

Niels Henrik Abel

Magnus Gustaf Mittag-Leffler

The background of the lower half of the page is a vibrant blue. Overlaid on this background is a complex, abstract pattern of thick magenta lines. These lines form various geometric shapes, including triangles, rectangles, and curved segments, some of which are interconnected to resemble a stylized architectural or mathematical structure. The overall effect is a modern, geometric aesthetic.

Project Gutenberg

Niels Henrik Abel

Magnus Gustaf Mittag-Leffler

Project Gutenberg

An abstract graphic design featuring a solid blue background. Overlaid on this background are several thick, magenta-colored geometric shapes. These include a large triangle on the left side, a smaller triangle at the bottom center, and various lines and curved segments scattered across the space. The shapes are arranged in a way that suggests a complex, interconnected structure, possibly representing mathematical concepts or a network.

The Project Gutenberg eBook of Niels Henrik Abel

This eBook is for the use of anyone anywhere in the United States and most other parts of the world at no cost and with almost no restrictions whatsoever. You may copy it, give it away or re-use it under the terms of the Project Gutenberg License included with this eBook or online at www.gutenberg.org. If you are not located in the United States, you will have to check the laws of the country where you are located before using this eBook.

Title: Niels Henrik Abel

Author: Magnus Gustaf Mittag-Leffler

Release date: April 1, 2005 [eBook #7818]

Most recently updated: September 20, 2014

Language: French

Other information and formats: www.gutenberg.org/ebooks/7818

Credits: Produced by Anne Soulard, Joshua Hutchinson, Marlo Dianne and the Online Distributed Proofreading Team

*** START OF THE PROJECT GUTENBERG EBOOK NIELS HENRIK
ABEL ***

Produced by Anne Soulard, Joshua Hutchinson, Marlo Dianne

and the Online Distributed Proofreading Team.

NIELS HENRIK ABEL

PAR G. MITTAG-LEFFLER

Extrait de la *Revue du Mois* numeros 19-20, 10 juillet, 10 aout 1907, t. IV, pp. 5-25, 207-229.

NIELS HENRIK ABEL [Note: *Niels Henrik Abel. En Skildring af hans liv og videnskabelig virksomhed*, par C. A. Bjerknes. Nordisk Tidsskrift, 1880. Traduit en un vol. in 8 , Paris, Gauthier-Villars, 1855. —*Festskrift ved*

hundraars jubilaet for Niels Henrik Abels foedsel, Kristiania, 1902. Traduit par P. G. la Chesnais, sous le titre: *Memorial de Niels Henrik Abel, publie a l'occasion du centenaire de la naissance*, un vol. gr. in-8 chez Gauthier-Villars. —*Abel, den store matematikers slaegt*, par H. Finne-Groenn, Kristiania, 1899.]

Ou il a ete,

On ne pense pas sans lui.

BJOERNSTJERNE BJOERNSON.

La science du nombre, la mathematique, qui est a la fois la plus ancienne et la plus developpee de toutes les sciences, renferme en son histoire beaucoup de noms, qui sont des pierres miliaires sur le parcours de la pensee humaine. Les noms d'Archimede, de Galilee, de Descartes, de Leibnitz et de Newton, d'Euler, de Laplace, de Gauss et de Cauchy, d'Abel, de Riemann et de Weierstrass, evoquent chacun l'image de toute une epoque. Ceux qui les porterent, en dehors de la puissance incisive de la pensee, se sont distingues par d'autres dispositions et particularites personnelles qui saisissent vivement l'imagination. D'aucun d'eux ceci n'est plus vrai que de Niels Henrik Abel, l'etudiant norvegien qui jamais ne prit nul autre titre que celui, fier et modeste a la fois, de *mathematicien*, et qui, a peu pres inconnu dans son propre pays, mourut dans la misere avant vingt-sept ans accomplis, mais etait compte comme un egal par son grand contemporain, " le maitre des nombres ", *princeps mathematicorum*, Carl Friedrich Gauss, et a ete reconnu par la science de la posterite comme l'un des plus grands penseurs qui aient jamais vecu.

La courte vie d'Abel lui a ravi la possibilite de mettre lui-meme en oeuvre bien des idees, qui furent l'origine de developpements ulterieurs de la science mathematique, ou de tenir des promesses, dont l'accomplissement,

dans bien des cas, n'est pas encore réalisée. Et pourtant nul mathématicien, plus qu'Abel, n'a su composer des édifices de pensée construits dans toutes leurs parties essentielles, et même complètement achevés. Les travaux algébriques d'Abel ont amené l'*algèbre proprement dite* au point qu'elle occupe encore. Sauf la notion de *genre* introduite par Weierstrass et Riemann, qui, d'ailleurs, est en germe dans Abel, nulle notion nouvelle, au sens le plus profond du mot, n'a guère été ajoutée à son œuvre.

La théorie des *fonctions elliptiques* est d'un bout à l'autre la création d'Abel. Toutes les propositions principales de la théorie se trouvent chez lui. En même temps son exposition offre l'idéal d'une déduction mathématique. Elle repose sur le plus petit nombre de principes, et chacune de ses propositions est liée organiquement à la précédente et à la suivante.

