrices. Remarque IL Sur la
comparai/on des forces accélératrices entr^ elles. p. :20 Chap* II. Du
Mouvement comfofé. p, 2 2 page î p. 8 p. 9 P- 13 p, i5

The text on this page is estimated to be only 11.77% accurate

^ TABLE DES TITRES Du Mouvement en Hgtie courbe y & dei
farcei centra-^ Çhâp. III. Du Mouvement détruit ou ekmgé ^ar des ohjia-^
des. . ?• 3 ï Du Mouvement et un Corp le long êtune Jkrface Cour^ be. ?• Î4
De t Equilibre. P» 3 7 SECONDE PARTIE. Principe général pour trouver le
Mouvement de fil^ fleurs Corps qui agijfent les uns fur les autres d'une
manière quelconque ^ avec plufteurs applications de ce Principe. - ■ - - ■ --
'^ \ • T Chapitre I. TT^ Xpofition du Principe. p^ge 45^ Chap. II. JL-J
Propriétés du centre de gravité commun deplujieurs Corps ^ déduites du
Principe précédent, p. J2 Chap. III. J^oblèmeioà fon^mentre tufage à^
Principe: p^^ (edent. - .. -' /. ^ . p, (j'p Ch4P. IV. Du Principe de la
confirvotion des forces -vi^ ves. p» v6^ F*în de la Table des Tftr«s* r » %
X '\ • V TRAITE'

The text on this page is estimated to be only 21.01% accurate

TRAITE DE DYNAMIQUE Définitions & Notions préliminaires.

Les portions d'étendue femblaUes &c I entt'elles font impJnétraikSfC'tsft" f
fi elles ne peuvent être imaginées Se confondues l'une avec l'autre , de re
qu'elles ne iàflènt qu'une mêmp puLLiwA d'étendue moindre que la fomme
des deux, chacune de ces portions d'étendiie fera ce qu'ok appelle un Corps.
L'impénétrabilité efi la propriété ptinci-^ pale par kquelle nous diftinguons
le^Corps des paeties de l'efpace indéfini t où nous imaginons qu'ils font
placés. Le lieu d'un Corps eft la partie de l'efpace qu'il occupe , c'eft-à-dire
la partie dé Tenace avec laquelle Téten-; due du Corps eft coïncidente. A

The text on this page is estimated to be only 24.40% accurate

^ TRAITE' IL Un Corps est en repos quand il reste dans un même lieu ; il est en mouvement quand il passe d'un lieu dans un autre j c'est-à-dire ^ quand il occupe successivement & sans interruption des parties de l'espace immédiatement continues les unes aux autres. III. ' Comme un Corps ne peut occuper plusieurs lieux à la fois > il ne peut passer d'un lieu à un autre dans le même instant : le mouvement ne peut donc se faire que durant un certain temps. IV. L'espace parcouru par un Corps qui se meut est divisible à l'infini ^ bien à l'infini , le temps est donc aussi divisible à l'infini*. On conçoit de plus ^ que si un Corps se meut en ligne droite y sans varier à chaque instant d'autre changement que le changement de place , il ne peut manquer de parcourir des espaces égaux en temps égaux. Dans ce cas y on dit que le Corps se meut uniformément. Si les espaces parcourus en temps égaux sont croissants ou décroissants ^ le mouvement est dit accéléré ou retardé.

The text on this page is estimated to be only 22.63% accurate

DE DYNAMIQUE. PREMIERE PARTIE. LoixgMrales du
mouvement ù" de V équilibre des Corps* I . / ^ N peut réduire tous les
Principes de la MécaV- ^ nique à trois, la force d'inertie, le mouvement
Compofé, & réquilibrc. Au moins fefpere faire voir par Ce Traita , que toute
cette fcîence peut être (déduite de tes trois Principes, Je traiterai de chacun
d'eux en particulier dans chacun des Chapitres fuivans. •««•Mai
CHAPITRE PREMIER. Delà force d ^ inertie ^ & des propriétés du
mouvement qui en réjultent. 2. T'Appelle avec M, îJcvton force (^inertie , la
pro* \l priété qu'ont les Corps de relider dans Tétat où ils font : or un Corps
eft néceflairement dans Tétat de r ^pos pu dans celui de mouvement i ce qui
fournit les deux Loix fuîvantes. L Loi. 3 . Un Corps en repoS y perfiftera , à
moins qu'une caufe étrangère ne l ^en tire. Car un Corps ne peut fe
déterminer de lui-même au mouvement. A ij

The text on this page is estimated to be only 29.06% accurate

^ TRAITE' Corollaire; 4. Delà il s'enfuit, que si un Corps reçoit du mouvement par quelque cause que ce puisse être, il ne pourra de lui-même accélérer ni retarder ce mouvement* y. On appelle en génétu puissance ou cause motrice^ tout ce qui oblige un Corps à se mouvoir^ Loi* <t tf. Un Corps mis une fois en mouvement par une cause quelconque, doit y persister toujours uniformément 6c en ligne droite, tant qu'une nouvelle cause, différente de celle qui l'a mis en mouvement, ^ n'agira pas sur lui-, c'est* à-dire, qu'à moins qu'une cause étrangère & différente de la cause motrice, n'agisse sur ce Corps, il se mouvra perpétuellement en ligne droite, l 6c parcourra en tems égaux des espaces égaux. Car Tj ou Taïon Indivisible 6c instantané de la cause motrice au commencement du Mouvement, suffit pour Être parcourir au Corps un certain espace, ou le Corps a besoin pour se mouvoir de l'action continuée de la cause motrice. Dans le premier cas, il est visible que l'espace parcouru ne peut être qu'une ligne droite décrite uniformément par le Corps même. Car {hyp.) passé le premier instant, l'action de la cause motrice n'existe plus, 6c le Mouvement n'est néanmoins subsiste encore : il fera donc nécessaire-* qu'il soit uniforme, puisque (y^rr. 4) un Corps ne peut accélérer ni retarder son Mouvement de lui-même. De

The text on this page is estimated to be only 25.78% accurate

DE DYNAMI^{UE}. f pins , îi ny a pas de raifon pour que le Corps s'écarte à droite plutôt qu'à gauche[^] Donc dans ce premier cas y où Ton fuppofe qu'il foit capable de fe mouvoir de lui-même pendant un certain tems y indépendamment de la caufe motrice > il fe mouvra de lui-même pendant ce tems uniformément & en ligne droite. Or un Corps qui peut fe mouvoir de lui-même uni-[^] formément & en ligne droite pendant un certain tems ; doit continuer perpétuellement à fe mouvoir de la même manière j fi rien ne Ten empêche. Car (fuppofons le Corps partant à ^ej4,(Fig^r i[^]) & capable de parcourir de lui-même uniformément la ligne y iB ; foient pris fur la ligne y iB deux points quelconques C[^]D[^] entre A & B. le Corps étant en D eu précifément dans le même état que lorsqu'il eft en C, fi ce n'eft qu'il fe trouve dans un autre lieu. Donc il doit arriver à ce Corps la même chofe que quand il eft en C. Or étant en C il peut (hyp.) fe mouvoir de lui-même uniformément jufqu'en B. Donc étant en D il pourra fe mouvoir de lui-même uniformément jufqu'au point G [^]. tel [^]e DG ssz CB, ôc ainfi de fuiv. Donc fi Façon première 6c infantanée & la caufe motrice eft capable de mouvoir le Corps > il fera mû uniformément ôc en ligne droite [^] tant qu'une nouvelle caufe ne l'en empêchera pas* Dans le fécond cas , puifqu'on fuppofe qu'aucune caufe étrangère 6c différente de la caufe motrice n'agit fur le Corps ; rien ne détermine donc la caufe motrice à aug^{*} A iij.

The text on this page is estimated to be only 19.75% accurate

€ TRAITE' monter ni à ditnintier ; d'où il s'enfuît <)ue (on aſtion conti* nuée fera uniforme ôc confiante , ôc qu'ainfi pendant le tems qu'elle agira , le Corps fe mouvra en ligne droite & uni-^ fermement. Or la même raifon qui a fait agir la caufe mo^ trice conſtamment~& uniformément pendant un certain tems y ſubſiſtant toujours tant que rien ne s'oppoſe à fou ao* tion , il eſt clair que cette aûion doit demeurer continuellement la même ^ & produire conſtamment le même effet. Donc i&c. Donc ^n général Un Corps mis en mouvement par quelque caufe que ce ſoit j y perſiſtera toujours uniforme* ment & en ligne droite ^ tant qu'aucune caufe nouvelle n'agita pas fur lui. La ligne droite qu'un Corps décrit ou tend à décrire > cit VLomvaéQ fa direahn. R E M A R iiU E. 7* Je me fuis un peu étendu (ur la preuv'e de cette féconde Loi y parce qu'il y a eu & qu'il y a même encore quelques Philoſophe^ qui prétendent que le mouvement d'un Corps doit de lui-même ſe ralentir peu à peu , comme il femble <Jue l'Expérience le prouve. Il faiit convenir, au reſte y que toutes les preuves qu'on a données juſqu'ici de la cōtſſervation du mouvement, n'ont point le degré d'évidence néceſſaire pour convaincre reô>rit ; dles font presque toutes fondées , ou ſur une force qu'on imagine dans la matière , par laquelle elle téfiſte à tout chuige* •ment d'état , ou ſur l'indifférence de la matière au mou*

The text on this page is estimated to be only 22.68% accurate

DE DYNAMIQUE. ff vement comme au repos. Le premier de ces deux Principes , outre qu'il suppose dans la Matière un Être dont on n'a point d'idée nette j ne peut suffire pour prouver la Loi dont il est question. Car un Corps qui se n^eut même uniformément^e se trouve à chaque instant dans un nouvel état y à parler exactement ; il ne s'agit y pour ainsi dire , continuellement que commencer à se mouvoir^e où on pourroit croire qu'il tendroit sans cesse à retomber dans le repos ^e (t la même cause qui l'en a tiré d'abord y ne continuoit en quelque sorte à l'en tirer toujours. A l'égard de l'Indifférence de la matière au Mouvement ou au repos y tout ce que ce Principe présente y ce me semble^e de bien distinct à l'esprit^e c'est qu'il n'est pas essentiel à la matière de se mouvoir toujours y ni d'être toujours en repos ; mais il ne s'enfuit pas de cette Loi, qu'un Corps en Mouvement ne puisse tendre continuellement au re^{*}pos y non que le repos lui soit plus essentiel que le mou^{**} vement y mais parce qu'il pourroit sembler qu'il ne faudroit autre chose à un Corps pour être en repos y que d'être un Corps j^e 6c que pour le Mouvement il auroit be[«]* foin de quelque chose de plus y où qui devrait être y pour ainsi dire y continuellement créé en lui» La démonstration que j'ai donnée de la conservation du Mouvement y a cela de particulier y qu'elle a lieu également 9 soit que la cause motrice doive toujours être appliquée au Corps > ou non. Ce n'est pas que je croie l'action continuée de cette cause y nécessaire pour mouvoir le Corps y car si l'action instantanée ne f^u^elloit pas > quel

The text on this page is estimated to be only 23.71% accurate

fr Rji IT £' leroit alors Pefiet de cette aâion ? 6c fi laétion
infntan^ n'avok point d'effet ^ comment l'aâion continuée en au;oit*t'elle
f Mais comme on doit employer à la folution d'une queâion le moins de
Principes qu'il eft poffible ^ l'ai cru devoir me borner à démontrer que la
continua* don du Mouvement a lieu également dans les deux hy^ pothefes ;
il efl vrai que notre démooftration fuppofe Téxiilence du Mouvement ^ ôc à
plus forte raifon là po(fibiLi<Xé i mais nier que le Mouvement exifte y c'eft
fe refufer a un fait que perfonne ne révoque en doute« Du Mouvement
uniforme. 8* Nous venons de voir qu'un Corps fe meut runifoxtnément ôc
en ligne droite , quand aucune caufe étrangère «n agit fur lui. D'où il s'enfuit
que ce même Corps peut encore fe mouvoir uniformément ^ iorfque deux
caufes étran^ gères agiffent en même-tems 6c également ^ Tune pour
accâérer^ l'autre pour retarder fon Mouvement > (c'efi: ainfi> pour le dire
en.paffant^ que les Corps qui tombent parviennent à fe mouvoir
uniformément^ lorfque la ré^ iiftance du Fluide où ils fe meuvent tend à
dimii^ûer leur mouvement ^ autant que leur pefanteur tend à laugmeii* ter).
Dans tout autre cas.^ le Mouvement efi néeeflairement accéléré ou retardé.
> Sf^Si deux parties quelconques ^J5, j4C (Fîg* 2) d'une ligne indéfinie A 0
repréfentem deux portions du tems écoulé depuis le commencement du
Mouvement > & le\$ lignes Bi>\$ÇEj If s lei^açes parcourus durant ces tems

The text on this page is estimated to be only 25.64% accurate

DE DYNAMIQUE, 9 tems par un Corps dont le Mouvement est uniforme j les points D⁵ feront à une ligne droite ADE. Car⁵ puifqu'un Corps qui fe meut uniformément parcourt des efpaces égaux en tems égaux ^ les points D, E ^ doivent %e à une ligne telle > que fi on prend j4B > BC égales entr'elles & quelconques ^ on ait toujours BD=iFE⁵ Or cette propriété n'appartient qu'à la ligne droite. Donc ÔCCi ; C G R 0 L L A I R E« 10. BD . CE :î AB . ACé C'eft:-à-dire ^ que àag⁵ le Mouvement uniforme ^ les eQ>aces font entr'eux comme les tems employés à les parcourir. R E M A R nu B fir la mefi\$re du temu II* Comme le rapport dôs parties du tôms nous efl: inconnu en lui-même ^ l'unique moyen que nous puiflions employer pour découvrir ce rapport ^ c'est d'en cliercher quelqu'autre plus fenfible & mieux connu ^ auquel nous puiflions le comparer ; on aura donc trouvé la mefure du tems la plus fimple ^ fi on vient à bout de comparer de la manière la plus fimple qu'il foit poffible ^ le rapport des parties du tems ^ avec celui de tous les rapports ^ que Ton connoît le mieux. Delà il réfulte que le Mouvement uniforme est la mefure du tems la plus fimplcé Car d'un côté > le rapport des parties d'une ligne droite est celui 4] [ue nous faifiifons le plus facilement > & de l'autre y il B

The text on this page is estimated to be only 19.70% accurate

to TRAITE' n'y a point de rapports plus aifés à comparer entr'eux^ que des rapports égaux. Or dans le Mouvement unifor* me y le rapport des parties du tems est: égal à celui des parties corrépondantes de la ligne parcourue. Le Mou« vement uniforme nous donne donc tout à la fois le moyen > de comparer le rapport des parties du tems au rapport qui nous est le plus sensible > de faire cette comparaison de la manière la plus simple ; nous trouvons donc dans le Mouvement uniforme ^ la mesure la plus simple du tems. ' Ji» dis^ outre cela y que la mesure du tems par le Mou^ vement uniforme ^ est, indépendamment de sa simplicité^ celle dont il est le plus naturel de penser à se servir. En effet , comme il n'y a point de rapport que nous connois^ sions plus exactement que celui des parties de l'espace , & qu'en général un Mouvement quelconque dont la loi seroit donnée , nous conduiroit à découvrir le rapport des parties du tems ^ par l'analogie connue de ce rapport avec celui des parties de l'espace parcouru ; il est clair qu'un tel Mouvement seroit la mesure du tems la plus exacte y & par conséquent celle qu'on devroit mettre en usage préférentiellement à toute autre. Donc ^ s'il y a quel-^ que espèce particulière de Mouvement , où l'analogie entre le rapport des parties du tems & celui des parties de l'espace parcouru , soit connue indépendamment de toute hypothèse y & par la nature du Mouvement même > & que cette espèce particulière de Mouvement (bit là l'ule à qui cette propriété appartienne y elle fera nécessairement

The text on this page is estimated to be only 17.24% accurate

DE. DYNAMIj^VE. ii rement la mesure du t'ems la plus Naturelle^ Or il n'y a que le Mouvement uniforme qui réunisse les deux conditions dont nous venons de parler* Car (arté 6) le Mouvement d'un Corps est uniforme par lui-même : il ne devient accéléré ou retardé. qu'en vertu d'une cause étrangère > & alors il est susceptible d'une infinité de diverses diâerentes de variation. La loi d'uniformité « c'est-à-dire l'égalité entre le rapport des tems & celui des espaces parcourus^ est donc une propriété du Mouvement considéré en lui-même. Le Mouvement uniforme A^n est par-là même plus analogue à la durée^ si (par conséquent plus propre à en être la mesure y puisque les parties de la durée se succèdent aussi constamment & uniformément. Au contraire y toute loi d'accélération ou de diminution dans le Mouvement > est arbitraire ^ pour ^hâ dire> & dépendant de circonstances extérieures. Le Mouvement non uniforme ne peut être par conséquent la mesure naturelle du tems^ ; car en premier lieu > il n'y aurait pas de raison pourquoi une espèce particulière de Mouvement non uniforme y fut la mesure première du tems plutôt qu'une Autre : en second lieu^ on ne pourroit mesurer le tems par un Mouvement non uniforme sans avoir découvert auparavant par quelque moyen particulier l'analogie entre le rapport des tems & celui des espaces parcourus y qui conviendrait au Mouvement proposé. D'ailleurs y comment établir cette analogie autrement que par l'Expérience y si l'Expérience ne supposerait-elle pas qu'on eût déjà une mesure du tems fixe & certaine ? B ij

12 T R A î T E Mais le moyen de s^açTurer , dira*t*on y qu'un MouVô[^]ment foît parfaitement uniforme ? je réponds d'abord , qu'il n'y a non plus aucun Mouvement non uniforme dont nous fâchions exaâement la Loi > & qu'ainfi cette difficulté prouve feulement que nous ne pouvons connoître exac« tement £c en toute rigueur le rapport des parties du tems ; mais il ne s'enfuit pas delà ^ que le Mouvement uniforme n[^]en foit par fa nature feule ^ la première 6c la plus (imprécise) mefure. Audi ne pouvant avoir de mefure du tems précife & rigoureuse , c'eft dans les Mouvements à peu près uniformes, que nous en cherchons la mefure au moins ^pr prochée. Nous avons deux moyens de juger qu'un Mouvement eil à peu près uniforme ; ou quand nous favons que l'effet de la caufe accélératrice ou retardatrice ne peut être qu'infenfibU ; ou quand nous le comparons à d'autres Mouvements , & que nous obfervons la même Loi dans les uns 6c les autres. Ainfi[^] fi plufieurs Corps fe meuvent[^] de manière que les efpaces qu'ils parcourent durant un même tems foient toujours entr[^]eux ^ ou exactement, ou à peu près dans le même rapport, on juge qu[^] le Mouvement de ces Corps eft ou exaâement ; ou au moins à très-peu près uniforme. . 12. Un Corps qui fe meut uniformément eft dit fe mouvoir d'autant plus vite j que l'efpace B D qu'il parcourt dans un même tems ^ £ , eft plus grand ; de forte que fi BD y Bd font les efpaces parcourus uniformémenc par deux Corps dans le même tems /f jB , oa dit qq[^] les vitejjes de ces deux Corps font emr'elles comme Bp}i Bd*

The text on this page is estimated to be only 24.90% accurate

DE DYNAMIQUE. 13 Corollaire,. 13.5I>eftà5<^::££,4^::^.§i,
donc en général les vitesses de deux Corps sont entr'elles comme les espaces
BDyCE qu'ils parcourent' dans des tems quelconques ^ ces espaces étant
divisés par les tems employés à les parcourir, • La vitesse d'un Corps mu
uniformément, est donc en général comme l'espace divisé par le tems. 14. Si les lignes BD^CEy (Fig. 3 ôc 4,)
représentant les espaces parcourus pendant les tems y^By AC ^ ne ibnt pas à
une ligne droite > mais à une Courbe ADEy alors le Mouvement n'est plus
uniforme > mais il est accéléré ou retardé, félon que la Courbe ADE çA
convexe ou concave vers AC j à cette variation continue ne peut
provenir que de quelque cause étrangère qui agit sans cesse^ pour accélérer
ou retarder le Mouvement. La vitesse du Corps mu change alors à chaque
instant, & ne peut avoir, comme dans le Mouvement uniforme, une quantité
constante pour mesure. On conçoit seulement que son expression pour un
instant donné y doit être la même qu'elle feroit, si dans cet instant le
Mouvement cessait d'être accéléré ou retardé. Supposons donc qu'à l'instant
même où le Corps finit de parcourir la ligne BDy^u vienne à se mouvoir
uniformément B ij

The text on this page is estimated to be only 17.67% accurate

14 TRAITE' avec la vîtefle qu'il a en D ; il èft clair , en tirant la Tangente $DN^{\wedge}$ que $PA^{\wedge}$ feroît Pefpace qu'il parcoureroit dans le tems JBC au lieu de PE. Dans ce cjs (art. 13) PJNT — exprimeroît fa viteffe ; or le rapport de PiV à $DP^{\wedge}$ eft le même que celui de TELément de AB à TELément de BD, parce que DN eu, tangente. Donc (i on nomme en général r le tems , e lefpace correfpondant par? couru par le Corps ^{u} la vîtefle à la fin du tems $p^{\wedge}$ on de aura » = 7:dt Si on prolonge la Tangente $DA^{\wedge}$ jufqu'à ce qu'elle rencontre yf B en P; il eft clâir que 5 P exprimera le tems que le Corps employ croit à parcourir uniformément JEU? avec la vîtefle qu'il a au point D. Donc fi par le point A on tire Ad parallèle à PD\Bà fera l'efpace que ce même Corps parcoureroit uniformément avec cette même vîtefle dans le tems AU. On voit par-là (Fig* 3) que fi ADEpzt exemple eft une parabole , c'èft-à-dire , fi les efpaces $BD^{\wedge}$ CE font entr'eux comme les quarrés des tems , on aura $AB s=3^2$ JSP; ài $Bd^{\wedge}2BD$. C o ft 0 L. L 1 5*. Les efpaces NE ,ne^ font les efpaces que le Corps parcourt pendant les tems BCyBcy do plus ou de moins que les e($\{>acc\$ P A^j / ^{\wedge}$ « qu'il eût parcouru uniformément avec la vîtefle qu'il & en D. Or fi on fuppose les tcm» Ê

The text on this page is estimated to be only 16.01% accurate

DE DYNAMIQUE. t; BCjBc, infiniment petits ^ les lignes NE ,
 Ne , font entr'elles comme le quatre de £ C au quatre de B c. 'Car Parc DE
 h, caufe de fa petitefle infinie ^ peut être regardé comme un arc de cercle ;
 or foit DN {Fig. y) la portion inânitnent petite de la Tangente d'un arc de
 cercle ^ & par le point A^, & un autre point n quelconque de cette partie^
 foient tirées à volonté les parallèles A^^ nq ^ on aura par la propriété du
 cercle NE x A^^ «= DN\^ nex nq =^ Dn* ; & à caufe que les lignes nq,
 NjQ^ doivent être regardées comme égales , on aura NE .ne:: DN\Dn\ Or
 (Fig. j & 4) DN,Dn::BC. Bc^^ U par conféquent en général NE .ne::
 BC\Bc\ C o R o t. IL 16. Il eft clair que les* efpaces NE ^ne y feroient ceux
 que la caujè accélératrice feroit parcourir au Corps ^ dans les inftans BC\
 J3r^ fi au commencement de ces inftans il n'ayoit aucune vitefle. Donc les
 efpaces parcourus par un Corps en vertu d'une puiifance accélératrice
 quelronqué^ font au commencement du Mbuy«m6nt comme les quansés des
 tems. Cor CL. III. i-7* Si on fuppofe JBC =: d^r fit tronfladt ^ fie qu on
 i:egarde la Coortûs A DE ccimme un polygone d'une in-* Hfinité de cotés ,
 qui prolongés deviennent fes;Tangeates y NE fera la diffirence fecondde de
 Pefeace parcouru BDj^

The text on this page is estimated to be only 20.53% accurate

16 TRAITE? & en général on peut fùppofer que PEuation
diiF[^]rèntîd[^] différentielle de la Courbe ÂDE eft(p[^]r*=Hh dde ç expfîmant
une fonâion quelconque de [^] & de [^][^] ou même de ces grandeurs & de leurs
différences ; le figne -j[^] étant pour le cas où le Mouvement efl accéléré ,
c[^]eft* à-dîre , ou la Courbe ADE [^][^] convexe vers ACy & le figne — pour
le cas où le Mouvement efl: retardé , c'eftà-dire [^] ou la Courbe ADEcB:
concave vers A C. C O R O L. IV. 1 8* Puifque (art. 14) n â[^]s [^][^] on aura à
caufe de dt conûant > dde'=[^] dudt ; donc PEuation précédente ip[^][^]* = [^]2
[^][^][^] fc changera en celle-ci çdt = ;i; du[^] ou (pde = -H udUé Remarj[^]tte L
Sur les forces accélératriceié ip. Le Mouvement uniforme d'un Corps ne
peut être altère que par quelque caufe étrangère. Or de toutes les caufes >
foit occafionnelles [^] soit immédiates y qui influent dans le Mouvement des
Corps , il n[^] a tout au plus que l'impulflon feule dont nous foyons en état de
déterminer l'effet par la feule connoiffance de là caufe [^] comme on le verra
dans la féconde partie d[^] cet Ouvrage. Toutes les atates caufes nous font
entièrement inconnues ; elles ne peuvent par conféquent fe manifefler à
nous , que par VdE-[^] fet qu elles produifent en accélérant[^]ou retardant le
Mou[^] cernent /

The text on this page is estimated to be only 22.78% accurate

151 DTNAMIZ¹. T⁷ vement du Corps [^] & nous ne pouvons les
dîf[^]inguer les unes de& autres que par la Loi 6c la grandeur connue de leurs
effets y *c est-à-dire par la Loi 6c la quantité à la variation qu'elles
produisent dans le Mouvement. Donc i lorsque l'cause est inconnue > ce
qui est le seul cas dont il soit question ici> l'Equation de la Courbe ADE
doit être donnée immédiatement 5 ou en termes finis > ou en quantités
différentielles. L'Equation est donnée ordinairement en différences [^]
lorsque le Mouvement est accéléré ou retardé suivant une loi arbitraire 6c
de pure hypothèse. Elle est au contraire donnée ordinairement en termes
finis > quand la Loi du rapport des espaces auK tems est découverte par
l'Expérience. Ainsi supposons que la puissance qui accélère > soit telle que
le Corps reçoive continuellement dans des instans légaux des degrés égaux
de vitesse i alors étant constant, il fera aussi y 6c par conséquent [^] fera
une quantité constante. L'Equation [^] t² = r² du fera en ce cas donnée
immédiatement par hypothèse. Supposons > au contraire [^] que dans un cas
particulier on découvre par l'Expérience que les espaces finis parcourus
depuis le commencement du Mouvement j font comme les carrés des tems
employés à les parcourir. Equation de la Courbe AUE sera t = - [^] d'où Ton
tire dde s =, '■Jll & [^]ii = 5 [^]. Ôti vbit par-là que c'est cette j supposition les
accroissemens de vitesse à chaque instant font [^] les Equations
différentielles < p dt^{*} = [^] + - dd9 G

The text on this page is estimated to be only 18.42% accurate

$\frac{dv}{dt} = a$ rissent de l'Equation donnée de la Coité* de ADE
 en termes finis. • Il est donc évident que quand la cause est inconnue j
 l'Equation $f = \frac{1}{2}at^2$; a est toujours donnée t • La plupart des
 Géomètres présentent sous un autre point de vue l'Equation $v = at$ entre
 les temps & les vitesses. Ce qui n'est, selon nous, qu'une hypothèse, est érigée
 par eux en Principe* Comme l'accroissement de la vitesse est l'effet de la
 cause accélératrice, & qu'elle est (selon eux, doit être toujours
 proportionnel à la cause* féy ces Géomètres ne regardent pas seulement la
 quantité ip comme la simple expression du rapport de $\frac{dv}{dt}$ c'est de plus,
 selon eux, l'expression de la force accélératrice, à laquelle ils prétendent
 qu'elle doit être proportionnel j dt étant constant; de là ils tirent cet axiome
 général > que le produit de la force accélératrice par l'élément du temps est
 égal à l'élément de la vitesse. M. Daniel Bernoulli (Mém. de l'Acad. de Berlin. to. i.)
 prétend que ce Principe est seulement de vérité contingente, attendu
 qu'ignorant la nature de la cause & la manière dont elle agit, nous ne
 pouvons savoir si son effet lui est réellement proportionnel, ou s'il n'est pas
 comme quelque puissance ou quelque fonction de cette même cause, M.
 Euler au contraire y s'est efforcé de prouver fort au long dans sa
 Mécanique, que ce Principe est de vérité nécessaire. Pour nous, sans vouloir
 discuter ici si ce Principe est de vérité nécessaire ou contingente > nous
 nous contenterons de le prendre pour une définition, & d'entendre
 seulement par $\frac{dv}{dt}$

The text on this page is estimated to be only 13.40% accurate

DES DYNAMIQUES. A9 iotCù accâëràtrice > ta quantité à laquelle
PaôcroifTement de la viteâe eft proportiotineL Âitiû au lieu de dire que
l'aGctoiflement de vitefle à chaque inftant eft confiant > pu que cet
accroiflement eft comme le quarré de la diſtance du Corps à un point fixe >
ou 6cc<» nous dirons (im|>kment pout abréger & pour nous conformer
d'ailleurs au langage ordinaire 5 que la force accélératrice eſt conC* tante >
ou qu'elle eft comme le quatre de la diſtance ; pu &c^ & en général ^ nous
ne prendrons jamais le rapport aé, deux fotces que pour, celui de leurjs
effets ^ fans examiner (i l'effet eſt réellement comme la caufe^ ou comme
une foriâion de cette caufe : examen entière^ ment inutile ^ puifque l'effet
eft toujours donné indépen* daitment de la caufe > ou par expérience y ou
par hypo-* theſe* , Aiqfî nous .entendrons en général pïir la fotçe motrice
^e produit de la maffe qui ſe meïir par rEléménr de fâ :viteſſe > ou ce qai
eft la même choïie par le pçtit eſpace ^qu'elle parcoïàroit dans un inſtant
donné en vettù de la caufe qui accélère om retarde fon Mouvement ; par
forçp «ccéïératrice , nous entendrons fimptement l'Elément de ja vitefle.»
Après de pareilles définitions ^ il eft aifé de vo^r que tdus les jproblèmes
qu'on peut propofer fur le Mou-» ii^ement des Corps mus en ligne droite ,
6c animés par ^s forces qui. tendent vers un centre y ou exerçant les Tins
fur les autres une Attraftïon mutuelle fuivant une Loi quelconque 5 font des
problèmes qui appartiennent pour le OTOÎn,s autant à la Géométrie qu'à la
Mécanique, & Cy

The text on this page is estimated to be only 17.06% accurate

2^o T R A I T E' dans lesquels la difficulté n'est que de calcul ;
 poufvu que le mobile soit regardé comme un point. ' On imagineroit peut-
 être que l'Equation $\frac{dt}{dt} = Hh \frac{dn}{dn}$ regardée non comme hypothèse mais
 comme Principe feroit au moins nécessaire pour calculer les effets dont les
 causes sont connues y comme l'impulsion > surtout quand cette impulsion
 consiste en de petits coups réitérés. J'en* père qu'on verra dans la seconde
 Partie de cet Ouvrage; que non-seulement ce Principe y est inutile > mais
 que l'application en est insuffisante ôc pourroit même être fautive, R E M
 A n n u E I L \$ H Y la, comparai/on des forces accélératrices entrelées ^ ao. Si
 dans un Cercle quelconque PQD (Fîg. \$) on tire les cordes égales &
 infiniment petites PD , DE y & qu'on prolonge PD en O , en sorte que
 $DO = PD$ qu'enfin on mène par les points O ^ E la ligne OQ ^ y àc par le
 point D la Tangente DN qui rencontre O ^ en A % on aura par la propriété
 du Cercle $DN^2 = 2 NE \times -A^{\wedge\wedge} OD \times OP$ ou $2DO^2 = OE \times O^{\wedge}$. ^Donc à
 < ; àu f c que les lignes DN & DO y Nj ^ t ^ O j Q ^ doivent être . * Lorsque les
 lignes PD ^ DE ^ D . O sont égales « on peut démontrer ri ^ généralement que
 $O E = z NE$. Car le Triangle DOE est isocèle y T A n e l e ' O i > £ a pour
 mesure la moitié de l'Arc PDE y 8 c r Angle NDE l z momé dQP Arc P£. D* oà
 il s'enfuit que DN dm Ct l'Angle ODE en deux égi ^ lement, & qu'ainfi à cause
 de $DO = z I) E$ y on a $O E = z N E$. Mais la démonstration que nous avons
 donnée s'étend encore au cas où $f^{\wedge} D y DE^{\wedge} DO$ ne seroient pas nécessairement
 égaux > à » oh leur différence feroit infiniment petite ^ar rapport à elles, * ^
 4 ^

The text on this page is estimated to be only 26.07% accurate

DE DYNAMIQUE. 21 regardées comme égales > on aura $0 \leq \frac{2N^E}{E}$ Donc si on considère l'élément DE d'une Courbe quelconque ADE comme un petit Arc de cercle, ce qu'on peut supposer sans erreur; il Venfuit que la différence féconde NE 4c Teipace parcouru ^ est double de l'espace réel que la puissance accélératrice feroit parcourir au Corps dans l'instant jBC^ quoiqu'elle paroisse lui être égale dans la Courbe considérée comme Polygone, parce que la Tangente DN n'est alors que le prolongement du petit côté^ de la Courbe l_ ; Nous avons yû ci-dessus (art. 15) que quand les espaces parcourus sont comme les tems correspondans^ un Corps qui parcourt un espace E dans le tems Ty par^ courroit uniformément dans le même tems l'espace 2E avec la vitesse qu'il a à l'extrémité de l'espace «E^D» à il s'enfuit que dans la Courbe polygone > NE considérée comme l'effet de la puissance accélératrice ou retardatrice I doit être regardée comme parcourue d'un Mouvement uniforme avec la vitesse infiniment petite que le Corps a acquis à la fin de l'espace En l'espace > dans la Courbe Polygone ^ les lignes NE ^ it r ne sont plus en rapport comme les carrés des tems ^ mais comme les tems simples* On voit par-là de quelle manière on peut réduire à un Mouvement uniforme l'effet instantané de la puissance qui accélère ou qui retarde le Mouvement. Il faut y au reste y bien prendre garde à cette distinction des Courbes polygones & des Courbes rigoureuses^ dans ^ Cij \

The text on this page is estimated to be only 6.97% accurate

il' T R A l T È' reftimàtîdn des effets des Ibrces accélératrices & dâits la comparaifon de ces eâfets entr'euï« Si un des effets eft Calculé dans Phypothefe de la Courbe rigoureufe > il faut calculer l'autre dans la même itypothefe ; autrement on courrok risque de faire le rapport des forces ^ c'eft-à-^ dire de leurs effets ^ double de ce qu'il eft réellementii P"oy€Z PHifi. de tAcaL de 1722.

^ÊÊÊÊKÊÊÊtIÊÊIÊÊItÊÊIIKÊÊÊÊÊIÊÊÊIÊÊKÊIIÊÊtÊÊÊItÊIKÊKtÊÊÊÊÊÊÊÊKÊÊÊÊUÊIÊÊKÊÊÊÊKKÊ^IKKÊÊÊÊ^IÊÊKÊÊÊÊÊÊÊÊÊÊÊÊÊÊKÊÊtIÊKIiKKÊÊKÊÊÊÊÊÊIIBÊ^

•mÊmÊÊmm*mÊI^M^k^émmm^im*mmmmm*!hmm»t^im* ■ «i* itm i»^«-i»Mf ■' < i i ■ fc ■ t> 1 n> ' ■< ! ' il" i m ■ i i < i I t i i ■ —* — ««i» — ^ ». • ■ • C H A P I T R E' II. « *■*• D» Mouvement compafe.