Le célèbre mémoire d'Abel sur la série du binôme est une des sources les plus importantes de la théorie moderne des fonctions, et sera toujours compte parmi les ouvrages classiques de la science: tout se tient, on voit l'ensemble, et la question est épuisée, c'est l'art d'exposition parfait.

Le *théorème d'Abel*, le " *monumentum aere perennius* ", selon l'expression enthousiaste du glorieux octogenaire Legendre, est peut-être encore aujourd'hui, avec sa conclusion rigoureuse et sa grande généralité, ce qu'il y a de plus élevé et de plus profond dans la mathématique.

Comme tant d'autres parmi les hommes les plus remarquables du nord scandinave, Abel était fils de prêtre. Son père s'appelait Soeren Georg Abel, et sa mère Anna Marie Simonsen. Sa famille ne peut pas toutefois, comme il arrive si souvent en pareil cas, être rattachée par deux ou trois générations à la classe des paysans-propriétaires. Le grand-père paternel, Hans Mathias Abel, était aussi prêtre, et descendait d'une famille considérée de fonctionnaires dano-norvégiens, probablement originaire du Slesvig danois, dont le premier membre norvégien, Mathias Abel, mourut comme employé

dans l'administration prefectorale a Trondhjem en 1664. La femme de celui-ci, Karen fille de Rasmus, descendait de vieilles familles nobles norvegiennes. La mere d'Abel, Anna Marie Simonsen, appartenait a une famille norvegienne de negociants aises.

La famille d'Abel compte de nombreux membres qui se sont distingues par leurs talents et leur interet pour les choses d'ordre intellectuel. L'aspect exterieur d'Abel est un heritage ancien dans la famille Abel, et ne vient pas du cote maternel, comme le prouve la ressemblance frappante entre Abel lui-meme et le frere cadet de son pere, le sous-prefet (*lensmand*) M. C. Abel. Celui-ci, malgre son intelligence, qui a du depasser de beaucoup, si son apparence ne trompe pas, la mesure ordinaire, n'a guere acquis de celebrite, sinon que, lorsqu'il passa de la sous- prefecture d'Onsoe a celle d'Aremark, il recut un sucrier d'argent et un pot a creme avec l'inscription: " En reconnaissance de quatorze annees de bons services comme sous-prefet d'Onsoe, de la part d'une partie de la population ", et qu'il epousa une femme tres bien douee. Le grand- pere paternel d'Abel etait un homme energique et remarquable, dont l'oeuvre principale parait avoir ete une action efficace contre le vice de l'epoque, l'ivrognerie. Lui-meme, afin de pouvoir poursuivre cette lutte avec un plus grand succes, devint un abstentionniste absolu, et a sans doute ete un des premiers precurseurs de ce mouvement dans le Nord.

Le pere d'Abel, s'il ne possedait pas la force de caractere du grand-pere, a ete manifestement un homme tres distingue a beaucoup d'egards, ayant du gout pour l'action et pour les interets generaux, et d'une capacite peu commune. Il fut membre du *Storting* extraordinaire qui se reunit le 7 octobre 1814, et il y prit place dans *l'odelsting*. [Note: *L'Odelsting* est forme de membres du *Storting*, elus par leurs collegues. Les lois sont discutees publiquement, en Norvege, d'abord dans *l'Odelsting*, puis dans les seances plenieres du *Storting*.] Il parla en faveur de l'union avec la Suede, mais

soutint que les Norvegiens etaient encore un peuple libre et independant, et devaient agir comme tel sous tous les rapports:

La Suede n'avait donc aucun droit d'attendre, continuait-il, que nous adoptions ses principes fondamentaux pour une union eventuelle; c'est a nous qu'il appartenait de proposer a ce royaume les conditions dans lesquelles les libres Norvegiens pourraient appeler les Suedois leurs freres. Lorsque par ces resolutions nous aurons pris les precautions convenables pour notre honneur national, notre liberte et nos droits civiques; lorsque nous aurons ainsi pris garde que toute oppression possible de quelque maniere que ce soit, devienne impossible pour quelque regent que ce soit; alors soyons les premiers a tendre au peuple suedois une loyale main fraternelle; alors, comme une nation libre, offrons a Charles XIII le sceptre qui jusqu'alors ne lui etait pas destine. Oublions tout ce qui s'est passe, et souvenons-nous qu'a celui qui pardonne il sera pardonne. Si la constitution, pour la redaction de laquelle nul n'a qualite, plus que les citoyens du pays qui doivent lui obeir, est rejetee par un regent en ce cas manifestement despotique, alors toute la puissance de la Norvege demeure: avec elle nous pouvons vaincre, avec elle nous pouvons mourir, et dans les deux cas nous pourrons par elle recouvrer notre honneur.

Dans le *Storting* de 1818, il fut un des rares qui lutterent en faveur de l'enseignement de la langue maternelle et des sciences naturelles concurremment avec les langues classiques. Il trouvait " singulier que l'on voulut indefiniment exclure la matiere d'enseignement qui interesse le plus les jeunes gens, les sciences naturelles ou la description de la nature ".