Théorème. • ■ • - . • • . V - . ♦ I » 4 :iii.1jn'l deux puijmces quelconques^

^g^jî^^ à ta fois fite r, i3jw C^rfs oufûint A (Figé 6)' pour le mouvoir^ fune nie A en ^h miiformément pendant un certain tems , F autre -de A in C Mnifomtément pendant te même tems ^ & qu'on jtcbeve le.

paralléiogramrne A B C D ;^V dis que le Corps A parcâàrrala Diagonale AD uniforméinent ^ dans le méjtht ^ems ^il eut partoutçU Ah ou AC . i Sok Aghi ligne inconnue parcourue par le Corps Ai ît eft cettaiti {aru 6) que cette ligne fera une ligne droV -te ^ & (pe le Corps vf la parcourra uniformémeht. U -n'fît pas moins évident quelle fera dahsle plan des lign^ AB ^ AC ^ puifqu il n'y a pas de raifon pourquoi elle ;s'écarte de ce plan plutôt d'un côte que de l'autre. De :plùs> fi lorfqû le Corps efl: atrlTé â un point quelcon^ I

The text on this page is estimated to be only 11.95% accurate

DE D YN[^] MIQVE. «| que g de cette ligne , on iuppofoit [^]que deux pùifiàhcés vinflfent à agir fur lui [^] dont lune tendît à le mouvoir fui[^]* Vant gc parallèle \ AC avec la même vitefTe qu'il a en [^] fuivant AÇ[^] ôc en fens contraire [^] £cl autre tendit à lui f[^]re parcourir la ligne :[^](? égale ôc parallèle \ ABy[^] en fens contraire y dans le même tems qu[^]il auroit par* Couru AU yiX eÛ: clair que le Corps reftetoit en repos au point [^], Car fa vitefle & fa direûion au point [^]xlt précîfément la raême[^] que s'il étoit animé en ce point par deux puiiTances égales ôc parallèles aux puiffances fuivant Alà ôc y[^]C, ôc par confèquent égalés ôc contrai[^]res aux puiffances fuivant goy gv[^]* Cela pofé, imaginons que le Corps A qui déciitla ligne -[^]*[^], foit for un piaa CL M H qui puiffe glifler librement entre les dewc couliffes /CL [^] JM parallèles \ACU Qaon faflfe mouvoir ce plan entre les deux couUfles i de tnanière cpie tous fes points g décrivent des lignes gc -égales ôc parallèles \ AC j dans le même tems que lé Corps A eut décrit la ligne AC , ôc qu'en même tems ies deux çouliffes fe meuvent en empoctant Iç pdaii pa[^] ralléleiiient à v[^] £ , ôc en fens contraire , aivec une viteffe [^]gaie à celle que le Corps A auroit en foivant AB\ [^] [^]eft évident que tous les points g du plan décriront utu* *£3rmémentdeslignes[^]j(i[^] égales ôc parallèles à la Diag[^]-naie [^]P du parallélogramme £C II eft déplus évident -[^]ue le point [^]9 tiré continuellement en cet état par qua*[^] [^]tre puiiTances contraires ôc égales deux à deux [^] doit reftor en repq[^] dans Tefpace abfolu« D'où il stenfciiit [^] que quaod • • «

The text on this page is estimated to be only 17.72% accurate

24 TRAITE' il est arrivé à un point $\wedge$ du plan y ce point $\wedge$ doit se trouver à la place que le Corps occupoit quand il a commencé de se mouvoir. Ce qui ne fauroit être $>$ à moins que la ligne $j4g$ ne tombe sur la Diagonale $yiDi$. De plus $>$ (t on prend $gc = AC$, $go = AB$, on verra que le point g doit tomber sur le point $D \wedge$ parce que $ga \text{ zss } AD \wedge \text{ è } Q$ que le point a doit tomber sur le point A . . Donc $\&\hat{e}$ Ce $\wedge$. K D, $\wedge$. R E M A R Si U Èi -. • i ' • ■ > 22 . \La démonstration qu'on apporte ordinaire dît Théorème précédent y consiste à imaginer que le point A se meuve uniformément sur une règle y^B avec la vitesse qu'il a reçu suivant $AB \wedge \&i c^u$ en même tems U ligne ou règle AB se meuve suivant AC avec la vitesse que le Corps A a reçu suivant Ad On prouvé très-bien dans cette proposition que le point mobile A décrit la Diagonale AD . En général la plupart des démonstrations communes de cette proposition sont fondées sur ce -qu'on regarde les deux vitesses suivant AB & $AG^{\wedge\wedge}$ comme agissant sur le Corps A pendant tout le tems de son Mouvement $\wedge$ ce qui n'est pas précisément l'état de la question. Car l'hypothèse est $\wedge$ que le Corps A tend à se mouvoir au premier instant suivant AB & AC k h :fois $\wedge$ & c Pon demande la direction où la vitesse qu'il doit -avoir en vertu du concours d'action des deux vitesses. Dès qu'il a pris une direction moyenne $AD \wedge$ les «deux tendances suivant AB & AC s'exercent plus j il * n'y

The text on this page is estimated to be only 26.34% accurate

DE DYNAMIj^UË. iy h^y â plus de i:éel que fa tendance fuivatit
ADé J'ai donp cru devoir prévenir cette difficulté , & faire voir que le
chemin du Corps A eft le même > foit que les deux puiflances n'agîflent fur
lui que dans le pre* mier inftant y (bit qu'elles agiflent continuellement
toutes deux à la fois fut le Corps. C'eft à quoi je crois être parvenu dans la
démonflration que j'ai donnée ci-deiTus^ Corollaire L â 3 . Si un Corps
parcourt ou tend à parcourir une ligne droite y^C(Fig. 7) avec une viteffe
quelconque, & qu on prenne un point JB partout où Ton voudra fur cette
ligne A C prolongée ou non > la viteffe A C pourra être regardée comme
compofée de la viteffe AB 6c dçh viteffe £C Car AC peut être regardée
comme la Diagonale d'un parallélogramme 5 dont AB^ JSCfont les côtés*
Donc &Cé RÈMAËUVEËé 24* Quelques Lefieurs^pouttoût être furptîs de
ce que je tire la démonflration d'une propoiition fi fîmple en ap-> parence ,
d'un cas général beaucoup plus Compofé ; mais on ne peut , ce me femble ,
démontrer autrement la pro^ pofition dont il s'agit ici 5 qu'en regardant,
comme un axiome inconteflable , que l'effet de deux caufes cortjoin^ tes eft
égal à la fomme de leurs effets pris féparément ^ ou que deux caufes
agiffent conjointement comme elles agiroient féparément ; principe qui ne
me paroît pas affez évident ; ni ailes funple; qui tient d'aiUeurs de trop près
D

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

^<i T R A ĩ T F à la queſtion des forces vives , & au Principe des forceâi accélératrices .dont nous avons parlé ci-defTus art. ip. Ceſt la raifon qui m'a obligé à éviter d'en faire uſage , ayant d'ailleurs pour but dans ce Traité de réduire la Mécanique au plus petit nombre de Principes poſſible , & -de tirer tous ces Principes de la ſeule idée du Mouvement , c'eſt-à-dire , de Peſpace parcouru ôc du tems employé à le parcourir , fans y faire entrer en aucune façon ĩts puiffances ôc les cauſes motrices. C G R 0 L. IL !2 j. Si un Corps eſt pouſſé ſuivant ^B ôc AC (Fĭg. 8 J par deux puiffances accélératrices quelconques , ſa direſſion fera la Diagonale d'un parallélogramme fait ſur des côtés AB y ACy proportionnels aux forces accélératrices ſuivant AB &i AC ^ ôc ſa force accélératrice fui-t vant AD fera à chacune des deux ſuivant AB ai AC^ comme AD eſt à i4fiôc^C. Car ſoient^^ôcy^r les eſpaces que le Corps A eût parcouru dans le commencement de ſon Mouvement en vertu de chacune des puiffan-ces , on a {art. ip.) Ab . Ac : : AB . AC. donc les lignes bd y cdj parallèles k AC j AB concourront au! point d de.dla Diagonale AD. De même ſi Afi^Ax^ ſont les eſpaces parcourus en tems égaux en vertu de ces mêmes puiffances , on aura Ab . A^wlt quarré du tems par Ab ou par y^^ au quatre du tẽms par A^ ou par Axy c'eſt-à-dire , comme Ace&kAx; donc le point dé concours <r des lignes ^^yxJ!^ fera encore ſur la Dlago^

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

DE DYNjiMIQ^{UE}. 27 «aie -4 P, Donc fi on fuppose que le Corps Aic meue sur la règle AB au premier instant, avec la force accélératrice qu'il a suivant AB y U que la puissance accélératrice suivant ACy agisse en même-tems sur la règle pour la porter de A vers C, le point A décrira la Diagonale Ady dans le même-tems qu'il auroit décrit Ab ou Ac , & sa force accélératrice suivant y^Z), fera à chacune des forces suivant les côtés , comme la Diagonale à chacun de ces mêmes côtés. De là on voit , comment à une force accélératrice quelconque ^ on peut en substituer d'autres y en tel nombre -qu'on voudra. Au reste, comme nous avons vu ci-dessus {art. 10) que quelle manière on peut réduire à un Mouvement uniforme Teôt instantané d'une puissance quelconque ; il est clair que la combinaison des effets de tant de puissances qu'on voudra, ôte la recherche de l'effet unique qui en résulte y se réduit par-là fort aisément aux Loix du Mouvement composé uniforme. Du Mouvement en ligne courbe y &* des forces centrale[^]. 16. Comme un Corps tend de lui-même à se mouvoir en ligne droite, il ne peut décrire une ligne Cb^{ur}-[^] be , qu'en vertu de l'action d'une puissance qui le détourne -continuellement de sa direction naturelle. On peut déduire de Particle précédent, les Principes du Mouvement d'un Corps sur une Courbe* D ij

128 TRAITE' II est démontre qu'un Arc infiniment petit d'une Courbe quelconque peut être pris pour un Arc de cercle dont le rayon feroit égal au rayon de la développée de cet Arc de la Courbe. On réduit par ce moyen le Mouvement d'un Corps sur une Courbe quelconque, au Mouvement de ce même Corps sur un cercle dont le rayon change à chaque instant. La puissance qui retient un Corps sur une Courbe, est appelée particulièrement force centrale, quand elle est toujours dirigée vers un point fixe; mais nous la nommerons ici y force centrale en général quoique elle tende vers un point fixe ou non. Cette puissance n'est par sa nature qu'une puissance accélératrice ou retardatrice, dont la direction est différente de celle du Corps, On peut, par tout ce qui a été dit ci-dessus, (art. 24 &c 2j) réduire à un Mouvement uniforme l'effet instantané de cette puissance, en regardant comme un Polygone d'une infinité de côtés la Courbe qu'elle fait décrire au Corps, & cet effet est double de celui que la force centrale produiroit dans la Courbe considérée exactement comme Courbe. Ainsi, supposons qu'un Corps décrive un Arc de cercle infiniment petit PD (Fig. J) en vertu d'une puissance, qui, au point D le détourne de la ligne, droite suivant une direction donnée: si on regarde le cercle comme un Polygone, la petite corde PD fera la ligne qu'il aura décrite dans l'instant précédent, & ZO égale & en ligne droite avec PD, celle qui tend à décrire l'instant suivant. Donc OE parallèle à la direction de la force

DE DYNAMIQUE. 29 centrale en D y OE fera Peffet
 instantané de cette puissance ; au contraire, si on confidéroit le cercle
 comme cercle rigoureux , la Tangente D N feroit la ligne que le Corps
 tendroit à décrire , où NE leffet de la puissance qui le retiendroit sur la
 Courbe. La ligne A[£] divisée par le quarré du tems employé à la parcourir,
 est (art. 17. 18 où) l'expression de la force accélératrice en vertu de
 laquelle le Corps décrit la Courbe ; or cette ligne NE est égale au quarré de
 la ligne DA[^] ou de l'Arc DE ou PP, divisé par A^{^^}, & NjQ[^] est au diamètre
 du cercle , comme le Sinus de l'angle que fait la force centrale avec la
 Courbe , est au Sinus total ; de plus , la ligne D £ divisée par le tems
 employé à la parcourir, est (art. 14) l'expression de la vitesse du Corps»
 Donc , dans une Courbe quelconque , l'effet de la force centrale est comme
 le quarré de la vitesse divisé par le rayon de la développée , & multiplié par
 le rapport qu'il y a entre le Sinus de l'angle que fait cette force avec la
 Courbe , & le Sinus total. . En général , l'Elément du tems étant (supposé
 constant) la force centrale est représentée par la ligne OE dans la Courbe
 Polygone , & par NE dans la Courbe rigoureuse. Il faut, par conséquent,
 avoir égard à cette différence d'expression dans la comparaison des effets de
 deux forces centrales, & pour ne pas faire l'un des effets double de ce, qu'il
 est par rapport à l'autre, il faut considérer les deux Courbes, ou toutes deux
 comme Polygones, ou toutes deux comme rigoureuses. Diiij

The text on this page is estimated to be only 26.07% accurate

30 TRAITE' ^ Les forces centrales, & en général toutes les forces accélératrices (fi par le mot A^ forces nous n'entendons que les effets) font entr'elles comme les petits efpace qu'un Corps parcourt dans un même instant en vertu de ces forces. On a coutume de comparer toutes ces forces a la force accélératrice confiante, que nous connoiffons le mieux , je veux dire à la pefanteur. SI E ef): Tefpacé qu'un Corps pefant parcourt dans un tems fini T, — ^ fera Tefpace qu'il parcourra dans le tems dt ^ & fi TArcî DE eft fupposé parcouru dans le même^tems dt , la force centrale fera à la pefanteur, comme la ligne NE à «yt > OU comme OE z ^^ . , Or foit r le rayon de la développée de la Courbe en N^ S le Sinus de Pangle que fait la direction de la force centrale avec la Courbe , ^ le Sinus total , e Pefpace que le Corps parcourroit uniformément dans le tems • T avec la viteffe qu'il a en Z>, on aura jD£ = ~r; 0£=^x 4==5lllli£. Donc Feffet instantané de la pefanteur eft à celui de la force centrale > comme 2 E à — & ainfi le rapport de ces deux effets , que la plupart des Géomètres prennent pour celui des caufes même, eft exprimé en termes finis.

The text on this page is estimated to be only 28.74% accurate

DE DYNAMIQUE, 31 CHAPITRE III. "Du Mouvement détruit ou changé par des obstacles» 4 27. Tout Corps qui se meut, peut rencontrer des obstacles qui altèrent, ou même qui anéantissent tout-à-fait son Mouvement; ces derniers sont, ou invincibles par eux-mêmes, ou n'ont précisément de résistance, que ce qu'il en faut pour détruire le Mouvement imprimé au Corps. Un obstacle invincible peut être tel, qu'il ne permette au Corps aucun Mouvement, comme quand un Corps tire une verge droite attachée à un point fixe; ou l'obstacle pourroit être de telle nature, qu'il n'empêchât pas le Corps de se mouvoir dans une autre direction que celle qu'il a, comme quand un Corps rencontre un plan inébranlable. 28. Si l'obstacle, invincible ou non, que le Corps rencontre, ne fait qu'altérer & changer son Mouvement sans le détruire, en sorte que le Corps ayant, par exemple, la vitesse a avant de rencontrer l'obstacle, il soit obligé de prendre une vitesse b dont la quantité & la direction soit différente de la première; il est évident qu'on peut regarder la vitesse a que le Corps a lorsqu'il rencontre l'obstacle ^ comme composée de la vitesse è & d'une autre vitesse ^r, & qu'il n'y a que la vitesse c qui ait été détruite par l'obstacle.

The text on this page is estimated to be only 25.91% accurate

52 T R A I T Ê' 2 p. Delà il s*ehfuît , qu*un Cofps fans reflbrf qui vîeitt^ choquer perpendiculairement un plan immobile & impénétrable, doit s'arrêter après ce choc^ 6c refter en repps; Gar il eft vîfible que fi ce Corps a *du Mouvement après la rencontre du plan , ce ne peut être qu'en ar*rière/& dans la direâion de la pei^pendiculaire , foit u fa vitefle avant le choc ^ v fa vitefle en arrière , que je fuppofe =2 tnuy m exprimant un nombre inconnu quelcon^ que, on aura donc (art. nS) $u :: s - m$, -h u >+» mu. Donc » •+- m » eft la vitefle perdue par le Corps à la rencontra du plan. Mais il n^ a point de raifon pourquoi m.foit plutôt tel nombre que tel autre« Car la feule condi* tion par laquelle on puifle déterminer la vitefle $U'^mu^$ eft qu'elle doit être détruite par le plan : or puifque {hyp.) le plan eft inébranlable , il n'y a point de raifon pourquoi il anéantiroit plutôt la vitefle $u^{^}mu^$ qu'une autre vitefle u'^nu . Donc le nombre m ne peut être plutôt tel nombre que tel autre , donc il fera zéro. Donc mu, &c par cbnféquent v fera = q. D'ailleurs , fi la vitefle u'^mu eft anéantie par la rencontre du plan , à plus forte raifon la vitefle u pourra être détruite par la rencontre de ce mê-» me plan. Donc &c. C o R O L. !• 3 o. Si on fuppofe qu'un Corps A (Fîg. p) mû fuî* vant yf 5, rencontre le plan immobile & impénétrable BD (w lequel il foit forcé de fe mouvoir , fa vitcflTe fuivant BD fera à fa vitefl^e fuivant AB ou £C, comme ' le

The text on this page is estimated to be only 22.88% accurate

15 JE DYNAMIQUE; 3^e ie Sinus du complément de Tangle ÇBD au Sinus total. Car il faudra regarder la vîtefle BC, comme compofée de deux autres, dont l'une BE foit perpendiculaire au plan ED^àc l'autre BD foit dans ce même plan : or la vitefle BE étant détruite par le plaii , le Corps yf n'aura plus que la vitefle BD qui fera à BC:: le Sinus de l'angle BCD y complément de CBDi au Sinus total* C G R G L. IL 5 1 . Si un Corps fe nieût le long de pliiifièurs plans yLB y BC j CD , &c. (Fig. 10 & 11) qu'on prolonge AB y L BC indéfiniment en. F ôc en £ ; qu'enfuite d uft rayon arbîttaire GL on décrive FArC LMy 6c quoh feffe l'angle LG M =: CBE\ qu'ayant après cela àbaifl'é la perpendiculaire MK^on décrive du rayon GK l'Arc NKy tel que l'angle KGN=^eDCEy & qu'on mène la perpendiculaire NI , & ainfi de fuite ; je dis que fi on prend GL pour représenter la vitefle fuivant AB y GI exprimera la vitefle fuivant CD. Cela fuit évidemment da Cor. précèdent. CôtéôL. ÎIL ^2. Donc la fomme des vîtefles perdues Aé A ttiD eft égale à L/, c'eft-à-dire, à la fomme des Sinus verfes des angles DCEy CBFy Sec. en prenant fucceffivement CL U GK pour Sinus totaux^

The text on this page is estimated to be only 18.29% accurate

3⁷ R A I T E' COROt, IV. 5 j. Donc en prenant GL pour Sinus total commun à tous les Sinus verfes , la viteffe perdue fera moindre que la fomme de ces mêmes Sinus verfeSt Du Mouvement d'un Corps le long d'une furface Courbe. L £ M M £• 5 4. Si dans me Courbe A B G D R (Fîg. 12) après avoir tiré les Tangentes A Y , R Y , on infirrit un Polygone ABCDR dont les angles extérieurs B A Y , C B F, D C E , &c. /oient égaux entr'eux; je dis qu on peut imaginer ce Poly^ gone d'un fi grand nombre de cotés, que lajbmme des Sinus verfes des angles BAY, CBF, DCE, RDS, &c,/«i moindre quune grandeur donnée. Car la fomme des angles BAYyCBF.DCEj &c. eft 'égale à l'angle RYZ fait par les Tangentes R Y, AY'àçi la Courbe* Donc fi on fait Tangle ry z (Fîg. 13) = RYZ ^ Tangle ryn = h, un des angles BAY ou CÈF^&c qu'on nomme n le nombre des angles j on aura, arc.r»x»=: arc . rz , & ^?^ //^ ^ ^ _ . >^ jp^ fomme. des Sinus verfes. rh Mais '-^^ ^,,^arc.r»*.n^«e^*.fo-^ Vktc'4 = rh ^* rh n^rh rh TT.rl {tt étant un nombre donné , puifque les lignés rb, ri, &c TArc rz font donnés) la fomme des Sinus verfes

The text on this page is estimated to be only 19.87% accurate

DE DYNAMIQUE. 3j; fera donc $\leq$ • Or puifque $\frac{7}{f} \frac{1}{t}$ font des quantités confiantes, on peut rendre n fi grand, que $-$ — foit moindre qu'une grandeur donnée; donc à plus forte rai* fon 9 la fomme des Sinus verfes fera moindre que cett^ même grandeur donnée. A Theoremë« 3 5* Si un Corps mû Jinvam une droite XA (Fîg* i i) remonte lafiârface Courbe $AR >$ touchée en K par XA , e^ Jur laquelle il fait obligé, de fi mouvoir; je dis qu'il ne pei^ 4ra de A en "R. aucune partie de fii vitejfe. Car on peut infcrire dans la Courbe un Polygone $JIBC DK$ d'un fi grand nombre de côtés ^ que la fommç 4es Sinus verfes de fes angles extérieurs $>$ foit toujours {art. 34) moindre qu'une grandeur donnée ^ & qu'ainfi à plus forte raifon (art. 3 3) la viteffe perdue de A en K foit toujours auffi petite qu'on voudra. Donc fi ce Poly-» gone fe confond avec la Courbe ^ la vitefle perdue de A Qn R fera zero^ Corollaire* 3 6. Il réfulte delà y que quand un Corps fe meut fur une Courbe ^ fa viteiTe à chaque point de la Courbe eft précifément altérée de la même manière y toutes chofes d'ailleurs égales, que s'il fe mouvoit fur la Tangente de la Courbe en ce point* £ ij

j^ T R A î T Ê' R E M A R ^ U E. ' ^ 57. On démontre
 d^ordinairece dernier Théorème, en regardant la Courbe comme un
 Polygone ABCDR d'une infinité de côtés, dont les angles extérieurs CBF
 font infiniment aigus ; les Sinus versés de ces angles étant infiniment petits
 du fécond ordre^ on en conclut qu'un Corps ne perd à chaque instant qu'une
 partie de vitesse in^^ Animent petite du fécond genre , de sorte que la perte
 totale de A^nR n'est qu'infiniment petite du premier. La démonstration
 que j'ai donnée , quoique peut-être un peu longue , me paroît aussi plus
 lumineuse ^ d'autant, que la vitesse perdue de ^ en Jfi est réellement
 ôcexaûe-, ment nulle ou zéro , & non pas infiniment petite ; quand on veut
 démontrer en toute rigueur les propriétés des Courbes , on tombe
 nécessairement dans des démonstra^ tions un peu longues; la méthode des
 Infiniment petits abrège beaucoup ces démonstrations , mais elle n'est pas si
 rigoureuse. Elle a de plus un autre inconvénient , c'est que les commençans
 qui n'en pénètrent pas toujours bien prompt, pourroient s'accoutumer à regarder
 ces infiniment petits comme des réalités ; c'est une erreur contre laquelle on
 doit être d'autant plus en garde , que de grands hommes y sont tombés , &
 qu'elle-même a donné occasion à quelques mauvais Livres contre la
 certitude de la Géométrie, La méthode des infiniment petits > n'est «tutré
 chose que la méthode des raisons premières & der^ nières^ c'est-à-dire des
 rapports des quantités qui naissent l'une de l'autre 1

The text on this page is estimated to be only 18.69% accurate

DE DYNAMIQUE. ⁷ bu qui S'évanouissent. * Quand on a bien conçu l'esprit & les Principes de cette Méthode , alors il est utile de la mettre en usage pour parvenir à des solutions plus élégantes De l'Equilibre. 38. Si les obstacles que le Corps rencontre dans Ton Mouvement , n'ont précisément que la résistance nécessaire pour empêcher le Corps de se mouvoir ; on dit alors qu'il y a équilibre entre le Corps & ces obstacles. . Théorème 5^e, Si deux Corps dont les vitesses sont en raison inverse de leurs masses y ont des directions opposées y de telle manière que l'un ne puisse se mouvoir sans déplacer l'autre ^ il y aura équilibre entre ces deux Corps ^ I ... Premier cas* 1^{er}. Si les deux Corps sont égaux & leurs vitesses ^a* les 9 il est évident qu'ils resteront tous deux en repos. Car il n'y a point de raison pourquoi l'un se meuve plutôt que l'autre dans la direction qu'il a ; d'ailleurs il est clair par * Voyez la Section I. du 1^{er}. Liv. des Principes 4^e M. Newton , & surtout l'Ouvrage nouveau de M. Maç-Laurin , qui a pour titre : A Treatise of Fluxions, L'occasion de ce Traité de M. MacT-JLaurin y a été un Livre Anglois intitulé , The Analysis &c. contre la certitude des Mathématiques , & dont la plupart des arguments. font confirmer la Méthode des infiniment petits. £ u ; \

The text on this page is estimated to be only 25.01% accurate

3» TRAITE' Farticle 2p , qu'ils ne peuvent fc mouvoir dans une dircc» tion contraire. Donc ôcc. Second cas. * • Si l'un de ces Corps reftant dans le même état 5 on augmente du double la malTe de l'autre y ôc qu'on diminue fa vitefle de la moitié y il y aura encore équilibre* Car on peut regarder (art. 25.) la vitefle du petit Corps comme compofée de deux viteffes ^ égales chacune à la viteJJe du grand ; fie la mafle du grande comqie compoïfée de deux malTes égales j animée chacune de la même viteffe. Donc à la place de chacune des malTes propofées j on peut imaginer de chaque côté deux maffes égales ani« niées de viteffes égales. Or dans cette dernière hypothefe il y auroit équilibre (Cas i •). Donc &c« Troiftème cas. Si les deux maffes font entr'elles comme deux nombres rationnels quelconques ^ foient $M^m^$ ces deux maf* fes ^ Vy u y leurs viteffes ^ iU la mafle qui eft la mefure commune des deux maffes $M^m^j v$ h, viteffe qui eft la mefure commune des deu» viteffes ^ y^u , on aura $m = \text{fipj } M = \text{fjiP'yU} = vP \text{ y } y=:vpyPy$ 6c p exprimant deux nombres entiers. Cela pofé , on prouvera, comme on a fait dans)e Cas précédent , qu'à chacune des maffes animée de fa viteffe y on peut fubflituer un nombre P xp àc maffes fi animées de la viteffe t; , 6c qui par conféquent feront équilibre de part fie d'autre. Donc ficc*

The text on this page is estimated to be only 25.41% accurate

DE DYNAMIj^UE. 39 Quatrième cas. Supposons enfin que les masses M, m , soient incommensurables, de manière que $m = \frac{p}{q}L$ à $M = \frac{p}{q}L$ étant deux nombres entiers, à $z < Zf^i$ dis que (i mxu = Mxf^i). Il y aura encore équilibre* Car supposons qu'il n'y eut point équilibre, 6c qu'il &llut pour cela ajouter ou retrancher de la masse M une quantité t ; la masse $\frac{1}{p}P$ animée de la vitesse u , feroit donc en équilibre avec la masse m ou $\frac{1}{p}p$ animée vitesse u . Or la quantité t doit être nécessairement plus petite que f . Car si elle étoit plus grande, on auroit $\frac{1}{p}Ph - z \wedge t \wedge \frac{1}{p}P \wedge f$. De plus, cette dernière masse $f^p P^i f^i$ devroit pour faire équilibre à la masse m , être animée de la vitesse $u < u^i$, c'est-à-dire $< u$. Mais on suppose que la masse $\frac{1}{p}P$ animée de la vitesse y , fasse équilibre à la masse m animée de la vitesse u . Donc il est impossible que la masse $pF - t^i$ animée d'une vitesse C^* soit plus petite que F fasse auflî équilibre à m . Donc t doit nécessairement être $< u$, & comme si peut être auflî petit qu'on voudra, il s'enfuit que $r = (> \bullet$ Donc ôcc. Si la quantité t étoit une quantité qu'il fallut retrancher, on auroit en supposant $r > / < ; ; *PH - \wedge \frac{1}{p}fcP \wedge / \wedge < \wedge$. Donc &c. Ce ^ . T.D. Le produit de la masse d'un Corps par sa vitesse est: appelle quantité de Mouvement. De là naît cet axiome, que

The text on this page is estimated to be only 25.20% accurate

4Gi TRAITE' les Corps qui ont des quantités de Mouvement égales de direâement oppofées y fe font équilibre. C G R O L. !♦ 4ôé Si trois Corps ^{j} fi ^{C} (Fîg. 14) font attachés à une verge indéfinie MNy ou à un fil , & qu'ils reçoivent fuivant AMy BMy CN des vitefles telles que la lbmme des quantités de Mouvement du Corps A Se du Corps B>> foit égale à celle du Corps C feul , il y aura équilibre. Cat on peut (art. 23) regarder la vitefle du Corps C comme compofée de deux vitefTes quelconques y dont la fomme foit égale à la vitefle totale ; 6c par conféquent on peut confidérer dans le Corps C deux quantités de Mouvez ment 9 dont Tune foit égale & contraire à celle de By Tau-; tre égale & contraire à celle de A. Donc &c. Donc en général , quel que foit le nombre des Corps il y aura équilibre , quand la fomme des quantités de Mouvez mens de ceux qui tirent en unfens j fera égale à la fomme d^s quantités de Mouvement de ceux qui tirent enfens contraire. « C G R G L. 1 1. - « 41* Suppofons que trois Corps ByCyFy (Fig. ly J attachés aux fils ou verges AB , ACy AFy foient en équilibre, & qu'on cherche le rapport des quantités de Mou*[^] vement de ces trois Corps entr'elles. On remarquera d'abord que TaCtion des Corps JS , & C fur le point A eft la même, que fi ces Corps B & Cétoient en A; on fuppofera que AH & L AP[^] foient entr'elles çonune les vlte& Ces

The text on this page is estimated to be only 14.76% accurate

DE DYNAMIj^UÈ, 41 ibs dés Corpà £ & C ; bn décompofera
chacune de ceà yîteffes AH^ A? en deux autres AG , y^A^j & y^L, y^^
jdont les deux AG ^A Q^ aient des dîredions contraires ^ & les deux 'autres -
^A^> AL foient dirigées fuivant y^f prolongée* Maintenant > pùifqu'il y a
équilibre , il s'enfuit quô Bx-^G = Cx-^^;de plus , la quantité de
Mouvffement du Corps F doit .être égale àBx^A^ⁿ-iCx y^Li Or (i par un
point quelconque E de la ligne A F prolongée , on tire EK parallèle â ACy &
ÉD parallèle à y^B; je dis que les lignes AE s AD ^ u^JfC .feront entr'elles
Comme les quantités de Mouvement des Corps F, C, B; c'eft-à-ditre 4ue y^£
/(j^): : C X y^L + 5 X y^^^ ^plfoD? (à eaufe d^ 023 ^ KM) :: ^* 4- ^
(mettant pouf y^G éc P L leurs pcoportidtinelles ^l X^ X w ^^^ CÔRÔL*
IIL 42* Tout ce que nous venons de ditefut l'éqtrilibtô d'ànà' les propoûtions
précedeintes f feia vrai encore ^ fi aii lieit F ' /

The text on this page is estimated to be only 20.48% accurate

4i TRAITE' des vîtefles finies imprimées aux Corps qui font en équilî' bre f on leur fuppoſe des forces accélératrices qui foient entr'elles comme étoient ces vitefies finies ^ ou ^ fuivant les définitions doimées an. i p ^ des forces motrices qui foient entr'elles comme étoient leurs quantités de Mouve* ment. L'équilibre ſubſiſtera encore > il ne faudra que ſe fervir pour la démonſtration ^ du Coroll 2. Chap. 2. au lieu du CoroU. i • du même Chapitre. R d M A R Q^ u E Sur fujage â» mot ^^Puiffances dans la Statique 43* Les puîſſances ou cauſes qui meuvent les Corps j; ne peuvent agir les unes ſur les autres que par Tentrevuſé des Corps même qu'elles tendent à mouvoir. D'oîi il ſ'enſuit que Taâion mutuelle de ces puiffances , n'eſt autre choſe que Taâion même des Corps animés par les vîteſſes qu*elles leurs donnent. On ne doit donc enten-r drerpar Talion des puiffances, & par le terme même de puiffances dont on ſe fert communément dans la Statique j^ que le produit d'un Corps par (k vitefle ou par ſa force accélératrice. De cette définition , & des articles? précédens , on conclut aifément que deux* puiffances égales & directement oppoſées ſe îqîîî équilibre^ que deux puiffances qui agiſſent en même ſens produiſent un effet égal à la ſomme de chacune ; que (î trois puiffances agiſſent Êtnt ſur un point commun, (ont en équilibre , éc qu'oa ſiſſe ſur les direâions de deuxiie ces puiffances un pa-f

The text on this page is estimated to be only 24.34% accurate

DE DYNAMIQUE. 4^e Le parallélogramme et la Diagonale de ce parallélogramme fera dans la direction prolongée de la troisième puissance, que les rapports des trois puissances feront ceux de la Diagonale aux côtés opposés, que plusieurs autres Théorèmes semblables que l'on démontre dans la Statique 5 peut-être avec moins de précision que nous le faisons ici 5 parce qu'on n'y donne pas communément une notion du mot de puissance au/fin nette y que celle que nous venons d'en donner* COROLLE IV* 44* Supposons que deux puissances égales appliquées aux extrémités A y B (Fig. 16) d'une verge droite et inflexible A'B , agissent en sens contraire dans la direction de cette même verge, et se fassent par conséquent équilibrée Si on imagine une autre verge quelconque ABC y fixe même, si l'on veut, en un point quelconque C> il est évident que l'équilibre subsistera. De plus , C\ les puissances au lieu de demeurer appliquées en y^ et en B y étoient appliquées par tout où l'on voudroit dans AB prolongée vers y^ et vers B y il est clair que l'équilibre subsisteroit encore. Donc si on suppose la verge AB anéantie , et que la seule verge ACB subsiste , les puissances appliquées en A et en C étant égales et de directions contraires , (e feront équilibre. F»» 1;

The text on this page is estimated to be only 14.61% accurate

^1 TRAITE^ COROL. V, jQtii contient le principe du Levier. 4;.
 Soient AH èc BE les dlreâions de deux puîA fances en équilibre fur le
 Levier ACB^Sc quo AHSc BE fpient entr'elles comme ces puifTances > je
 décom-pofe la puîiTance AH en deux autres , dont les directions AK 6c A G
 prolongées 5 pafTent^ Tune par i^ ^^ Vzxx tre par C^ & de même la
 puiflance BE en deux, autres > dont Ips direûions BP &l BF paffent par A &
 par C^ En menant les perpendicuUires CM^ Cf^^ CL y fur AHj^ BE/AB/fu
 yîX = ££iif5 & PP = ^liiHT . mais f J 7 j Cl ^ CL à caufe de l'équilibre
 AK=s.PB. Donc •CMxAH==:> BE X Cf^, donc les puilTances AH, BE font
 entr'ellés «n raifon inveife des diftances de leurs di^^âions au point ^ixe»
 Cqrol, VI, 4^ . Si le point C n-étoit pas fixe^ alors il faudroit fe fervir du
 CoroU, IL ci-deffus , pour favoir quelle pui(^ fance il faudroit appliquer en
 Cpour réfifter aux puiffances AGy BF. Or comme les puifTances ^ G , JS F
 peuvent Être regar4ées çpmme compofées des puiflknces AHSf: Aky BE &
 J5/? , Ôt que les puiffances -^ ^ , JS/^fpnté^les & fe détruifent ^ il s'enfuit
 que la puilTance capable de f^ire équilibre aux puiffances AG^BF^ fera la
 mèi fiie que celle qu'on trpuyeroit ^ fi ^u lieu de ces |>ui(^

The text on this page is estimated to be only 22.48% accurate

DE DYNAMIQUE, ^ç forces AGyBFy on imaginoît les
puïflances AH^ BE^ appliquées en C avec leurs cJireÊlions propres.
Remars^ub far U cas ou le Levier eji dr^it^ 47. La. démonftration
précédente du principe duXer vîer, fuppofe que les lignes AC èm CB faffent
un angle ^ & il femble par conféquent qu'elle ne puïfle s'appJiquer au cas
où le Levier eft droit ^ ôc les direâions des puil^ fances parallèles. Cepend?
(nt comme l^ propcfition ç^ vraye, quelque obtus que foit Tangle ACB i il
eft çlfiir qu'elle doit être vraye encore, lorfque l'angle ACB eft de 1 8 o
degrés. Voici , au refte , une démonftration plus rigoureufe du cas dont il
s'agit. Soient APyAR{ Fig. 1 7) les bras de Levier ; PD j RS les direâions
des deux puifTances , que)e fuppbfz en équilibre ; il eft: évident en premier
lieu, qye fi lç\$ bras de Levier font égaux, les puifTances P^R doivent être
égales. Mais fi les bras AP y AR font inégaux, alor« ayant tiré à volonté la
ligne AS y imaginonsi que; çettç ligne repréfente une verge inflexible, à
rextrêmité ^ de laquelle foient appliquées dçux puifTances égales ôc op«
pofées, dans la même ligne que la puifTance R fuppofçns, de plus , que la
feule puifTance S qui tire en embas , foie capable de faire équilibre avec la
puifTance P fur le Lo^ vier PAS. Il efl confiant que la puifTance J? pppofç
à celle-ci , doit faire équilibre à la puiflknce R i ç^eft-à-dite [art. 4f) quelle
doit lui être égale. Donc, -R == tS» Fiii

The text on this page is estimated to be only 21.35% accurate

T R AITE P k AP latu 4i) ^iî^. Ce^. K D. Donc R. P:: ÀP.AR. AR
Je ne fuis pas le feul qui ait déduit les propriétés du Levier droit de celles du
Levier courbe* M. Newton en a traité de la même manière dans ses Principes
, quoiqu'il ait suivi une route différente de la nôtre & il y a lieu de croire
que ce grand Géomètre sentoient la difficulté qu'il y auroit eu à s'y prendre
autrement. J'ai tiré 12. % propriétés du Levier courbe , de l'équilibre entre
deux puissances égales & opposées en ligne droite ; mais comme ces deux
puissances s'évanouissent dans le cas du Levier droit la démonstration pour
ce cas n'a pu être tirée qu'indistinctement du cas général On peut démontrer
les propriétés du Levier droit dont les puissances sont parallèles en
imaginant toutes ces puissances réduites à une seule y dont la direction passe
par le point d'appui : c'est ainsi que M. Varignon en a usé dans sa
Mécanique* Cette Méthode entre plusieurs avantages , a celui de Simplicité
6c de l'uniformité ; mais n'a-t-elle point aussi , comme les autres , le défaut
d'être indistincte, & de n'être pas tirée des vrais Principes de l'équilibre ? Il
faut imaginer que les directions des puissances prolongées concourent à
l'infini ^ les réduire ensuite à une seule par la décomposition ^ & démontrer
que la direction de cette dernière passe par le point d'appui. Doit-on s'y
prendre de cette manière pour prouver l'équilibre de deux puissances
égales ^ appliquées suivant des directions parallèles à des bras égaux de
Levier ? il me semble

The text on this page is estimated to be only 26.73% accurate

DE DYNAMIQUE. 47 ble que cet équilibre est auſſi (impie
Ôcauſſi facile à concevoir, que celui de deux puifſances oppoſées en ligne
droi'» te f ou d^ine puifſance retenue par un point fixe y & que nous
n^avons aucun moyen dired de réduire Ton à Tau^ fre : or ſi la Méthode de
M. Fofignon pour démonſtrer réquilibre du Levier eſt indireâe dans un cas y
elle doit être au(S néceſſairement dans l'application au cas gé^ néral
CoROU VIL 48. Toutes choies demeurant les mêmes que dans la Remarque
précédente ; ſi on ſuſſoſe au lieu du point fixe A une puifſance qui faſſe
équilibre aux puifſances P & l Ry il eſt évident que ſa direâion fera parallèle
ôc contraire à celle de ces puifſances y & qu'elle fera égale à leur ſom^ me.
Car en ſuppoſant qu'elle faſſe équilibre aux puifſances Py Sy elle fera =^ F
-h tS*. Donc puifque S =i Ry elle fera auſſi = P^/{. 4P. Je ne m'étendrai pas
davantage ſur ces Loix de l'équilibre dans cette première partie. J*atirai
occaſion d'en parler encore dans la ſeconde partie de cet Ouvrage. La Loi
générale de l'équilibre^ eſt que les puifſances ſoient entr'elles
réciproquement comme les vitelles y eſtimées ſuivant la direâion de ces
puifſances. C'eſt de cette Loi générale , dont M. Newton fait mention en
peu de mots au commencement de ſes Principes , que dépend la
démonſtration de la conſervation des forces vives, comme on le verra dans
la ſeconde Partie de cet Ouvrage.