La mere d'Abel etait louee pour son exceptionnelle beaute. Elle etait nee dans une famille qui menait vie joyeuse et large, et elle se laissa aller, des

l'age de quinze ans, a l'abus de l'alcool. La consequence fut une grande faiblesse de caractere et une vie de menage malheureuse. Le pere intelligent luttait longtemps contre l'ivrognerie, mais finit, sous l'influence de la mere, par en devenir lui-meme une victime. Ainsi la maison du fils devint un foyer de ce vice que le pere avait consacre sa vie a combattre. Ce vice fut transmis aux freres d'Abel, qui semblent tous avoir succombe a l'ivrognerie. Trois des freres moururent celibataires, dechus, et l'esprit plus ou moins egare. Le quatrieme frere, qui fut le camarade d'etudes d'Abel a l'universite, et pour lequel il manifesta toujours une amitie attentive, devint pretre comme le pere et le grand-pere, et laissa une descendance nombreuse. Lui aussi parait avoir ete, des l'enfance, adonne a la boisson. Outre les quatre freres, il y avait encore une soeur, Elisabeth, tendrement aimee de ce frere illustre, dont l'affectueuse sollicitude reussit a la sauver de la malheureuse maison paternelle, et a l'introduire de bonne heure dans un milieu d'une toute autre tenue morale. On celebre sa beaute, son intelligence, et la noblesse de son caractere. Quatre ans apres la mort d'Abel elle epousa le directeur de mines d'argent Boebert; sa fille, Thekla Lange, veuve d'un homme politique, qui fut ministre, vit encore aujourd'hui. John Aas, successeur du pere d'Abel dans sa paroisse, fit graver sur la croix de sa tombe:

Arrete-toi ici, voyageur, que cette tombe te rappelle
Que parfois le sourire du bonheur finit en larmes.
Bien que la vie se fut levee douce comme le soleil,
Soupirs et pleurs en furent le dernier destin.

Sur ce fond lamentable se dessinent l'enfance et la premiere jeunesse d'Abel. Il etait le second des six enfants et naquit le 5 aout 1802. Il recut le premier enseignement de son pere, chez lui, mais fut mis en novembre 1815, a l'age de treize ans, a l'ecole cathedrale de Kristiania. L'ecole etait assez mediocre, et les professeurs en general relaches et abrutis par l'alcool.

Le professeur de mathématiques alla un jour si loin en punissant un élève que celui-ci en mourut. Le professeur fut aussitôt suspendu, et à sa place fut nommé professeur de mathématiques un jeune homme, Berndt Michael Holmboe, né en 1795, qui n'avait que sept ans de plus qu'Abel. Sans avoir été lui-même un mathématicien d'un sérieux mérite, Holmboe s'est acquis à tout jamais une place glorieuse dans les fastes mathématiques, comme celui qui le premier a découvert le génie d'Abel, et a été son premier protecteur. Holmboe eut l'honneur impérissable de savoir attirer l'attention d'Abel sur les auteurs vraiment classiques, en sorte que, sous son influence, Euler fut le premier maître d'Abel, comme déjà il avait été celui de Gauss. Abel serait certes parvenu aussi loin, quel qu'eût été son point de départ, mais sa vie ayant été si courte, il était de la plus grande importance qu'il entrât de bonne heure en rapport avec les problèmes de la science, et non des livres d'enseignement. Les secs procès-verbaux d'examen de l'école cathédrale donnent la preuve touchante de l'idée qu'Holmboe se faisait de son grand élève. Ainsi en 1820 il a écrit sur Abel: " Au génie le plus remarquable il joint un goût et une ardeur insatiables pour les mathématiques, et certainement il deviendra, s'il vit, un grand mathématicien. " Au lieu des trois derniers mots, il y avait primitivement " le plus grand mathématicien du monde ", lesquels mots ont été grattés. Les autres professeurs n'ont pas été aussi enthousiastes, bien que les capacités d'Abel se fissent sentir dans toutes les branches. Le goût, du moins, n'y était pas au même degré. Le professeur de latin Riddervold, qui devint plus tard un homme politique notoire, trouva un jour sur son pupitre cette note: " Riddervold croit que j'ai écrit ma composition latine, il se trompe pas mal. Abel. "

Lorsqu'en juillet 1821 Abel passa l'examen d'étudiant, il était comme mathématicien au courant de l'éducation scientifique de son temps. Mais il était absolument sans ressources. Le père était mort depuis 1820, et la mère n'avait rien à donner. La réputation d'Abel à l'école l'avait heureusement précédé à l'université, et dès septembre 1821 il obtint une place gratuite à la

fondation universitaire de Regentsen, mais, est-il dit dans une note du college academique, comme ce secours ne pouvait pas etre suffisant pour un jeune homme qui manquait de tout, quelques professeurs de l'universite s'etaient concertes pour lui procurer a leurs frais une subvention plus complete, et ainsi " conserver a la science ses rares dispositions pour la science, attention dont son assidue au travail et ses bonnes moeurs le rendaient d'autant plus digne " .

Bien que des paroles de regret aient ete prononcees en Norvege sur le peu d'encouragements qu'Abel aurait recus de son pays, il me semble que cela est tres exagere. La Norvege se trouvait a un moment difficile, particulierement sous le rapport economique, mais nous verrons combien, malgre cela, Abel a cependant constamment trouve, pendant sa courte vie, des aides qui surent le delivrer des soucis les plus graves. Ce sera toujours l'honneur de ces aides que, sans comprendre l'oeuvre d'Abel — car il n'y a guere qu'Holmboe qui l'ait comprise, et meme lui, tres incompletement — ils comprirent du moins son genie, et firent de leur mieux pour le conserver a la science et a la patrie.

La subvention qu'Abel recut au Regentsen devait etre toutefois des plus modestes. Un camarade, Rasch, qui devint professeur, raconte qu'Abel etait tellement depourvu des choses les plus necessaires, qu'il possedait, en commun avec son frere et camarade de lit, une unique paire de draps, en sorte que les deux freres devaient coucher sans draps lorsqu'elle etait au blanchissage. Niels Henrik, des fevrier 1822, avait demande " qu'il me soit permis d'avoir mon frere avec moi dans ma chambre a la fondation universitaire ". Cette piece etait occupee deja, outre Abel, par Jens Smidt, qui declara ne s'opposer en rien a ce que le frere d'Abel partageat leur " chambre commune ". Ce frere etait celui qui devint pretre. Il lui causa beaucoup de soucis tant qu'ils vecurent ensemble, et aussi plus tard. Abel put toutefois, dans la pauvre chambre du Regentsen qu'il partageait avec

deux autres jeunes gens, continuer ses études personnelles. Il ne pouvait guère être question d'aucun enseignement à recevoir de l'université. En mathématiques elle n'avait rien à lui apprendre. En d'autres matières il aurait été un auditeur distrait, absorbé comme il était par ses rêveries mathématiques. On parla longtemps du scandale qu'il causa un jour en se précipitant hors de la salle de conférences de Sverdrup en criant: " Je la tiens " (la solution).

En juin 1822 Abel passa l'" examen philosophicum ". En 1823 il se présente pour la première fois comme écrivain, et le " Magasin des sciences naturelles " a la gloire d'avoir publié le premier travail du " Studiosus N. H. Abel ". Il est précédé d'une note de Hansteen, qui s'excuse de publier des mathématiques dans un recueil de sciences naturelles. L'année 1823 renferme trois mémoires différents. Le jugement de Bjerknæs à leur sujet: " Ils ne le signalent pas encore comme le mathématicien très remarquable, encore moins comme le grand mathématicien ", me paraît une dépréciation excessive de leur mérite. Tout au moins les deux derniers mémoires contiennent des aperçus et des dessous extrêmement remarquables, bien que leur origine exacte n'ait apparu clairement qu'en ces derniers temps. Plusieurs manuscrits rédigés en norvégien sont considérés comme datant de la même époque, ils ont été après la mort d'Abel publiés par Holmboe. Abel s'y tient, de même que dans les mémoires du " Magasin des sciences naturelles ", au point de vue d'Euler et de Lagrange, et il est clair qu'il n'a pas encore pris une connaissance approfondie de Cauchy.

Encore sur les bancs de l'école, Abel s'était attaqué déjà au problème de la solution, au moyen de radicaux, de l'équation générale du cinquième degré. La renaissance italienne avait achevé la solution des équations générales du troisième et du quatrième degré, et la solution de l'équation du cinquième degré devait tenter l'ambition de tout jeune mathématicien. Gauss, il est vrai, était déjà parvenu à la conviction que cette solution est

impossible au moyen de radicaux, mais il semble avoir été loin d'en pouvoir donner une démonstration. Abel, qui ne connaissait pas l'idée de Gauss, crut avoir trouvé la solution générale cherchée, et un mémoire à ce sujet fut envoyé par Hansteen à Degen, à Copenhague, avec la prière que Degen présentât ce travail de l'élève de l'école cathédrale de Kristiania à la Société danoise des sciences. Degen accepte la commission " avec plaisir ", en considération de ce que le mémoire montre " une capacité exceptionnelle et des connaissances exceptionnelles ", bien qu'il ne se sente pas assuré que le problème soit réellement résolu. Cette première connaissance avec Degen amena en l'été de 1823 une visite d'Abel à Copenhague, pour laquelle 100 speciedaler (environ 560 francs) lui furent remis par le professeur de mathématiques Rasmussen, nouveau trait de l'attention magnanime qui lui fut témoignée par les professeurs. A combien de professeurs d'université dans le Nord est-il arrivé de prendre l'initiative d'envoyer leur meilleur élève à un collègue de la même branche dans une autre université scandinave? A Copenhague, Abel ne trouva pas que les mathématiques fussent précisément " florissantes ", et il ne réussit pas à " découvrir un seul étudiant qui soit un peu solide ". Degen lui-même était pourtant digne du plus grand respect: " C'est un diable d'homme, il m'a montré plusieurs de ses petits mémoires, et ils témoignent d'une grande finesse. "