The text on this page is estimated to be only 15.43% accurate

43 TRAITA' Pour ce qui concerne le détail des différentes Machines dont on fait mention d'ordinaire dans la Statique, eomihe la Poullej le Treuil &c, je me contente , n*ayanc là-'deflus rien de nouveau à dire , de renvoyer mes Lecteurs aux Livres qui eh traitent, & patticulièrement à l'Ouvrage de M. Trabaud qui a paru l'année dernière^ 6t qui a pour titre : Principes fir le Mouvement & F Equilibre j Ouvrage où cette matière fie plufieurs autres font craîi téés avec exaâitudfi & avec clartés SECONDE

The text on this page is estimated to be only 19.00% accurate

DE DYNAMIQUE. % SECONDE PARTIE.

iPriûcipegéHéràlpour trouver te Mouvetnetti de plujteurs Corps qui agijfent les uns fur les autres itune Mania' e quelconque, avec plujteurs applications de ce Principe. iàÊml0m ssss CHAPITRE PREMIER. Êxpôfaiàn du Principe, £^ Corps ti'agiflent les uns fur lès auttës c^iie <k trois manières différentes qui nous foient connues : ou par impulfion immédiate ^^ comme dans le choc ordinaire > ou par le moyen de quelque Corps interpofé entr'eux^ et auquel ils font attachés ^ ou enfin par une vertu d'attraction récîpfotjUè , comme font dans le fyftême Newtonieri le Soleil & les Planètes. Les effets de cette dernière «(pece d'aâion ayant été fufiifamment examinée , je ma bornerai à traiter ici du Mouvement des Corps qui fà choquent d'une manière quelconque ^ ou de ceux qui fë tirent par des fils ou des verges inflexibles^ Je m'atrê^ ferai d'autatit plus volontiers fur cfe fujet ^ que les plua grands Xxéômètres ne nous ont donné jufqtfà préfene t^un tiès^petit nombre de Pjrq))lôine\$ de ce genife ^ G

The text on this page is estimated to be only 15.59% accurate

^9 T R A I f F que fefpeM, |w h Méthode gémérate <j!ue Je vafs
doip ner, mettre tous ceux qui font au fait du calcul & des Principes de la
Mécanique^ en* état de réfoudre les plusi 4iffiçiles Problèmes de cette
çfpece, P E'JF I N I T I O Nt J^appellerai dans la fuite Mouvement d'un
Corps, la vitefle de ce même Corps çonfiderée en ayant égard à fa direâion ,
& par quantité de Mouvement , j'entendrai % Tordinaire le produit dç la
Riaffe par la vitçffe, Problème général, ^o^ Soit donné un Jyjième de Corps
dijpofés les uns pat rapport aux autres d'une manière quelconque i &
Jùppojons quon imprime à chacun de ces Corps un Mouvement pwtti^
çulier > quHl ne puijje fîtivre à caufe de t dation des autrçx Corps y troHver
k Mwvement que chaque Corps dcdt prendre^ Solution. A Soient AyByC^
&c. les Corps qui compbfénc lé' fy* ftême , & fuppofoiï\$ qu'on leur ait
imprimé les Mouve* mens a^byc^ &c. qu'ils foient forcés , à caufe de leui?
aûion mutuelle , de changer dans les Mouvemens a , b , ç, &c. Il eft clair
qu'on peut regarderie Mouvement << împrinié au Corps A comme cqmpofé
du Mouvement a qu'il a pris , & d un autre Mouvement « ; qu on peuG 4e
même regarder les Mouvemens ^^j &^i con^m^

The text on this page is estimated to be only 13.70% accurate

DE DYNAMIQUE tî (îoAtpof^s des MoUvemerisb^êjc,
xî&G*pd'ou îî s'enfuit que le Mouvement des Coiîps A^ByC^ ôcd. eiîtr'eux
. {turoit été le même ^ fi au lieu de leut donner les impulsions a^byCion
leur eût donné à la fois les doubles invfuirions ^yéi\h^Q'iC^ scy &ct Or par
la fupposition^ les Corps A^ByCy &Ci ont pris d'eux-mêmes les
Mouvements a, b > g 5 &ci Donc les Mouvements (t^Qj x Ôcc^ doivent être
tels qu'ils ne dérangent rien dans les Mou:Vemens a^ b^ g &fk G'eft-à-dire
> que fi les Corps n'a-» i^oient reçu que les Mouvementis ajS^ x ècc* ces
Moih rVemens auroient dû (b détruire mutuellement ^ 6c lé fyftè» me
demeurer eti repos* Delà refaite le Priricîpè fuîvattt , pût tf otiVet lé
Moiî-» ^Vement de plufieurs Corps qui agiffient les uns fut les autres»;
DJtompofh tes Mouèvements a^ b y c &G< imprimés à é:haq0é'Corps y
chacun en deux autres z, ét'yhy Cic^x; &c< -fui fiitm tels ^ ^ùî jî F on ri eût
intpritaé aUx C^rps que les MouvenUns a^ b > c ôcCé ils èujjent pu
confèrver ces Mojê^ ^emeHs fans Je nuire réciproquement >• & que fi on
ne leût jeût irftprimé que les Mouèvements ày€^ôéy ôcc* le Jyfiêmefut
demeuré en repos J il ôft clair que a , b ^ . c feront \g!& Mour vemens que
ces Corps pi^endront en vertu de leur ac^ tîoti. Ce jQj Fé Trouveré , i "" i ...:
■ . . , G»/

The text on this page is estimated to be only 20.72% accurate

St TRAITE' ■MH^ CHAPITRE IL Propriétés du centre de gravité commun ds plufieurr Cofps, déduites du Principe précédent, D e' F' I N I T I O N I, J 'Appellerai dans la fuite cenne de gravité de deut Corps y un .point pris dans k ligne droite qui joint ces Corps^ôc dont les diftances à chacun de ces Corps, foient en raifon inverfe de leurs mafles ; & en général y j'enten^ drai toujours par le mot de centre de gravité de plufieurs C^rpSyÇt qu'on entend d ordinaire par ce mot enMécanique> c'efi-à-dlre , un point tel y que (i on ùXt pafler par ce point un plan de pofition quelconque, la fomme dfs produits des mafles qui fe trouveront d'un côté dç ce plan , multipliées chacune par (à diftaoce à ce même plan , (bit égale à la fomme des produits des mafles qui fe trouveront de l'autre côté, n;multipliées de même chacune par fa dift wce au plan* . S C O L I Et \$ I , Lorfque les peiateurs des Corps font comme leuis mafles , le centre de gravité , tel que nous venons de le définir , efl: aufl: le poi^t paç lequel le fyftême devroit être fufpendu pour refter en équilibre , fi tous les Corps étoient unis l'un à l'autre par des Leviers inflexibles. U

The text on this page is estimated to be only 17.39% accurate

^ PE DYNAMIQUE, yj h^en est pas de même 5 lorsque les forces motrices ou pesanteurs des Corps ne sont pas comme leurs masses^ Ce que nous appelions ici centre de gravité 5 devrait plutôt s'appeler alors centre de masses. * Nous nous servons cependant du terme de centre de gravité ^ pour nous conformer à l'usage reçu^ D'ailleurs, t Juorque plusieurs puissances agissent ensemble > l'appellerai force résultante du concours d^elles de ces puissances* ces j ou simplement force résultante de ces puissances j une puissance égale & de même opposée ^ à celle qui se^rait capable de leur être équilibre* Ainsi y par exemple > C'est (Fig. 1 7) est la direction de la puissance qui fait équilibre aux puissances P^R est le Levier P /4 R j l'i N fera la direction de la force résultante des puissances P^ R y & cette force résultante sera égale à la force suivant y4Mn Corollaire, f a^ Si plusieurs puissances se sont équilibre d'une manière quelconque 5 la force résultante sera nulle ^ s'il n'y a pas de point fixe ; & s'il y en a un, la direction de la force résultante passera par le point fixe. C'est donc le premier Cas , puisque toutes les puissances * Ce terme de centre se trouve a été imaginé par M. Daniel Bernoulli ; Traité du flux & reflux « Chap. i. . G 11;

The text on this page is estimated to be only 17.22% accurate

54 TRAITE' de font (équilibre par elles-mêmes les unes aux autres, la puissance capable de faire seule équilibre à toutes ces puissances est donc zéro, fit par conséquent aussi {définition précédente.) la force résultante. Dans le second Cas > il est visible que le point fixe fait l'effet d'une puissance qui soutient le poids de toutes les autres; donc si on détruit le point fixe, & qu'on cherche une puissance capable de faire équilibre à toutes les puissances données, la direction de cette puissance passera nécessairement par le point fixe. Donc la direction de la force résultante y passera aussi. J'entends au reste ici & j'entendrai dans les Lemmes suivants le mot de point fixe, non seulement un point Mathématique {comme l'appui d'un Levier, le point de jonction d'une verge, ou d'un fil); mais en général tout objet si insurmontable qui par sa résistance soit capable de détruire l'effet commun des puissances opposées à elle. Nqu'il est entre les L. 54 & 55. Si tant de Corps qu'on voudra se meuvent uniformément suivant des directions parallèles dans le même plan ou dans des plans différents, la direction de leur centre de gravité commun sera parallèle aux directions de ces Corps, & la vitesse sera égale à la somme des quantités de Mouvement de chaque Corps, & doit être par conséquent la somme des masses. Cette proposition est démontrée dans plusieurs Ouvrages de J. I.

The text on this page is estimated to be only 19.20% accurate

DE DYNAMIQUE. yj L E M M E II: y 4. Soient un même plan trois Corps A , a , a , (Fîg, 18) eu en général tant de Corps qu'on voudra j & G leur centre de gravité ép Soit GJA la ligne droite parcourue par le centre de gravité de ces Corps , dans le tems qu'ils parcourent uniformément les lignes quelconques AC , zCyCtx. Je dis, que si on décompose les vitesses AC^zç^ux y chacune en deux au^ très AB, ADjab, ad;«é^ acT, telles que les lignes AB^ Bb, aS Joient parallèles erur elles àufi-bien que les lignes làCyhcy^Xi& qu'on cherche la ligne G N que parçourroit le centre de gravité G , si les Corps A. , a ^ « , avoient les vitesses & les directions, AB , zh , aC y & de même la ligne G O que parçourroit ce même centre ^ si les Corps AyZ y ety avoient les vitesses & les directions, AD ^ nd y aJ": la Diagonale du parallélogramme fait sur les lignes G N j G O , fera la ligne même G M que parcourt le centre ^ lorsque les Corps A > a ^ « ^ ont les vitesses & les directions AC^ac^âejCt Car supposons ^ que lorsque les Corps A yattty font parvenus en 5^ ^, ^, & que par conséquent {hyp.^ le centre G est en N ^ on leur donne suivant BCybçy^Xy des vitesses égales & parallèles aux vitesses suivant AD^ ad y CL S" y il est clair qu'ils arriveront aux points CyCyX de9 lignes ACyacyctx^ Or, par la supposition, lorsque les Corps AyayA font en CyCy ;ç,le centre G est en Mi donc tandis que les Corps A ^ay « , parcourent les lignes BCy hcyCxy le centre de gravité parcourra la ligne

The text on this page is estimated to be only 14.54% accurate

II SS TRAITE' NM. Cette ligne A^A fera {Lem. i) parallèle aux
ligrid BC, bcy C_x , $\hat{c} = -^{\wedge\wedge\wedge\wedge\wedge\wedge}$ Mais la ligne GO queparcourroit le
centre de gravité $G^$ tandis que les Corps A^UyUy décriroieht les lignes -
*dfZ?, $\wedge\wedge$, a «T^ parallèles & égales)iBCjbc^Qx^ cette ligne GO feroit
patalléleàces mêmes lignes yfZ) 5 adya^j & feroit =s Donc là ligne GO eft
égale A: parallèle à NMiàono M G tft la Diagonale du parallélogramme fait
furies côtéft NG^GO. Cc^F.A S C Ô L I £4 ^^. Il èfi: Vifible que cette
démonftration peut s^teii^^ dre à tel nombre de Corps qu'on voudra y ôc
qu'sdnfi la propofitioh eft générale* L £ M M È tiL S6. Si GM (Figi 1% &L
i^) eji la UgHe parcourue pat le centre de Cavité G des Corps $Ky^y a^$
tandis que ces Corps décrivent uniformément les lignes quelconques $A C >$
 $iLCyàL^y&$ qu'ayant tranjporté ces Corps en d^ autres endroits Fj£>(p du
même plan ^ de maniéré quils Jbient dijpoſés F Un par rapport à Vautre
comme on voudra , & que y /dit leur cer^ tre de gravité y on fuppofe qu'ils
décrivent les lignes FH> fh/çn^ égales à* f^jailélej à AC , ac, ixx y chacune
â

The text on this page is estimated to be only 14.37% accurate

DE DYNAMIQUE. "sj /> tottejponâante > je dis que la ligne y/i
 décrite par le centre de gravité y sera égale & parallèle à GMé Car> soient
 FL^{fl} <pA égales & parallèles \ ABj ahyACiFPffp^{ÇTT} égales &
 parallèles à y[£]), ad^a /[^] chacune à sa correspondance, &c yv Iq chemin
 du centre y, lorsque les Corps décrivent les lignes FL^{fl} (pA; [^]ûi le chemin
 du même centre > lorsqu'ils décrivent FP^{fpi}Tr. Il est clair que t^f fera
 égale & parallèle [^]GN, & y^c égale & parallèle à GO* Donc.[^]* fera aussi
 égale & parallèle [^]GM: mais (Lem. précéd.) ces deux lignes sont celles
 que décrivent les centres de gravité O [^]yy quand les Corps A[^]ay[^]&c
 Fyfy(py parcourent les lignes AC^{ac},axy&L FH^{fhf}<ptié Donc&c#
 Ce[^]«KZ>. L £ M M £ IV* \$y. Les mêmes choses étant Jkppofées que dans
 le Lem* II[^] ti-dejjus[^] avec cette différence que AB > ab[^] n[^]dr A D [^]a d ,
 a iT[^] (Fig. 20) ne [oient point parallèles : si GM. est le chemin du centre de
 gravité [^] lorsque les Corps A[^]z[^]tt[^] décrivent uniformément les lignes
 AC,ac,fltJ[^];GN/[^] chemiH decraéme entre, lorsque ces Corps décrivent les
 lignes A B , à b > a S ; eb" GO le chemin du centre [^] lorsque les Corps AyZf
 a, décrivent les lignes AD , zd[^]ttS'[^]je dis queGM. fera la Diagonale du
 parallélogramme fait Jiir les cotés G Mj GO. Car l'on prouvera comme dans
 le Lem. IL que NM «ft le chemin du centre , lorsque les Corps y#,<»»,«», dé*
 f rivent les lignes KC[^]i[^]o[^]x. Mais à caufe quç AD[^] H

The text on this page is estimated to be only 20.34% accurate

S'g TRAITE' adtaJ" font (égales ôc parallèles à BC, bey€x y
chacuHQ à chacune ; il s'enfuit (Lem, 3) que G 0 eft égale ôc p»« ralléle k
NM, Ponc&c, C 6 R o L. I. ^ 5 8 . Si on avoit décompofé les MoUvemens
ACy acy e^x chacun en trois autres quelconques y ou en général en tant
d'autres qu'on eût voulu , le chemin G M du centre dç gravité auroit
toujours été la dernière Diagonale des psH fallélogrammes y qui auroient eu
pour côtés les lignes particulières que le centre de gravité auroit parcouru^
il les Corps Aya^ety avoient çu feparément & fucceiP fivejiiient chacun «des
Mouvemens compofs^ns. Cela eft clair par le Lem. précèdent* COROL, IL
jp^ La même propofition feroit encore vraye, fi les Mouvemens compofans
n'étoient pas en nombre égal dans tous les Corps ; par exemple y fi le
Mouvement de Tun étoit décompofé en trois , le Mouvement d'un au* tre en
deux > &c. Car le Lemme précèdent n'en feroit pas moins véritable^ quand
on fuppoferoit par exemple ^X) = o , c'eft-à-dire, que le Mouvementée neût
,j)oint été décompofé. 1/ E M M E V; 6o\ Si tant de Corps A , B , C &c^
quUn voudra fim liés Qu joints enfmbh ^Une manier (quelconque ^ fans
néanU

The text on this page is estimated to be only 17.19% accurate

Ê)É DYNAMIj^UË: jp vnâins qu'it y ait dans le Jyfième aucun point fixe; & qu'on leur imprime les Mouvements M, N, P, ôcc. tels qu'en ver* ifu de ces Mouvements ils foient en équilibre. Je dis que fi les Corps ^ A, B, C j poUvoient faivre librement les Mouvements M > N > P, ôcc» le centre de gravité demeureroit m repos. . Car fi on décompofe les Mouvements M, N^F^ &ci chacun en deux autres m^fjLynyf^pj'Tr'j &Cé parallèles à deux lignes données de pofition quelconque ^ que j'appello IC & ^ ; il faudra pour trouver le chemin du centre de gravité en vertu des Mouvements M^ N^ P, &c. cher* cher le chemin de ce même centre en vertu des Mou* y emens ;?i ^ » I / ^ ^ qui fera {Lem. i) parallèle à /C>.ôc =i ^ ; fic le chemin de ce même centre en vertu des Mouvements >> ^ iy ^ ôtc. qui fera parallèle tallélôgramme fait fur ces deux lignes > fera (LeM. 2) le chemin du centre de gravité. Il Êtut donc prouver que chacune de ces deux lignes fera zéro ^ pour faire voir que le chemin du Centre de gravité eft =a± o> ou> ce qui eft là même chofe ^ il faut démontrer que A^m^B^n^Cép^ &ci ' Or , jpuilque (hyp.) les Corps ^ , fl , C^ &c, anîftiéâ Hes Mouvements MyNy P^ &Cé font en équilibre , 8c jqu'il n'y a dans le fyftème aucun pmnt fixe > la force réful* tante des puiffances A.MpB.N^C.P &c. doit être acsi o* Hij

The text on this page is estimated to be only 10.50% accurate

60 T R A I T E mais comme les puissances $A \cdot M \cdot y \cdot B \cdot N^{\wedge} C \cdot F$ &c. se décomposent dans les puissances $A \cdot m \cdot y \cdot A \cdot i \cdot i^{\wedge} B \cdot n^{\wedge} B \cdot p \setminus C^* p \} C \cdot 7r \setminus$ &c. la force résultante de ces puissances, est celle qui provient de la force résultante; des puissances $A^* n \cdot i \cdot i \cdot B \cdot n \cdot i \cdot C \cdot p \cdot i$ &c. & de la force résultante des puissances $A \cdot l \cdot y \cdot B^{\wedge} v \cdot i \cdot C \cdot T \cdot T$ &c. mais ces deux dernières forces résultantes sont parallèles à deux lignes différentes $K \&^{\wedge}$, Donc pour que la force qui en provient soit zéro, chacune en particulier doit être $= 0$. Or la première est; $A \cdot m^{\wedge} B \cdot n \cdot r^{\wedge} C \cdot p^{\wedge} d r c$. la féconde $A \cdot \wedge^{\wedge} -^{\wedge} B ;^{\wedge} \wedge C i T'^{\wedge} \&c^{\wedge}$ donc chacune de ces deux quantités est: $s? s q \gg$ L E M M E. VI. 6i. Les mêmes choses étant supposées que dans le Corollaire précédent si ce n'est que les Mouvements M, N, P , &c. soient quelconques y c'est-à-dire tels que les Corps $A^{\wedge} 6^{\wedge} C$ soient anhéris de ces Mouvements Je faisem équilibre ou non je s'entend il y a de plus, si l'on veut l'attribuer fixe dans le système: je dis que le Fonctiffoit queues Corps $A \& B \& C >^{\wedge} Q n j k i v i j f e n t$ les Mouvements M, N, P &c, abstraction faite de leur action mutuelle le chemin du centre de gravité serait parallèle à la direction de la force résultante des puissances $A \& t \& M \& i \& 6 \ll N \& i \& C, P i \& c$. * Car pour avoir la direction de cette force > il s'entend (les mêmes choses étant posées que dans la démonstration du Lem. précédent) tirer la Diagonale d'un parallélogramme dont les côtés > parallèles, à Kac à JP > soient ent;

The text on this page is estimated to be only 18.21% accurate

DE PYNJ4MI2UE. 6\ m tr'eux comme $y^{\wedge} \bullet m -+- JB^{\wedge} \bullet \gg -h C.p -$
 $+ \bullet \&c. IL \setminus^{\wedge} . \tilde{f} i^{\wedge} B . j f -f- C TT -f. \&c \gg$ Mais pour avoir le chemin du centre
de gravité en vertu des Mouvements $M^{\wedge} N^{\wedge} P^{\wedge} \&c.$ il faut (Lem. z) tirer la
Diagonale d'un parallélogramme dont les côtés , $^{\wedge}$ arallèles à K & à $^{\wedge} \&$ foient
entr'eux comme $— . . ^{\wedge} . ^{\wedge} , 1. - \blacksquare a J8 -I- C -Ké \gg^{\wedge} . A'^{\wedge} B'^{\wedge} H'^{\wedge} C'^{\wedge} \&c.$ donc leè
côtés de ces deux parallélogrammes feront pa« rallèles chacun à Ton
correfpondant $^{\wedge}$ ôc feront Tun à l'au $^{\wedge}$ tre dans le même rapport. Donc les
Diagonales feront parallèles. Donc &c. Ce $^{\wedge}$. FÉD. Corollaire.' « 6 2. Si les
Corps $A^{\wedge} B^{\wedge} C^{\wedge} \&c.$ avoient les Mouvéliiehs -i- JW, $— A^{\wedge}$, $— P$, &c. le
chemin du centre de gravité (eroit parallèle à la dlreétion de là force
réfultante j mais en fens contraire. S G o L I e; 6 $^{\wedge}$. Tous les Lemmès
démontrés ci-de(fiis font encore vrais y lorfque les Corps font (ùppofés
dans des plans xlifférens. Car i $^{\wedge}$. le Lem. i. eft vrai dans ce cas comfiie
dSms les autres $> 2^{\wedge}$. La démonftration du Lem. a. he fuppofe pas à la
rigueur que les Corps Aya $^{\wedge} a^{\wedge}$ foienc dans le même plan ; elle fuppofe
feulement que les Mour yemens AC j ac $^{\wedge}$ ax puifTent fe décotnpofer
chacun pn deux autres parallélçsà deux lignes données. Doù H.. $\gg^*$

The text on this page is estimated to be only 27.90% accurate

<f i TRAITE'. il s- enfuit que le Lenié 3* fera vrai , lors même que 1^ Corps font dans des plans différens , au moins dans la fup* pofition que les Mouvemens imprimés à chaque «Corps puiffent fe décompofer chacun en deux autres parallèles à deux lignes données de pofitidn. Or Idrfque les Corps font dans des plans différents y on peut décompofer les Mouvemens imprimés^ chacun en deux autres , dont Puti foit parallèle à une ligne donnée de pofition , & le fécond puifle derechef fe décompofer en deux autres aufli pàt^tU léles chacun à deux autres lignes données de pofitioi); D'où il s'enfuit que leLem. 5* efl: vrai dans tous les cas^ & qu'ainfi les Lemmes 4 ^ y & (? qui ne font appuyés que fur les trois premiers , & qui ne demandent point que les Corps foient dans un même plan ^ font aufli vrais dans tous les cas. ; . , Au refle^ nous avons fuppofé dans les Lenimes préce^ densla propofition démontrée par M. Newton y que le centre de gravité de plufieurs Corps qui fe meuvent uniformement & en ligne droite^ fans agir les uns fur les autres^ fe meut aufli uniformément ôc en ligne droite. Cependant il eft facile de voir que par la Méthode de la décbmpofition des Mouvemens en d'autres parallèles à des lignes données , on pourroit aufli démontrer trèsfacilement cette propofition , & qu'ainfi notre Méthode a cet avantage,' qu'on peut. s'en fervir pour démontrer que le centre de gravité de plufieurs Corps, fe meut uniformément ôc en iigne droite , foit que ces Corps agifl^eat ^ Toit qu'ils n sh giflent pas les uns fur les autres.

The text on this page is estimated to be only 18.25% accurate

DE DYNAMIQUE, 63 A Théorème I. 6^e. Vêtat de Mouvement
 oh de repos du centre de gravité de flufteurs Corps. y ne change point par
 Paâtion mutuelle de ces Corps entreux , pourvu que le Jyjième /oit
 entièrement li-^{*}bre , c^eft-â-dire quil ne foit affUjéti à fe mouvoir autour ^
 aucun .point jixe^e Car (^rr. 5^o) Içs Mouvemens a^{hfc} ^c. étant compo' fés
 des Mouvemens a , a ; b , ^; c , at ; &c. les Mouvemens a, b , ç , peuvent être
 regardés comme compofés des Mou^{*}yemens a[^] — <tyb[^] — fjr, — a?;
 d^eoù il s'enfuit que le chemin du centre de gravité quand les Corps font
 animés des Mouvemens a > b > c ^ ôcc. eft le même (Lem. 4) que €\ on les
 fuppofoit animés d'abord des Mouvemens a y b[^] fj&c enfuite des
 Mouvemens — e, — Ç[^]— jc. Ôr puisque par Thypothefe , il n'y a dans le
 fyftême aucun point fixe ^ & que le fyftême demeureroit en repos > (i les
 Corps n'avoient reçu que les Mouvemèhs a\ÇjXi &c. Il s'enfuit (L^w. j. ôc
 Çorol, Lem, 6^o) cju en vertu des Mouvemens — - a, — ^, — y , &c^e le
 chemin du centre de gravité çft zéro. Donc le chemin du centre de gravité
 eft le même quand les Corps ont les Mouvemens a j b ^ c > que s'ils fui^e
 jvoijit le\$ Mouvemens a[^]b[^]c[^] quon leur a imprimés* R JE M ^ R 2 ir £•
 (Tj, S^eil y a dans le fyftême quelque point fixe, alors les Corps animés des
 Mouvemens pl[^]C[^]x[^] &c. peuvent ;fe faire équilibre , fans £uç la force
 réfultante de ces Mou

The text on this page is estimated to be only 18.62% accurate

€4 TRAITE' vemens foît zéro : il fuffit que la direâion de la force
 téfultante de ces Mouvements paffe par le point fixe ; dans ce cas , le
 chemin du centre de gravité en vertu des Mouvements — fit , — € 5 — X
 fera (Cou Lem* 6) parallèle à la direâion de cette force & en fens contraire
 , & par conféquent ne fera point = 0. Donc alors l'âion mutuelle des
 Corps changera l'état du centre de gravité* • * A Théorème IL 66* Les
 mêmes chofes étant fuppofées que dans le Théor. h fit la pèfanteur ou une
 force accélératrice , confiante pour chaque Corps , & différente , fi l'on veut
 , pour chacun é^etix , agit fûr ces Corps fuivant des lignes parallèles ^ le
 centre de gravité ou plutôt le centre de maffe commun décrira la même
 Courbe qu'il auroit décrite^ fi ces Corps euffent été libres^ Pour le
 démontrer , ne prenons^ que deux Corps A^ B j (Fig; il I) & fuppofons
 que AetyÈây foient les petites lignes qu'ils parcourroient' naturellement le
 vertu des vîteffes primitivement Imprimées Aa ^ B^^& de la force
 accélératrice fuivant aej ^C; fût C le centre de maffe des Corps A en B^
 c*eft-à-dire le point dont les diftances aux points A & B foient en raifon
 inverfè des poides & By { & C non pas des poides A & B qm peuvent
 ici n'être pas comme les maffes,) & que les Corps A & B au lieu de
 parcourir les lignes ^^t^JS^^ parcourent les lignes A a , B b ; il fût clair (
 art. 64^) que le chemin Cx du centre de gravité au premier infiniment > fera le
 même que fi les Corps yf & j&, euffent décrit les lignes. -^«> Bt Dans

The text on this page is estimated to be only 17.09% accurate

$\vec{v} > \vec{v}$ DYNAMIQUE. Vitesse relative $\vec{v}$ les Corps tendent à décrire $ac = Aa \text{ } \hat{=} Bb > \hat{=} Cc$ le centre C tend à parcourir la droite $\hat{=} JC = Cx$ y la même qu'il eût parcouru. Si les Corps eussent continué à se mouvoir suivant $AtLy$; mais comme $\hat{=}$ en vertu de la force accélératrice $\hat{=}$ les Corps A & B décriraient les lignes parallèles efp dg dans ce dernier cas $\hat{=}$ dans l'autre cas les lignes ip qTy qui leur sont égales seraient parallèles chacune à chacune $\hat{=}$ il s'ensuit que le chemin xk du centre de masse fera le même y soit que les Corps décrivent $a/$, eg , soit qu'ils décrivent les lignes zcp y h y. Mais quelque autre ligne que les Corps A y B parcourent au lieu de aip $\hat{=} b7/ >$ à cause de leur action mutuelle le chemin du centre C fera toujours le même (Théor. i)* Donc &c. On voit aisément que la démonstration s'étend aux cas où il y a un plus grand nombre de Corps » ^7* Cette démonstration n'aurait pas lieu y si la force accélératrice n'était pas constante pour chaque Corps > & n'agit pas suivant des lignes parallèles. Car alors on ne pourrait pas supposer ef égale &c parallèle $\hat{=}$ $fidg$ égale $\hat{=}$ parallèle, $\hat{=}$ / y ; $\hat{=}$ par conséquent le chemin xk du centre ne ferait pas le même dans les deux cas* « Corollaire* 6S. Les deux Théorèmes précédents fournissent des Inégalités très simples de trouver le Mouvement des Corps Si

The text on this page is estimated to be only 21.67% accurate

<y<? TRAITE' Inflexibles. Nous pourrons en donner quel(|aes
u&gi^ dans la suite< Théorème III. (fp. Si tant de Corps qu'on voudra Jbnt
liés ensemble ^unr manière quelconque ^& qu'un ou plusieurs de ces Corps
fient forcés de se mouvoir sur un plan ou sur des plans parallèles > je dis
que le chemin du centre de gravité parallèlement à ces. plans sera uniforme^
C Ainfi y par exemple , & pour fixer l'imagination j'ai un Corps P, (Fig. 2p
) forcé de se mouvoir dans la rainure droite PS dont Une puiſſe partir , traîne
après lui un autre Corps M par le moyen d'une verge P M , /? centre de
gravité g de ces deux Corps décrira une Courbe telle j que les parties de la
ligne K S répondantes aux Arcs parcourus par le centre g en tems égaux y
feront égales.] Car en général ^ si on réduit en une seule force tous les
Mouvements perdus par ces Corps à chaque instant ^ il est clair qu'à cause de
l'équilibre de ces Mouvements^ la direction jrç^on de la force résultante fera
nécessairement perpen*^ diculaire aux plans. Donc le centre de gravité fera
con- ; tinuellement écarté de la ligne droite par une force dont la direction
fera (Lem^ 6. & art. 6\$) perpendiculaire à ces plans y ôc dont par
conséquent l'arc fera toujours^ parallèle à une ligne donnée. Donc ^c.
COROLLAIRE^, 70. La même proposition feroit encore vraie^ si le j.

DE DYNAMIQUE. §1 Corps ~~l~~toieit animés de forces accélératrices quelconques y confiantes ou non ^ mais de directions perpendiculaires à ces plans. D'où il s'enfuit , que il les Corps (e) mouvoient par la seule action de ces forces sans aucune impulsion primitive.^ le centre de masse décrirait une ligne droite perpendiculaire à ces plans* Car dans ce dernier cas^ si les Corps étoient libres^ le centre de gravité décrirait une droite perpendiculaire à ces plans > or son Mouvement ne. fera altéré que par une force dont la direction fera perpendiculaire à ces plans : donc le centre de gravité ne sortira jamais de la perpendiculaire. S c o L i È L 7

1. Les propositions qu'on a démontrées an. 6^ 6c 66i sont également vraies ^ quand les Corps agissent les uns sur les autres par une force d'Attraction mutuelle. Car les chemins qu'ils feroient les uns vers les autres en vertu de cette Attraction^ étant réciproques à leurs masses ^ la force*» de des Mouvements de même part feroit zéro ; par conséquent le chemin du centre de gravité ne feroit point changé par l'action réciproque de ces Corps les uns sur les autres* On peut d'ailleurs appliquer ici la démonstration donnée du Theorème i ^ en imaginant tous ces Corps joints les uns aux autres par des verges inflexibles. Car alors en n'ayant égard qu'à leur Attraction mutuelle ^ il est clair qu'ils resteroient en équilibre^ Donc &c«

The text on this page is estimated to be only 16.98% accurate

6^ TRAITE* S C O L I E II. • 72. Il me femble que par les Principes établis jufqu'î-^ ci ^ on peut^démontrer cette fameufe Loi de Mécanique > que dans un fyftême de Cqrps pefans en équilibre > le centre de gravité eft le plus bas qu'il eft poffible. Car fup^ pofôns le fyftême dans un état B infiniment proche de l'état d'équilibre ; il eft certain qu'il y aura dans chaque Corps un petit Mouvement pour fe remettre à Tétat d'é-quilihre y ôc TefTort de la pefanteur de chaque Corps doit être regardé, comme compofé de ce petit Mouvement , & d'un autre qui eft détruit* Or comme Tétat B eft infiniment proche de Tétat d'équililwe^ les Mouvemens détruits font infiniment peu difFérens de refRîrt total de la pefanteur;^ qui eft détruit dans Tétat d'équilibre > ôcpar conféquent les Mouvemens réels de chtquc^Corps infiniment *petits par rapport à ceux qu'ils auroient eus , s'ils avoient pu fe mouvoir librement par leur pefanteur y & le Mouvement du centre de gravité infiniment moindre ^ que fi^ les Corps fe ftifTent mus librement* Cela ne feroit pas ainfi^fi des deux états infiniment ' proches que^ l'on confidère ici , Tun n'étoit pas l'état d'équilibre* D'où il s'enfuit , qu'on peut regarder le centre de gravité conune n'ayant point changé de place depuis Tétat B jufqi^ Tétak d'équilibre ; c'eâà-dire qu'entre ces deux états la defcemé du^cdntrô de gravité eft =; o* Donc dans Fétat d'équi^ libre la defcente du centre de gravité eft un Maximum.

The text on this page is estimated to be only 11.55% accurate

DE DYNAMIQUE. ffp « CHAPITRE III. TrobUmes ou ton montre ftrfage du Principe précédent. 4 §: I. Des Corps qui fi tirent par des fils ou par des verges. Problème L 75. nr[^] R o uv ER la vitejfe dune verge CR fixe en C , JL- (Fig. ^^) & chargée de tant de Corps A , B, R , ' qHon voudra j en Juppofant que ces Corps ^ fi Ift verge ne ies en empê choit ^ décrîvijjent dans defhems égaux les lignes infiniment petites AO, BQ, RT, perpendiculaires à la verge. Toute la difficulté fe réduit à trouver la ligne R S parcourue par un des Corps.R , dans le même tems[^]qu[^]il eut parcouru il T; car alors les viteffes BG[^]AMdc tous îe'S autres Corps feront connues. Or regardons les vitet fes imprimées RT, BjQ[^], AOy comme compoféc'sdes viteffes RSy ST[^]BG^{^^}Gj[^]yAMy [^]MO ipar notre Pdncipâ>le Levier CAR feçoîtdemeiîâré en repos ^ fi les Corps R[^]ByA n'avoient reçu que les JWLottvemenJ STy[^]GQ[^]y[^]MO.:Dov[^]QA.MO.AC[^]B.GQ[^]. BC[^] R • ST. CR , c'eft-à-dirc qtf en nomnaant AO-, a i BQ^{^^} b yRT[^] c[^] CA yf[^] CB[^] r[^] Çit/p[^] 6c /l[^], x[^] I il j

The text on this page is estimated to be only 16.15% accurate

conféquent $x \cdot 7 < 5$ TRAITE' «■■*■■■■■■ on aura Ré[^] —
 $x.f := izj4r(- \text{ — } a) \ll t\text{-}Bt(\text{^}^{\wedge} \text{ ' — } .^{\wedge}) \text{ipaif } Art^{\wedge} BTT^{\wedge} JBLff \text{ C O R O L é L } 74.$
 Soient $Fyfy < py$ les forces motrices des Corps A, $ByRyiLOi$ trouvera pour
 la force accélératrice du Corps $Ry : \text{^}^{\wedge} T^{\wedge} i^{\wedge} \text{^}^{\wedge} \text{^}^{\wedge} x0 > eii$ mettant pour a. b. c.
 leurs valeurs $\text{^}^{\wedge}, \text{^}^{\wedge} \bullet \text{^}^{\wedge} . l^{\wedge} * I^{\wedge}$ on prend as pour TELément de FArc décrit
 du rayon CR, & u pour la viteffe du Corps R j on aura en général .
 $J > \text{^}^{\wedge} hA4 - < pp \text{^} pjs = \text{^} udu.$ quelr les que foient les forces F, /, (p. Il eft aifé par
 ce moyen de réfoudre le Problème des centres d'ofcUlation dans une
 hypothefe quelconque. C o R O L. I L 7;. De ceque $\text{^}^{\wedge} . p^{\wedge} . \text{^}^{\wedge} C - * - B . \text{^}^{\wedge} (? . C5, = s$
 $jR * 5T. CK,$ il s'enfuit que A . AM —' AO . CA • + - B . BG[^]B[^].CB =
 $R, RT^{\wedge} RS. CR, 6c$ qu'ainfi A: AM .CA [^]B.BG,CB-[^]R\RS.CR=[^]A. AO .
 $\text{ÇA}^{\wedge} B . B^{\wedge} . CB^{\wedge} R . RT . CR,$ c*eft'à-dire que leà puiflknoes A ; AM,
 B.BG,R,RS, doivent être équi-; pollentes wx puiflances[^].[^]O, 5.B[^], R.RT.
 Oà pauçtoit donc ei\çqre i[^][^][^]foudie le Problêipe procèdent [^] en

The text on this page is estimated to be only 18.40% accurate

T>E DYNAMIQUE, $\hat{t}$ tlieitcHânt.la ligne JiS telle
 qaeR^K.S.CR-^B. $\hat{\text{---}}^{\wedge}$;h.^.^f^ fiitégaleàil.ilT. Çil + ^ . 5^ . C5-h.
 A.AO.CA. Le Principe de cette dernière foliition revient iiu nftme que celui
 de M. BernQullî pour les centres d'ofcill^tion i qui coniiſte à ſubſtituer en
 un point quelconque • jP de la verge un Coj^s , dont la maiiê ſoit $\wedge^{\wedge^{\wedge}} * Hh$
 $\hat{I}j.\text{f}L^* + \text{fi}\text{f}\text{f}I$, ôc qui Toit animé d'une force accéléra^^ trîce , en vertu de
 laquelle le moment de ce poids ſoit égal aux momens des poids A ^B^R,
 animés de leurs pefaateurs naturelles AO yBj^jRTy & ſa viteſſe , celle du
 point P de la verge. D'où il ſ'enſuit , que cette, force accélératrice fera lliSl.
 & quainſi on aura RS ,21 CR ' ^ CR (1:£31^1:SII^±££.)xCP^A.A0.CA-^B:
 $\wedge CF^* CF^* CF^* \wedge B^ . CB -f- R . RT. CR$. Il eſt vifélc que le premier
 membre de cette égalité, n'eſt autre chofè que la fom<me desmomens A.
 AM.CA^B.BÇ .CB^R.RS. CR. On voit par4à que ſans avoir recours au
 point P , & ſatis faire aucune ſubſtitution de maſſes y on peut par le
 Principe fondamental de laſolution de M. Bemoulli, ré« foudre , plus
 ſimplement encore qu'il ne Ta fait , le Pro|>lême des centres d ofcUMon,

The text on this page is estimated to be only 15.48% accurate

72 T k A I T E' C'est de cette dernière manière que j'avois imaginé d'abord de résoudre ce Problème, & c'est aussi ce qu'a fait M. Euler dans un Mémoire imprimé depuis peu dans le To. 7. des Comm* de Peterb. & où il se fert de ce dernier principe, que les puissances $R.RS^2 + B.BG$, $A.AM$ doivent être équivalentes aux puissances $R.RT^2 + B.BJ^2 + A.AO^2$. Mais M. Euler n'a point démontré ce Principe, qui, présenté de cette manière, n'est peut-être pas, en effet, si facile à démontrer. Au reste, l'Auteur l'a appliqué dans ce même Mémoire à la solution de quelques Problèmes touchant les oscillations des Corps, flexibles ou inflexibles. Nous aurons occasion dans la suite de faire quelques remarques sur un de ces Problèmes. ■ • li E M M E VIT. 76". Si deux lignes infiniment petites Pp & Mm (Fig. 2 3) sont jointes par les lignes PA & pW , & qu'on fasse $Trss^2 + Pp^2 + mf^2 = Min$. Je dis que l'excès de PM sur pw est égal à deux fois la différence de PM sur pm , moins le quart du carré de l'angle fait entre PM & pm multiplié par PM . $i.e. 2 \cdot \angle pmp \cdot PM$. Que l'angle de $ttjlc$ avec pm est égal à l'angle de PM avec pw , multiplié par $i.e. \sin \angle pmp$. Car ayant mené les lignes Ma , yt , & z parallèles à pm & LA & MA & $yiPd$ & $CTrfry$ & $ieeg$ perpendiculaires à jp & m , on aura $Mb = itLg'ypd = i7rC$. Donc $\angle x$ ou $vrf^2 = ss : P a$. Donc les angles aMP & $e^2 rri$ sont égaux, & une démonstration de

The text on this page is estimated to be only 8.41% accurate

DÉ DYNAMIQUE; VI âtpths. Or $PM \text{---} pm^{\wedge} PM^{\wedge} Ma^{\wedge\wedge} Ma-$.
 $PrH^{\wedge} mb \text{---} dpyàL$ on trouvera de même $pm^{\wedge>} i^{\wedge\wedge} === 4. thg \text{---} tp'$.
 Donc en négligeant les différences iPAf troifièmes> on â $PM^{\wedge} \text{---} iriJLt=z^{\wedge} \backslash$
 $bm \text{---} dp = 2$ i $PMZZpm = :2$; $PM \text{---} pm \text{---} angl. \hat{A}/P^{\wedge} \times P-W^* 5t^{\wedge}é$
 L'angle eTr/z ou langle dt pm avec $^iu^r:^{\wedge}=i$ PJkf 11 Ma en négligeant les
 dîlFéericés troîfiéméâ j à Tariglé aMP ($i^{\wedge}tlEEE$), CcP.F.Di - FM ' $^{\wedge\wedge} G 0 R$
 o u L fj i Si les lig; PMjpm font égales , alors $PM \text{---} ^{jil} ^{(angL aMP)} \backslash$
 $PM_y \& Pangle^{\wedge\wedge} A = aMP$. Ces deux derniers Théorèmes ont été démonttés
 par M< Clai $^{\wedge\wedge}$ ratiPé Mtm. Acad. iTs6i C G R Ô t7 IL 78. Si les lignes Mm
 , tnii (Fig. 2 4) font =1: 6 > àlôfs $^{\wedge}$