Les dames de Copenhague — Abel est jeune et s'intéresse toujours aux dames, de même sans doute qu'elles s'intéressent à lui — n'obtinrent qu'un éloge limité: " Les dames de la ville sont horriblement laides, et gentilles tout de même. "

Ce fut alors, à Copenhague, qu'Abel fit connaissance avec Christine Kemp, plus tard sa fiancée. Ils se rencontrèrent à un bal. Abel, qui probablement la trouva " gentille ", l'invita à danser, mais au moment de commencer, il se trouva qu'aucun des deux ne savait. Ils se mirent à causer,

et de cette conversation devait resulter par la suite l'intimite cordiale, qui est un des points lumineux de la courte vie d'Abel.

Degen avait une importante bibliotheque mathematique, et Abel la mit assidument a profit. Abel, differant en cela de beaucoup d'autres mathematiciens, etait un lecteur assidu des travaux des autres. Ceci s'applique particulierement aux premieres annees, avant qu'il ne commenat veritablement a produire. Il eut de bonne heure un sentiment assez juste de sa propre importance pour vouloir, arme d'abord du meilleur savoir de l'epoque, se presenter lui-meme comme auteur. Ainsi s'explique la haute education universelle, la large vue sur tout le terrain parcouru, que nous trouvons chez lui des les premiers debuts. Les registres des prets, d'abord de l'ecole cathedrale, et ensuite de la bibliotheque de l'universite de Kristiania, montrent l'etendue de ses lectures mathematiques, et aussi avec quelle surete de jugement il s'adressait toujours aux vieux auteurs classiques.

Les premiers memoires d'Abel sont ecrits en norvegien, mais il commença peu apres son retour du voyage de Copenhague a ecrire en francais, meme lorsqu'il ne redigeait que pour lui-meme. Les notes d'etudes montrent qu'a l'ecole il etait un eleve mediocre en francais. Il comprit que, en possession de tout l'essentiel des connaissances mathematiques de son temps, il etait appele a devenir le grand mathematicien devine par Holmboe, mais qu'il avait besoin pour cela d'une autre langue que la langue maternelle, et il apprit le francais vite et bien. Qu'il choisit le francais et non le latin, dont la situation comme langue de la science, bien que les principaux chefs-d'oeuvre de Gauss fussent encore ecrits en latin, deja touchait a sa fin, est une preuve de plus de la surete de son jugement. C'est aussi en francais qu'il redigea le memoire disparu " Integration de differentielles ", qui doit renfermer les premiers traits de ses plus grandes decouvertes analytiques. Ce memoire excita l'admiration des professeurs de Kristiania, et fut envoye par le college academique au ministere de

l'Instruction publique, avec cette indication, qu'un sejour a l'etranger pourrait etre utile pour l'avenir d'Abel, et le desir qu'une bourse convenable lui fut accordee. Le ministere de l'Instruction publique, sans exprimer d'opinion propre, demanda l'avis du ministere des Finances. Le ministere des Finances, ou devait regner cette conception, si repandue chez les hommes d'argent, que le role d'un financier est de donner de bons conseils plutot que de l'argent, ne se contente pas de donner un avis financier, mais repond qu'il trouve Abel beaucoup trop jeune pour etre deja envoye a l'etranger, et qu'il serait meilleur pour lui de recevoir une bourse d'une annee afin de pouvoir se developper a l'universite nationale dans les langues et autres sciences accessoires. Le ministere etait en etat de fournir les moyens. Le ministere de l'Instruction publique demande alors au college academique son opinion sur la proposition du ministere des Finances. Le college academique se rend, et explique qu'Abel est certainement deja assez avance en humanites, et que toutefois peut-etre il pourrait etre utile pour lui de rester encore quelques annees a l'universite, et de consacrer ces annees " a une etude plus approfondie des langues savantes ". Naturellement, le temps des langues savantes comme langues de la science etait passe, Abel le savait, mais comment un pareil fait aurait-il pu etre connu du college academique? Les colleges academiques en sont restes au meme point beaucoup plus tard. M. Stoermer a eu le merite de mettre au jour cet echange de notes, empreintes de ridicule et lamentables: il suffit de songer que ceci avait lieu en l'an de grace 1824, l'annee meme ou Abel, age de vingt-deux ans, est devenu d'un coup le plus grand penseur que le Nord eut produit jusqu'alors, le plus grand fils de sa patrie, et l'un des premiers mathematically de tous les temps et de tous les pays: ceci apparaissait probablement deja dans le memoire sur les differentielles, mais de facon certaine dans son memoire, compose la meme annee: " Memoire sur les equations algebriques ou on demontre l'impossibilite de la resolution de l'equation generale du cinquieme degre. "

Il est hors de doute qu'Abel avait trouvé bien vite la faute qui se trouvait dans son travail d'écolier, cette solution de l'équation du cinquième degré, qui avait tant intéressé Degen; mais au lieu d'abandonner le problème comme désespéré, il s'attaqua, avec l'intrepidité imperturbable de la jeunesse, à la tâche que les forces d'un Gauss n'avaient pu maîtriser, à celle de trancher si le problème était décidément soluble, s'il est décidément possible de résoudre l'équation du cinquième degré au moyen de radicaux. La réponse fut négative, et la démonstration d'Abel pourrait être considérée comme le fondement même de l'algèbre après lui. Le mémoire parut en tirages à part d'une demi-feuille, et, pour économiser sur la dépense d'impression, couverte par Abel lui-même, avec la rédaction la plus concise et sous la forme la plus pauvre. Il fut publié par la même maison qui plus tard donna les deux magnifiques éditions des œuvres complètes d'Abel.