The text on this page is estimated to be only 19.43% accurate

^4 TRAITE' P R O B L E M E IL 7p4 Suppùfons qu'une verge G
k fixe en G (Fig. 2 y) d^ jf/m/^ fur un flan horizontal yfoit chargée de deux
Corps A , D , dont tun A [oit fixement attaché à la verge , Pau^ tre D putjfe
couler librement le long de la verge par le moyen d^ un anneau } on
demande la vitejfe de chacun de ces Corps à chaque infiant y & la Courbe
décrite par le Cofps D, Soient A B^ DE les petites lignes décrites par les
Corps AyDjduTznt un même infiantjfi Pon fait TArc JSC= AB^àch ligne Ei
= ED & dans la même direction, il eft cjkiiir que ces lignes B.C, Ei feroient
parcou* rues par les deux Corps dans Tinfiant fuivant, fi la vergo ne les en
empêchoît. Lé Corps yî qui décrit néceflkire*^ ment PArc Jî C 1 ne décrira
donc plus cet Arc dans un infiant égal au premier: or que la ligne ou Arc Jî^
infiniment peu différente de jB C , foit celle que le Corps A auroit'parcouifu
uniformément avec la vitefle qu'il a en By dans Pinftant qu'il parcourt
jBCpar fon Mouvementr contraint j ôc que Eo fuit la ligne que le Corps D
eut auflî décrit uniformément dans le même tems , 6c au lieu de^ laquelle il
décrive la ligne Ep à caufe de la réfiftance de la verge ; il efl clair qi/en
regardant les Mouvements B^&c £ (? , Qpmme compofés des Mouvements
JJC, C^ , , & Ep yElyX^ Levier GB eût été en équilibre , fi les Corps A^Dy
n'a voient eu que les Mouvements CQ^ ^ EL Or çommç (hyp,) Iç Corps E
peut gliffer le lon^ jdcr

The text on this page is estimated to be only 7.75% accurate

I4 venge I il èft riéceflàke pout l'équilibre , <jue £/ fpie
perpendiculaire au Levier G^j & de plus , il fiut que $4 \cdot C^{\wedge} \cdot C^{\wedge}$ if «s Z> .
£ / » G £. Cela pofé. Soit $GA^a^AB = dx$, GD^y , $FZ> = \langle \rangle :^{\wedge} PE r = dy$,
 $CQ^{\wedge} = A$, on aura (à caufe que les lignes $B^t AB$ i Eo t DE font entr'elles
comme les tems employés à les parcourir) $BC \cdot C^{\wedge} :: DE \cdot io^*$ Donc $^{\wedge}^{\wedge}^{\wedge}$
 $^{\wedge} \S F^{\wedge} i^{\wedge} e$ plus $y f.C^{\wedge}.Cy^{\wedge} = D.£/.G£$ donne $\blacksquare £/6u/>o = ^*$ Or l'angle iG£ ($^{\wedge} im$
 ^{8}) =: $\dot{E}GD^{\wedge} i_{-}^{\wedge} = £GiJ-,^{\wedge} i^{\wedge} \& fi \grave{a} angle/G£$ on ajoute l'angle, -G(,= $^{\wedge}.xH =$
 $^{\wedge} :: ^{\wedge} * = J^{\wedge} x^{\wedge} = £\ddot{E} == ii$; & l'angle 0 G/ ou $|s = 5^{\wedge} >$ on aura l'angle /> $G£ =$
 $£Gi] > . ^t \acute{E} l i l^{\wedge} l.^{\wedge}$ & comme cet angle / G£ eft égal a Paiñgle EGD (confir,)
on a Donc $\tilde{f}it = 4-^{\wedge}^{\wedge}^{\wedge} \sim \bullet '$ Préfentement > la différence de G i fur GD eft (
it«. $\blacksquare 78$) ady $H--^{\wedge} *$, & $^{\wedge}$ eft égale à la différence dé Gp ou GohtGi. J^onc
 $G f^{\wedge} GEz = ^{\wedge} dy^{\wedge}^{\wedge} \sim ^{\wedge}^{\wedge}^{\wedge} Kl)$

The text on this page is estimated to be only 11.46% accurate

fS TRAITE' 4dy ==[^] H-i[^]j ou mettant pour « fa valeur d[^]ja troui
 yée jddy[^] -[^] h-[^];°[^]-[^], Equation de la Courbe DEp. Pour e;i féparçr les
 indéterminées [^] foit d,x[^]-[^],on, qiira ddy=. -[^], & -[^] - ■ ;>[^]/[^][^] L y[^]y
 dont Pintégrale eft ,. [^] = G — . , [^] . G exprimant une confiante telle , que
 — devienne à Vch rî[^]îne de la Courbe le rapport donné de [^] à dy[^] On a
 donc [^]:v ou [^]= f[^] y r> [^][^][^] pour FEquation de la Courbe D Ep. > A l'égard
 des yitefles de chaque Corps , on trouve qu en nommant u la yitefle du
 Corps V[^] , on a — =:£[^], puifque |Ç eft le rapport du fécond Jnftant au
 premier[^] r • - ♦ Donc — - = .[^]- . , ,) & T = -: — T[^] en prenant » A»«-[^]Dyy'
 g Aa.»-\J3yy * [^] pour la viteffe initiale du Corps A, & fuppofant j> = [^] à
 l'origine de la Courbe DE, De même fi on. nomme V. la viteffe du Corps D,
 on a [^] = ffzilf = tlLl£ =, 5Tj~[^]-f-[^]-j[^]; mais on peut avoir v plus élégamment
 A'

The text on this page is estimated to be only 26.23% accurate

DE DYNAMIQUE, 77 par le Principe de la confervation des forces vives que BOUS démontrerons ci-après j & qui donne $Dv = -v \frac{dv}{dx}$ Auu =: à une confiante. D'où il s'enfuit , que fi on appelle h la vU tpffe initiale du Corps D j on aura $vv = \frac{1}{2} r^2$, $^{^^'} \sim / ^{^^} \backslash$ Remarq^{ub} 7, 80. J'ai évité de faire dans la folution de ce Problème les $^{^^}$ ou Éléments du tems confians y afin de pouvoii; parvenir à l'Equation de la Courbe, fans avoir*rexprefſioa de la vîteſſe y ce qui feroit néceſſaire (i on faifoit les dt çonftans[^] parce que dt étant — $^{^}$ on ne peut chaffe; dt que quand on. conçoit la valeur de u . C'eſt ainſi que j'en uferai toujours dans la fuite. Ce n'eſt pas qu'on ne puiffe avoir u par diffé[^]rens moyens. Mais j'ai cru qu'il étoit à propos de faire voir de quelle manière on peut: $^{^^}$ en paner dans la fôlution de ces fortes dç Problêqjes. R E M A R Q Si^{^ ^} Ih 8 î . Le Problème précédent ne feroit pas beaucoup plu? difficile, fi les Corps $AjDy$ étoient animés par des forces accélératrices $/?, /|$ de directions & de valeurs quel-» conquſt, Poqr donner un çflai du calcul qu'il endroit faire en cçtte occaſion, je fuppoſerai chaque force accélératrice confiante , $6c$ dirigée parallèlement à la verti-? cale Af^y en imaginant le ſyſtème tranſporté ſur un plan yertical. La çonſervâion demeurant la même que dans iij

The text on this page is estimated to be only 14.85% accurate

$7\frac{1}{2}$. T R A 1 T E' \ tan. 7p'; foit de plus $\frac{1}{2}$ Vi'efpacc que le Corps
 A aaroîf parcouru par fa pefanteur f daas Tinflant qu'il parcoure BC par
 Ton mouvement contraint ; comme cet înfant dif $\frac{1}{2}$ fère infinim. peu du
 premier, on aura $\frac{1}{2} A^2 = \frac{1}{2} x^2$; demêmee) $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} f^2 t^2$ en
 nommant GV^2 z. On aura enfuîte, comme dans tarte * $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2} I$ aa $V = \frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ —
 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} - r^2 \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{1}{2}$: on a de plus $\frac{1}{2} a^2 dx$ au* $\frac{1}{2} ix = \frac{1}{2}$; "" $\frac{1}{2}$, $6c - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$. Sion met
 la valeur' de $\frac{1}{2}$ tirée de cette dernière Equation 5 dans la première $\frac{1}{2}$ on aura
 en intégrant , la valeur de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ & en $\frac{1}{2}$ avec leurs différences ; & mettant
 enfuîte cette valeur de u^2 dans la féconde Equation, on aura l'Equation
 cherchées de là Courbe D Ef. 82. Si une puifTance appliquée au Corps A V
 oblige de fe mouvoir fiir la Courbe AËyZvec une viteffe dont la Loi à
 chaque point foit donnée , & qu'on demande la Courbe du Corps D & fa
 viteffe i ce Problème fe réduit au précèdent, en cherchant de quelle force
 accélératrice ç le Corps A deyroit être animé; pour qu écans $\frac{1}{2}$

The text on this page is estimated to be only 19.06% accurate

DE DYNAMIQUE. 7P mû conjointement avec le Corps D , il eut à chaque point B la vitesse donnée. Dans la première des quatre Equations de l'article précédent , on mettra cp pour t , $6c$ à cause que u est donnée en AT, on supposera $ii = -Y$, $6c - i? = - - i = ^$. Donc soit $\text{Æ} - ^$: cette valeur de « étant comparée à celle qu'on tirera de la première Equation , on aura la valeur de cp 6c l'Equation de la Courbe $i > Ep$. Soit par ex^{em} $\text{Æ} = 0$ 9 $n =$: à une constante g ^ on aura « $;;; = 0$ ^ $6c$ donc $iAr = v$; ■ $J^*.-^$; >■ ■ $6c$ (pag:-*-'>/r2VGy-Hyy)1< Si $G=0$. onay = ^ * $6c$ ^ = « ^ ^ ^ ^ * ' ' ' ' ; La Courbe décrite par le Corps Z? est en ce cas une spirale logarithmique. S} \n'y avoit pas de Corps au point A^ mais qu'en vertu d'une puissance quelconque appliquée à la verge, la vitesse du point A suivant AB est donnée , on pourroit résoudre le Problème de la même manière > en imaginant qu'il y eut au point A un Corps de masse quelconque > ôc en cherchant de quelle force accélératrice ce Corps devrait être animé , pour qu'étant mû conjointement avec le Corps D , il eut à chaque point J? la vitesse ^ ^ ,

The text on this page is estimated to be only 28.10% accurate

' / 80 T R A I T E dont la Loi est donnée ; & en général , on peut
tou/ôutS employer cette Méthode , lorsque des Corps se tiennent par des fils
ou par des verges d'une manière quelconque, & qu'un ou plusieurs points
des fils ou des verges sont supposés se mouvoir avec une vitesse & une
direction données* Pavoue qu'on peut résoudre ces Problèmes* mes d'une
manière plus simple , sans chercher quelle doit être la force accélératrice du
Corps dont la vitesse est donnée , pour qu'il se meuve avec cette vitesse en
vertu de l'action des autres Corps ; mais la solution que nous proposons ici ,
quoique plus longue y n'en est pas moins tirée des vrais Principes de la
chose , puisqu'il est certain que la puissance qui meut le Corps avec une
vitesse donnée , est différente de ce qu'elle feroit , si tous les autres Corps
étoient anéantis , attendu qu'une partie de cette puissance est employée à
vaincre l'adhésion de ces mêmes Corps. Notre solution détermine la différence
de ces deux puissances, & c'est en quoi consiste , ce me semble la vraie
Métaphysique du Problème dont il s'agit* Re M A R SIXIÈME § 4 ■ 8 5. On
voit aisément qu'au lieu de deux Corps A y D on peut en supposer tel
nombre qu'on voudra , dont les uns soient fixement attachés à la verge , les
autres puissent couler librement le long de la verge & les calculs feront
seulement un peu plus longs > mais le Problème-j me sera résolu toujours par
les mêmes Méthodes. ^ Problème

The text on this page is estimated to be only 22.98% accurate

ir . DE D YNA M I $\wedge$ UÈi \$i : Problème III. '■' 84 $\wedge$ Un Corps P descendant le long âunt Courbe CB} $\wedge$ Fig. 26) & tirant après lui uk autre Cotps'F par le moyen (Tunjil PCF quipajfefar une Foulie G > trouver la vitejfe dé chacun de ces Corps. Sok Pp FEIément parcouru dans un inftaiit par le Corps P y in Tf $\wedge$ = $\wedge$ py TEIément parcouru par Tautre Corps durant le même infant. Dans Tinfant fuîvant, ces Corps, fi rien ne les en empôchoit, parcourroietvt pyr =z Pp & fy $\wedge$ = Pf. Mais à caufe de la réfiftaiice dû fU ôc de fon inextenfibilité , la ligne p tt fera parcourue JJàr le Corps P dans un infant différent du premier, & dans ce même infant le Corps F arrivera au point $\wedge\wedge$ tel que $\wedge C \wedge C \wedge$ — fC -\ $\wedge$ Cp. Suppofons préfentement , que durant le tetiis que Id Corps P parcourt p $\wedge$ r, il eut parcouru naturellement /?/, ècque le Corps f eut décrit naturellement /û> ; que de plus , la pefanteuï du Corps F lui eût fait parcourir pendant ce mênie infant la verticale œv $\wedge$ bi que la partie de la pefanteur du Corps P> qui agît fuîvant /?/, lui eût fait parcourir la ligne il. Si on prend /?(? =z7rl $\wedge$ il faut par notre Principe , que le Corps F animé de la feule force accélératrice repréfédtee par cù $\wedge$ faffe équilibre au Corps P animé de la force pOj & de la partie de fa pe $\wedge$ fanteur ôc de fa force centrifuge qui eft perpendiculaire a la Courbe Cp fuivant/ $\wedge$ Z. Or en menanf du point 0 la ligne Q<t qui rencoiitre Cp prolongée en a, & tirant tt,u $\wedge$ L

The text on this page is estimated to be only 4.24% accurate

\$i , T R Ji l TE' 'l il eft clair que lerefte dç la force fuivant/>Z
étzri àhi^ant! par la réfiftancç de la furface Courbe t il y aura équili* Soit
donc « la vitefle du Corps P, f û pefà&teuc aî>* folue ,g celle du Corps
F^ÇP « Ar> NP^sf^y ,Ppt^dii 9r / = a i on 9ura il — ^ jl'j'^* SCfa,Ff::içr ♦
P/> . c eftVdite (poù == ij- ; «y '==— : folt «ry =s » ; on trouve ^<8r ou —
ddx = îj-- -f- ^ — ni de plusj àcaufede F.wr=i'.j7A,oftif.»==p.^'==*^,
(tiLJÎil'_.»s Donc Wx^"-^^ îîff = _ tf^ H- £^^i^ j pa^ icodeqaeftt a = — ^- -
— _ xdsdoç^ mais ;3- ,= — . donc — • — — ^ . ;^ ^ ,7^ ' ^ i=* , t
(Tdx^^Tds^), tFuudxddx * frrfuou 2udu,^ — -jjj; -H —; — >■ ^2pdy^ î^^
, 4ont rintégralç complete (en fuppofant » = o & FaiTant » « = 2/ j5r , on
trouve k tdi'*-Idx

The text on this page is estimated to be only 5.00% accurate

(.: »: .-••• C o':ït G Lé- L •■ g ^ Si ôh fait ^ =)? , on trouvp k =
"l'J;!!:^]*} , ce qui s'accôcci^ avec la formule donnée fans démonAr»*tiosi
par M* Bernoulli ^ Toé 2. des Mém. de Petetjb. & peut fe ttreraifémefié du
Principe de la confervation des force\$ vivesé CôtRCJt* lî, • 8^*Sij? ét^'ps
(éc'eft-à-dire,fi les deUjt Cofps ti ont poittt de pâtantouri on a 71 * == a uris
• sV^ î-é4*fDMèiheprééederit.fer^foûdrbîlâ^^ îaiiîêi Me facilité fi les deux
Corps étoîônt pefkns ^ & qu'ils fuf^ feût mus dans un mikeu réliftafit
comme une fonâion de la viteiif04 C^<; ^loîîsil riç %çli:oit q^e mf^f^—
^«*aa > •)iç«i 4e ^^ ^ 4*^f^*E^'****<'^ du Problême ^.^ .^f (-7^^ ^U Jlie«
de ^ j oii autoilt jygae j^qiiajion dont vies, iiiiétéçm^ t;ées poudroient
m^tfiie être fépacés dans quelques cas^ comme quand ^u^ a ••^h^Uf» 6c(\$'
îécant des eoni^ ^aûtçiJ quel^oaques* ,. î. î' . /• . .,; 88 é Si chacun des deux
Corps ^oit mû for uâe Codrr ^ Cette qusmt^é -f « exjprime en général une
fbnâion de «. L i;

The text on this page is estimated to be only 8.61% accurate

9[^] ^ T R A I T E be, alors nommant Ff, d t iFu ydxi FN, dz;(Fîgl
27) on trou V croît (5 6) = îLi j û>v = ^ , JL ; au lieu de F» as 4f M[^] il
faudra mettre ^, & au' lieu de — ddx == iif ^ « . I *ifl[^] », bn[^]crîra—
^/^^=^=i'^-^ . îîi! - n . le Pto:* i<*, as as H* blême fera réfolu moyennant
ces légers changemens^ ôc 1 ûjj trouvera d C —A — ^ ■ . - ,/] == j2/? rfy -
-- r[^], Equatipn qu'on .ppùrrpk trouvçr auffi en fe fervant * diji Prif[^]cipe de
la confervation des forces vives. Donc (î la valeur primitive de u çft jserp,,
& qu Silors y foit ^=± j4y6c a = 0, OQ aqra ■ . ;..■! i= aj»[^] {y^{^^})^{^^}
r ' Gqrol. V, "» «■ # ^- *18j[^]. 5i.daifts ràrtîcle précèdent on fait «» = i/?Jfc
& f-[^]h en aiftaife^{^^}îilril^{^^} iiTon ^ ^^ p[^]i» — p</i» ^ ' veuf, falre[^]if === 0
y eii tuppçfâttr que le' Corps P ()[^]tte de C, ôç l'op^{^^}ura * =.2lz2i[^]. M.
Hermanj To. 2. des Mém. de P'eterjb.z donné une folution du Problême flue
j>QUp ^îçiY[^]çns réfolu[^]rr. 88. Sa ^ ^ ; , , ^ : [iF.y — f — » , ' ^3 t/[^]*
formulé revient à celle-ci ^Jt == • — \'\' ^, 1* - — —=5 . Prff4-Hprf«*.

The text on this page is estimated to be only 16.22% accurate

DE pYN4MIilUE. $\wedge\wedge$ (en mm $dt^* = dfc^* H - d\{ \}$) Ç $Pj^\wedge - F^\wedge \wedge f^\wedge \}$
ds* Ox h valeur de k que nous avons trouvée fe peut changer en. celle- Cl '-
, $\wedge$."■ / $\wedge y .j^\wedge r$ expreffion qui ne ïauroît revenir au même que celle de M.
Hermany puisque la quantité négative — $F\ll^* dq''^\wedge$ ne fauroit être égale ' à
la pofitive $\{f^\wedge\wedge j^\wedge\}^2$,pds\ Il y a donc, lieu de croire qu*il s'est glîflTé
quelque inadvertance dans la folution de M* Herman , parce que le réfultât
de nôtre folution s*accorde avec celiui qu on trouverçît par le Principe de la
confervation des force? vive;5 , & que d'ailleurs elle n eft appuyée que fur
des Principes fort clairs; &'COLIE«jr j) o. La folution du Problème III.
pourra paroître un peu longue :mais j'ai cru qu'il étoit à propos de faire Voir
coniment mon Principe s'y applique. Car $\wedge fF$ on voidoit ïéfoudreaurementcé
Problème $\wedge$ on pourrait s $\wedge$ y prendre ainfi* Soit T la tenfion du fil j [iquî
agît $\wedge$ égalem $\wedge$ fuivant CPfèç CF, on aura $\pounds^\wedge$ — i $\pounds$ f pour la force qui
àc $\wedge$ célère le Corps ? fuivant P;; , & $Z^\wedge _ ?\pounds^\wedge$ pour celle qui àcdélé(e le
Coiips F fuivant tF/j on aàraî donc .Tpdy Tdx\ j ' ry j « ' /Tdx $\wedge$ <
' $\wedge$ gdaL $\wedge$ i $\wedge$ r $\wedge$ - $\wedge$

The text on this page is estimated to be only 8.00% accurate

g(^ - r k A t T Ê! £ ii(^^) d'où Ton tire en ajoutant ces deux Equatîou^V & intégrant ; «» -t- -j^^ = 2/>j> — L^ . Cette dernière folution peut fervir à troifver le défaut tîe celle de M. Herman j mais cVft une difcnfliott dans laquelle il feroit trop long d'entrer* Au refte , cette folution eû^ à la vérité > plus /împle que celle de farté 8 8 ; mais je crois que d'un autre côté elle n'eft pas tout-à-faîc fi luttîineuie m (i dirçfber Caf ^ à parler exaâèmefit ^ le iîl n'agit point fur Ips Corps j il n a qu'i^ne force de réfiC» tance , & nullèmeni: d'impulfion* ? k o i L iu t IV. ***** m « \. * çî.Un Corps P étant ma dans une f^ainurç Courte APpif^ (Fig, 2S) où il eji animé (i^une force accélératrice quelcon^ que (p y & trainant après Iki Seihc autres Corps M, M , par le moyen dum verg£ in^exihk MTM^ on demande la vitejfe du Corps? & ks Cwfhiî décrit efpo£ Ifi deujK Corps M, M^ ^ •^ i>oieD£;P/> MR /Mil Ijç^ iignéô décfkefe par le* fToorps /> M y Mcjdwcant mi iîiiflam qwJconqw i. je faij fTT^ Pp â^p^jy i^ JQ fiippofe^iwtlattf llnftafô: que Iç Corps P parcourt^ cr par îbn Mouvement contraint, il eut parcouru naturellement & uniformément /?/, & de plus ^^ en vertu de la force (p; je fais de plus RJ =? = -^/f; Ri ==a MR; Â^jé fuppôfe que dans le même tems que le dBotpa':P parcqùt'/^rr^jk. Corps M eut pjtfcouru RK^^ & le Corp\$ M , RK. H faut par notre Principe décompofer îa force fuivant RK en deux autres RZjRf,dc

The text on this page is estimated to be only 19.57% accurate

DE DYNAMIj^UE. 87 {a iùtct fuî^ant R K çn deux autres R Z ^
R e ^ qui foient telles , que fi les Corps P ^ M y M , n'étoient animés que
des feules forces ^q^ KZ y'K^j ils k fiffent éqiltibre & que le fyftême
demeurât en repos, & que s4ls n avoient que les Mouvements /?9r, R e ^ R e
, ris puflent conferver ces Mouvements fans fe nuirç réciproquement , c'efl-
à*^ dire que Ton eût ^ ^ r=5 PM^ «tt e = PM^ & ^ e = Af M* Je décompofe
d'abord la force fuîvant RZ en deux autrfeis, dont Tune Ry(o\ x dans le
prolongement de /?R> & de même la force fuivant RZ en deux , dont Tune.
RV foit dans le prolongement de /?R , & je (uppose RF 6c RV telles, que les
Corps P, M, M animés des feules forces tt^ , R/^RV fe faffent équilibre, ce
qui arrivera, fi en imaginant ces forces réunies en Z', la force unique qui en
réfultefa eft perpendiculaire à la rainure i .c'eft^a-dire fi P x ^^^ — -j 1 j^ .
(A). . Il ne reftera plus aux Corps Af , M que les forces R X, R X qui
doivent encore fe détruire mutuellement , . ce qui ne peut arriver que quand
ces lignes R A',RX font tians la même droite RR,& qu'on a A//R-Y= M.
RX.(B), ' Soit à préfent PM=^a ; G M^y^gM ==^ y, PM =î ^, la
perpendiculaire confiante P^z=c^ la ligne iVfJVtcm RR, Cy u la
vitefleenPfuivànt P/?iP/? = ^;c,7r/= a,
RX:==sZ^Kx=iZyOn^Uï^fq=ssî^yèCvrq=sa^^-^ . Si, du centre p on décrit
l'Arc tt*-, & qu'on tire les

The text on this page is estimated to be only 9.04% accurate

88 t k A I TE' ' lignes 'Ttf, 'TtK j Ro parallèle à FK. j oé- fei-à
égalé 8t" parallèle zRX , ôc Ton aura lo. mi — pR==^ "i^Ër,
(art.n%) \7ri^^nsrf = ^^,, =<■ — -^en nomniam rie rayon de la développée
dé la Courbé AFp eti P. 2^ . Si on décrit dû centre L les Arcs MN^ PTy 6t du
centre 7F TArc * iYy on aura YK ou tti — ttK = J^ , ^u I (à caufe que
*>C . :Mii :: 7r/.Pf^ yK = yfo — 9r^ = — 77^^= — = — -. Donc Tte — pR
oM MP i£'^ ^- .li2:L . mais; la ligne yre doit être = PM. Donc On aura de
même pour l'autre Corps M , y \^ b bf . b*' — y» ^ " zVlbt ra] V* L'angle ^
« K ne difTére qu'infiniment peu de l'angle aigu P Af R , quoique cela ne
paroiffe guère dans la figure , où Ton a été obligé pour évher la coilifufion)
de faire aflez grandes les lignes MR , R i qu'on fuppose infiniment petites»
D'où Ton voit gue l'Arc i r doit tomber au-delà de i K par rapport a AT , &
qu'on aura un triangle i TK femblàble à if R N. Je

The text on this page is estimated to be only 8.36% accurate

/ t>E DYNAMIQUE. §p Je ïemaifqile ënfuitè , qiïe — -^ — eft
égal à l'angle de pR avec PM^ 8c que cet angle lui-même *=
r/^R~CPil^^r/P==.~^j+ î)oncMN^ or T'angle de ^i avec/?R eft égû {an. 78)
à r,anglé A^pR avec PAF i l'angle de ^i avec 91 1 = ~^;
Tangleae^iavec^lt==-= 3jj^ « ^^ de sf K ou #0 avec *^=? ?*\ f^==; ~. l)onc
ràngle de TT^ avec pR , c'eft-à-dite la différendè féconde de Tangle depR
&c PM^ fera égal à la fomme de tous ces aftgles pris avec les Signes
convenables > c'eft-à-dire qu'on aura (E) d (^j.,>lyjH- -) = '~^ ; — (-1—*.
jL, i — • É+i. i, —) -i*. — ' t on aura de même (F) a (-yrrr^ — r, — t)=* 11
^ •+» Si on met enfuite dans les EquatioAs A de B ci-dâfrus> à la place des
lignes qui y entrent^ leurs valeurs analyti^ que» p on aura M

The text on this page is estimated to be only 14.77% accurate

5« . TRAITE' On remarquera de plus , qu'à cause de l'inflexibilité de la verge ^ Tangle MP M efl: confiant , de forte que •?est toujours donné en ^ . Employant donc les fcpt dernières Equations à chafler a, ii, ll/^, RV>2 & z, on arrivera à une Equation finale qui ne contiendra plus que 4x avec y ^ dy , ddy, &c qui fera l'Equation d'une des Courbes» Après quoi il fera aisé de trouver l'autre. Rem ARiiu B L 5)2. Si MP & PM étoient des fils > alors les forces fuivant RJ & RX feroient nulles, & on auroit 2=0 Se z = 0. Mais comme y ne feroit plus donné en ^, on auroit fix Equations , fie cinq inconnues «, y , R f^, RV , 6c n à faire difparoître. C Ô R O L. I. 5) 5 . Supposons pour (implifier les chofes que r = co ^ i ==(? • (p==se? , c^efl>à-dire que le Corps P foit dans une rainure droite & rir^e après lui un feuî Corps Af^par le moyen d'une verge ou d'un fil , ce qui dans le cas pré^

The text on this page is estimated to be only 10.33% accurate

DE DYNAMIQUE. pi font revient au même ; on aura R V Tén\$
 Af/£4» jftj ••v^f-*— r*] , «[^]J'* . J» \ 1> « ♦r^{^^} Af^{^^}/ ; d'où Ton tire a .[^] —
 î - &rfr [^]) ^JL.y[^]([^]JjljU [^]l^{^^}l—.) MMMdy[^] f f df y. Soit dx =^{^^}--[^], ôc l'on
 trouvera après les fubftitutions [^] marquant une confiante prife avec cette
 condition , que le rapport de[^]c à dy exprimé par [^] foit =2 au rapport donné
 de ces différentielles , lorfque les Corps Commencent à fe mouvoir. C o R 0
 I. IL 5[^]4* Soit dans le Corollaire précédent[^] la confiante m A z:=z 0 [^] Qïi
 trouve [^]=» — ■ [^] M '}'r y — r*r fX. dx Cette dernière Equation fait voit
 que dans ce cas, la Courbe cherchée eil Géométrique- Pour la confiraiïe , on
 fuppofera que CP (Fig* 2p) foit la pofition du [^]*' au premier infiant [^] &
 ayanr décrit du centre P TArc M ij

The text on this page is estimated to be only 14.10% accurate

S,2 TRAITE' CMK y 6c s^baKTé d'un point quelconque M la perpendiculaire MG , on prendra NS^^GP, puis PO^ ^s^, & ayant tiré OT égale & parallèle à P Af , le point T fera un des points de la Courbe. Pour en trouver FE* quation par rapport aux coordonnées A^^, J^^> on remarquera que J^T==z M G = j^, & appellant NP ^fs 'NO, r; on verra que NP^nT- =^OS=.Ilil=: "o'*' CI^(^«-'>'J') -/]'r75tii' Oï^a <lonc y^laa — yy2y ^^ q^i ^ft TEuation d'une EUîpfedont le ççntte D fç trouvera en faifant ND = f/; ^ • ôc dont les deux Axes font DE = ^?|& D^ = Cj = j4îf^ . Donc lorfqe Pin^pulfion primitive des Corps P à M fera telle y que le premier dx foit au premier dy comme (M.4rP)V[r*-^>] «fi ^ * » *Ç Corps Af décrira une Ellip-; fe , telle qu'on vient de la déterminer. C 9 R O L. III. P J. Si l'on fait P = m . Af , la valeur générale de dx qui Élit voir que fi A n*eft pas b=s o , la Courbe à la vérité

The text on this page is estimated to be only 18.67% accurate

DR DYNAMIQUE. 93 tfeft pas Géométrie , mais peut fe
conftruire par la reafication do miipfe- Car $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$
dyVUi^m). $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ yn , $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ générale de YElément de TELKofe étant
-y-n — ' ' ■ , fi on fait (I -H 1 ») . $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ s I . , ôc — f == $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ I, on trouvera $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$
=?= — $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ ôc $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ = -- $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$; d'où il s'enfuît que $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ v-c(i-t->«)4'— y'] $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ fl. $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ Elément
d'tm Arc d'EUpfe, dont rabfciffe eft $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ le grand Axe == 2 4 ; , & le
rapport du paramètre à cet Axe $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$; - , cet Arc étant divifé par V $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ ou
multiplié par $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ [i -♦- >w3;ou> ce qui revient à la même chofe , c eft
FElément d'un Arc d'EUpfe dont le grand Axe=== a a v $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ Çi-4- w], Pabfcire
c==j $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ V Ci - $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$ m] , & le rapport du paramètre à TAXe =: J $\frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$. REMÂRSiunlL
\$6. Ce que nous venons de dire dans les deux Corollaires précédens 9 6c
qui a été déduit du Problème général 9 peut fe déduire d'une manière plus
fimple de deux Théorèmes que nous avons donnés au commencement de
cette féconde Partie j favoir que le centre M iij

The text on this page is estimated to be only 21.26% accurate

$Sf^{\wedge} T K A \hat{r} \ell'$. de gravité g des Corps P, M , -(Fjgé 5o)descend
 dan* une ligne droite perpendiculaire à la rainure $Pj^{\wedge}$, ou au moins que fon
 Mouvement parallèlement à $P^{\wedge}$ est un $\hat{e}$ former Car quand le centre g
 dépendra dans une ligne droite $SgFj$ il est clair par les Seâom comiques,,
 que le point M décrira une Ellipse ; & dans les autres cas , il n'y a qu'à
 imaginer que le point $\hat{e}$ descende dans une droite perpendiculaire à la
 rainure $\hat{e}$ tandis que le point P avance vers $\hat{e}$, & que le point M décrit une
 Ellipse , Ôc faire mouvoir ensuite tout le systême parallèlement à $P^{\wedge}$, avec la
 vitesse uniforme que doit avoir le centre de gravité parallèlement à $P^{\wedge}$. Il est
 à remarquer que tout ceci a lieu , même lorsque les Corps $P \& M^{\wedge}$ sont
 pesants > poirvii que la rainure $P^{\wedge}$ soit alors horizontale* Soient $P^{\wedge}, A/ A''$
 les vitesses primitivement imprimées aux Corps P y M j on décomposera la
 vitesse $A4 N$ en deux autres y dont Tune MR soit perpendiculaire $\hat{e}$ ôc
 Tautre $M S$ parallèle à la rainure $\hat{e}$ on prendra sur RN la partie $R T$ telle ,
 que ikf . $Rr = \ll = P \bullet P^{\wedge}$; TN fera la vitesse du centre de gravité
 parallèlement à $P^{\wedge}$, ôc le Problême sera entièrement résolu, fi , abstraction
 faite de la vitesse commune TNy on trouve la vitesse du point M dans son
 Ellipse ôc celle du point P , C'est ce qu'on trouvera facilement par le Principe
 de la conservation des forces vives y que nous démontrerons ci- après. Voilà
 , comme I on voit $\hat{e}$ une Méthode bien simple pour résoudre ces Problêmes $\hat{e}$
 j

The text on this page is estimated to be only 20.71% accurate

DE DYNAMIQUE. <?; - • K E M A K nu E IIL p 7« Si au lieu de fuppofer le Corps P animé d'une force accélératrice p , on fuppofoit qu'il fut contraint de fe mouvoir dans la rainure Courbe A Pp avec une vkefle dont 1^{e} Loi fut donnée j^{e} le Problème pourroit toujours fe réfoudre de la même façon. Il ne feroit queftion que de déterminer la force ϕ . Ployez l'article 82. ci-deffus. A Problème V» p8. Un fil CmlA fixe en Cj(Fig. 31) & chargé de deux poids m , M étant infiniment peu éloigné de la verticale C O, trouver la durée des ofitllations de ce fil. Soit $mu\dot{h}xc$ parcouru pendant le premier instant par le Corps w , & MF V Arc décrit dans le même tems par le Corps M. On peut regarder le Corps M comme $\dot{y}\dot{y}$ int à la fois deux Mouvements y dont l'un $MF^{\wedge\wedge}$ égal $6c$ parallèle au Mouvement m 1^{e} du Corps m j $6c$ Fautre yv eft un Mouvement circulaire autour du centre m ou «. Nous décompoferons d'abord TefiFort abfolu de la pesanteur du Corps m fuivant $wi^{\wedge}$, en deux autres, dont l'un foit capable de faire parcourir au Corps m la ligne rnu dans le premier instant $\hat{}$.ôc Tautre foit dirigé fuivant la ligne mR dont la pofition eft inconnue. Ce dernier effort doit être détruit, puifque (Ay/?.) le Corps m ne peut fe mouvoir que fuivant mu^* Nous décompoferons $\hat{}$ même Teffort abfolu de la pesanteur du Corps Af fui

The text on this page is estimated to be only 23.07% accurate

\$6 t k A î T E vant ML y en deux autres, dont Pun fafle parcourir
 ail Corps M la ligne Mf^j 6c Tautre AÎN puiffe fe décompofer de nouveau
 etl deux autres > dont Tun falTe parcourir au Corps M la ligne f^v , l'autre
 foit eitiéremert détruit, ou ce qui revient au même, feffe équi*libre avec
 TefFort fuivant mR qui doit s'anéantir auilL Or il eft nécefTaire pour cela i
 ^^ que leffort du Corps M qui doit être détruit, foit dirigé fuivant MP dans
 la diredion de m M prolongée, 2®. que cet eflfort foit à reflFort fuivant
 $mR^$ comme Pangle infiniment petit SmR (fait par mR & Cm prolongée),
 eft à Tangle MmSj parce qu'il faut pour Féquilibre que la force réfultante du
 concours de ces deux efforts foit dirigée fuivant m S, Cela pofé. Soit $Cm =$
 $/, /?$ la pefanteut du Corps m^P celle du Corps Mj $Mm = \pm L^mK = x y Mj^$
 $i=y$, ç la force accélératrice fuivant mu; on aura $i^$ « la force (p à la
 pefanteur p, comme Tangle $Rm^$ eft au Sinus de l'angle droit RmUé Donc
 nommant le Sinus total 1, on aura Tangle $jRm^ = j 2^$. on trouvera de
 même l'angle $NML = i$. donc l'angle $P MN^ \text{ — } -1$, & la force . * •
 accélératrice fuivant $uv=P(-^ \text{ — } j)$. mais PeiFort dti Corps M fuivant MP,
 qui ne diffère qu'infiniment peu de fon effort fuivant $ML^$ & qui peut par
 conféquent s'exprimer par $M x P^$ doit être à l'effort du Corps m fuiv2(nt i

The text on this page is estimated to be only 12.72% accurate

/ fuivatlt mR (wx/>) :: l'angle Km5'ouj--^eftà l*angle MmS ou ^
— -j * doïie m*(p=: ^— M.P% (f - T)> & Paf «ïoriféqueiit ^=^-(|-£-)
ôcrerfort fuivaiit /v, feta^ — ^f-f.^ (i.~4); Sî on nonjtne préfontement t le
tems écoula depuiâ ie commenGement du Mouvement ^ on aura ces deux
Ëquatîoiis {U) ^ ddx ^i^f -^tLl{L^L)2dt\ Ce font ces deux Equatîorts qui
ferviront à déterminet le Mouvement de chaque Corps* C O R O L é i* . r
ppé Si on foppofe que les forces initiales (tiîvânt i*» & P'v foient ent/elles >
comme mKî Mj^ ; c*eft-à-dire> fil Je dis que les Cofps Af > m , arriveront
dans le même tems à la verticale ÇO. Car il faut, pour cela, que le» Arcs
Mj^ , m K foient parcourus dans le même tems : or fi Tanalogie précédeme
a lieu , les petites parties dont les Arcs inK , J[ÎJ^ diminueront au premier
iiiiftant 6C

The text on this page is estimated to be only 22.12% accurate

p8 T R A I T F dans Içs fuîvans , feront entr'elles comme ces Arcs
 ^ 6c les forces accélératrices feront toujours entr'elles comme les Arcs qui
 referont à parcourir jufqu'au point de re-* pos. Donc &c. L'analogie 0 étant
 réduite en Equation donne $\frac{1}{r} \frac{dy}{dt} = \frac{I}{M} \frac{pLm}{L y n z} \frac{Ml}{COROL}$,
 IL 1 00. Si $P = \frac{1}{r} \frac{dy}{dt}$, c, à, d. fi les Corps M ècm fojit de même gravité
 fpécifique, on a $\frac{1}{r} \frac{dy}{dt} = \frac{I}{M} \frac{pLm}{L y n z} \frac{Ml}{COROL}$: — : la quanti' té
 qui efl fous le Signe radical ^ fe peut changer en $[\frac{1}{r} \frac{dy}{dt} = \frac{I}{M} \frac{pLm}{L y n z} \frac{Ml}{COROL}]$, & alors le rapport de $\frac{1}{r} \frac{dy}{dt}$ à Xj fera précifément le même
 qui a été donné pour ce cas feulement , par M. Dan. Bern. Mém. de Petfrjhf
 to^ 6. f^ 1 1 1 • dont cet Auteur a donné çofuite la démoqftration dans le To.
 y. des mêmes Mémoires. M. Euler a donné auffi dans le To. 8. une*fo-,
 iution de ce même Problêmç. Comme il efl curieux^ de ^uil peut fervir à en
 :|:éfpu4re plufieurs autres fembla^

The text on this page is estimated to be only 26.37% accurate

DE DYNAMIj^UE p> fcles , j ai cru devoir montrer comment mon Prihcipe s'y applique, COROL, III. 1 o I • Si la fituation du fil CMm n'est pas celle que de fil doit avoir, pour que les Corps w, M arrivent en même tems à la verticale ; en ce cas , il faut recourir à l'intégration des Équations N Se M de ^art. 58. pour trouver le Mouvement des Corps M & ni. Je fuppoferai d'abordj pour rendre lès calculs les plus fimples qu'il fera poffible , nonfeulement $P = f y$ mais encore $M = im \& / = jL$; de plus, pour rendre les Equations iVf & $A^{\wedge}$ homogènes , Je fuppoferai que T foit le tems pendant lequel la force accélératrice p feroît parcourir au Corps m ou M un efpace = / ; de cette manière les Equations M & $A^{\wedge}$ feront changées en celle-ci : $XV)^{ddx} = \{2x^{\wedge}y\}.'^{\wedge}, ài \{(:i)^{ddy} = \{2^{\wedge}$ pour intégrer ces Equations , je multiplie la première par a y & la féconde par v {ciècv étant deux nombres indéterminés) & enfuite je les ajoute enfemble , ce qui donnd Je fais enforte, que $\{2a - 2y\}.x (- \ll Hh 2v \gg) éy$ foit un multiple de $- < tx - vy$, ce qui donne $** \blacksquare *' sx i.' " \sim * ^ * 6c * == ^2 " ^2$. Donc ' Nij

The text on this page is estimated to be only 13.45% accurate

100 TRAITE' foît $xV^{\wedge}y = u^{\wedge}$ &c Ton aura — $4du = u v'a . \hat{i}i^{\wedge}i$
dont P'intégralç eft $^{\wedge}\wedge^{\wedge} \text{ — } ^{\wedge}n^* == 2 v^{\wedge} 2 \bullet ^{\wedge}\text{ — } ^{\wedge}$, donq étant $=:zx\backslash^{\wedge} 2 -4-^{\wedge}$,
& a? , ^ , diminuant lorfque î croît , ^ il eft néceflaire que $1^{\wedge}$ diminue auffi ,
lorfque t croît)• De plus , la nature du Problême & Tinlpedlion des Equa^
tions P & Q , font voir que lorfque t:scio, on $zdx=o^{\wedge} 4y=:o,6c$ par
conféquent $du = 0^{\wedge}$ Donc — - eft égal à ce que devient », quand $> = 0$: foit
 $jc = -Y$, & $j^{\wedge} == K$ au commencement du Mouvement , c'eft-à-dire quand f
 $= (^{\wedge} j \& \text{ Ton aura } \text{ — } = (-X'1/2 \bullet + - Y)\backslash$ Préfentement , fi on mm w mm met
pour y fa valeur » — ^ /a dans TEquation P , oii aura — $ijjt=[(2-hv'2),:^{\wedge}f \text{ — }$
 $\text{ »}]^{\wedge}$: dans cçttç Equation, on obfervera que la quantité ^, eft déjà çonftruite
en t par l'Equation $dt :=^{\wedge} \text{ — } \text{ — } \bullet ^{\wedge} \text{ — } \text{ — } t$ je fais $pcr=z^{\wedge},z\&Ls$ étant deux
variables indéterminées, ôc j'ai , $^{\wedge}\wedge zdds \text{ — } idsdt'^{\wedge}sddz . , /\backslash \ll * idt* \%udt^{\wedge}$
 $^{\wedge} \text{ — } (2-4- V 2) . T \bullet \text{ — } - \bullet 1$ Or à caufe des deux indéterminées a? & j ,
dont Tune peut être tout ce qu'on voudra , on peut fuppofer que les deux
termes -. $zdds 6c (24- v'?) , ^! . -^{\wedge}$ foient égaux ^

The text on this page is estimated to be only 15.70% accurate

DE DYNAMIQUE, loi ce qui donne $\frac{d^2s}{dt^2} = \frac{Hv}{a}$, —
 — 1. Donc $\frac{d^2s}{dt^2} = \frac{Hv}{a}$ — — — — — ! il ne nous reste plus que $\int \frac{ds}{dt} dt = s$ —
 — $\int \frac{ds}{dt} dt = s$ — — — — — , dont $\int \frac{ds}{dt} dt = s$ — — — — — $\frac{ds}{dt} = v$ —
 / • On remarquera enfin, que puisque $t = 0$ rend $X = x^0$ & $\frac{dx}{dt} = v^0$ —
 Oy on peut supposer $\frac{ds}{dt} = 0$, & B» $\frac{ds}{dt} = 0$ quand $f = 0$; ce qui donne —
 — — — — — $\frac{ds}{dt} = 0$ & y ou $Af = X$ Donc $z = \frac{1}{2}at^2$ quand $\frac{ds}{dt} = 0$. De toutes ces
 Equations, on tire la construction suivante* Du centre C(Fig, 3 2) & d'un
 rayon $Cy = \sqrt{XV^2 - Y^2}$. on décrira un Cercle A F. Ensuite ayant pris une
 ligne quelconque CK pour exprimer T, on fera $CB = \frac{1}{2}I$ — — — — — , Se on décrira
 le Cercle JS du Centre C Si on prend BE à CK comme une partie de tems
 quelconque t écoulée depuis le commencement du Mouvement , est au tems
 donné T, & qu'on tire EFC & F G perpendiculaire à CG ; je dis que CG
 fera la valeur de u qui répondra $\frac{d^2s}{dt^2} (t)$. Cela est clair par l'Equation $\frac{d^2s}{dt^2} = \frac{Hv}{a}$ —
 — — — — — • % — — — — — . dans laquelle, comme on a vu, — — — — — $(A'v^a - h^a)^{**}$

The text on this page is estimated to be only 28.38% accurate

102 TRAITE Pour conftruïre PEquation dt[^] Tds dans laquelle la
confiante fĩ* peut être prife pour ce qu'on voudra, étant feulement égale à 2
j*. (2 -h v^{^2}) lorfque r = ^ , on prendra CD = > . y iw Vt"^{^ ^ ^} fuppofer
^{^^} — 7 ., ^ = C*.-^{^*} . & décrivant du rayon CjD le Cercle DLOy fur lequel
on prendra TArc D L = BEyOh aura la correijpondante CZ = s* Enfin on
décrira une Courbe, dont les abfciffes étant r, les ordonnées foient '[^] & une
autre Courbe dont les ordonnées foient égales aux aïres/^î[^] de la première ,
multipliées par jj , enfin une troifième Courbe[^] dont les ordonnées foient
égales aux aires correfpondantes des parties de la précédente j divifées IX
par T, & on aura 2; = h aux ordonnées correfpondantes de cette dernière
Courbe. De cette manière, on aura pour un tems t quelconque les valeurs de
» , z[^] s. Donc aura celles dé a: & de y. Ce ^ . K Trouver. Remari[^]ue L Xo:i.
Si Ton cherche dans le cas que nous venons d'é-[^] xaminer au Corol.
précédent , c'eft-à-dire lorfque P=pf M= w & L = / , quel doit être le rapport
des lignes X[^] F, pour que les Corps m, M arrivent dans le même tems

The text on this page is estimated to be only 25.81% accurate

DE DYNAMIj^UE. 105 \ la verticale^ on trouvera (art. pp) a-Y
 — Yi iY — 2X\ : X\Y àonc yr= 2XXU ^ == -H v/2 , la même va-leur qu'on
 a trouvée pour y. En effet, pour peu qu'on fasse d'attention à l' nature du
 Problème , on verra que quand il y a deux Corps rw, Ai, les deux valeurs de
 ~ doivent être les mêmes , que celles que doit avoir X , pour que les points
 m , A/, arrivent tous deux en même tems à la verticale. Car lorsque les deux
 Corps arrivent en même tems à la verticale , le rapport de ;c à j^ , de €?jc à
 ^^, & de lidx à ddy est toujours constant & égal au rapport de A' à F. Or
 supposons, dans ce cas , les indé^ terminées « , v telles , que -^ == — ^ i il
 est clair que dans l'Equation — addx — vddy^=^ {[^2a^^2v}.x\^ — a-
 \^2y].y) ^ le premier membre fera zéro ; & par conséquent le fécond devra
 Têtre aussi , ce qui arrivera ^ si Ton a ^"^^T"'^ = — ^£=~i = -î-, ou bien si
 on a à la fois a<» — 2ir = o 6c 2y-r-a = o. Orce dernier cas renfermant
 contradiction , il s'enfuit que l'Equation entre aUp lorsque -^ = — — , est
 ^"~^' == 7" ^^ même précisément qu'on a trouvée ci-dessus en général ,
 lorsque le rapport de y à -Y est quelconque. Donc dans cette dernière Equa

The text on this page is estimated to be only 14.91% accurate

104 TRAITE tion, la valeur négative $d^{\wedge}$ doit être $a =$ à la positif de l'Equation qui donne le rapport de F à $-X$, & la positive à la négative* Re M A R nu E IL 105. Il est évident que le taifonnemetit de Tartîçld précédent peut s'appliquer aux cas où Ton, n'a ni $P =^{\wedge} pf$ ni $M =: my$ ni $L = /$; 6c en effet, si Ton veut prendre la peine de faire le calcul, on verra que l'Equation étant ordonnée par rapport à j , elle ne déférera que par le signe du fécond terme de l'Equation ordonnée par rapport à l * Car en général les Equations $M^{\wedge} A^{\wedge}$ de l'article p8[^] peuvent être représentées par $dax =: (ax^{\wedge} y)^{\wedge} dt^{\wedge} \& ddy = z \{cx'-hey\}^{\wedge} dt^{\wedge}$. Or pour que les Corps arrivent en même tems à la verticale il faut que $ax^{\wedge} by^{\wedge} ex^{\wedge} H^{\wedge} ey^{\wedge} :: xty^{\wedge} \& L$ pour avoir la valeur de $^{\wedge}$, il faut que $^{\wedge} * ' \blacksquare ' ^{\wedge} = J^{\wedge} - ^{\wedge} ^{\wedge}$ Les deux Equations ordonnées lune par rapport à $i - ^{\wedge}$ l'autre par rapport à $—$, ne diffèrent que par le signe du fécond terme. R E M A R Q U E IIL > • • 1 04. Au reste je n'ai confidencé dans la solution du Problème

The text on this page is estimated to be only 23.20% accurate

DE DYNAMIQUE. ^ lof Problême précédent , le Mouvement du poids ilf , comme compofé de deux Mouvements > dont l'un MV lui eft commun avec le poids m , l'autre Vv eft un Mouvement de rotation autour de m comme centre ^ que pour préparer le Leâeur à la folution de (Judques ProblêOies qui fuîvront ^ ôc que cette confidération rend beaucoup plus aifés à réfoudre* Car on auroit p(i décompo^ fer d'abord Taâion de la pefanteur M fuivant iV/ L ^ en deux autres y dont l'une produisît le Mouvement Mv du Corps M y l'autre fuivant MV y fut détruite* De cette manière on auroit eu la force accélératrice fuivant $Mv = \frac{1}{2} X \sin. L$ iWP = $\frac{1}{2} j$ l'angle* 5otR = $\frac{1}{2} \frac{V^2}{L} = (-f - f) X \frac{1}{L}$; donc Tangle Km Q auroit été $\frac{1}{2} J [(2. \frac{1}{L}) x li^2]$, & par conféquent la forcé accélératrice fuivant m u égale au produit de p par cette dernière quantité. Ainfi comme ^n;^ eft l'efpace que cette dernière force accélératrice tend à faire parcourir au Corps m, &CX ^^y celui que la force accélératrice totale du Corps M^ tend à lui faire décrire > on auroit eu $\frac{1}{2} ddx := \frac{1}{2} \frac{d}{dt} \{LJ^2\} dt'$ à $L^2 ddx^2 ddy$ assil^dt*. deux Equations, dont la première eft la même que l'Equation M de F art. ^ S , & dont l'autre n'eft* autre chofe que les Equations M Oc N de ce même article • O

The text on this page is estimated to be only 19.08% accurate

lotf T R y[^] I T E' ajoutées enicmble. Cette folution , par confôquent , ifcvient au même que celle que nous avons donnée art. p8. C o R o L. IV. I I o jr . En général , fi un filt CMmpi (Fîg. j 5) eft chargé de tant de poids M yrn[^]fi &c. (ju*on voudra , infiniment peu éloignes dé la verticale , on peut toujours déterminer la force accélératrice de chacun de ces Corps , par Tune des deux fi[^]lurions données art. p 8 ôc 1 04. pour le cas dedeuxCorps, Suppofons , par exemple , qu'il y ait trois Corps Af , m[^]fiy dont les jpefameurs P[^]py tt fiiivant MA[^] m a [^] fiai fe décompofent chacune en deux autres , dont les unes foient les forces accélératrices des Corps M y m[^]fi fuivant AlP[^]y mu y iL6t;;les autres, dirigées fuivant iW 5, ;w[^],)u a faflent équilibre , & que les fils CiW, Mm ymii[^] foient prolongés fuivant Afit, wr,/[^]Z ; il eft clair que les puiffances fuivant juZ, m[^], qui doivent être cenfées égales aux poids àts Corps /u, w , doivent fe réduire à une puiffance fuivant mr[^] qui peut être regardée comme égale à leur femme ; que de même la puiffiatice fuivant m r ou Mm y & la puiflance fuivant MB quP doit être cenféc égale au poids du Corps M y doivent fe réduire à une puiffance fuivant MR. On aura donc la force accélératrice du Corps iJL:=z7r. angl. ZfjLct \ celle dy. Corps m ==; p Cangh rma — angl. ^^A[^]-[^]-r].; çellç du Corps a = P, [angl. RMA - angl. LîfLiI^{^^}±fL±> 3.

The text on this page is estimated to be only 16.84% accurate

VE DYNAMIQUE. ro? En gâieral il cft vifible , que fi.pour
 (Implifier le calcul y on fuppose toutes les pefanteurs égales à une même
 quan[^] tité g qu'on prendra pour Punité , & qu'on appelle fye{y tyS &c. les
 angles MCO [^]m MK y fJLmr y[^]c. &cByCy DyE &c. les mafTes à
 commencer de haut en bas , les forces accélératrices feront par ordre à
 commencer du Corps le plus bas : . sR [^] , -E + Pt P-qd — i — 3 Ce qui s
 accorde avec ce qu'a trouvé M. Daniel Bernoulli y to. 7. des Mém. de
 Pieterjb. p. 170, C O « G L. V. \o6. Suppofons que le fil ne foit chaîgé que
 de trois Corps égaux entrVux, dont XyyyàLZy foient les diftances à la*
 verticale à commencer par le plus haut ; & que les portion» du fil
 interceptées entre ces Corps , foient égales : fi on veut que ces Corps
 arrivent en même ié\ti& à la, verticale, il faut faire xijt : : /[^]— [^] [^] :/? •+• [^]
 — Ti [^] z\y ::/? -H[^] [^] r : p [^] [^] .r.ou(mettant pour pyj)[^]> leurs
 proportionnelles Xyy-[^]ix yZ — [^]y-H '[^]) [^] : y : : Jjtf -[^] 2j[^] : 3[^] — ax — [^] t;
 .& z : V :: z — y : 3 y — 2X -[^] z O

The text on this page is estimated to be only 18.03% accurate

10\$ TRAITE' donc $dy = 2^* - z$. $2 = (z z^y) : y y$ ôc $\{^y -$
 $3.x = \langle \rangle$. $\langle = (jx 2jr - 2^*)$. $\wedge$, donc $2: ? = - jy - f^{\wedge} - H 3y - a^* = - \hat{i} - a y -$
 a^* . $\langle - ' . \langle$ d'où Ton tire $i22! = . 3 y - aj? = s - 1^{\wedge} - t - \hat{I}Z^{\wedge}H - Ay XX X - f$.
 $i^{\wedge} - I oj^{\wedge} - I o AT$: divifant ie tout par a ; , & ordon4yi $ijj'^* 3jr$ nant
l'Equation par rapport à $\wedge$, on aura $\wedge \gg - * i - f - 8 = o$, ce qui eft conforme à
ce qu'a trouvé M. Ber-noUUi y Mém. de Peterjh. to. 6. p. 1 1 2. où il
nomme I ce que nous avons appelle ;c ici $\wedge$ ôc ;c $\wedge$ ce qui eft ici $-\wedge\wedge$
Remarjue IIL 1 07, En général j quel que foit le nombre des Corps 6c la
diftance des uns aux autres $\wedge$ (i on veut qu'ils arrivent tous en même tems à
la verticale y les diftances du troifième ôc du quatrième $\wedge$ c. à la verticale $\wedge$
fe trouveront toujours par des Equations linéaires en $—$. De plus TEquation
ordonnée par rapport à $-\wedge$ fera dun degré égal à Pexpofant du nombre des
Corps , ôc aura toutes fes racines réelles. Car il eft viable que s'il y a

DE DYNAMIQUE, loi? trois Corps par exemple , ôc qu'on (uppofe celui qui eft le plus haut placé à une très-petite diftance de la verticale , on pourra toujours trouver trois fituations pour chacun des deux autres Corps , pour qu'ils arrivent à la verticale tous deux en même tems que le premier ; favoir^ en les mettant , ou tous deux du même côté de la verticale que le premier , ce qui fait un cas ; ou Pun du même côté , ôc l'autre du côté oppofé , ce qui fait deux cas. En général y la fituation du premier Corps étant donnée , le fécond Corps ôc les autres ont toujours autant de fituations poffibles j qu'il y a de Corps ; donc ~ ■ a toujours autant de valeurs réelles qu'il y a de Corps ;• ôc ainfi l'Equation ordonnée par rapport à ^ aura tou* jours toutes fes racines réelles. Donc la diftance infiniment petite du Corps fupérieur à la verticale y étant donnée y chacun des autres Corps pourra avoir autant de fitua^ tions différentes qu'il y a de Corps en tout. C G R O L. VI. io8. Les mêmes chofes étant fuppofées que dans le Corol. y. fi on veut avoir le Mouvement de chaque Corps en particulier , fans s'embarraffer qu'ils arrivent tous en même tems à la verticale ^ on fera les trois Equations Oijj

The text on this page is estimated to be only 9.64% accurate

iiQ TRAITE' %dt r Pour intégrer ces Equations ^ je multiplie la première par $a^{\wedge}$ la féconde par r , la troifième par $a^{*\wedge}$ & je les ajoute enfemble : j'aurai $\text{---} \bullet \text{addx}^{-\wedge} \text{vddy} \text{---} \text{fzddz} \text{7.dt}^{\wedge} \blacksquare \gg \hat{\text{P}} \text{fii}^{\wedge} \text{c}^{\wedge} \text{---}^{\wedge} \text{---}$
 $1 * "f \text{3} > \text{---} f^{*} f^{\wedge} \text{---} ' ,$ ce qui donne $\text{---} 2 \lll \text{---} \text{---} 2xv \text{---} < \lll \text{---} \text{---} ! \gg \bullet \hat{i}^{\wedge} \text{---} 5 = ; ?$
 $\text{,,} \text{---}^{\wedge} \blacksquare \blacksquare \blacksquare \text{.} \dots \text{.iM..} p = \zeta : \text{---} \text{---} ay \text{---}^{\wedge} aap \text{6c(jA} \text{---} aO.(\text{---} \text{---} 2r'f\text{-}2a) = :$
 $(\text{---} \text{---} 3^{\wedge} \text{---} aa), \text{rt}; 8 \ll^{\wedge} 3 \ll t^{*} ii \ll$ ou 1 on ure l Equation $\text{-T -4-}^{\wedge} \text{---} h4 = ^{\wedge} o. m \text{0}$
Ayant trouvé h valeur de $-\wedge$ en réfolvant cette dernière Equation , on arrivera en faifant $ax \text{' + -} vy \text{-H)tA2} = ii \hat{a}$ une Equation de cette forme ---
 $ddu = ^{\wedge} \text{---}^{\wedge} (X)$ qui peut s'intégrer aîfément, & d'où Pon tirera au moins par une conllruâion. la valeur de « en r , que j'appelle laift.
Onaiuraenfuit $Q^{\wedge} < i4^{*} = \hat{i} = p(f^{*}, T - ay) \bullet \sim r \text{---} (Y >$

The text on this page is estimated to be only 18.18% accurate

DE DYNAMIQUE. ⁱⁱ On multipliera la première de ces Equations par l'indéterminée TT, la féconde par l'indéterminée p, & on les ajoutera ensemble-, pour avoir $-^{\wedge} Trddx^* -^{\wedge} ddy$ on supposera $j \text{ tx } \text{---} . 2p - f -^{\wedge} : tt = \text{---} . 2 -^{\wedge} r \bullet + . 3, p - + \bullet \sim \bullet p$ afin de pouvoir en faisant $\text{---}^{\wedge} x \text{---} pj' =$ [^] réduire l'Equation à cette forme $\text{---} . irfji =^{\wedge} akdt^{\wedge} -h b^{\wedge} dt^* y$ que nous avons appris à intégrer ci-deffus. On pourroit encore s'efforcer d'une autre Méthode , en opérant sur les trois Equations $X^{\wedge} Y, Z$, comme on a opéré sur les Equations S, T, V : on réduiroit ainsi les trois Equations X, Y, Z, à trois Equations de la même forme que l'Equation X; Au reste ^{-^} les Méthodes où nous proposons ici nous ne font que généraliser plutôt construire ces trois d'Equations, mais peuvent encore avoir plusieurs autres usages dont ce n'est pas ici le lieu de parler. S. 0 O L I §. 1 op. Il n'y auroit qu'une seule chose qui pût faire de la difficulté dans la construction des Equations différentielles dont il s'agit ; ce feroit, s'il arrivoit que les Equations ordonnées par rapport à $\text{---} y -^{\wedge}$ eussent toutes lews. » ■ • • » » tacites imaginaires.* Mais sans nous arrêter : cherchons ici ce qu'il faudroit faire - alors pour rendre la construction*

The text on this page is estimated to be only 20.10% accurate

lia TRAIT E' tion poHlble^ nous nous contenterons de démontrer que ces Équations ont toujours dans le cas dont il s'agit ici au moins une de leurs racines réelle > ce qu'on peut prouver en cette sorte. Soient x, y, z les distances respectives de chaque Corps à la verticale passant par le point fixe. Les Equations pour trouver le Mouvement de ces Corps, peuvent être en général représentées par $\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{Z}{y^2} + \frac{X}{y^3} + \dots$. Multipliant la première de ces Equations par y^3 la seconde par y^4 , la troisième par A , &c. & les ajoutant ensemble, puis faisant en sorte que le second membre soit un multiple de y^4 on aura à éliminer $\frac{d^2y}{dt^2}$, En général, si le nombre des Corps est n , on aura $n-1$ de ces sortes d'Equations; on tirera des $n-1$ premières les valeurs de $\frac{dy}{dt}$, A , &c. en $\sim$; toutes ces valeurs feront toujours données par des Equations linéaires: & substituant ces valeurs dans la n^{e} Equation, on X

The text on this page is estimated to be only 22.92% accurate

DE DYN A MILITÉ. 115 on formera une Equation du degré n ordonnée par rapport à y d'où il s'enfuit que f — a une valeur réelle dans cette Equation y toutes les autres quantités $a^j A^{6cc}$. autant àuffi chacune une valeur réelle. . Or 1 $^$. fi le liombre des Corps n eft impair y TEqua* tion ordonnée par rapport à $\sim$ fera d'un degré impair y $\&c$ aura au moiiiis une racine réelle y 6c par conféquent $^y ltyX$ feront auflî des quantités réelles* à $^$. Si le nombre des Corps n eft pair, il faut prouver que les valeurs àè $i y X y \&c$. tirées des n — 2 premières Equations $^$ étant fubftituées dans $h m^{^t^}$ $^$ oti aura une Equation en $^$ dont au moins une des racines fera réelle $^$ Or imaginons que les diftances $^{^j^}$ $U y$ 6cc. des Corps à la verticale y que nous avons fuppofées quelconques 5 foient telles y que ces Corps arrivent en même tems à la verticale > il eft certain en premier lieu {art. 1 07.) que $^{s^}$ $U y$ àcc. feront des quantités réelles* En reftant dans la même fuppofition y fubûituons dans la quantité « $^ ^- r j^ H^ A^ j -4*^ A n$ 6cc« les valeurs de $i c t^ A \&c$. en $^- y \&$ imaginons qu'après cette fubflitution on faffe la quan* tité $\epsilon t x -^ f y -^ f i s -+^ A n$ ôcc. $s=^ o^$ on aura une Equation dans laquelle $U n$ y aura que $-p$ d'inconnue y ôc qui

The text on this page is estimated to be only 19.40% accurate

H4 TRAITE iécant 4: ^folae > donnera pour L une valeur telle > que «j# ^vy-¥lJiS'^XH &c. =s o« Or cette Equation fera tou« jours du degré n — i > & par conféquent ici d'un degré impair ; donc elle aura dans le cas préfent au moins une racine réelle^ & par conféquent il y a toujours ^ quand n eft un nombre pair , une valeur réelle de — propre à rendre la quantité ctx-^vy ^^ i^s^-^^ Xu &c. = o , lorfque X y yy s ^u, &c. font les diftances oti les Corps doivent être de la verticale pour y arriver tous en même tems. 3e vais prouver maintenant, que toutes les racines de TEquation ax ^ vy ^ fis -\^ Xu &c, = o . ordonnée par rapport à -^ , & parmi lefquelles il y en a^ comme nous venons de voir^au moins une réelle j font aufli racines de TEquation générale du degré n ordonnée par rapport à — } d'où il s'enfmvra que cette dernière Equation aura au moins une racine réelle y ce que nous nous fommes propofés de proiiK^er. Quelles quefoientles valeurs de x^y, SyUy &c. foit que les Corps arrivent en même tems à la verticale , ou non, on a toujours TEquation addx + vddy -^fidds -h Xddu 6cc, = (. etX -H — -i;^ — -I--r , py ^ ^ q , fig ^^U^ZZIZS XU ft^Q.) dt\y ou (à caufe que -Jt±JLI^^^^-'^^^^^ ^f^^^^f^^^^ ^

The text on this page is estimated to be only 9.54% accurate

DE DYNAMIQUE. m^uifque les valeurs de /i[^] A &c* en -[^] font
 fupposées données par ces Equations) addx[^] vddy + 6cCé [[^]. ■^{^^} '. («6JC
 •4- rj[^] -4- M[^]) + ^C--:- — • Al» j a[^] • A Mais si on {uppose les distances
 x[^]y[^]s[^]u[^]ntWt^{^^} que les Corps arrivent tous en même tems à la vemcale;
 & de plus j que olx '[^]vy[^] ijls[^] A» = o y on aura uddx •+- pddy -+- ôcc*
 =±: o , c'est-à-dire que le premier membre de Tégalité précédente fera = 0 [^]
 ôc par conséquent y que le fécond doit l'être aussi. Or (à cause de a;c + vj[^]
 h- fei + Xu =3 0) qe fécond membre est I " ■ Il m I I ■! Il 1^{^^} 1 A V* OU (■
 ■■>■ ■ ■ ■ ■ Il H[^] gfi -4* m A / n* Donc imilllll[^] -f* ^/< H~ >«* A cas 0,
 donc toute valeur de -i propre à rendre A[^]H-Fj-4-/45-4-A«&Cé=: o* reûdia
 auffik quantité-'[^]-''' -^{^^^} « •• Mais cette dernière quantité, si on y
 fubstitue pour a[^], A &c. leurs yaleuts en a àLÿf deviendra TEquation
 générale du de« gré n ordonnée par rapport à -!« Donc TEquation etx -i-vj[^]-
 hM[^]-HA» &c. s=sv Il toutes fes racines conrniunes avec l'Equation
 générale du degré n ordonnée par rapport k[^]ice qui reçoit à démontra*

The text on this page is estimated to be only 29.59% accurate

ii(S TRAITE' On démontrera par une Méthode femblable^ que
 VIS^ quation générale ordonnée par rapport à -^ aura au moins une racine
 réelle. Car en faiiant $etx^{vy-4}fjts\ 6cc. = 0$ comme dans fart, i o 8 . on
 obfervera que $fi = (> ^ à caufe de etx^{-vy} - +^ fis\ ôcç. = o \{hyp.\}^$ & la
 démonftratioa fera ^ moyennant cette remarque^ précifément de lamê^ me
 nature que la précédente. C o R G L. VIL 1 1 0. Soit une Courbe chargée de
 poids infiniment petits & égaux 5 placés à des diftances infiniment petites
 les uns des autres^ ôc tous infiniment peu éloignés de la verticale.; foient x
 les abfcifles , y les ordonnées infi* niment petites de cette Courbe^ s les
 Arcs qui dififérenc infiniment peu des x correrpondantes ; enfin / la
 longueur du fil 9 il fuit de Vart. lo;. que la force accélératrice de chaque
 petit poids y eft comme la fomme des Sinus des angles de contingence
 depuis le fommet y moins l'angle de contingence multiplié par le rapport
 des poids inférieurs à ce poids ; donc cette force eft pour chaque point /-^
 — » !\ ^j ce qiTe M. Daniel BemouUi a donné dans le tom. 7. dfes Mém. de
 Peterjb. pag. ijo: M. Daniel B^rnoalli a tiré delà TEquation que devroit
 avoir la Courbe , pour que toutes fes parties arrivaflent en même tems à la
 verticale, f^oy. ibid. p. 171. Si la Courbe n a pas cette Equation j alors elle
 changé*

The text on this page is estimated to be only 20.02% accurate

ÈE DYNAMIQUE. 117 ra d'Equation d'un infant à Tautre, & la
 valeur générale d'une ordonnée y y hq pourra être exprimée que par une
 fonûion de TArc s ou de rabfcifle x correporidante ^ & du tems t écoulé
 depuis le commencement du Mouvement ; cette fûnâion^ lorfqe t r=s 0
 deviendra la valeur de y en j donnée par TEquation de la première Courbe,
 Soit donc en général $y=i'^{\wedge\wedge\{t.s\}}ydy =:: pdt^{\wedge}qds^{\wedge}ddyl^{\wedge}$, difiérance de dy, en
 regardant s comme confiante > ddy fa différence en prenant r confiante ^ on
 a on obfervera que dp doit être prife en ne faifant varier que ty&c dq en ne
 faifant varier que s. Soit $dp^{\wedge}=i\ tdt^{\wedge}vdsydq=zbdt^{\wedge}mdsy^{\wedge}$ caufe que $pdt^{\wedge}-$
 $h^* qds$ eft une différentielle complete^il faut que $j^{\wedge}^{\wedge}=57>^{\wedge\wedge\wedge\wedge}$ à-dire $^{\wedge}=$
 r .' De plus, TEquation $J^{\wedge}$, « $f^{\wedge}—^{\wedge\wedge}^{\wedge}jV^{\wedge}t^{\bullet}$ te donne « $=ly—(/—j) . w$,
 donc $mds =:i-iIIIîLi$: ajoutant de part 6c d'autre bdt ou* ydt, on aura $mds^{\bullet}+$.
 bdf ou $dq =^{\wedge}^{\wedge}\sim^{**} * 4-$ vrfr. Dojçic $^{\wedge\wedge}, (/—s) — qdss6=pdt.(1—s) — ttds$
 $y\ àcq\ (1—s) =/y\ dt . \{1—s) — ad\ s$. Cette Equation doit avoir lieu , en cas
 que toutes les Courbes variables dont il s'agit', puiffent être renfermées dans
 FEquation générale $^{\wedge} =^{\wedge} (r . j)$. ' .^ Cette quantité $f(^{\wedge} . i)$ exprime en général
 une fonâion de ^ & de s. P IU

The text on this page is estimated to be only 20.31% accurate

* I? TRAITE' L E M M E VIII. lu. Soit un Corps G R M (Fîg. 3[^]) de figure queU conque j dont le centre de gravité fiit G ; que toutes les par[^] ties V de ce Corps /oient animés par des forces V M dont /es direûions fiient perpendiculaires à la ligne VC j menée des points V à un point fixe C pris à volonté dans le Corps f & que ces forces /aient entr* elles comme les di/iances V C j je dis que la direâlion de la force réfiiltante [^]èra une ligne K L perpendiculaire à la droite C G menée par G[^]& par le point donné C Car déccmpofant chaque force f[^]M en deux ; Tune fuivant f[^]N parallèle à Cf[^] f l'autre fuivant J[^]P , perpendiculaire à C/[^]i il eft aifé de voir que les forces fm-» vant f[^]N feront comme Jes diftances Ç[^] de ces forces à la ligne CGy qu'ainfi les fommes de ces forces feront égales à la fomme des produits de chaque particule pat fa diftance à la ligne CG. Mais comme CG pafle par le centre de gravité G , cette fomme eft = o . donc la force réfultante dès forces fuivant yN eft = e> • donc la direction ôc la valeur de la force que[^]nous cherchons j fera la même que celle qui réfulte des feules forces fuivant f[^]P perpendiculaires à CG0 Donc la dire&îon de cette force ne peut manquer d'être une ligne OKI* peipendiculaire à CG. A regard de la valeur de la force fuivant OL , ell[^] eil. égale à la fomme des forces fuivant f[^]P, mulcipliée[^] par les petites mafles correfpondantes P[^], 6c comme le»

The text on this page is estimated to be only 12.52% accurate

DE DYNAMIO^{UE}. iip forces F font entr^{elles} comme $F_j^{\wedge}$, & que fF . $F^{\wedge}$ cft égal à CG mukiplié parla mafle $MSCy$ par la propriété du centre de gravité; il s'enfuit[^] que fi on appelle $<p$ la force accéiératrice du point G $^$ la force fuivanc $0 L krzz=(p$. MSC . La diftance de la ligne $0 LzC =fF$. $\dot{y}^{\wedge}xFC^{\wedge} \cdot M$ se fv. $rc> C O R O L t A \hat{R}E$. lia. On voit pa^{là} que la pofitioh de la ligne OKL rft toujours donnée $^$ quelle que foit $\dot{y}$. Problème VL 113. U» Corps $CR V (F_i^{\wedge} S_f)$ de figure quelconque $^$ dont Q eftle centre de gravité, étant Jujpendu à un fil $KQ^{\wedge}$ & les lignes AC , CG étant infiniment peu écartées de la ver-ticale j trouver la viteje des points C e['] G pour un tems donné t . Le» parties du Corps $CKFovA$ chacutle un Mouve* ment égal $6c$ parallèle à celui du point G y $6c$ elles tout* nent en même tems autour de ce point C avec des viteflTes qui font entr elles comme les diftances à ce point» Soit p la pefanteur abfolue d'une particule quelconque $^$ fuivant la verticale $F_j^{\wedge}$, & foit cet effort décompofé pour chaque particule en deux autres y dont Tun fuivant F_u

la TRAITE soit égal & parallèle à la force accélératrice du point C suivant CP & l'autre soit dirigé suivant FN. Cet effort Vn donc on ne connaît point encore la direction ^ fera égal & de même direction pour toutes les particules : c'est pourquoi on peut regarder tous les efforts Fncottv^ me réunis au centre G^ & agissant suivant GN parallèle à yn. Il faut, de plus, décomposer cet effort /> pour chaque particule en deux autres , dont l'un soit l'effet nécessaire pour faire tourner la particule F autour de C & l'autre soit détruit. J'appelle ce dernier effort S , & puisque tous les efforts s doivent être détruits , il faut que la force qui en résulte, soit dans la direction de AC. On a déjà trouvé que GN parallèle à FN , & dont la position est inconnue , est la direction de la force résultante des forces /> ; on trouvera {art. 112.) la position de la ligne KL, direction de la force résultante des efforts des particules ^ pour tourner autour de C, quoiqu'on ne connaît pas encore la valeur de cette force*. La direction de la force résultante des efforts suivant GM & KL^ doit nécessairement passer par le point de concours L des lignes GL & CL , & de plus elle doit être dans AC prolongée. Donc le point L est dans AC prolongée : donc la ligne GN doit passer par le point où se rencontrent les lignes KL donnée de position & AC prolongée ; & CL fera la direction de la force résultante des forces s. ■ Soit Tf la force de C suivant CP , laquelle est commune à toutes les particules ^ < p celle de G pour ; tourner autour />

The text on this page is estimated to be only 14.95% accurate

DE DYNAMIQUE. 121 autour de C, On mènera G i parallèle à CP, ôt G iW^ à ^P, & on nommera AC^ /, CG ^ a y GK y b, m h mafle du Corps, CP5 x y Tangle fait par CG & par là verticale, ^:GK & GL pourront être cenfées égales, & Ton auralWle GIM=:^fi-i£H= (il- ^). ^, & l'angle LGM = -f — (^ — -J) -J jmais la force wr=;/, IGM = />Cy — (^ — 7) jji&laforcefui-' vant /CL (<p.*») doit être à laforcefiiiivantGI-(^.)»i):: Tangle GL M au Sinus total. Donc <p =/? (-J — 7) f » on a donc - ddx « [jc - (^ ~ j^)|] î^^ & — ddy=2'Cj — j).l^i Equations qui s'intégreront par une Méthode pareille à celle dont on s'efl: déjà fervi pour des cas femblables, dans les art. i o i • ôc i o 8. Corollaire, 114. Si on veut que les points C, G arrivent en même tems à la verticale, on fera :v:j^:: j — | - ^-^ : | - — j?; donc ^--,l£if = 'î^ — ^-4.fi2:b hi ' ^ kl * donc i^;=- i-4,^*-4-/[i--h('=-^ -Tr3 Q

The text on this page is estimated to be only 23.26% accurate

lai .TRAITE Sr / cft fort grande par rajiport à a ôc à ^^on a Af =s
 -L' ' ôc a: = — y* La première de ces Equations ^ donne $y = 21$; c'est-à-dire
 que fi le fil eft fort long , les lignes CG & y^ C doivent être à très-peu près
 dans la même droite , pour que les points Cy G ^ arrivent en même tems à
 la verticale. La féconde donne les angles des lignes CG ^ AC avec la
 verticale, & du même côté, en raifon inverfe de y^ C à CG ; c'est-à-dire ,
 que pour que les points C^G^ arrivent en même tems à la verticale , il faut
 par la première Equation , que CG (^ AC foient dans la même ligne droite ,
 Ôc par la féconde , que le centre G foit fitué au premier infhtnt dans la
 verticale AC ^ ou au oioins fort proche de cette verticale. §, IL Des Corps
 qui vacillent far des plans. Problème VIL 1 1 y. .Soit une figure quelconque
 CK O (Fig. ^6) tellement fitué e fiir un plan horizontal ^CSjque la direSlim
 G F de fin centre de gravité G ne pajfepaspar fin point tou^ chant C yon
 demande ce qui arrivera à cette figure. Cette figure ne peut avoir que deux
 Mouvemens ; l'un de rotation autour du point touchant C qui change à
 chaque infant ; lautre , qui fera le même dans toutes \cs parties de la figure
 , pour gliflerle long du plan vers M ou .]