Les années 1824 et 1825 furent consacrées à un travail sans répit. Les manuscrits qui datent de cette époque, et qui furent publiés plus tard, sont tous de la plus haute importance, et contiennent la preuve suffisante que les grandes lignes d'à peu près toutes les plus grandes découvertes d'Abel étaient alors déjà établies. Il raisonnait sans doute à ce moment comme sur les bancs de l'école, lorsqu'il s'agissait de la composition latine de Riddervold, et, parmi les " sciences accessoires ", il n'y avait guère que le français auquel il accordait quelque attention. Vers l'automne de 1825, le désir de voyager le reprit fortement, et il demanda lui-même alors une bourse de voyage de deux ans. Il dit dans sa pétition:

Des mes premières années d'école j'ai étudié les mathématiques avec grand plaisir, et j'ai continué cette étude pendant les deux premières années que j'ai passées à l'Université. Mes progrès non sans succès ont amené le conseil académique à me recommander pour la subvention qu'il a plu gracieusement à Votre Majesté de m'accorder sur le Trésor, pour que je puisse continuer mes études à

l'Université norvégienne, et en même temps cultiver davantage les langues savantes. Depuis lors j'ai, du mieux que j'ai pu, conjointement aux sciences mathématiques, étudié les langues anciennes et modernes, parmi ces dernières particulièrement le français. Après m'être ainsi efforcé grâce aux ressources actuelles dans le pays, de me rapprocher du but assigné, il me serait extrêmement utile, par un séjour à l'étranger près de plusieurs universités, surtout à Paris, où il se trouve aujourd'hui tant de mathématiciens éminents, d'apprendre à connaître les productions les plus récentes de la science, et de profiter des indications des hommes qui l'ont portée de notre temps à une si grande hauteur. J'ose donc, en raison de ce qui précède, et des attestations ci-jointes de mes supérieurs, prier très humblement Votre Majesté qu'il me soit accordé gracieusement une bourse de voyage de 600 espèces (3.360 francs) d'argent par an, pour continuer pendant deux ans, à Paris et à Göttingen, à cultiver les sciences mathématiques.

Hansteen ajoute sa recommandation à la pétition d'Abel:

... Pendant le temps qu'il a ainsi, et surtout grâce à la subvention de Votre Majesté, passé à l'Université, il a, dans plusieurs mémoires publiés dans *le Magasin pour les Sciences physiques et naturelles*, qui est édité ici, et plus encore par un travail plus important, non encore imprimé, relatif à un perfectionnement de méthode dans le calcul intégral, donné des preuves d'une ardeur et d'une puissance de travail rares, en même temps que de capacités exceptionnelles. Son caractère et sa moralité méritent un éloge égal, ce dont j'ai eu occasion de me convaincre par mes relations personnelles avec lui. Comme quelques indications des hommes les plus éminents dans une science ont souvent plus d'influence que la lecture prolongée des livres, je crois qu'un séjour de deux ans parmi les

mathematiciens les plus éminents de notre temps serait pour M. le candidat [Note: Titre qui désigne l'étudiant ayant passé *l'examen philosophicum*.] Abel extrêmement profitable, et que la patrie, dans ces conditions, aura l'espoir le plus fondé de gagner en lui un savant dont elle aura honneur et profit.

Par une résolution royale du 27 août 1825, la demande d'Abel fut accordée. Il y a peu d'actes gouvernementaux, dans l'histoire des pays scandinaves, dont les conséquences aient été plus grandes pour la science.

Bjerknes décrit de la manière suivante l'aspect extérieur d'Abel, lorsqu'il quitta son pays:

Abel avait des traits réguliers, on peut même dire vraiment beaux; son regard et ses yeux étaient d'une beauté peu commune; mais un teint pâle, sans fraîcheur et sans éclat, ternissait l'agrément de sa figure. On était frappé de la conformation particulière de la tête avec son ovale saillant; le crâne fortement développé semblait témoigner d'une intelligence extraordinaire. Sur son front haut et large, caché en partie par sa chevelure tombante, régnait une expression méditative. Un sentiment de bienveillance était empreint sur son visage.