The text on this page is estimated to be only 16.41% accurate

DE DYNAMIj^UE. 125 vers S ; il faut donc déterminer d'abord > fi ce dernier Mouvement fe fait vers M ou vers S ; en (çcond lieu , U valeur de la force qui le produit y 6c que j'appelle tt ; en troifième lieu ^ la force du centre G pour tourner autour de Cy &L que je nomme 9 ; enfin, (î cette dernière force fait tourner G à droite ou à gauche« Quelles que foient les forces ^ , il eft certain qu'on peut trouver la diredion Z NO de la force qui en ré(ulte 9 &- que cette ligne NO fera perpendiculaire k CG prolongée^ De pb?» la force réfultante des efibrts abfpus ^e chaque particule en vertu de fa pefanteur y fera dirîr gée fuivant NG F y & fera :s:^ p * m en appellent m la maffe du Corps ^Scfh gravité abfolue. De même la ligne JCGR parallèle à M S y fera la direâion de la force ré*^ fiiltante de toutes les forces ^r , & cette force fera tt • m. Or;par notic Principe , il faut que la force fuivant NF puiTe fe décompofer en trois y dont U première foit la force réfultante du concours d'aâion des forces ^ ^ la fe^ conde la force réfultante des forces ^r , 6c la troifiém^ s'anéantiffe. Cette troifième ne peut s'anéantir , que fa direâion ne foit la ligne CD perpendiculaire au plan en C Delà il efl aifé de voir par la feule infpéâion de la figure y 1^, que NO &c non pas NZ fera la direâion de la force réftiltante à^s forces p, èc qu ainG la figure tournera dç gauche à droite* a^ . Que h force fuivant NG fera corn' pofée de la force fuivant NO y &l d'une force dont la direfHon NL paffera par N 6c par Tinterfeâion L des lignes CD , K R. 3^ . Que la figure gliffFera de G vers K, Q ij

The text on this page is estimated to be only 25.15% accurate

J24 TRAITE non de G vers R. 4[^]. La force fuivant iV[^] étant donnée , & les lignes NL[^] NO données de poduon , la force fuivant NO fera donnée, & par conféquent <p. De même la force fuivant NL fera donnée , & comme fon rapport avec la force tt . m . eft celui de L [^] à [^]C, la force tt fera donnée auffi. Donc le Problème eft réfolu. s G G L I E I. 1 i(i. Au refte , il eft clair par tan. 70. que le centre de gravité G defcendra toujours dans. une droite vèrticar le : or delà il eft très-aifé fans calcul , de trouver le Mouvement de la figure. Car par un point quelconque E , foit tirée là Tangente & JS fur laquelle on abaifTera la perpendiculaire GB : lorſque G fera à une diftance du plan*, égale à. GJB, le point E de la figure touchera le plâh.[^] i Quand le point C (Fig. 57) neft pas un point tou[^] chant y par exemple , fi la figure donnée eft un triangle dont' C foit un des angles , alors le centre étant en [^], le point C fera au point E [^] tel que FE i=GC[^] » ' S G O L I Ê IL . . ' • 117. Le Savant M. Eu 1er dans le To. 7. deS Mém., de Peterjhourg , s'eft propofé de réfoudre ce Problème > foixx le cas feitement 9 où les vacillations du Corps fur le plan doivent être infiniment petites ; fa Méthode confifte ,k fkirel enforte que les momens des forces d[^] particules pour tourner autour de C[^] (Fig* 5[^]) foient égaux aux jjiirtomens dé leur gravité àbfolue par rapport au point Ç 1

The text on this page is estimated to be only 24.41% accurate

DE DYNAMIQUE. 12 j confider[^] comme fixe [^] ce qui revient au
même , que <Je décompofer la force fuivant NE en deux , dont Tune foit la
force fuivant NO réfultante des forces [^] pour tourner autour de C, & Tautre
paffe par les points N QIC[^] Jbi ibit anéantie. Or la force fuivant NC ne peut
être anéantie , que quand NC eft perpendiculaire à MCSy à moins qu'o(i ne
fuppoſe le plan raboteux y ôc d'une aſperité aflſez granxle y pour détruire
Teffet de la force A[^] C parallèlement au plan. Ainſi pour que la ſolution de
M. Enkr ait lieu 9 il Ëiut fuppoſer que le plan n'eſt pas parfaitement uni*
C'eſt auili probablement ce que PAuteur veut dire y par ces paroles :* In hoc
mot» veto notandum eſt planum faper quQ ſit y atiquantuiàm ajpemm ejſe
ponendùm y nſ cury^t de locûſiio inter vaciil[^]ndum dirhoveri queant , quhd
avenir et [^] ſi planum maxime foret politum. Apparemment que ces
paroles,»[^] de locofiio dimoveri [^]nſ[^]r[^]gnifient : De peur que les Courbes y
outre leur Mouvement autour du point touchant y nayent auſſi un
Mouvement pour glifſer parallèlement au plan. Mais Je ne fai ce qui a
empêché que M. Euler neût égard à ce dernier Mouvement dans ſa ſolution*
. ScolieIII • 118. Si la circonſérence de la figure ôc la ſurface du 'plan ſur
lequel elle glifſe ne ſont pas parfaitement unies [^] voici comment on
trouvera pour lors les forces/? &t; on regardera le point C (Fig. 3 8)
comme, une petite * Pag. 108. Qij

The text on this page is estimated to be only 14.51% accurate

X 126 : T R A I T E' ^minence de maffe donnée ^ & on
 fuppofera* que Ton connoifle de quelle force accélératrice g ce petit Cor*
 pufcuie devroit être animé fuivant C Son CMj pour que Cl cette force étoit
 tant (bit peu augmentée, il fut capa* ble de furmonter la réfiftance
 provenant des inégalités du plan. On décompofera d'abord la force àbfolue
 fuivant NG en deux , dont 1 une fois la force cherchée fuivant NOy & L
 Pautre agiffe fuivant la ligne inconnue NL. Cette dernière force doit être
 décompofée en deux y dont Tune fuivant LK =: ^ .m, 6c l'autre fuivant
 LCregar^ dée comme poqflant le point C (uivant CTy donne à ce point C un
 effort fuivant C5 = à l'effort connu g. Soient les données GPy a^ GNybyGO
 yC yCR^e y RGyfy & l-indéterminée G L =s^ , on aura la puiffance fuivant
 NL à la puiffanoe fuivant NG (f x m) : : le Sinus ,de l'angle G NO ou ^ au
 Sinus de Tangle Z NL , our \ m. ' *^^'^ êlî = T' ^^ == Çi*x - = ^ '> & A^X,
 3=3 v^[^^ ^ yy2- Doac'h force (uivant NL^ ^-^^ '- — : la force fuivant jL (?
 eft égale à la force fuivant NL , multipliée par le rapport du Sinus de Tangle
 NLG ou —z au Sinus de Tangl. |t^Co« rr ; enfin •' la force foi vant CS cû
 égale k la force foi vaut L Cj multipliée par 7— , d ou l on tire ^ ou p • m .
 y . \^ ■ i

The text on this page is estimated to be only 22.23% accurate

DE DYNAMIj^UE. 127 pour la valeur de cette force fujiyant CS: foît fi la mafle de la petite éminence C, il faut que/? . m . ^' ^~ ! =^*/** dou Tôt tirera la valeur de ^ , & par conféquent les valeurs abfolues des forces fulvaot NL^ LK à NO , qui font celles que Ton cherche. Mais il y a ici une chofe importante à obferver , c'eft que la force du point C fuivant CSy doit être dans la même direâion que celle fuivant laquelle les parties du Corps CRS gliiTent parallèlement au pkn ^ d'où Ton voit que le point L ne peut être qu*entre Rà A ^ A étant le point d^interfcôion des droites NCy KG y ôcTexpreffion de la force fuivant CM\ fera pour lors ^' ^' ^' ^' ^' =jr . fi , d'où Pon tirera la valeur de y. Si cette valeur eft plus grande que RA ^X^ figure ne peut faire autre chofe que tourner autour du point Cy qui dans chaque inftant variera I 6c pourra être regardé comme fixe pendant un inftant. Si on veut que la force néceffaire pour faire mouvoir le point C malgré la réiiftance du plan ^ ne foit pas donnée j mais feulement foyl rapport à la preffion de ce point fur le plan , on prendra RLz RC dans le rapport de la force du frottement à la force de la preffion ; & on aura par là le point L qui doit toujours être placé entre R&cA; finon la figure n'aura aucun Mouvement parallèlement au plan.

The text on this page is estimated to be only 25.22% accurate

I 128 TRAIT F S C O L t E IVi 1 1 p. Dans le cas où le plan MC\$ (Fig. 3 8) est parfaitement uni , nous avons fait voir que le centre G descendoit dans une ligne droite verticale. Pour favoir la vitesse avec laquelle il descend , il n'y a qu'à chercher la force qui le pousse à chaque instant suivant GF. Si on nomme GF, at, & (p la force accélératrice du point G pour tourner autour de Cy m la masse du Corps ^ on aura I®. la force suivant NO = $\frac{1}{2} . m (\text{art. 1 1 1 . })$; de plus jGf étant donnée ^ on doit par la nature de la Courbe connoître GCy que j'appelle JSf, 6l G P que f appelle z. La force suivant NR fera à la force suivant NO :: le Sinus de l'angle PNG au Sinus de l'angle GNR. Donc la force suivant NR = $\frac{NO \cdot \sin(PNG)}{\sin(GNR)}$, & la force suivant RL = la force suivant NR multipliée par $\sim = \frac{1}{2} . i^{\wedge}$; = $\frac{1}{2} . \frac{NO \cdot \sin(PNG)}{\sin(GNR)} . i^{\wedge}$. Donc la force du point G suivant GX ^ est à la force pour tourner autour de C :: GF:GCy & fa force suivant GF à la force (p :: CF: CG. Donc la force suivant GF =: $\frac{p \cdot CF}{CG}$ -; mais la force suivant NG CG (p. m) doit être à celle suivant NO ($\frac{1}{2} . w$): :: le Sinus de RNk au Sinus de RNG , c'est-à-dire : $\frac{1}{2} . \frac{\sin(RNk)}{\sin(RNG)}$ à CFi donc (p = $\frac{1}{2} . w \cdot \frac{\sin(RNk)}{\sin(RNG)}$; donc la force suivant GF= $\frac{1}{2} . \frac{w \cdot \sin(RNk)}{\sin(RNG)} \cdot \frac{CF}{CG}$. & comme CF, CG ; R k sont données en ;c ^ il est clair qu'on J

The text on this page is estimated to be only 27.16% accurate

DE DYNAMIj^UE. 129 qu'on aura la force initiale fuivant G F exprimée en x. On peut employer une Méthode analogue pour trouver la vitefle dans les inflans fui vans : mais le plus court eft de ie fervir du principe de la confervation des forces vives» Soit H la vitefle du centre G (Fig. 3 p) lorfqu'il a parcouru verticalement un efpace $Gf^=:tyf^h$ vitefle avec laquelle les particules qui font à une diftance donnée b du centre G y tournent autour de ce même centre^/? la pe« lanteur ^ M h mafle > a la fomme des produits des particules par leurs diftances à G. on aura $2pt =: uu^{^^i}$ mais t eft donnée en $jc \wedge 6c \wedge en \gg 6c ;c$. Donc $6cc* S c o L I \pounds V. 1$ 20. Lorfque la figure fe meut fur un plan qui n'efl pas uni^ & que le frottement efl fuppofé proportionnel à une partie donnée de la force comprimante^ les lignes CK ôc CL (Fig. 38) ont entr'elles un rapport confiant, par conféquent le centre G fe tneut fur la Courbe qu'il décrit , comme s'il étoit mû par une force dont là direâion fît toujours avec le plan M S un angle confiant. §. III. Des Corps qui agiffent les uns Jur les autres par des fils , ' le long dequels ils peuvent couler librement. Problème VII L 121. Un fil ANVM (Fig. 40) de longueur donnée, 'étant arrêté fixement en A fiir un plan hortT^ontal , & chargée R

The text on this page is estimated to be only 24.36% accurate

; 150 TRAITE' de deux poids M , P , dont l'un M [oit attache
fixement au fil y & l'autre P , fait couler le long du fil par le moyen d'un
anneau y on demande le Mouvement de chacun de ces deux Corps > en
supposant qu'ils ayent reçu l'un & l'autre une impulsion quelconque. Soient
Pp , Mm , les deux lignes parcourues par les Corps P, Mj dans un instant.
Ayant décrit d'un rayon arbitraire confiant AN^ P Arc Nn y 6c fait nn = wiV,
la question se réduit à trouver la grandeur & la position du côté pf^ qui fuit
immédiatement Pp y&ch position f^T de l'autre partie du fil. Je suppose que
dans l'instant que le Corps P parcourt pf^ il eut parcouru uniformément
dans la direction de Pp la ligne pip =:p7r-^7rp = Pp ^•^p, & que de même le
Corps M eut parcouru uniformément mo = mfjL ^ fjio = Mm -f- ^<?. Par
notion Principe , il faut décomposer les Mouvements f p ^ mo chacun en
deux autres px ^pf^y&c mLy m T^ tels, que par les Mouvements pf^y
mTy^es Corps p y Wj ne se nuisent point l'un à l'autre , c'est-à-dire qu'on
ait AP^^ f^T= Ap ^pmy &c que par les Mouvements px y mL ^ les Corps se
fassent équilibre. D'où il s'enfuit i°. que mL doit être dans le
prolongement de pm; 2°. que le Corps p pouvant couler (hyp.) le long du fil
, il ne fauroit y avoir d'équilibre ^ à moins que la direction px ne divise en
deux également l'angle Apm. 3°. Enfin, que la force suivant mL doit être à
la force suivant px y copme le Sinus de la moitié de l'angle Apm est au
Sinus de cet angle entier.

The text on this page is estimated to be only 20.92% accurate

DE DYNylMI^C/E. 151 Les lignes $v^{\wedge}/?$, $pm^{\wedge}$ px étant données de position on voit assez, que si on connoissoit la grandeur des lignes px y TTP y le Problème feroit résolu, & qu'il n'y auroit plus que le calcul à faire : or 1[^]. les lignes pXy Trp doivent être telles que les angles $f^{\wedge}j4p$ & $c pAP$ soient égaux, 2[^]. les lignes px à $7rp$ étant données, les lignes $yif^{\wedge}$ & ^rfont données de grandeur & de position, & la somme de ces lignes doit être constante. On aura donc deux conditions, d'où Ton tirera deux Equations qui serviront à trouver px S, pvr. En voici l'analyse. Soit $AN=::i.Nn=:dxyAP=^y,P^{\wedge}=^dyylcSl$ nus de la moitié de l'angle $APMy$ Zy enfin c la longueur du fil. ' $i^{\wedge}$. La différence de l'angle PAP ($^a?$) -H celle de l'angle Ami ($^{\wedge}-\sim^{\wedge}i—$) est égale à l'angle de PiW avec ptn : donc cet angle de $Pilf$ avec $pm =i dx -+\$ 2^{\wedge}. j2$ & $^{\wedge}$, c'est-à-dire les Sinus des angles p PDy & PpD sont données par le Sinus z & par celui de l'angle ApP ; je les exprime donc ainsi $\ast (p (^{\wedge}r^{\ast})) \ast$ Les quantités $^yA^{\wedge}mif$ es au-devant d'une autre quantité quelconque f marqueront toujours dans la suite une fonction de cette quantité. R ij

The text on this page is estimated to be only 9.18% accurate

132 TRAITE' i°. PM — pm = dy & mB — pD = dy — y [i— **]
 1 40. Si on fait /7Ar = ^, cTp = a, on aura (art, 78.) l'angle .Ap^d. - ^^^^P
 = ^../^..^^...j; ^AF OM xAp^ ^j. Donc '-^ - ^|;^^/4->»v^3 ^^f=.o{A),
 ^o,A'rr=.y^o.dy^ydx',A^^A'n-^:^^.^j^^-;j^^, AV—A^ — ^^/Qi — zz].
 Donc AV^wy -+- a</y Hh y </«* + ——— -î— iL- — ■ — ^»/ri — 22]:
 donc enlîppofant dx conifant, on a ddy ^ydx' -* - ^^a,*li!!yU»-j 6°,
 Piéfentement, on z /io=set» —■ jPM -^Trfi sss {art, 76.) 2dy—.
 (dx^ç~^±^^y {c—.y)i';ro=:^fc — 0 / (on fuppofe que /n / eft un Arc décrit
 du centre tt & du rayon Trfi, Se que MB eft perpendiculaire à pB)

The text on this page is estimated to be only 8.42% accurate

DE DYNAMIj^UE. 135 Or à caufè de l'équilibre , on a wxoT:~::~!
 / [I — zz'X^ donc 0 T = —rrr- r y donc A^T =i. oV 7= -T, . donc VT = r —
 y — 2 ^y _ . ^ v/ [I _ 2;^] — JL1_. Cette valeur de VT ajoutée à la valeur
 de AV trouvée ci-deffus n. j. doit être = c . delà on tirera une Equation , qui,
 avec TEquation A fervira à chaffer a & 6!^ 7^ L'angle AVp:~^ApP -^dx —
 ppV^&c Tangle p FT ou p Vo = p^o -H p/^/^«+- p oJV. Or Fangle foV = -
 ~r-.' , & Tangle plpO = pTro — tto^ = pTro u.PV ^/.(^— /) ; Tangle pyro =:
 pyr/Jt ^ imtto ^=: pTrfi U0.MB ^ , . «t. MB ^ . « zdz r |[PDH,(r_-j).
 (^;;,^_~^i£__^)];rangle/^7r/*eftëgal àTangle P/'w, plus l'angle de Ttyi.
 avec/?»» , ôc ce dernier angle {art, t6.) cft = (t/* -t- ../'^*) . (i -i- -^^) ;
 donc AFf ^pf/J" =3 ApP -h Ppm — dx — ^pF K[i— *«]' \ c-'^y' Pp.c — y
 Rijj

The text on this page is estimated to be only 24.83% accurate

134 TRAITE' -h --^ . Cette Equation combinée avec l'Equation B
fervira à trouver les Equations des deux Courbes , a & S ^tant connus par \c
n. 6. Rem ARQ^UE L 12 2. Si Ton attache un fil ABC (Fîg. 41) fixement
en y^ ôc en C, & qu'un Corps B , pcfant ou non , puîffe couler librement le
long du fil ABC y il eft évident que ce Corps B décrira rEllipfe MBN, dont
yf&C font les foyers. Mais je dis, de plus, quil la décrira de la même
manière que s'il n'étoit pas attaché au fil , & qu'il defcendit librement dans
la cavité de cette Eliipfe. Car lors qu'il fe meut librement dans l'EUIpfe , la
direâtion du Mouvement qu'il perd à chaque instant , eft une
perpendiculaire à rEllîpfe au point oh eft le Corps. iVlaisloifqu'il fe meut le
long du fil y^5C, la diredtion du Mouvement qu'il perd à chaque instant , éft
la ligne 5 F qui divife en deux également l'angle ABC^àc cette ligne BFeD:
comme l'on fait par les Sedions coniques , perpendiculaî* re à l'Ellipfe
MBN en B. Donc &c. i

The text on this page is estimated to be only 29.71% accurate

DE DYNAMIQUE. $ijj\ 1\ 2\ 5$. Si un fil AMBNCRxe en $y^{\wedge}$ & en C{ Fig. 42) pafle à travers un Corps KRÊGL qui puiffe couler librement dans ce fil , & que toutes les parties de ce Corps KRBGL foient animées de vitefles telles, qu'il foit en équilibre , je dis que la force réfultante doit avoir pour direûion la ligne G R qui coupe en deux également Pangle AGCy fait par les lignes AK y CL prolongées. Autrement le Corps RKG y $g^{\wedge}$ lifleroit ou vers A ou vers C, & par conféquent il ny auroît point équilibre, ce qui eft contre la fuppoñtion. D après cette remarque , il eft aîfé de trouver la Courbe que décrivent les points K, L,& la viteffe de chacun de ces points , lorfque le Corps a reçu une impulfion quelconque. Car il y a pour chaque instant quatre inconnues à trouver ^ favoir les direûions des points K & L, ôc leurs vitefles. Or il faut que ces diredions & cts vitefles foient telles , que $AK^{\wedge} CL$ faffe une quan-[^] tité conftante ^ auflî-bien que la diftance K L : de plus > les forces perdues doivent être tellement dirigées pour chacun des points du Corps KRLy que la réfultante ait pour diredion GR; cette dernière condition produit deux Equations. Car regardant la force perdue par chaque par»ticule, comme compofée de deux autres; Tune parallèle, Fautre perpendiculaire à Gll,il faut que la.fomme de ces dernières foit zéro , & que la direûion de la force réfultante des autres foit GRyOn aura donc en tout quatre

i5^{te} TRAITE' Equations & quatre inconnues, & le Problème fera
 r^{folu}. Je n'en donne point le calcul , parce qu'on imagine bien qu'il est trop
 long & très-compiqué , & qu'il fuffit ici d'en préfenter l'efprit. SCOLIE
 GENERAL. 124. Je ne finirai point cette matière, fans faire ici une
 obfervation affez importante fur la folution des Problèmes, dans lefquels on
 fuppofe que. les Corps fe tiennent par des fils. Comme les fils font fuppofés
 inextenfibles , les Corps ne peuvent jamais fe trouver à une diftance l'un de
 l'autre , plus grande que la longueur qui les fépare; mais rien n'empêche
 qu'ils ne puiffent fe trouver à une diftance plus petite que cette même
 longueur. Ainfi^{deux} Corps étant, par exemple, attachés aux deux
 extrêmités d'un fil , fi on leur donnoit des Mouvements tels , qu'ils puiffent
 fuivre ces Mouvements fans que le fil s'allongeât , il est évident qu'ils
 fuivroient ces Mouvements précifément de la même manière , que s'ils
 étoient libres , & qu'il n'y auroit alors aucun Problème à réfoudre. Auffi ne
 pourroit-on pas appliquer à ces fortes de cas le Principe général dont nous
 nous fervices jufqu'ici : car fi on vouloir faire ufage de ce Principe ,
 on trouveroit que les Mouvements par lefquels les Corps devroient fe faire
 équilibre , au lieu de tendre à allonger le fil , tendroient au contraire à en
 rapprocher les extrémités; & qu'ainfi, puifque le fil ne fait aucune réfiftance
 à ce dernier effort, ces Mouvements ne pourroient être détruits. En

DE DYNAMIQUE. 137 En général, quand les Corps se tiennent par des fils, le moyen de s'affurer si les fils doivent rester toujours tendus, c'est de voir si en les supposant tels, les forces qui doivent faire équilibre, ont des directions qui tendent à allonger le fil. Si cela est, on aura eu raison de supposer que les fils ne se plioient point ; sinon les Corps seront mus précisément comme s'ils étoient libres, où qu'ils ne fussent pas joints ensemble. On n'a pas besoin de prendre toutes ces précautions, quand les Corps se tiennent par des verges inflexibles auxquelles ils sont fixement attachés. Car leur distance est toujours nécessairement égalée à la longueur de la verge qui les sépare, & ne peut être ni plus grande ni plus petite. Aussi la remarque que nous Tenons de faire sur le cas où les Corps se tiennent par des fils, seroit inutile y (si au lieu d'être joints par des fils, ils étoient par des verges inflexibles unies ensemble par des charnières. Il y a, au reste, une analogie parfaite entre ce dernier cas où celui des fils* Car, quand les Mouvements imprimés à des Corps unis par des fils sont tels, que les fils par leur inextensibilité puissent les altérer, il arrive précisément à ces Mouvements le même changement, que si les fils étoient des verges inflexibles jointes ensemble par des charnières. Ÿ

The text on this page is estimated to be only 24.28% accurate

I 158 . TRAITE' §. IV. Des Corps qui Je pouffent ou qui Je choquent. Problème IX. 12^e. Un Corps dont la masse est m , & la vitesse u Je mouvant Jür une même ligne avec un autre Corps dont la masse est M . & la vitesse U , trouver la vitesse de ces Corps après le choc. Soit v la vitesse du premier Corps après le choc, & celle du fécond : on fera (art. 23) $u = v + h$ — v 6t $\hat{I}7 = T^H - U - f^$. Il faut par notre Principe > que $/^ = v$ &c que $m \{u - v\} + M (U - v) = 0$. Doncx; oxif^e C 0 R G L L A I R E. M^em fc 1 26". Si un Corps M de masse quelconque animé d'une vitesse donnée U est choqué par un Corps m infiniment petit y dont la vitesse soit n ^ il recevra par ce choc une quantité de Mouvement $= \text{trà } m(ii.i - t/), \&fi$ «est infiniment plus grande que U ^ la quantité de Mouvement qu'il recevra fera égalç à m », c'est-à-dire à la quantité de Mouvement du Corps choquant. On voit par-là, que quand le Mouvement d'un Corps est: accéléré ou retardé par une puissance impulsive, dont il reçoit, pour ainsi dire, à chaque instant des coups réitérés; la quantité de Mouvement que le Corps perd ou gagne à chaque infi

The text on this page is estimated to be only 26.83% accurate

DE DYNAMIQUE. tjp tant , ne doit être regardée comme proportionnelle à la puiffance impulfive , qu'en regardant cette puiffance comme une mafle infiniment petite , animée d'une vitefle infinie par rapport à la vitefle du Cgrps pouflé* En ce cas ^ l'effet de cette puiffance ell toujours le même ; foit que le Corps fe meuve ou qu'il foit en repos* KèmarUVè, iif. Cest ici le lieu de prouver ce que nous avons avancé plus haut, {art^ ip,)que le Principe des forces accélératrices proportionnelles à FÈlément de la vitefle, ne doit point être employé pour déterminer les MouVemens qui réfultent de Timpulfion. En eflfet , fuppofons > par exemple , qu'un Corps vienne en choquer un autre en repos , la quantité de Mouvement gagnée par le choqué, fera ^^ . Il faudroit donc que la caufe produtrice de ce Mouvement fût proportionnelle à $r \setminus ^ >$ Mais i^* comment peut-on prouver que la caufe motrice du Corps M eft proportionnelle à ^, plutôt qu'à une autre fondion quelconque des grandeurs $Myin^{\wedge}u$? Ne feroît-il pas même affez naturel de penfer que mu pourroit être regardé comme proportionnelle à la caufe motrice , ce qui ne manquera pas d'induire en erreur , puifque la quantité de Mouvement du Corps M n'eft point comS ij

The text on this page is estimated to be only 22.50% accurate

I40 TRAITE' me muy toutes chofes d'ailleurs égales.[^] i°. Quand
oti fauroit que la caufe motrice eft proportionnelle à ^{^^} on ne pourroit en
conclure rien autre chofe , finon que la quantité de Mouvement du Corps M
regardée com* me fon effFet,feroit proportionnelle à ^{^^} jfans favoir fi elle
feroit précifément cette quantité même. Il faut donc néceffairement
employer d'autres Principes, pour déterminer la quantité abfolue de
Mouvement du Corps choqué, T TV ^ L E M M C IX. ♦ » 128. Soit fur
unplan QK un Corps AKQR (Fig. 43) de figure quelconque , qui puijfe
glifler librement fur ce plan de Q vers R , ou deB. vers Q , & fiit un Corps
quelconque M 9 placé fur K Q ^» tel endroit qt'on voudra ; fappojons que
le Corps AKQR ait faivant RQ um vitejfe quelcon-[^] que y & que le Corps
M ait une vitejfe & une direâtion telle quil faffe équilibre au Corps A K Q R
; Je dis que cela ne peut arriver i®. que MO perpendiculaire à K[^] ne foit la
direélion du Corps M. 2[^]. Que la force du Corps M fuivant MO y & la force
du Corps AKQR fuivant jR[^], ne fe réduifent à une feule forcç dopt la
direâioa foit perpendiculaire au plan jQRn Corollaire. tap. Donc la force du
Corps M doit être à celle du Corps AKj[^]Ry comme GL eft à LS.

The text on this page is estimated to be only 24.08% accurate

DE DYNAMIQUE. 141 S C O L I £• 130. La direâion de la force résultante de celles des 4eux Corps $\wedge$ doit être nonfeulement perpendiculaire au plan, mais pafler par la bafe $j^{\wedge}R$. D'où Ton voit que li on mené par le centre de gravité de la figure $AK^{\wedge}R$ une droite parallèle à $\wedge R$, cette droite doit couper la ligne MO en un point, d'où Pon pùiffe mener une perpendiculaire qui tombe fur $\wedge R^{\wedge}A$ Problème X. 131, Suppoiant le Corps M animé d'une force accélératrice quelconque perpendiculaire à la bajè QR , & le rejle comme dans le Lemme précédent, on demande le Mouvement du Corps $\wedge$ & de la figure. Soient $AB^{\wedge}BC$ (Fig. 44) deux côtés confécutifs de la figure, tels que $AB = \wedge Bf^{\wedge}$ àc fuppofons que tandis que le Corps M parcourt $AB^{\wedge}$ h figure ait parcouru $\wedge a$; enforte que les côtés $\wedge f$, $JS^{\wedge}$ foient parvenus dans la fituation aB , BD ifoit $a < t = Aa$, $Bb = AB^{\wedge}$ àc enfin la ligne $b^{\wedge}$, celle que le Corps M parcourroit ea vertu de (a force accélératrice : les lignes $aa^{\wedge} BcT$ feroient eelles que les deux Corps parcourroient dans Tinâant fuivant, fans leur aâion mutuelle. Au lieu de ces lignes ils parcourront $\wedge T$ un $\wedge$ la ligne $y^{\wedge}a >$ l'autre $\wedge$ la ligne Bzj terminée par le côté Tfz parallèle à $/3 i$; ôc il faut par notre Principe $\wedge$ que la malTe du Corps M animée de la

The text on this page is estimated to be only 22.02% accurate

142 T K ji IT E' vîteffe S'z fafle équilibre à la mafle m de la figure
> animée de la vitcffe a a. D'où il s'enfuît, que S'z doit être perpendiculaire
zbzy ai quem.«eea: A/« ^J^:: ihizS". donc m. (ta =z M . ih . mais ib = kz —
ho — Z(t & Za=z d{eta) . donc ii on nomme AujduyBK y dy y on aura
mddu=zMddy — Mddu^ ou irf« . (Af •+• m) = Mddy. Equation générale
& fort iîmple pour trouver le Mouvement des deux Corps , quelle que foit la
force accélératrice qui agifle fur le Corps Af , pourvu que cette force foit
toujours perpendiculaire z J^R. S G O L I £ I. 132. Les Confiantes qu'il faut
ajouter dans l'intégration de l'Equation Mddy = {M-^m) • ddu. dépendent
du premier dy & du premier d u , qu'il efl toujours facile de trouver. Par
exemple , fi la direâioti du Mouvement du Corps M tx\ A { Fîg. 4 y) efl
fuivant la Tangente de la Courbe AB en A i û faudra tirer la Tangente AP ,
Se prendre AO = ^^ ' ^ pour avoît le point 0 où la figure fe trouvera ^
lorfque le Corps M fera en A^ . Si le Corps M agît par fa feule force
accélératrice fans aucune impulfion primitive , il faudra tirer Aj^
perpendiculaire à JBD,& prendre -^0=^ ^' Au refle, il eft clair par Part. 70*
que dans ce der i

The text on this page is estimated to be only 26.53% accurate

DE DYNAMIQUE. 145 nier cas, le centre de gravité commun des deux Corps descend dans une ligne droite verticale. Se 0*L I E II. 19 j. On pourroit donner plusieurs autres solutions de ce Problème ^ qui toutes se terminent à donner l'Equation $Ma \dot{y} = \{M^m\}$. ddu: j'ai préféré la solution qu'on vient de voir à toutes les autres, parce qu'elle est extrêmement simple. • Tous les Problèmes analogues à celui-ci qu'on pourra proposer, se refondront toujours par l'application de notre Principe > & il n'y aura de difficulté que dans le calcul. L £ M M E X. 134. Soient deux Sphères G, C, mues suivant GB > CD, (Fig- 4^) ^^^^ ^^^ vhejfe qui soient représentées par les lignes infiniment petites GB ^ CD iiieji clair que si DB = CG, ^efi*à'dire si DE = BF, /f j Mouvements de ces deux Sphères ne si nuiront point l'un à l'autre ; d'où il s'enfuit qu'en général 9 pour que ces Sphères ne se nuisent point, il faut dans chacune que la vitesse du point touchant A soit ^ vant la perpendiculaire CAG aux deux Corps y soit la même de part & d'autre. Corollaire. 13 y. Si deux Corps de figure quelconque se touchent > alors en regardant comme une petite surface Sphérique

The text on this page is estimated to be only 25.50% accurate

144 TRAITE leur point d'attouchement commun, on verra que
pour[^] que ces deux Corps ne se nuisent points la vitesse du point
d'attouchement estimée suivant une perpendiculaire aux deux surfaces en ce
point [^] doit être la même pour chacun d'eux* L & M M & XL i[^]tf. Si tant de
Corps qu'on voudra viennent se choquer de manière, qu'en les frottant
parfaitement durs & sans effort y ils demeurent tous en repos après le choc
; je dis que s'ils font à rebroussement parfait, ils retourneront en arrière chacun
avec la vitesse qu'il avait avant le choc. Car l'effet du rebroussement est de restituer
en sens contraire à chaque Corps le Mou[^]vement qu'il a perdu par l'action
des autres. C O il o L* 137. Donc, si tant de Corps durs qu'on voudra se
choquent à la fois y 6c que a y h ôcc. soient leurs vitesses avant le choc,
qui soient changées après le choc en a, b ôcc[^] alors regardant les vitesses
a[^]b ôcc. comme composées des vitesses a, a; b, é; les vitesses de ces mêmes
Corps après le choc, feront composées des vitesses a, — a; b, — [^];&c.
Nous ne parlerons donc dans les Problèmes suivants que du choc des Corps
durs, puisqu'on en déduit aisément les lois du Mouvement des Corps
Élastiques. Je n'examine point ici s'il y a des Corps parfaitement durs[^]

The text on this page is estimated to be only 29.05% accurate

DE DYNAMIQUE. 14^e tûrs> c'est une question qui appartient plutôt à la Physique qu'à la Mécanique, & je ne suppose ici des Corps parfaitement durs y que comme on suppose d'ordinaire dans la Mécanique des Leviers inflexibles ^ des Machines sans frottement &c* Je suppose aussi comme une vérité d'Expérience 9 que le rebondissement rend ^ chaque Corps en sens contraire ce qu'il a perdu de Mouvement par le choc> * sans examiner de quelle manière se fait cette restitution. Comme il est assez bien prouvé que les Corps à rebondissement s'aplatissent se compriment par le choc > pour se rétablir ensuite dans leur première figure j on pourroit croire que ce n'est pas le véritable moyen de trouver les lois du Mouvement de ces Corps y que de les supposer incompressibles 9 comme nous faisons ici i si il est vrai que cette circonstance de plus ou de moins doit apporter à ces lois beaucoup de changement ^ comme nous le ferons voir plus bas. Quoi qu'il en soit > nous pouvons supposer au moins ^ que les Corps changent très-peu de figure se que la compression est bien que la restitution se fait dans un tems très-petit ; en ce cas, le Mouvement après le choc fera sensiblement le même j que si on considéroit les Corps comme incompressibles* Oh résoudroit ces Problèmes exactement ^ si on faisoit suivre quelle loi la figure du Corps change par la compression ; mais ~ on ne peut faire sur cela que des hypothèses. '•X t Problème XI. j^eS, Supposons qu'un Corps A (Fig. 1^e) est vient T

The text on this page is estimated to be only 17.08% accurate

i4tf TRAITE choquer un autre B O Q w repos > faivanî une
direSfion A û qui ne paffe pas par ie centre de gravita M du Corps cho^ que
y on demande le Mouvement de ces deux Corps a^èi le choc^ Quelque
Mouvcmcttt que prenne le Corps BOjQ^ , il cft certain (art. €^) que fon.
centre M ira toujours en ligne droite après le choc > tandis que toutes fes
parties tour^ neront autour de ce même centre» Il faut > déplus, pac notre
Principe , que fi on imprimait à ce Corps un Mouvement contraire à^ celui
qu'il a reçu par le choc, il fit équilibre avec le Corps; A animé du
Mouvement qu'il a perdu par le choc* CVft une propofitiott aifée à
démontrer , que fi le centre de gravité M d'un Corps fe meut faivant une
direction quelconque > 6c que ce Corps tourne en même tems autour de fon
cenore^ la dire£Hon de ^ force réfultante fera parallèle à la direéHon du
centre de gravaé« Or la direâion de cette force ne peut ici être autre que la
ligne CA perpendiculaire à l'endroit duxontad: donc le Mouvement du
centre M doit être parallèle ^ CA. De plus > la vitelTe de rotation doit être
telle , qu'étant combinée avec le Mouvement du centre M y les Corps ne fe
nuifent point , c'eft-à-dire qu'ils ayent dans le même fens une viteffe égale.
Or abaiilant la perpendiculaire MN fur CA , U eft aifé de voir que le
Mouvement du point touchant A fuivant AN j^ eu égal au Mouvement du
point N. La difficulté fe réduit donc à trouver la viteffe du point M y & la
viteffe de rotation du point N.

The text on this page is estimated to be only 17.25% accurate

DYNAMIQUE. 147 Soit u la vitesse du Corps A avant le choc
 et u' sa vitesse après le choc, v la vitesse de M et v' la vitesse de rotation du
 point N; on aura $u' = u + v$. De plus, la force résistante des
 Mouvements des parties du Corps M en sens contraire, doit être égale à A.
 $\{u - u'\}$; or cette force doit être $kM(u - u')$ où k est le coefficient de la ligne
 CA; on a donc $2M(u - u') = A$. $\{u - u'\} : 3$ (on nomme p la somme des
 produits des parties du Corps M par le carré de leurs distances à A; on
 aura $i = \frac{1}{2} M(u^2 - u'^2)$. Ces trois Equations servent à trouver les inconnues u, v, v' .
 F. Trouver. Problème XII. 13 p. Deux Corps sphériques A, B
 (Fig. 48) attachés aux verges CA, CB, fixes en C & en C'. Ils se choquent
 avec des vitesses données et trouver leurs vitesses après le choc; on suppose
 qu'avant le choc ils vont tous deux d'un même côté. Soient u, v les
 vitesses des centres A, B avant le choc, u', v' les vitesses de ces mêmes
 centres après le choc. Par notre Principe, il faut que ces vitesses u, v soient
 telles que les deux Corps ne se nuisent point, c'est-à-dire que leurs centres a
 voient les vitesses $u' - v' \geq 0$, les deux Corps se fissent équilibre, c'est-
 à-dire que les points A, B étant animés des vitesses u, v , il faut
 que la force du Corps A regardée comme réunie en A, & agissant suivant
 AB soit égale à la force du Corps B regardée comme réunie en B, &
 agissant suivant BA. T. 1

The text on this page is estimated to be only 19.50% accurate

148 TRAITE' Si on mené les perpendiculaices CG', e g i. A a) li.
 première de ces deux conditions donne $J^{\wedge-\wedge} = \text{liff}$. De plus > fi on nomme F
 la fomme des produits des parti* cules du Corps A par le quarré de leurs
 distancès à C, fic/la quantité analogue à celle4à pour le Corps n ^ la féconde
 condition donnera $^{\wedge}C^{\wedge}) j^{\wedge}AC^{\wedge\wedge} \blacktriangledown) _.$ $^{\wedge\wedge\wedge}ACCQ$ sc.cg de ces deux
 Equations > on tirera la valeur de u & <elle de V. C o R G u L 1 40. Si les
 Corps font Elaftiques y leurs vitefles après le choc feront {art. 137.) u*hu-
 — n&v-l-v — v A^ fpmme des forces vives après le choc, fera -r^ (au —
 «)* ^-Jl(av — t;y==^iif-H^-4-4l(uu-iii)-Hi^ (V V — vi;)* Mais fi on
 multiplie le premier de ces deux derniers termes par ^ x -- • & Tautre par ^
 x ^ ^ ce ^ C G CA' * Cl ca^ . qui ne change point leur valeur^ on verra qu^à
 caue ^ CA ea ' AC.CG ^c.eg ' truifent mutuellement. Donc la fomm& des
 forces vives après le choc = ^^ h- ^^ , c'eft-à-dire que la fomme des forces
 vives avant & après le choc^ eft la mémë^

The text on this page is estimated to be only 29.98% accurate

DE DYNAMIQUE. Hp Cor ou IL 141. Si les lignes C^i ca font parallèles dans l'instant du choc > il faudra faire $CG = iCjiicgi = caj$ & le reste comme ci-dessus. Ce dernier cas a été résolu par M^r Jean Bernoulli le fils[^] dans le Tom. 7. des Mémoires de Peterfiourg y en supposant les Corps Élastiques. Nos deux solutions sont fort différentes j quant à la Méthode 6c quant au résultat. Car dans le Mémoire de M. Bernoulli, les vitesses après le choc sont exprimées par des quan[^] tirés radicaux ; ici on peut s'affirmer aisément qu'il n'y aura point de radicaux: les quantités $F j/$, les seules qui puissent &re entrer des radicaux dans l'expression des vitesses j n en contiennent point, puisqu'en nommant $^$, ϵ les rayons des Sphères A, $a^$ $CN^$ $z^$ en y a y on trouve $F = (aa - H 2a^ - H - W) \cdot y^, \hat{c} = \{a - h 2af^ j \epsilon C\} \cdot a$. Mais outre que la solution de M. Bernoulli n[^]à pas dire[^] > étant appuyée sur le Principe de la conservation des forces vives y cette solution est fondée encore sur un autre Principe que je ne crois pas vrai. Ce Principe consiste à regarder le Corps A mû par la verge inflexible CA y comme si toutes ses parties se mouvoient d'un Mouvement égal à celui du centre AyU qu'en même tems le Corps A tournât sur son centre avec un Mouvement angulaire égal à celui de la verge. En conséquence la force du Corps A est la même selon lui[^] que s'il n'étoit point attaché à la verge[^] & que toutes ses parties eussent[^] T u;

The text on this page is estimated to be only 21.06% accurate

Le TRAITÉ' fent une vîteſſe égale à celle de (on centre > fatis aucune rotation ; ce qui me paroît contraire aux loix de la Mé[^]canique. M[«] Bernoulli ic contente de faire voir art^{*} XV« de fon Mémoire y que dans Pun & l'autre cas la quantité de Mouvement eſt la même > foit que le Corps tourne au[^] tour de Cy ou que toutes ſes parties ſe meuvent avec upc vîteſſe égale à celle du centre A , ce qu'on ne peut lui conteſter. Mais dans une Sphère qui tourne autour d'un point fixe y la quantité de Mouvement & la force ne font pas la même choſe : il h[\]xt avoir égard de plus au braa de Levier par lequel chaque particule agit ; c eſt la fom^{-^}me des produits de chaque Elément par ſa vîteſſe 6c par ſa diſtance au point fixe y qui fait la force , & non pas feu[«]* lement la ſomme des produits de chaque Elément par ſa vîteſſe. ^ Problème XIII 142. Deux Corps A , B , (Fîg^{*} 4P) attachés aux fils CA, G[^] fixes en C & en G yvenant â ſe choquer jtroûter leurs Mouvements après le choc. Soit u la viteſſe du point A avant le choc pour tour^{*}ner autour de C[^] laquelle viteſſe eſt commune[^] à toutes les parties du Corps A y (bit outre cela v la viteſſe du centre de gravité du Corps A avant le choc, pour tour[^]ner autour du point pair où le Corps eſt ſuſpendu. Soient de même U ix:V les viteſſes qui dans le Corps B avant le choc font analogues à # & t ; : qu'enfin ces viteſſes[^] après le choc ſoient changées en u ôc v[^]U & V j qui

The text on this page is estimated to be only 23.60% accurate

DE DYNAMIQUE. i, j doivent être telles $^{\wedge}$ que. les Corps $A \wedge B$ aillent de compagnie Êins fe nuire Imilant d'après le choc $^{\wedge}$ & que s'ils n a voient que lés viteffes $h — UjV — vjC/ — U, /^{\wedge} — V$; ils fe fiiTent équilibre. Toutes les parties du Corps A (Fig* jo) étant confidérées comme animées de la viteffe $u — u^{\wedge}$ on peut réduire tous leurs Mouvemens à une feulb force $^{\wedge}$ dont la $^{\wedge}$ ireâion OK paflera par le centre de gravité du Corps 'A y & fera perpendiculaire à CA prolongée vers L. De plus le centre de gravité du Corps A étant animé de la vitefle $x; — v$ pour tourner autour de $A^{\wedge}$ on trouvera (4rf. 112.) fiins connottre la valeur de $x^{\wedge} — \bullet v$, la direâion $A^{\wedge}O$ de la force réfultante, La force fuivant OP que je fuppose réfulter des forces fuivant OK, NO y doit s anéantir : elle doit donc être telle $>$ qu'on puiffTe la dé*compofer en deux autres y l'une fuivant PL dans la dileâion de CAyVwixxG fuivant Pa perpendiculaire en a à l'endroit du contaâ des deux Corps. Or comme la pofition des points PyOy eft donnée y par les lignes $^{\wedge}P, CA \wedge NO$ y KO, toutes données de pofition; il s'enfuit que la direâion OP de la force réfultante des forces fuivant OK èc NO eft auffi donnée , & qu'ainfi le rapport de ces forces fuivant OK Ce NO eft donné. Mais en nommant m la maffe du Corps A y on « la force fuivant $OK = m.(H — u)$, Ôc celle fuivant $NOs = zm. \{v — v\}$. Donc le rapport den $— u$ à $v — v$ eft donné : on trouvera par un raifonnement fenjblable y que le rapport de $1/ — U$ à $A^{\wedge} — V$ eft donné pour Tautre Corps. On pourra

The text on this page is estimated to be only 28.51% accurate

IS2 TRAITE' donc des quatre Inconnues $u, j, v, U, 6c, V$ en chafler deaxi On a^ de plus> deux autres conditions à remplir^ favoii que la force fuivant Pa foit égale à celle qui agît pour Tautre Corps en fens contraire^ ôc que^ de plus^ ces deux Corps aillent de compagnie l'indant d'après le choc^ c'est-à-dire que la yitefle du point touchant a fuivant Pa, foit la même pour l'un & pour l'autre : ces deux conditions donneront deux autres Équations qui ferviront à trouver les deux inconnues reftantes j & ces Equations ne pair; feront jamais le premier degré. D'an Corps qui en choque pluieurs nutres à la foisl A Problème XIV* 143. Suppojons qu'un Corps fpheérique A> (Fîg. y 1) mû Jhivant une ligne 'donnée A Q avec une vitejfe donnée , ren^ contre à la fois les deux Corps en repos B^C^0 demande les directions & les vitejjes de ces trots Corps après le choc. Soit $AN=zu$ la viteffe du Corps A avant le choc^ ARytà direâion cherchée après le choc^ôc $AU=^v$ fa viteffe auffi après le choc ; BZ yCX des viteffes que reçoivent les Corps JÎ,C, (on fuppofe que toutes ces lignes-^ A^, AF^BZ^ CX qui repréfentent des viteffes ^ font infiniment petites.) La viteffe BZ du Corps £ > ôc la viteffe AF ài Corps A j doivent être telles , (art. 134.) que $FZ = y^$ 5. De même la viteffe CX du*Corps C, & la viteffe AF éx Corps A doivent être telles, que $VX^{ss}AC$. De plu«> fi

The text on this page is estimated to be only 19.08% accurate

DE DYNAMI^jVE; iss fi dans rinftant du choc > on fupposè le Corps A animé des Mouvemens A F y VN y ou AV y Ap ; & les Corps J?, Cj animés des Mouvemens égaux & contraires JÎZ, jÇx îCXy Cx } il faut par notre Principe, que les Corps AyByCi animés des Mouvemens Ap ^{Bz}Cx^{fe} faflent équilibre; Soient les données -^{^^} = d, ^g5*=:T, ^r=T, les inconnues[\] ^R = r , Af^z=: T;;6n aura (en menant RÔ perpendiculaire "^A A S & L Ro k AT) [^] < ie plus, à càufe de f^Z = AB[^] on aura BZ = — [^] [^] •• [^] V (riⁱ±in _ -- ([^]-[^]>-[^]). On trou. yèra par un taiforihement femblable Mais fi Oh mené du point f[^] la perpendiculaire f[^]P fur [/[^] iV, on aura, à caufc de l'équilibre ,A.PN=B. ^{^^} ;[^]5 mettant dans ces Equations au lieu des lignes qui y entreilt , leurs valeurs analytiques , on parviendra à déterminer n & f ; & on verra, fi Ton veut en faire le calcul , qu il n y a jamais que des Equations linéaires à réfoudre.

The text on this page is estimated to be only 24.16% accurate

15[^] TRAITE Rem ARÇ[^]u E L 144. Je ne m'étends pas davantage sur la solution de ce Problème > & je ne cherche pas même à la Amplifier , parce que Pon en trouve i}ne très-belle solution dans le nouvel Ouvrage de M, Mac-Laurin. On peut , au reste , [^]r notre Principe y trouver les loix du choc quand une boule en rencontre à la fois tant qu'on voudra ; pro-> blème qui a été résolu par M. Jean Bernoulli , mais par le Principe de la conservation des forces vives > & feulement pour le cas oit les boules choquées font égales & disposées semblablement de part & d autre de la direction de la boule choquante. M* Bouguet a aussi résolu ce Problème pour ce dernier cas feulement (Journ. des Sav. Avr. 1728) mais sans y employer le Principe de la conservation des forces vives* M. Bernoulli d[^]ns sa pièce sur le Mouvement [^] a tiré de la solution qu'il a* donnée un grand nombre de très-belles conséquences sur le Mouvement des Corps dans les Fluides,. Il y a entr'autres plusieurs Théorèmes qu[^]il n'a pas démontrés [^] & qui pourront trouver leur place dans un Traité sur les Fluides j que j'espere donner après celui-ci. Re M A R Q[^]U E IL 14 y « Au reste [^] quand on fait attention à la Nature du Problème général des Corps qui se choquent plusieurs » à la fois[^] avec des vitesses ôc des directions données> ou i

The text on this page is estimated to be only 28.32% accurate

DE DYNAMIQUE. i; y peut rencontrer dans le détail plusieurs difficultés qu'il est bon d'éclaircir ici & qui pourront nous donner lieu de faire fut les loix du choc des Corps y quelques observations nouvelles* Supposons y par exemple ^ qu'une boule A (Fig. ; 2) mue suivant AL^ rencontre à la fois les boules C^D^ EyF semblablement situées de part & d'autre de la ligne y^L; que les boules F y E soient en repos ^ & que les boules C^D^ aient parallèlement z AL une vitesse égale à celle du Corps y^ ; il est évident que le Corps A n'aura aucune action sur les boules C & D ^ & que tout se passera de la même manière y que si le Corps A ne touchoit que les boules E^ F. Mais si les boules CyD avoient une vitesse moindre que celle du Corps A suivant AL ; alors le Corps A auroit de l'action sur ces ^ boules y & il paroît d'abord qu'il doit communiquer du Mouvement à toutes les quatre. Cependant voici une difficulté. Supposons que la vitesse des boules C Se D avant le choc j ne soit que de très-peu moindre que la vitesse du Corps A : si elle n'est que très--peu augmentée après le choc^ alors , comme les boules A y Cy D ^ doivent aller de compagnie y la vitesse de la boule A ne fera que très'^peu diminuée ; de plus y les boules F y E devant aller aussi de compagnie avec la boule A y auront une vitesse qui fera à la vitesse du Corps A après le choc y comme le Cosinus de l'angle JB y^ F au Sinus total y & qui par conséquent fera comme infiniment plus grande que la vitesse perdue par le Vij

ly/f TRAITE Corps ji. Mais par notre Principe $\wedge$ le Corps $\wedge$ animé
 de la vitefle qu'il a perdue j doit faire équilibre aux Corps E jF $\wedge$ Cy Df
 animés en fens contraire de ce qu'ils ont gagné de vitefles ; or la vitefle
 perdue par le Corps yi étant (hyp.) très-petite , ne fauroit faite équilibre- aux
 vîteffes finies dès Corps E , R Donc la vîtéfle des boules CyD yïit fauroit
 être de très-peu augmentée* Mais d'un autre coté fi leur vitefle efl
 augmentée d'une quantité qui ne foit pas très-petite > alors elles ne pourront
 aller de compagnie avec le Corps A , dont la vitefle doit néceflairement être
 diminuée. On rencontre une nouvelle difficulté dans Tapplication du calcul
 à ce Problème. Car on trouve très-aifément les expreffions des vitefles des
 cinq Corps après le choc y quoique fuivant la remarque que nous venons de
 faire y il ne paroiffe pas qu'il doive être facile de les trouver. Cependant le
 calcul efl: fondé expreffément fur les deux conditions y que les cinq Corps
 aillent de compagnie après Te choc y fie qu'animés en fens contraire de ce
 qu'ils ont perdu ou gagné de vitefle $\wedge$ ils fe faflent équilibre. Mais fi on
 examine de quelle manière le calcul fatisfait-à ces conditions $\wedge$ on verra que
 de 4a façon dont il les exprime y elles ne s'accordent pas toujours avec la
 nature du Problème y & peuvent même conduire à une faufle folurion $\wedge$ fi
 on ne les appb'que comme il faut à la queftion propofée. Pour que les Corps
 , par exemple $\wedge$ aillent de compagnie après le choc $\wedge\wedge$ il faut que les vitefTes
 i

DE DYNAMIQUE. in ide ces Corps estîmées fuivant une perpendiculaire à l'endroit du contaâ > soient égales emr'elles y condition que le calcul exprime. Mais il faut ^ de plus ^ que ces vitefles soient dans le même sens ou dans des sens différens > félon l'exigence du cas : condition que le calcul n'exprime points fie ne peut exprimer. De même > pour quil y ait équilibre entre les Corps touchans F j C, D , £ fie le Corps A j il ne fuifit pas que la somme des Mouvemenths 4^ même part soit = (? , ce qui est la seule chose que le calcul exprime ; il faut encore que les Mouvements faifans équi* libre, soient dirigés fuivant AByFAy C4 y DAy EA, i Comme le calcul ne peut exprimer ces conditions , ce n'est qu'après avoir trouvé les valeurs ôc les directiotls des inconnues , qu'on peut voir fi ces conditions font remplies. Si toutes les conditions ne font pas remplies y comme il arrive dans le cas dont il s'agit ici y c'est une marque qu'il y a de certains Corps dans le systême qui ne souffrent rien de l'action des autres y fie dont les Mouvements ne reçoivent aucun changement. Ainfi dans le cas présent, quoique les Corps C fie D ayent une viteffe moindre que la vitefle du choquant A , néanmoins ces Corps C* fie £) ne recevront aucun changement > fie tout se passera de la même manière , que . fi le Corps A choquoit les deux Corps E , F, seulç. En effet , les Corps C fie D ne peuvent diminuer de vitefle par la rencontre du Corps A : ils ne peuvent non plus recevoir de vitefle par l'action du Corps A; car comme on la vu ci-dessus, ces Corps ne peuvent aller de compagnie avec le Corps A Viiij

The text on this page is estimated to be only 28.78% accurate

i;8 TRAITE' après le choc. Or \\ n'y aura point d'aâion entre les Corps AyCjD^ s'ils ne vont pas de compagnie après le choc» En effet > quand il y a aâiôn entre deux Corps ^ leurs Mouvemens peuvent toujours se réduire à des Mouve* mens dans le même sens pour chacun j par lesquels ils ne se nuisent point ^ ôc a des Mouvemens contraires qui se détruisent. Or les Mouvemens contraires ne peuvent se détruire^ que les Mouvemens dans le même sens ne soient égaux. Car (i le premier Corps alloit plus vite que le fécond y il n'y auroit entre Tun âc l'autre aucune action mutuelle possible. Remarque II L 1 4(? Il n'en est pas de même j lorsque les Corps ^, C^ D^EyF font des Corps à ressort* La vitesse du Corps A ne diminue que petit à petit 6c par des degrés inféniliblés y ainsi il ne peut manquer d'agir sur les Corps C^ D , &c par conséquent il doit nécessairement altérer leurs Mouvemens. C'est pourquoi il faut bien se garder, pour trouver dans ce cas-là les vitesses après le choc, de se servir de la règle que nous avons donnée art. 1 37, Cette réflexion m'en a fait faire une autre , c'est que pour les loix du choc des Corps à ressort qui se rencontrent plusieurs à la fois , cette même règle peut être souvent très-fautive. Supposons, par exemple ^ les cinq Corps A, F^ E, C, JP, (Fig. 52) k ressort parfait, il se fait dans l'instant du choc une compression dans chacun de ces Corps ^ à

\ DE DYNAMIQUE. is9 telle que le Corps choqué reçoit à
 chaque instant en arrière > suivant chacune des directions FA^ CA, DA y EA
 une quantité de Mouvement infiniment petite y égale à celle que les Corps
 F, C j D j E reçoivent en avant : ces Corps s'applatissent ainsi de plus en
 plus , jusqu'à ce qu'enfin ils puissent aller de compagnie avec des vitesses
 y qui soient égales dans le même sens ^ pour lors ils commencent à se
 rétablir peu à peu ^ à perdre ou gagnent de nouveau des quantités de
 Mouvement égales à celles qu'ils ont déjà perdu ou gagné. Mais comme
 nous ignorons entièrement suivant quelle loi le ressort produit l'accélération
 dans les Corps > nous ne pouvons savoir si les cinq Corps cessent d'être
 comprimés tous cinq au même instant > & H ^ par exemple ^ les Corps
 C & £ > ne commencent pas à se rétablir ^ quoi ^ que les Corps E , F ne soient
 pas encore entièrement comprimés. En ce cas ^ les cinq Corps niroient point
 de compagnie après le choc , en supposant même que le ressort ne les
 rétablisse pas dans leur premier état. Or si cela étoit , il ne faudroit plus pour
 trouver le Mouvement des cinq Corps après le choc , se servir de la
 Méthode de / W. 157 ^ en regardant d'abord les cinq Corps comme durs
 ; car cette Méthode suppose formellement ^ que les cinq Corps (abstraction
 faite de leur ressort) aillent de compagnie après le choc. Une raison qui
 donne lieu de douter que la compression finisse au même instant pour
 tous les cinq Corps » c'est qu'il y a nécessairement des cas où cela ne peut
 arriver,

The text on this page is estimated to be only 26.26% accurate

kTo Traité' river , comme quand les Corps C&cD font fuppofés avoîf une vitefle parallèle à yf L , & qui foît de très-pieu moin-^ dre que celle du Coirps À fuivant j^Lé S'il y a des cas ou la çonipreffion des cinq Corps puif^ fe finir en même tems , on conçoit qtf en changeant quelques citcohftarlces, alors la conlpréflRon pourra tic pas finir dans le même tems ; par exemple, fi la boule A rertcontre quatre boules C^D^E^F, égales, & en repos, &: que la compreffion dans ce cas-là finifle au même inf* tant pour toutes les boules (ce qui ne peut pourtant être prouvé) oii conçoit qu efi augmentant la mafie des deux boules C & 2> , il pourra fe faire qde ces deux boules achèvent d^être comprimées ayant les deux boules E , F^ ou né le foient qu'après. Il éft donc abfolument néceCfaire de chercher comment il faut s'y prendre dans ce cas ^ pour avoir les loix du choc* C'eft ce qu'on va voir dans Particle fuivant. • • • Dti choc des Corps à rejfort qui fe rencontrent plujêurs â la fois. i47. Je regarde avec flufieurs Auteurs deux Coips y^, jB, à reffort qui fe choquent, (Fig* jj, y^) comme s'ils étoierit réduits à leurs centres de gravité A^B^Sc qu'il y eut un reffort placé entre deux, capable de ûontraâion & dé dilatation , ce qui représente là compreffion & reftitutibn fuceffivç des deux Corps. De plus , comtoe la compreffion fe fait en fort peu de tems , j'imagine que ce reffort ne fe dilate ôcne fe contrarie pas beau->. coup^

The text on this page is estimated to be only 21.57% accurate

DE DYÏ^AMI^UE. i6i fcoup > mais qu'étant très-peu contradé il a une très-grande force i & j'exprime cette force par une fondion de la quantité dont le reflbrt est contrainé ou dilaté, c'est-à-dire que je suppose proportionnelle à cette fonâion la petite quantité de Mouvement que l'un des Corps perd, ôc quelautre reçoit à chaque instaît : car ces deux quantités de Mouvement sont égales (art* 1 26) parce que le relTort tend à fô débander également en sens contraire^ avec une vitefle qu'on doit regarder comme infinie par rapport à celle des deux Corps, fa mafle étant infiniment petite par rapport à celles de ces mêmes Corps» Cela fupposé ^ fia, b (Fig* J4) sont les points où. sont parvenus les Corps -^> 5, & qu'on nomme $Aa^x^Bb^y^$ & ^ le tems écoulé, on aura — $Addx = i(p(x - y) \gg dt^* f$ ôc $Bddy = s = (p(x - y).dt^ià^o^xVontitc^Addx: \pm^Bddy$, & ndt -^ $Adx = Bdy$ n étant un nombre confiant ^ qu'on déterminera de la manière fuivaiite ; on fupposera que afb^ soient les vitefles des Corps A^ Bj cnA^Bf on aura par conféquent lorfque $x^ \text{à} y = i 0^ \wedge \wedge$ six ôc $dy = i: ^ bdt\hat{a}otiC n = tAa^Bb$. - L'Equation intégrée donne nf-^ $Ax = By^ \wedge$ & pat conféquent — $Addx = s(p\{x -^ \wedge -\sim^ \wedge \} dt^ j$ fi Pon fait $B^ * " \wedge \sim i -^ \wedge \wedge \wedge > \wedge \wedge \wedge \wedge$ (à caufe de dt confiant) X

The text on this page is estimated to be only 19.89% accurate

itSt TRAITE' dt z.iB-h-A) duVB l'on tire Aqdt* 1'^^^\ . =
 dt\fdu(pu, &c 4 148. Au refle^ fi jp donne ici cette foljition^ ce n'est pas
 qu'elle foie néceflaire pour trouver le Mouvement des Corps yf ^ £ ; car
 dans cette hypothefe il leur arrivo précifément le même changement > que
 fi la compreffion 6c la reftitutîpn fe faifoient chacune dans un instant : ôc
 comme c'est principalement le Mouvement après le choc qu'on cherche ,
 que d^iUeurs la loi d'accélération ou de retardation inftaqtanée eft
 inconnue y il eft évident que la folution précédente ne peut jetter aucune
 lumiéro (ur ce cas particulier ; aufî n'est^elle ici que comme une
 introduction à des cas plus compliqués. 14p. Dans la Figure \$^ . imaginons
 que lès Corps ^y Cy D , E y Ffoient des points unis par dçs reflbrts ACyAD
 &c. & cherchons fimplement les vitefles des Cotps A y F, C, parce que les
 Corps E yD doivent fubir précifément les menées changemens que leis^
 Corps F y G; fbppofons les Corps arrivés en a^fy r; menant les
 perpendiculaires à<py axy on aura af^=i ^/à caufe que les lignes Auy Ff
 (ont très - petites , le reffort A F n'étant que tjès-peq copipreffible ^ comme
 nous Tavons fupposé plus haut. Si on nomme/? le Côfinùs de Tangle BAFy
 Ty çfiXui de B yf C; on auc^ .en faifant A a , Xy FfyycCyZy '^Addx =z
 i2p(p(px -*yy-H)ir(p (rx r-?^)3 dt*i

The text on this page is estimated to be only 20.16% accurate

DE DYNAMIQUE. Kfj Vâdy: $x = \sqrt{p(px - y)} \cdot dt \cdot y \cdot Cddz$. — $(p(rx - z) dt \setminus$ Il y a un cas où ces Equations peuvent être fépatées en général , c'est celui où $(p \{px - y\} x = szF(px - y) i(p \{rx'^2\} j = zG \{rx - z\} (G \text{ à } F \text{ étant des Gonflantes }) ; \text{ en ce cas-} \gg \text{ ià y on peut trouvei? les Valeurs de } iv , de^ , \& \text{ de } z \text{ en f pat la Méthode expliquée dans la folution du Problème f ci-defTus } ^ \text{ où nous avons enfeigné la manière de conf* truire des Equations femblables. Le relToit cefTera de fe coniptinier entre les Corps Ay F, lorfque/7^Jc fera = } dy^ \text{ fit entre les Corps A^Cy lotfqe rdx fera } ^{\pm idz} * * 1 j; o^* Lorfque le Corps A ne choque que deux Corps F > E femblablement fitués de part & d'autre ; ce qui arrivé ati Corps F devant également arriver au Corps E , il n'y a pas plus de difficulté ^ que fi le Corps A ne cho« quoit que le feul Corps F, & tout fé pafle à peu près , comme fi la Compreffion ôc la reflitution fe fàifoient en un instant ; c'est pourquoi les calculs précédehs font alors fort peu néceffaires. Ils peuvent néanmoins fervir à trou« Ver exaétement la vitefle du Corps y^ , & le chemin du Corps F, qui fe meut , non fuivant la droite F/, comme nous Tavons fuppofé , & comme on peut le fuppofer fans erreur y mais fur une très-petite Courbe. Lès Equations qu'on trouve d abord , en fuppofant que F fe meuve fuivant F/, ôc que ^/=s ^/, font — } Addx = i2p(p (px - ^y) . dt \setminus \text{ ôc } Fddy =: (p \{px - y\} dt \setminus \text{ d'où Ton tire comme } ^ \text{ dans Fart. i}^y. \text{ la valeur de ; v } \text{ ôc de } y \text{ en } t. \text{ Mais fi on nomme } fa , (\text{ Fig. j } 5) \text{ i } 5 \text{ on aura de plus la force fuivant } fos = sik U fc) rce fuivant a 0 X 1; i$

The text on this page is estimated to be only 14.58% accurate

154 T R y4 I T E' multipliée par $\wedge$, c'est-à-dire par $j^{\wedge} P^{\wedge} -$ —
 $\wedge\wedge p$ (en appellanc FA) $\wedge > \&$ ron prendra au lieu de jp^* — y p la quantité
plus exaûe $p x - y - H \blacksquare^{\wedge} \bullet x^*$, parce que $ao - \wedge AF$ (en négligeant les
dififérences troifièmes) 9 eft $y^{\wedge} A?$ — $\wedge f^{\wedge} ZIA^*$ - $\wedge\wedge\wedge\wedge \wedge\wedge$ déterminera
d'abord les $va - \wedge$ leurs de ;c ôc de $j/$ en r j par le moyen des Equations
 $\wedge\wedge Addx == z2p.(p\{pX'^y\}dt\% \& cFddy = \wedge (p\{px - y\}dt^{\wedge})$; on remarquera
enluite y que dans la première de ces Equations j au lieu de $2/?$, double du
Cofmus de Tangle BA F $\wedge$ il faut mettre le double du Cofinus de Tangle Baly
qu'on trouvera $= /^{\wedge} - x \backslash^{\wedge} [j^{\wedge} p^*] \wedge \wedge j - j - \wedge t^{\wedge} j$ on met-; tra enfin pour
 $x^{\wedge} x^{\wedge} u^{\wedge}$ pour $j^{\wedge} = \wedge -4 - \wedge$, n $\&^{\wedge}$ exprimant des quantités très-petites $>$ par
rapport $\wedge x \& c z y y \grave{a}$ Ton aura $Fddy - J - Fddq = s^* < p \{px - hpu - \wedge y - q$
 $\wedge i L l i \hat{D} j^{\wedge}\} dt^*$; — $:\wedge ddx - \hat{A} ddu = Cap - l i i i L Z = \pounds l >] x p (px^{\wedge} pu^{\wedge} y^{\wedge} q^{\wedge\wedge} -$
 $\wedge\wedge l' > "") d f i \& F i i x == \wedge\wedge i^{\wedge\wedge} - \wedge\wedge l X ? (; > * - >) 4 t \backslash$ Soit en $g^{\wedge} né^*$ Nous
fiippofbns ici que la force fuivant 7/eft la même que la force fmi Tant a0 y
parce qu'elles ne diffèrent Tune de l'autre que d'une quantité infiniment
petite dix fécond ordre , & que nous n'avons égard ici qu'aux quantités
infiniment petites du premier ordre t négligées dans le premier calcul

The text on this page is estimated to be only 18.75% accurate

t>E DYNAMIQUE. i6s tal d {^a)s=daàai {et exprimant une variable quelconque) Ton aura au lieu des deux premières Equations , $y_{ddu} = \frac{d^2 u}{dt^2} - f - H (\gg - ^{'})^*) A(j>:tf^>)$ ta ^llkâli::fï <pipx^y), d'oh l'on tire $F_{ddq} = \frac{d^2 q}{dt^2} (p(j;Ar \sim j^{\wedge}) - ^{\wedge};$ or comme ;c6c^font déjà données en r y on aura par l'intégration de cette dernière Equation , la valeur de n en ^ ôc r , qu on pourra exprimer ainfi » =s: R ^ H- T, R exprimant que Gonflante, & T une fonction de ^ i il faudra donc (àvoic intégrer l'Equation OU en général $ddq = i N q dt^*$ 'Ir t^dt^Tt^N exprimant une Gonflante y 6c irt ^ Tt des fonctions de r. Gette Equation peut s'intégrer par une Méthode semblable à celle qui a déjà été expliquée dans Part, i o i , en prenant q égale au produit de deux indéterminées. A l'égard de l'Equation $F_{dds} = \frac{d^2 s}{dt^2} (p(x^y)^{\wedge}$ comme :c & j^ font données en r , tout le monde voit que son intégration est fort simple. ^ Xii;

i63 TRAITE' I jj. Soient deux Corps Aj a[^] (Fig» jTP) unis jpà un reflbrt Aa[^]qm se choquent fuivant AD ^ ad ^ de manière que leur centre de gravité C refteroit en repos ^ s'ils pou voient se mouvoir fuivant AD y admetts deux Corps décriront deux Courbes femblables ag[^] AG pendant le tems de la compreffion ^ & la compreffion finira lorfque G g fera perpendiculaire à chacune des Courbes } enfuite pendant la reftitution du reflbrt, ils décriront les Courbes GF,g[^]/femblables aux premières, d'où Pou voit que leur Mouvement après le choc fera le même , que il la compreffion & la reftitution se faifoit dans un inf[^] tant. Cela eft vrai en général , lorfque deux Corps à reP« fort viennent se choquer d'une manière quelconque ; car il eft aifé de voir que le Mouvement de leur centre de gravité ne changeant point par leur aélion mutuelle , il n'y a qu'à chercher quels feroient leurs Mouvements après le choc , s'ils venoient se frapper de manière que leur centre de gravité fut en repos , & donner enfuite à tout le fyftême le Mouvement du centre de gravité* Si les deux Corps étoient mous , leurs vitefles- après le choc ne feroient pas les mêmes que s'ils étoient durs; Car dans le cas de la dureté des deux Corps , les vitefles avant le choc feroient aux vitefles après le choc , comme Cd h, Ca[^]&c dans le cas où ils feroient mous , c'eft-à-dire où le reflbrt se comprimeroit fans se rétablir, les mêmes vitefles feroient comme Cd ^ Cgiox Cg[^]Ca. Donc &c. CHAPITRE

>•■ DE DYNAMIQUE. 16p CH APITR-E IV. Du Principe de la
 confervatioH des farces vives. 1⁴» ^ I des Corps agiiTent les uns fur les
 autres^ foit O en fe tirant par dés fils ou des verges infléxi^ blés y foit en fe
 pouffant ^ pourvu qu'ils foient à reffort partit dans ce dernier cas ^ la
 fomme des produits des maffes par les quarrés des viteffes ^ fait toujours
 une quan« tité confiante ; ^ fi les Corps font animés par,, des puif* (ànces
 quelconques f la fomme des produits des maffes par les quarrés des viteffes
 à chaque infant^ efl égale à la fomme des produits des maffes par les
 quarrés des viteffes initiales y plus les quarrés des viteffes que les Corps
 auroient acquis ^ fi ^ étant animés par les mêmes puiffances ^ ils s'étoient
 mus librement chacun fur la ligne qu'il a décrit. C'efl dans ces deux
 Principes que confifte ce qu'on appelle la confervathn des forces vives. M.
 Hughens eft le premier ^ que je fache > qui ait fait mention de ces deux
 Principe^^ 6c M. BernouUi le premier qui en ait fait voir l'ufage i pour
 réfoudre élégam^ ment & avec facilité plufieurs Problèmes de Dynamique.
 J'entreprends de donner dans ce Chapitre y fmon une démonftration
 générale pour tous les cas y au moins les Principes fuffifàns pour trouver la
 démonfbation dans chaque cas particulier. * I ; ;. Imaginons d'abord deux
 Corps AyBy{ Fig. tf o)

The text on this page is estimated to be only 15.30% accurate

170 TRAIT E' d'une étendue infiniment petite , attachés à[^] la verge m-' flexible AB' ytc fupppçfons qu'on imprime à ces Corps des direâions & des vitefTes quelconques , représentées par les lignes infiniment petites AKtBD. Il faut par notre Principe , Êiire leis parallélogrammes MC, NL , tels que LC:=[^]AB, UByiBM = Ax AN; BCàcALCeront les vitefles & les direâions des Corps B&iA, Or JSC = £D* — aC£ X CD [^]CD* , Sc AV = AK* [^], 2PL X KL — Kl*, donc B , BC' h- A.AV [^]A, AK"[^]BxBD'[^]A {2PL.KL[^]KV)[^]B (aC£ . C/> -[^] CD*) qui fe réduit à A , AK* -[^]B. BD* [^]A.KV[^]B.CD\z cz} ik({aeCEr=[^]PL6iA.KL [^]B.CD, On a donc B. B C?* -*- A[^]AV = A, AK* -+- B . B D* [^]A.KV-[^]B, CD\ Corollaire L I [^] (\$*• Si NA y B Mfbht infiniment petites j c eft-à-dîrc fi les vitefles ALyBC[^] ne diffèrent qumfiniment peu des vitefles AKyBD yU, confervation des forces vives aura lieu. Car négligeant dans TEquation lès lignes KL [^] CDyOnzMizB.BC'[^]A.AU=zA.AK'[^]B.BD\ COROL. II. I J7. Si NAY BM ne font pas infiniment petites j & qu'on faffe CF=z CD ;LO=:LKjàccn fens contraire , il eft aifé de prouver qdè BF' = BD' — 4CE . CD , ecAO'[^]AK'[^]PLxKL. DoncB. BF'-irA.AO:

The text on this page is estimated to be only 20.29% accurate

DE DYNAMI^U. 171 :=^B(BD'²BM.2CE)-hA {Ar-
h2.yiU.2PL) a=tB.BD'-hj4.AK'^ip3Xccq}iQCE=^{PL}&LA.j4N ^B.BM.
Donc la confervation des forces vives a encore Heu ici. Mais ^ (i Ton y fait
attention y ce cas est précisément celui du choc de deux Corps Elastiques (
art* 1 3 7«) De la confervation des forces vives dans les Corps quife tirent
par des fils ou par des verges inflexibles * i^%. Nous avons vu dans l'article
procèdent 5 que fi deux Corps font attachés au bout d'une verge inflexible 9
6c qu on leur donne à chacun une viteflfe quelconque 9 la confervation des
forces vives n*a lieu que quand les vite/Tes qu'ils prennent différent
infiniment peu des vitef* fes qu ils ont reçues. Or la vitefTe initiale réelle de
chacun de ces Corps, peut différer d'une quantité finie de celle qu'on a
imprimé à chacun fuivant une direâion quelconque. Mais quand ils ont une
fois commencé à fe niouvoir chacun fur fa . Courbe , leur vite0e ne varie
qu'infiniment peu d'un infiant à l'autre. Âinfî dans le cas de Part, i ; ;. la
fomme âts produits de chaque maffe par le quarré de & viteffe est toujours
égale y non à la iovck^ jme des produits de chaque maffe par le quarré de la
viteffe imprimée à chacune au premier infiant 9 mais par le quarré de la
viteffe initiale réelle de chacune. I ;p. Il faut donc présentement démontrer
en général, que fi des Corps se meuvent en se tirant par des fils ou Y ii

172 TRAITE' par des verges inflexibles y 6c que la viteſſe de chacſtrf ne varie à chaque inſtant qu'infinim[^]it peu y la ſomme des produits des mafles par les quarrés des viteſſes fera conſtante [^] ſi les Corps ne ſont animés d'aucune puiſſance accélératrice > 6c que dans ce dernier cas , elle fera égale à la ſomme des effets des forces motrices pour chaque Corps. Or[^] j'obſervô d'abord[^] que le ſécond de ces deux cas fût immédiatement du premier; c'eſt-à-dire que le premier étant ſuppoſé vrai, le ſécond l'eſt auſſi néceſſairement. Car ſuppoſons deux Corps A[^]a[^](Fig, 6i) attachés Tun à l'autre par la verge A a[^]6c animés par dès puiſſances motrices dirigées ſuivant les lignes quelcon^{*} ques EF j eſj dont la poſition à chaque inſtant ſoit telle qu'on voudra ; que BA[^]ab ſoient les lignes que ces Corps ont décrites pendant un même inſtant , 6c qui peuvent par conféquent repréſenter leurs viteſſes. Si chacun de ces Corps étoit libre y ils décriroient dans Pitiftantl ſuivant les lignes AOyao, égales 6c en ligne droite avec AB[^]at; 6c ſuppoſant que AD[^]adj repréſentaſſent l'effet des puiſſances motrices pendant cet inſtant [^] leurs viteſſes (e^{*} roient changées en ANy an^{^^} menant les perpendi^{*} culaires BCybc ſur ACyacy on auroit AN[^] 5= AB[^] -H2..-[^]D. AC. inan[^] ^lah" ^^7. .[^]i.[^]r; mais comme lès viteſſes A By ai y (ont les viteſſes réelles que les Corps ont dans le premier inſtant, 6c que les viteſſes AN[^] a n rCtn différent qu'infinimeſit peu , ces mêmes viteſſes 'AN y an ne différeront qu'infiniment peu des viteſſes

The text on this page is estimated to be only 19.69% accurate

DE DYNAMXj^UE. 173 clans iefquelles elles: feront changées par Paâion réciproque des deux Corps. Donc , fi on nomme VyV y les vitef* k^AByahyU^UyXt^ vitefles des Corps A^a^xx fécond infant, c'eft-à-dire les vîtefles qu'ils ont au lieu de -^A^, an^ on aura Ay. $UU \wedge a.uu = A . AN \wedge a. an^* = A \{AB'-h \ 2 \ AD \bullet CA\} \wedge a \{ba'^aad.ca\} = A.f^f'^a.vv'+*2A. AD .CA^h \ 2a.ad.ca.$ Donc A (UU -> r P")^ a (uu^vv)^ 2 A. AD. CA H- 2 ai ad.ca^ c'eft-à-dire 2 AVdy^ 2 au du =12 A . AD .CA -I- 2a . ad.ca^ ou AF'y^auu^=if2A. AD . CA ^^[2 a.ad.ca. Mais fi les Corps ^^ ^, fe mouvoient librement fur les Courbes G A , g a , il eft clair que f2 A . AD . CA feroit reffet de la force motrice de A depuis G jufqu*en A^Qn de mémo f 2a .^ ad . ca l'eBfet de la force motrice, de a depuis ^ jufqu'en A Donc &c, . Il eft clair que cette démonftration peut s'étendre à tel nombre de Corps qu'on voudra > ôc que tout ce qu'on y a fupposé^ c'eft que fi la viteffe ne varie qu'infiniment peu d'un infant à l'autre ^ 6c que les Corps ne foient point animés de forces accélératrices ^ la femme des produit» des maifes par les quarrés des vitefTes fait' toujours une femme confiante. C'eft donc ce qui nous refte à démon* trer en général. Pour cela nous avons befoin des Lemmes (uivans. L E M M B XII. t6o. Soit un parallélogramme quelcon/jueBV hV(i ¥•••

The text on this page is estimated to be only 18.45% accurate

174 T R A I T E' (Fîg. 62)je dis j que fi par un de Ces angles quelconques $IS^\wedge$ on tire à volonté la ligne $B D^\wedge$ f grandeur & de pofition quelconque , & du point D on tire les perpendiculaires $D n^\wedge$ j DK,DGy«r Bb,BV, BN prolongées $^\wedge$ on aura Bb. Bn:==BV.BK $^\wedge$.BN.BG. D E'MÔNSTR ATION. Des points $A^\wedge$, $/^\wedge$, b foient menées les perpendiculaires NE , $^\wedge F^*$, $^\wedge /f$, fur B D prolongée ; on peut regarder les côtés EF yBN comme représentant des puiffances décompofées chacune dans les deux B Fy $f^\wedge F$; àcBE $^\wedge$ EN, & de même la Diagonale B b comme une puiffance dé* compofée dans les deux BH , b H. Donc , puifque la puiffance Bb équivaut aux deux BN , Bf $^\wedge$ y on aura BE $^\wedge$ BE=iBH \ or à caufe des triangles femblables bHB , BDn, on z Bb x Bn $^\wedge$ BD x BH $^\wedge$ BDx BE $^\wedge$ BDxBF=BN.BG $^\wedge$ Bl $^\wedge$.BK.Cej $^\wedge$.F.D. Remarue* 161. On voit aifément $^\wedge$ que félon la pofition des points E , F l'un par rapport à Tautre & par rapport au point H; il faudra au lieu de la fomme des produits B N . BG, ai BF.BK prendre leur difierence , ôc la faire égale à B b . Bn. De la confirvation des forces, vives $^\wedge$ quand les Corps , regardés comme des points , Je tiennent par des fils. 1 52. Imaginons que trois Corps $A^\wedge B^\wedge C^\wedge$ (Fîg* 6 $^\wedge$)