Il existe un seul portrait original d'Abel certain. C'est un dessin à l'encre de Chine et au crayon, fait à Paris en 1826 par l'ami d'Abel, le peintre norvégien Goerbitz [Note: L'original est la propriété de Mme Thekla Lange, nièce d'Abel. Il a été photographié en 1882 à Stockholm, et une reproduction de cette photographie figure en tête de la revue mathématique scandinave, *Acta mathematica*, qui ainsi, quatre-vingts ans après la mort d'Abel, fit son entrée dans le monde sous son égide. L'original a été gravement abîmé par des taches d'humidité, qui s'étendent de plus en plus.]. Personne, en voyant le dessin de Goerbitz, ne peut reconnaître qu'il

represente un jeune homme tres exceptionnellement doue. De stature, Abel ressemblait, parait-il, a son pere, et il est par suite interessant, pour le sculpteur qui sera charge d'executer sa statue, qu'il existe une silhouette du pere en pied.

Les amis de jeunesse d'Abel le depeignent, a partir de cette periode de sa vie, d'humeur sombre, mais en meme temps vif et gai avec ses camarades. Il etait aime de tous, avait partout des amis et jamais aucun ennemi. En societe, tres vif, et joueur presque comme un enfant, tantot piquant et pittoresque en ses expressions, tantot sensible et tendre, il eveillait la sympathie de tous, meme apres la connaissance la plus fugitive. Il semble a un degre rare avoir ete simplement homme parmi les hommes, et libre de tout conventionnalisme. Il conserva toujours, par exemple, le tutoiement de l'enfance, meme a l'egard d'etrangers. Il est d'ailleurs evident que pendant sa jeunesse — et il ne fut jamais autre chose que jeune — ses pensees geniales et puissantes ne pouvaient suivre le courant d'une existence parfaitement reglee. La nuit devenait jour, et le jour etait nuit, et les pensees etaient jetees dans les cahiers de notes quand et comme elles venaient. Puis il y avait des periodes de depression et de fatigue. Il pouvait rester des jours entiers seul, silencieux, maussade, et completement inactif. Si on lui demandait ce qu'il avait, il repondait: " Je suis sombre. " Puis venaient d'autres jours pleins d'entrain. A Berlin, au-dessus de la colonie norvegienne a laquelle appartenait Abel, n'habitait rien de moins que le philosophe Hegel. Ayant demande quels etaient ces gens dont le tapage derangeait son travail, on lui dit que c'etaient des " danische Studenten ". Il parait qu'il repondit: Ce ne sont pas des Danois, mais des ours russes. " Nicht Danen, es sind russische Baren. "

Le physiologue Chr. Boeck, dont je fis la connaissance en sa vieillesse, m'a rapporte qu'a l'epoque ou il habitait avec Abel dans la meme chambre a Berlin, il ne se passait guere de nuit sans qu'Abel allumat la lumiere en

pleine nuit, sautait hors du lit, et se mit à écrire ou à calculer. Une fois il était resté plus longtemps que d'habitude à la table, et il raconta le lendemain à Boeck que c'était une question mathématique dont il avait cherché la solution pendant des mois sans avancer, qui tout à coup s'était éclaircie pour lui lorsqu'il s'était réveillé dans la nuit. C'était cette question qu'il avait notée. Mais pour Boeck, de même que pour ses autres amis, les pensées d'Abel, ce qu'il y avait de plus profond dans sa vie, sa véritable grandeur, étaient un livre fermé, et Boeck n'avait aucune idée de la découverte que cette nuit a donnée à la science.

Avant de partir, Abel, avec une attention touchante, prit des mesures en faveur de son frère, son camarade de lit du Regentsen, pour qui il déposa une somme d'argent, prise sur son strict nécessaire, et de sa sœur, qu'il réussit à retirer de chez sa mère, et à placer dans le meilleur entourage à Kristiania. Il est curieux de voir l'adresse d'homme du monde et l'énergie qu'il savait déployer lorsqu'il s'agissait de ceux qui lui étaient chers. Le voyage commença dans les premiers jours de septembre, en compagnie de quelques autres jeunes gens, qui avaient aussi obtenu des bourses de voyage, et qui plus tard, sans toutefois atteindre, il s'en fallut de beaucoup, la grandeur d'Abel, se sont acquis une place glorieuse dans l'histoire savante de la Norvège. Après une courte visite chez Christine Kemp, qui était restée comme gouvernante dans une famille norvégienne à Soon, sur le fjord de Kristiania, et qui était devenue la fiancée d'Abel depuis deux ans, le voyage continua par Hambourg sur Berlin avec les amis. L'intention d'Abel avait été d'aller à Göttingen chez Gauss, le grand solitaire, lequel, alors âgé de quarante-huit ans, était depuis sa vingt-quatrième année et la publication des *Disquisitiones arithmeticae*, le " princeps mathematicorum ", mais la crainte d'Abel de se trouver sans compagnie modifia ses plans, et il accompagna les autres à Berlin. Abel n'alla pas davantage plus tard à Göttingen. Gauss y vivait dans sa grandeur, seul, admiré, mais à peu près incompris. La distance entre lui et ses collègues mathématiciens allemands