The text on this page is estimated to be only 21.12% accurate

DE DYNAMIQUE. 175 foient attachés au fil $AB C^{\wedge}$ & qu'on imprime à ces Corps les vitesses $AetyBCj C^{\wedge}$, qu'ils foient forcés de changer par leur action mutuelle dans les vitesses $AAy BD^{\wedge}CC$, qui feront telles, que $AD=:ABiDC = BCy$ il faudra regarder par notre Principe les vitesses $yf a,, BC$, ζx y comme composées des vitesses $\hat{A}|\text{ff}>,CC$; & des vitesses $Aa^{\wedge} Bb$, Ce par lesquelles seules les Corps $AyBfCyk$ feroient l'équilibre ; il faut donc prouver que $A . A A' ^ B ^ Bm-^ \zeta . CO ^ A . Ajx' ^ B . BS' H-r C. Cx' y$ c'est-à-dire que $A . Aa . A^{\wedge}B . BN. BG'^{\wedge}B.Bf^{\wedge}.BK--^C.Cc.CM=o. OtCM=^BK \& C.Cc=:B..BF,k$ cause de l'équilibre. De même $A^{\wedge} = BG \& A.Aa = B.BN$. Donc &c. Si au lieu du Corps A on supposoit un point fixe autour duquel les Corps B y C tournoient , on auroit $^{\wedge}= a;BGa=o$, & la proposition seroit encore vraie* Il est visible par la nature de la démonstration précédente y qu'elle est générale pour tel nombre de Corps qu'on voudra. Si le point B n'étoit pas fixe en sa place y mais pouvoit couler librement le long du fil, alors Bb jailliroit l'angle ABC en deux également , & on auroit $A.Aa = B.BNiB.Bf^{\wedge}C.Ccy\&cB.BN:^{\wedge}B.Br. \& enfin AjQ^ — BG ^ BK — CM$ y parce que $AD ^ DC^{\wedge}AB-^BC$. donc $A. Aa.A^{\wedge}B. BN.BG^{\wedge}B.BP'.BK — C.Cc.CM^{\wedge}o$. « On voit donc , ce me semble , que la conservation des forces vives a lieu dans tous les cas possibles , quand les

The text on this page is estimated to be only 22.45% accurate

1^{er} TRAITE' Corps ne font regardés que comme des points ^ & se tiennent par des fils. L E M M E XIII 16^e. Soient trois Corps A ^ B ^ C ^ animés des vitesses AQ, BR, Gc, (Fig. 6^e) & en équilibre sur un Levier de figure quelconque ; & soient A B ^ B C les distances de ces Corps l'un à l'autre. Imaginons le Levier dans une autre situation quelconque infiniment proche de celle-là y & que les points F, G, £ ^ soient alors le lieu des Corps A ^ B ^ C ^ de sorte que F G = A B ; G E = B C 1^{er} dis qu'en menant les perpendiculaires GK, FX > EZ, on aura B.BR.BK» : A; AQ-AX^C.Cc.CZ. D e'm G N s T R A T I G N. Tant que le Levier ABC n'est pas droit > cette proposition peut se démontrer de la même manière^ que fî ^ J3C étoit un fil y parce que chacune des puissances peut toujours se changer en deux'autres ^ dont la direction passe par les points où les deux autres sont appliqués y ôc que l'on aura ainsi six puissances y égales deux à deux 6c directement opposées. voy. les art. 160y1&\y162. Il n'y a que le seul cas où le Levier ABC (Fig. (S'y) est droit y dans lequel une pareille décomposition ne se peut -faire y & pour lequel il est nécessaire de trouver une démonstration particulière. Soient donc A j ^ , BR y Cc perpendiculaires au Levier ABC y on aura B . BR.BO « Cc Ce. CL -^A.A^ . AY. mais les lignes BO^BK

The text on this page is estimated to be only 20.52% accurate

DE DYNAMIj^VE. 177 CLi'CZyAY, A Xi ne diffèrent l'une de l'autre que d'une quantité infiniment petite par rapport à elles. Donc B»BR.BK=^C»Cc» CZ-^A.Aj^,AX. Donc ôcc. Ce Q: F' D, Remaruub* « ■ * 1 ^4. Si le Levier j4BC(Fig. 66) ^toît fixe en quelque point ^ en r par exemple y ôc quW imaginât le Levier dan\$ une autre fituation ftGE^ la propofition feroit en« core vraie ôc fe démontreroit d'une manière femblable. De la confèrvatton des forces vives y quand les Corps fi tien^ nent par des verges inflexibles ^ & qu'on les regarde com* me des points. 16^ . Il eft clair que par le Lëihme procèdent oft d^* ftiotitrera la confervation des forces vives ^ quand les Corps fe tiennent par des verges inflexibles y ôc que cha-> <:un de ces Corps eft fixe à la verge. Si Pun des Corpi comme B pouvoit couler le long de la verge y alors la vitefTe B R qu'il perdroit > devroit être perpendiculaire à la verge ^ ôc il fe trouveroit dans Tinftant fuivant y non au point G tel que F G t=iAB^ { Fîg. 6^) mais à un point g infiniment proche de celui-là. * Or à caufe que lesî points By G font infiniment proches y ôc que GgyBA doivent être cenfées parallèles y la ligne G g doit être * On fiippofe îcl que le Levier ABC tit une Courbe auffi-Uîéiii qtie TC E ^ & que B R eft perpendiculaire à cette CQurbe en B* U m'a paru inutile de faire pour cela une noyyeUo Figure*

The text on this page is estimated to be only 23.55% accurate

17» T R Ji I T E' regardée comme perpendiculaire à. BK , & partant oii peut prendre Bk à BK. l'une pour l'autre , parce que leur différence est infiniment petite du fécond ordre* Donc la conservation des forces vives a encore lieu dans ce cas. De la conservation des forces vives , quand les Corps sont de masses finies, y & qu'ils se tiennent par des fils ou par des verges inflexibles¹⁶⁶. Nous avons dans le Lem^{me} 1^{er} que si trois Corps AyByCy animés de vitesses A Q² B R y C c de directions quelconques j sont en équilibre, on aura C . Ce . CZ - A . A² . AX = B . BK . BK . 'D'où il s'enfuit, que si on prend B r égale & contraire à B R , (Fig. 6^e) c'est-à-dire , si on cherche la force résultante des deux puissances C . C f² A • v f² > on réduira toujours C , Ce . CZ - A . A² • AX à un seul produit B.Br . BK i &c. ainsi quel que soit le nombre des Corps attachés à une verge inflexible, si on prend le point B par où passe la force résultante , & qu'on imagine ce point B parvenu (W i G , il faudra de prendre le produit de BK par la force résultante, au lieu de la somme de tous ces produits. * Or y pour que la conservation des forces vives ait lieu il faut , comme nous Pavons vu , que la somme de tous ces produits soit = 0^e Donc il faut , ou que la force résultante soit = 0 , ou que B K soit = 0 ; or il n'y a pas de point fixe , la force résultante est = 0 . 2^e. Quand il y en a un, la vitesse du point B doit être nulle , ou au moins sa direction est nécessairement perpendiculaire à

The text on this page is estimated to be only 28.09% accurate

DE DYNAMIQUE. 17P la direction de la force résultante. En effet, si l'on suppose un point Mathématique j comme le point d'appui d'un Levier j la direction de la force résultante passe par ce point d'appui ; or le Mouvement du point B est un Mouvement de rotation autour de ce point y ou le point B n'est autre chose que le point d'appui même > dont le Mouvement est zéro* Si l'obstacle est une surface immobile, le point B par où passe la direction de la force résultante est nécessairement un point qui touche cette surface > & dont le Mouvement instantané est suivant la direction de cette surface même > tandis que la direction de la force résultante est perpendiculaire à cette surface. Donc en général $BK = 0$, quand il y a un point fixe* Il est donc démontré, que quand les Corps se tiennent par des Leviers inflexibles y fixes ou y non fixes ^ la conservation de \$ forces vives a lieu. 157. Si les Corps se tiennent par des fils, alors on ^ imaginera aux extrémités de chaque portion de fil qui est entre deux Corps, deux puissances égales or opposées qui tirent dans la direction du fil, à la démonstration se tirera aisément de ce qui a été dit ci-dessus {art. 162) quand les Corps étoient regardés comme des points. ^ 158« Si le fil passe à travers un ou plusieurs de ces Corps j de manière qu'ils puissent y couler librement, alors comme la direction de la force résultante des Mou^ vemens perdus à chaque instant passe (art. 123.) par le point de concours G (Fig. 6^7) des lignes CS^ AR^ & divise cet angle en deux également ^ il faudra > au lieu 2 i)

The text on this page is estimated to be only 27.04% accurate

180 T R A I T Er de cette force résultante j imaginer deux
 puissances égales qui tirent suivant SGy et RG dans la direction des fils
 et y A R y ait plus, si on suppose que si R A soient les chemins des
 points SyRy qu'on mené les perpendiculaires, l'D y NT, on aura, à
 cause de y^R -t- SC constante, SD = RP. Moyennant ces deux remarques,
 on viendra aisément à bout de démontrer dans tous les cas, la conservation
 des forces vives. Dp la conservation des forces vives dans le choc des
 Corps Élastiques 169. Nous pourrions démontrer la conservation des
 forces vives dans le choc des Corps Élastiques, en regardant ces Corps
 comme durs > & supposant que la compression & la restitution du ressort
 se fit dans un instant, nous avons même déjà donné dans fan. 1 y 7. un essai
 de démonstration de cette espèce; mais comme nous avons observé que
 cette hypothèse ne pourroit souvent conduire aux véritables lois du choc des
 Corps Élastiques, nous abandonnerons ici, & nous démontrerons la
 proposition dont il s'agit, en supposant un ressort placé entre les deux Corps
 , & qui leur donne en sens contraire des forces motrices égales. 170, Soient
 A,Bf (Fig. 6^8) deux points unis par un ressort A By lesquels ayant reçu des
 impulsions quelconques AG y BF, décrivent les Courbes Ama^B Mb
 pendant le tems de la compression & de la restitution.

DE DYNAMIQUE. 181 du ressort : soit $\wedge$ la force motrice variable , qui est égale à chaque instant pour les deux Corps $\wedge$ & qui les pousse en sens contraire dans la direction du ressort Mm , $A^\wedge$ la vitesse à $M^\wedge$ & celle de m , G la vitesse à $B^\wedge$ & celle de A & $Mm^\wedge$, MF & dz , on aura $J5^\wedge/\wedge = BGG - 2f^\wedge dz$ & $Auu = Agg - t - affdx - 2, f(pdz$. Mais lorsque $^\wedge = ^\wedge f^\wedge$ on a $a/\dot{p} dx = 0$ • donc $Auu^\wedge + ^\wedge B W = ^\wedge BGG - i^\wedge Agg$, lorsque la compression est finie. Il est clair que cette démonstration peut s'étendre à tant de points qu'on voudra liés ensemble d'une manière quelconque. On voit donc que la conservation des forces vives a lieu pour des points liés par des ressorts. Quand les Corps sont finis , il suffit (art. 166.) pour prouver la conservation des forces vives , de prouver que cette conservation a lieu dans les points par où passe la direction de la force résultante des forces qui se font équilibre libre ; ces points sont dans l'un & dans l'autre Corps le point par lequel ils se touchent , & que nous supposons demeurer toujours le point touchant pendant la compression & la restitution j que nous regardons ici comme achevées dans un tems très-court. C'est par ces points qu'il faut imaginer que passe le ressort y qui leur communique en sens contraire à chaque instant des forces motrices égales f qui se distribuent ensuite dans toute la masse. Donc ce cas se trouve par-là réduit au précédent. 171. Si les Corps AyB { Fig. 6[^] } se choquoient par le moyen d'une verge CBA fixe en C , alors les forces Ziy

The text on this page is estimated to be only 29.77% accurate

2^e. TRAITE motrices appliquées en -^e & en 5 ne feroient plus égales , mais elles feroient en raifon inverfe des bras CA & CB y fie comme les chemins des points B & A en tems égaux j font en raifon direfte de ces bras de Levier ; il s'enfuit que le produit des forces motrices par le chemin des points A y B feroit égal de part fie d'autre. Ainfi on peut encore ici démontrer la confervation des force» vives , foit par le Principe de fart, i y 7. en fuppofant les Corps incompressibles , foit en imaginant un reflort infiniment petit placé en ^e fie un autre en J?. Ce qu'il eft inutile d'expliquer plus en détail pour des Leûeur\$ intelligens. Donc la confervation des forces vives aura encore lieu dans le cas dont il s'agit ici ; 6c il eft clair en combinant les Principes établis ci-defTus , qu'on pourra toujours h démontrer dans le choc des Corps élaftiques. S C O L I E G E N E R A X. 172. Il réfulte de tout ce que nous avons dit jut qu'à.préfent , qu'en général la confervation des forces vives dépend de ce Principe , que quand des puiffances fe font équilibre , les viteffes des points où elles font appliquées,, eftimées fuivant la diredion de ces puiffances^e font en raifon inverfe de ces mêmes puiffances. Ce Principe eft reconnu depuis long-tems par- les Géomètres pour le Principe fondamental de l'équilibre ; mais perfonne j que je fâche ^e n'a encore démontré ce Principe

The text on this page is estimated to be only 25.71% accurate

DE DYNAMIQUE. 183 en général ^ ni fait voir que celui de la conservation des forces vives en résulte nécessairement. ^ Le Principe de l'équilibre dont nous venons de parler, peut toujours se démontrer facilement ; car , ou les puissances sont égales & directement opposées , ou elles sont appliquées à des bras de Levier différens ^ ou enfin la force résultante de ces puissances passe par quelque obstacle fixe & insurmontable , comme dans le Problème X. Tout ce que nous avons dit ci-dessus est , ce me semble , suffisant pour démontrer les deux premiers cas : à regard du dernier cas, il est visible, que les puissances décomposées dans une direction perpendiculaire à la force résultante seront égales, & que les vitesses dans ces mêmes sens (seront égales aussi) Or de là il est aisé de tirer la démonstration en cherchant sur quel cas , par exemple , sur celui du Problème X, où elle est aisé à trouver, ... D^ la conservation des forces vives dans les Fluides. 175. Soit un vase de figure quelconque & indéfini POT^ (Fig* 70) dont la partie ADCZ terminée par les parallèles AD ^ CZ y soit remplie de fluide. Soit imaginé ce fluide divisé en tranches F KG parallèles à v^D; 6c que tous les points de chaque tranche soient animés par une même accélératrice représentée par l'ordonnée correspondante Jfc/de la Courbe dfhj (les ordonnées dd représentant les forces accélératrices positives, c'est-à-dire qui tendent de L vers JS , & les ordonnées kf celles

The text on this page is estimated to be only 25.40% accurate

184 TRAITE' dont la direâion est en sens contraire); Je dis que A le fluide en cet état est en équilibreur Aire ou surface adnrobe fera zero^ cVft-à-dire la somme des Aires positives égale à la somme des Aires négatives* Car pour l'équilibre ^ il faut qu'une tranche quelconque TK G soit pressée également de bas en haut , & de ^ haut en bas : or la pression de la tranche FK G suivant X £ > est la même que si elle étoit chargée du Cylindre EHFG y dont le poids ^ en appelant LK ^ Xy ai (p\z force accélératrice de chaque tranche , fera F G x/îp dx , ou F G x(adin — nfk) ; on prouvera de même que la pression de FG suivant £y^, fera F G (kfm — mog'+^gcb) & comme • ces deux pressions doivent être égales > on aura adin — nfk = kfm — ^og ^ gcb^ 6c jadin — n/km^mog-^gcûsaso. Donc &c. Ce ^# F.D. COROLLAIREé 1 74. Si au lieu de la force accélératrice tp on substitue la petite vitesse du qui lui feroit proportionnelle y le tems étant constant , c'est-à-dire la petite vitesse avec laquelle chaque tranche y considérée comme isolée y descendroit dans un instant y on aura fdudx=i o. Donc si le Fluide se meut vers AB y ôc que du représente la vitesse^perdue ou gagnée par chaque tranche , c'est-à-dire {art. jo)la vitesse par laquelle chaque tranche feroit restée en équi^ libre avec les autres^ on aura fdudx sss o. Remarjiub

The text on this page is estimated to be only 28.45% accurate

^ DE DYNAMIQUE.. i8; î 7 Jé Nous avons fiiit voir ci-deflus en
général (art. i yp) que la conferyation des forces vives quand les Corps
font animés par la pefanteur ou par une force accélératrice quelconque ,
dépend de la confervation des forces vives quand il n'y a point de forces
accélératrices. Nous nous contenterons donc de prouver^ que fi un Fluide
ADZC^ pouffé & mis d'abord en Mouvement par quelque caufe (comme
par un Piftôn)fe meut. dans la vafe P OTj^y abftraâion faite de la pefanteur |
la confervation des forces yives aura lieu. Four cela^ nous imaginerons le
Fluide partagé en tran* ches égales ôc infiniment petites > dont la maffe
fera ap-* pellée m y 6c dont TépaifTeur fera ^;c & ^ la largeur ; on aura
airifi m^;=^yàx. Si on appelle u la viteffe de chaque tranche ^^u^àuî^
viteffe dans Tinflant fuivant ; il fau-drà par notre Principe y que les tranches
animées des vi* teffes y/» fe faffent équilibre , c'eft-à-dire (yj^fdudx fera =
6. {Cor. précéd.) Mais pour démontrer la confervation des forces vives, il
faut prouver que f mu du =: o : or « == — , puifque la viteffe de chaque
tranche efl en raifon inverfe de fa largeur; m =2 ydx . donc fmu du ts=fdudx
= o. Donc &c. AVERTISSEMENT. M. Daniel Bernoulli dans fon excellent
Ouvrage qui a Aa

The text on this page is estimated to be only 26.71% accurate

1⁶ TR-AITE' DE DYNAMU^{UE}.[^] pour titre : Hydrodynamica
&c. a tiré les loix du Mouvez ment des Fluides dans des vases [^] de la
confervation des forces vives [^] mais fans la démontrer. Comme notre Prin
cipe général expofé an. \$q. nous a conduit à en trou<[^] ver la démonftratioa[^]
il eft évident que nous aurions pu déduire immédiatement de ce même
Principe le Moq* vement du Fluide , ce qui auroit encore été plus lumineux
& plus direâ. Mais comme notre defflên n'eft point de traiter ici des Fluides
, nous nous fommes contentés de faire voir en deuy mnts Pulaga de notre
Principe dans une matière qui paroît fi épineufe[^] Nous nous contenterons
donc ici de ce léger eflai y ôc nous entrerons là-deffus dans un détail
beaucoup plus grand [^] lorfque nous donnerons notre Traité des Fluides ,
dans lequel nous déduirons de notre Principe général , la folutîon des
Problèmes les plus difficiles qu'on ait jufqu'à préfent pro[^] pofé fur cette
matière. FIN.

The text on this page is estimated to be only 23.75% accurate

fr[^] J[^]xtrah des Eegiftns de EAcaJUmie Rivale des Sciences ydu
ii. Juin 1743. DORTOUS DE MAIRAN , secrétaire perpétuel de r
Académie Royal\$ des Sciences, m \m II I \mmmmmmmm « V PRIVILEGE
DU RQ I[^] LO y I S par la grâce de Dieu s Roi de France & de Navarre : A
nos an\ez & féaux Conr feillers les Gens tenans nos Cours de Parlemenc >
Maîtres des Requêtes ordinaires de. notre Hôtel» Grand-Confeil , Prévôt de
Paris, Baillifs» Sénéchaux» leurs Ueutenans Civils « te autres nos Jufticiers
qu'il appartiendra , Salut. Notre Académie Royale des Sciences, Nous a
tres-humblem,ent fait expofer , que depuis qu'il Nous a plu lui donner , par
un Règlement nouveau > de nouvelles marques de notre aâFeûion , elle
s*e(l appli* c[^]uée avec plus de foin , à cultiver les Sciences , qui font l'objet
de Tes exercices i enforte ou'outre les Ouvrages qu'elle a donnés au Public,
elle ferott en état d'en produire encore, d'autres , s'il Nous plaifoit lui
accorder de nouvelles Lettres de Privilège , attendu que belles que Nous lui
avons accordées en date du tf. Avril 1691 , n'ayant point eu de terme limité
9 ont été déclarées nulles par un Arrêt du Confeil d'Etat du 1,3. Aoû[^] 1704 ,
celles de 171 3 8ç celles de 171[^] étant aum expirées : £t défirant donner â
notredite Académie, en corps & eu particulier , & à chacun de ceux qui la
compofent , toutes les facilités 6c les moyens qui peuvent contribuer à.
rendre leurs travaux utiles au Public, Nous avons permis & permettons par
CCS Prcfentes à notredite Académie , de faire vendre ou débiter par tous les
lieux de notre obéifTance , par tel Imprimeur ou Libraire qu'elle voudra
choiur , toutes les A[^]ihtrches oh Obfervationt journAlieres , om Relations
atmuelles de tout ce qui aura été fait dans Us [^]ffèmhlées de notredite
académie Royale des Sciences ; comme ai[^] tes Ouvrages , Mémoi[^] ves , à
compter du jour de la date defdites Préfentes. Faifons défenfes à toutes
fortes de perfonnes , de quelque qualité & condition qu'elles foient , d'en
introduire d'imprefHon étrangère daus aucun lieu de notre obéiflance ;
comme auflî à tous Imprimeurs /Libraires , 6c autres » d'imprimer , faire
imprimer , vendre , faire vendre , débiter) ni contrefaire aucun defdics
Ouvrages ci-deiTus fpécifiés , en tout , ni en partie , ni d'en faire aucuns
extraits , fous quelque prétexte que ce foit , d'augmentation , correâlon ,
changement de titre , feuilles mêmes (éparées , ou autrement , fans la
permiiCon exprefle & par écrit de notredite Académie J, ou de ceux qui
auront droit d'elle, & fes ayans canfe , à peine de confifcaicion des

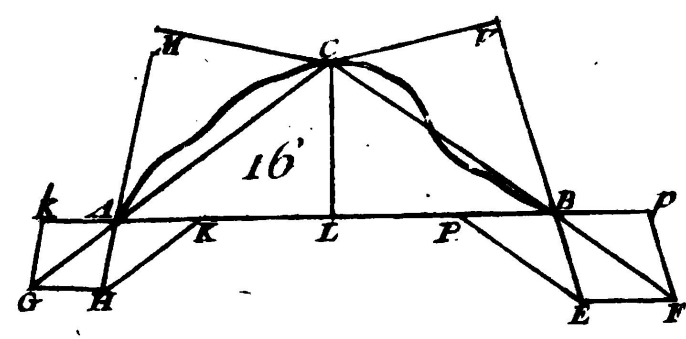
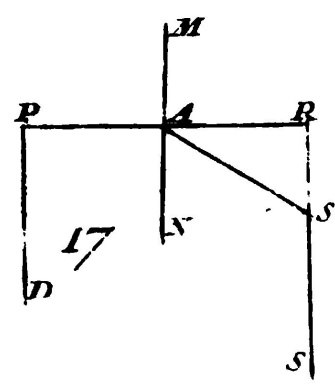
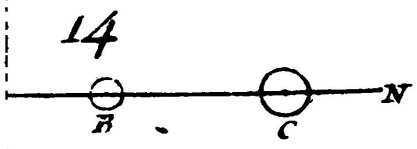
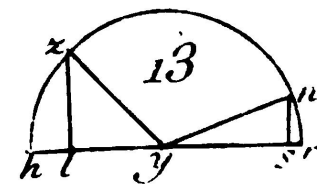
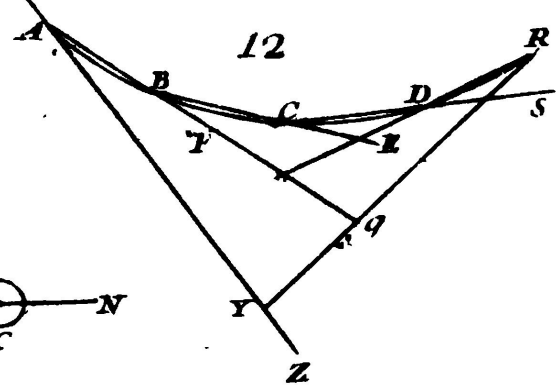
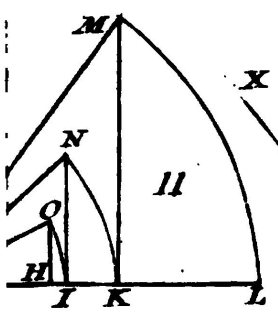
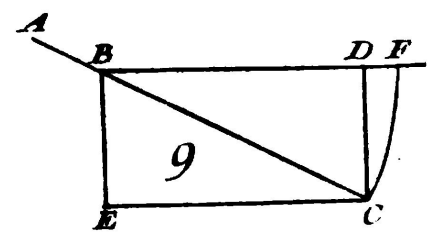
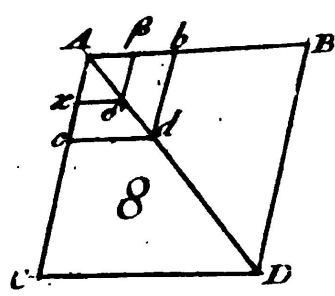
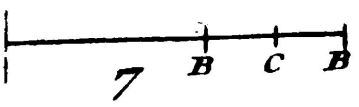
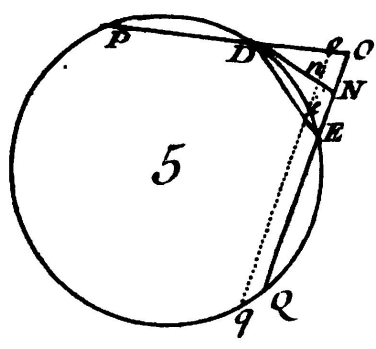
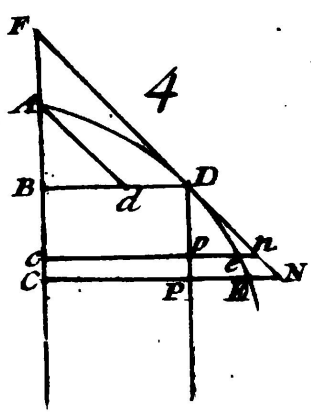
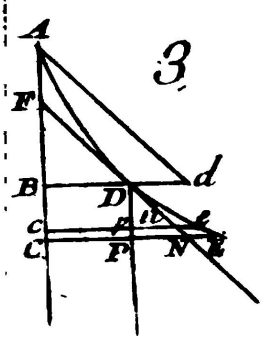
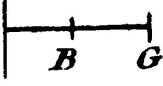
Exemplaires contrefaits , de dix mille livres d'amende contre chacun des contrevenans , dont un tiers à Nous^ un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris , 6c l'autre tiers au Dénonciateur , éc de tous dépens , dommages 6c intérêts ; à la charge que ces Prélêtes feront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs 6c Libraires de Paris , dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impression d'icels Ouvrages sera faite dans notre Royaume , 6c non ailleurs ; 6c que notre Académie se conformera en tout aux Règlemens de la Librairie , 6c notamment à celui du 10 Avril 1715 i 6c qu'avant que de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression d'icels Ouvrages , seront remis dans le même état , avec les Approbations 6c les Certificats qui en auront été donnés ,

The text on this page is estimated to be only 13.94% accurate

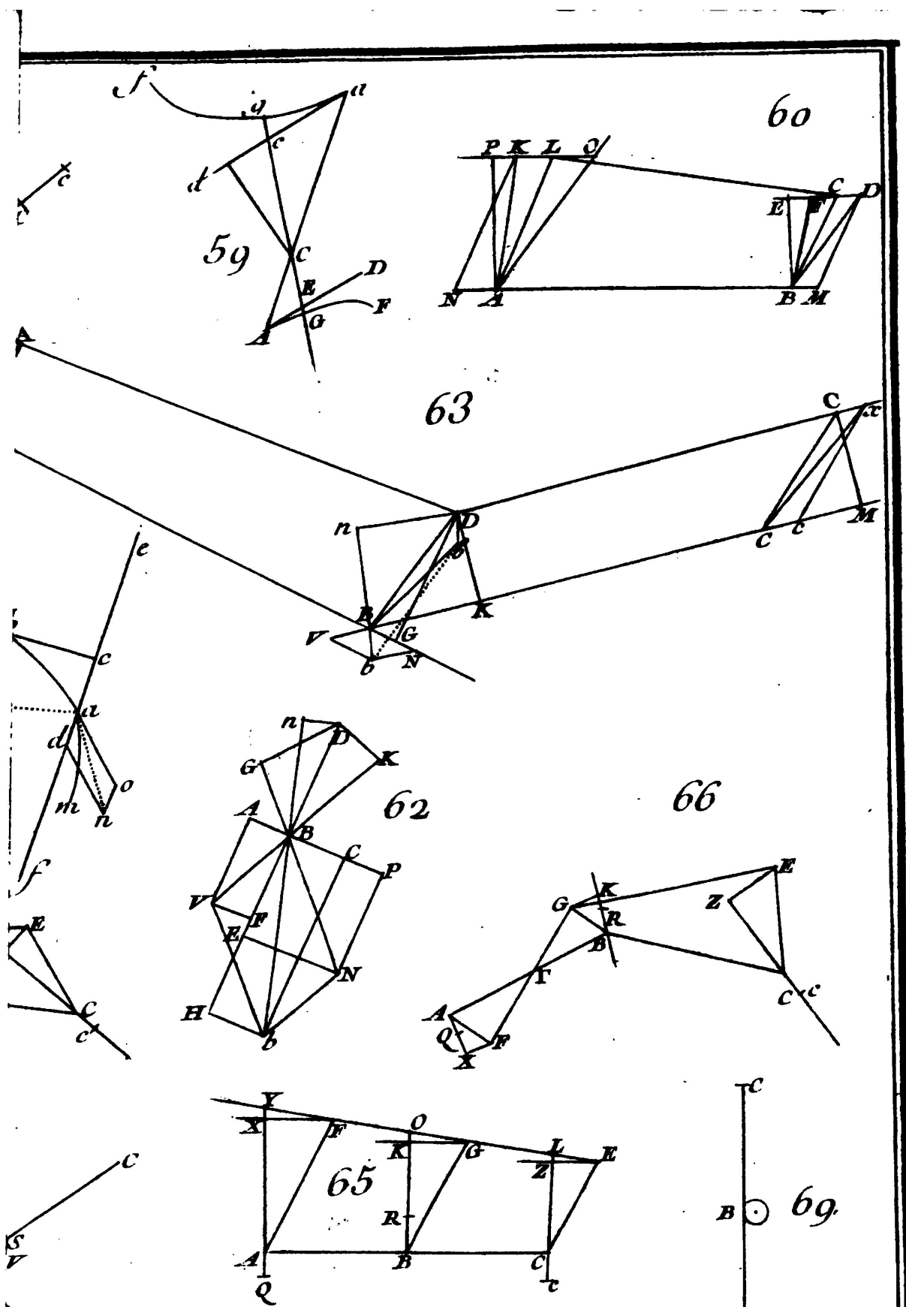
es mains de notre très-cher & fénl Chevalier Garde des Sceaux de France, le Sieur Chiti-^ velin } & qu'il en fera ensuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliothèque f ulique, un dans celle de noue Château du Louvre , fie un dans celle de notre très -cher &i féal Chevalier Garde des Sceaux de France , le Sieur Chauvelin : le tout â peine de nullité des Trefenfes •> du contenu defijuelles vous mandons & enjoignons de faire joiir notredité Académie , ou ceix qui auront droit d'elle 6c Tes ayans caufe , pleinement & paifiblement , fans foûfirir qu'il lepr Toit fait aut>un frouhle ou empêchement. Voulons que la copie defdiCCS Prefbntes > qui fera imprimée tout%u long , au commencement ou à la fin defdits Ouvrages,-foit ceikie pour dûement iigntfiéc, & qu'aux copies collationnées par l'un de noi am& U féaux Confeillers & Secrétaires , foi Toit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huiffier ou Sergent., de faire ppuj l'^exécutibn-d'icelles tous Aftes requis 6c nceftaires , fans demander autrt pàrmilCon , & nonoblUnt Clameur de Haro , Charte Normande , & Lettres â ce contraires : Car tel efl notre plail^T. Donne' à x Fontainebleau le douzième jour du mois de Novembre , l'an de srace mil fept cent trente-quatre » & de notre Règne le vingtième. Par le Roi en fon "Cbnfcil, ' .'" . . SAINSON. Jtegiptéftr le Regipre Vllï» de la Chambre Royale ^ Syndicale des Libraires t^ Itupruieurt de Parisylio.y^i, Fol, 77^ . conformén^ent a» Reglernent'de 1715. ^uifait défenfe y ^^rt, ly^ à toutes perfonnes de quelque qualité' 'qu*elles foient , autres que les Libraires O* Imprimeurs , de tendre , débiter ^ faire afficher aucuns Livres , four les vendre en leur nom > foit qu*ils s*en dijent les ^Auteurs , w autrement , tr àiâ Charge de fournir les Exemplaires frefirts far tjtri» cyill, dm mime Régfement, ^ Paris U 15. Novembre 1754* C. Martin , Syndic* FAUTES A CORRIGER. Page 2\y tig. 12, les tems , lif. les quàrrés des tems» Page 46 y iig. 2 , qui ait, lif. qui aye. Page 60 y lig. 14 > Coroll lif Lemme^ Page 82 > lig. dernière ^ ^^ j lif ^^* Page 106 y lig. i^^yl^oty lif fiZ. Page 1 13? > %. 18 , G y lif C. : Page 13S y lig. Il 9 U — VylifU—K Pag. i6^,ng.siAx^Tf^ylifA<p^^ DE L'IMPRIMERIE DE JEAN - BAPTISTE COIGNARD, jMPR.iMfiUK DU Roi.

The text on this page is estimated to be only 0.00% accurate

■•• 7\ n ao j)

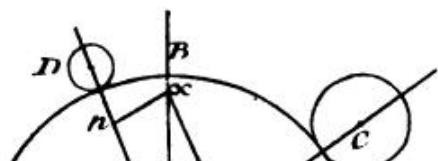
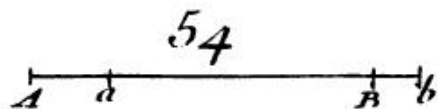
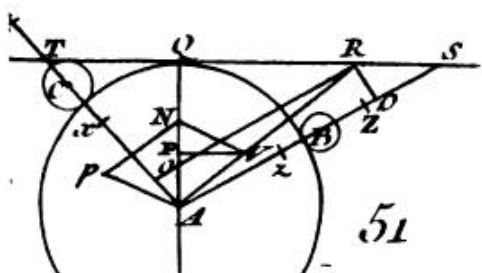
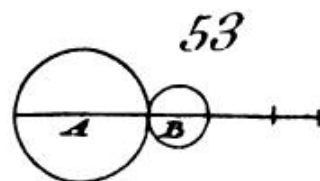
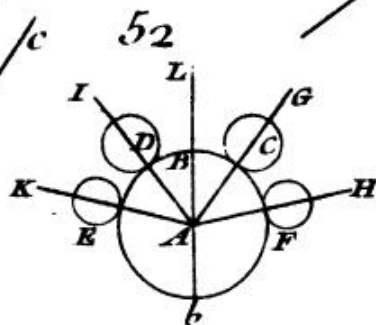
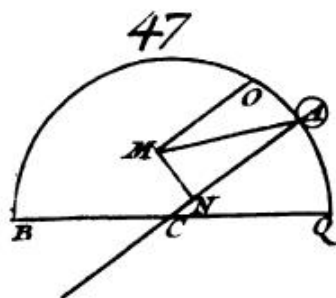
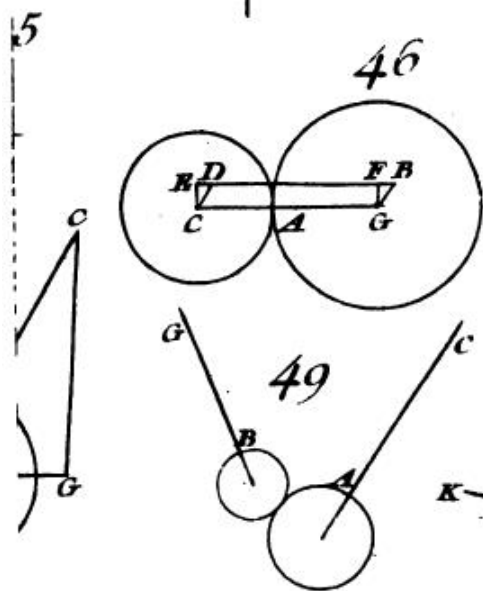
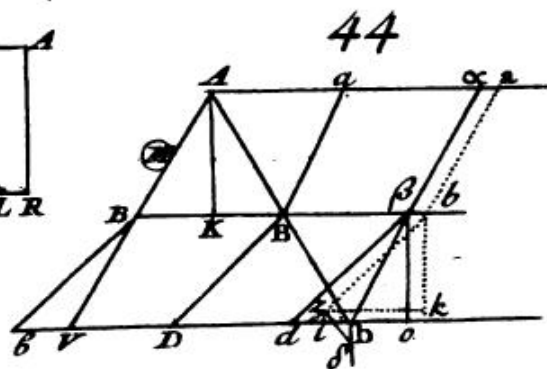
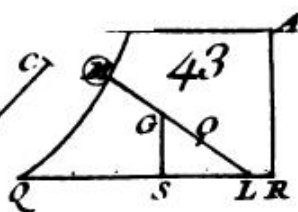
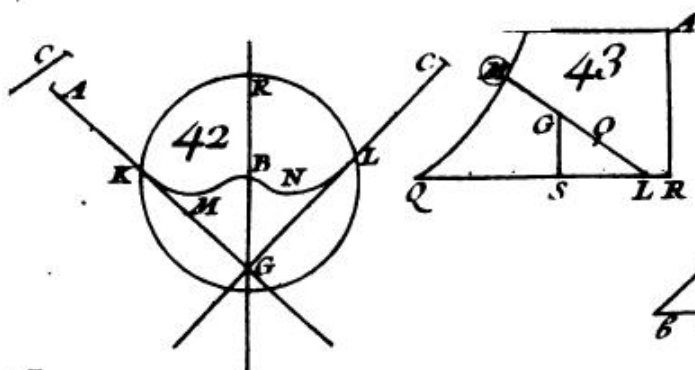
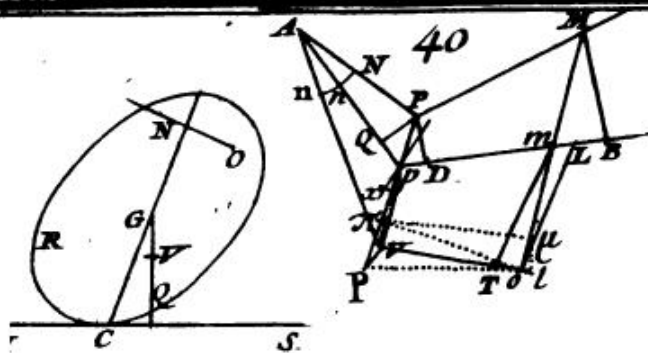


1 - l



The text on this page is estimated to be only 0.00% accurate

!<<••>>*>>•■<<



The text on this page is estimated to be only 16.83% accurate

\bullet\bullet-\ll V^i

The text on this page is estimated to be only 0.00% accurate

if • t

The text on this page is estimated to be only 0.00% accurate

i\ / ^ <<r