de l'époque était aussi grande que la distance entre le jour et les ténèbres, entre le savoir et le préjugé. Paris était le centre mathématique du temps, et les intelligences mathématiques les plus hautes y étaient réunies. Gauss d'ailleurs n'éprouvait aucun désir de s'entourer d'élèves ou de s'occuper activement à dissiper la nuit nationale. Il lui suffisait de publier de temps en temps, après des années de préparation, un de ces chefs-d'œuvre incomparables par la forme et le contenu, qui a jamais, tant que sur la terre une race d'hommes vivra, ou se formeront des intelligences capables d'apprécier les créations de la pensée pure, seront comptés parmi les plus précieux trésors de la civilisation. Il était bien aussi pour ses contemporains allemands le grand Gauss, mais il l'était pour ses applications des mathématiques aux problèmes astronomiques et physiques. Comment il concevait lui-même le rapport entre l'application et la théorie, cela ressort de sa réponse indignée à un verbiage admiratif sur l'importance astronomique de ses travaux, ou il déclara que c'était la partie arithmétique du travail qui l'intéressait, et non " ces boules de boue que l'on appelle des planètes " (*diese Dreckklumpen, die man Planeten nennt*). Ses travaux de mathématique pure étaient dans l'opinion allemande commune *Grauel* [Note: Une horreur.], car la forme, sans égard pour le goût et les erreurs de l'époque, n'avait d'autre objet que de refléter avec une clarté translucide la profondeur de la pensée achevée. Abel ne se méprit pas sur la grandeur de Gauss, mais, jeune et inexpérimenté comme il l'était, il se laissa effrayer à l'idée de lui rendre visite par les récits sur son orgueil et son inabordable particularité que la sottise et le préjugé attribuaient alors, comme aujourd'hui et comme toujours, à l'homme vraiment supérieur. Si Abel avait vécu plus longtemps, il faudrait regretter amèrement qu'il ait été détourné de son projet d'aller voir Gauss. Il ne fit jamais connaissance avec aucun homme de ce rang, car la présentation rapide à quelques-uns des coryphées de la mathématique à Paris ne peut entrer ici en ligne de compte. L'imagination se plaît à se représenter les résultats possibles d'un échange

personnel de vues entre un Abel et un Gauss. Cependant, comme il devait mourir si jeune, une visite a Goettingen aurait probablement diminue sa place dans l'histoire des mathematiques. Il aurait trouve Gauss depuis des annees en possession de quelques-unes de ses propres decouvertes, non les moindres, surtout en possession de la theorie des fonctions elliptiques, et la posterite n'aurait pu, apres cela, savoir ce qui appartenait primitivement a Abel, et ce qu'il aurait appris de Gauss.

A Berlin il avait une lettre d'introduction aupres de Auguste Leopold Crelle, homme important, de merite, et qui occupait une haute situation sociale, " Geheime-Oberbaurath ", constructeur de plusieurs des routes les plus importantes de la Prusse ainsi que de ses premiers chemins de fer, autodidacte comme mathematicien, mais penetre avec la plus sincere conviction de l'importance des mathematiques dans la vie et du desir le plus vif de les repandre plus largement dans le public. Abel, dans une lettre a Hansteen, rend compte de sa visite a Crelle:

Ce fut long, avant que je pusse lui faire bien comprendre le but de ma visite, et le resultat semblait devoir etre lamentable, lorsque je pris courage a sa question sur ce que j'avais deja etudie en mathematiques. Quand je lui eus cite quelques travaux des mathematiciens les plus eminents, il devint tout a fait empressé, et parut vraiment enchante. Il engagea une longue conversation sur diverses questions difficiles qui n'etaient pas encore resolues, et nous en vinmes a parler des equations de degre superieur; lorsque je lui dis que j'avais demontre l'impossibilite de resoudre l'equation generale du 5e degre, il ne voulut pas le croire, et dit qu'il y ferait des objections. Je lui remis donc un exemplaire; mais il dit qu'il ne pouvait comprendre la raison de plusieurs de mes conclusions. Plusieurs autres m'ont dit la meme chose, aussi j'ai entrepris une refonte de ce travail.

Weierstrass m'a rapporte que Crelle lui avait raconte cette premiere visite un peu autrement, bien que les traits essentiels soient les memes. Crelle, a l'epoque de la visite d'Abel, etait examinateur au *Gewerbe-Institut* de Berlin, metier qui ne lui plaisait guere. Un beau jour, entre dans sa salle un jeune homme blond, d'aspect tres embarrasse, tres juvenile et tres intelligent. Crelle pensa qu'il desirait passer l'examen pour entrer au *Gewerbe-Institut*, et lui expliqua qu'il fallait pour cela une foule de formalites. Alors enfin le jeune homme ouvrit la bouche, et dit: " Nicht examen, nur Mathematik. " Crelle sentit qu'il devait avoir affaire a un etranger, essaya de parler francais, et il se trouva qu'Abel le parlait bien, quoique aussi avec quelque difficulte. Crelle l'ayant questionne sur ses etudes, il dit qu'entre autres, il avait lu le travail de Crelle lui-meme, paru recemment, en 1823, sur les *Analytische Facultaten*, lequel, malgre de nombreuses erreurs, l'avait vivement interesse. A la mention des nombreuses erreurs, Crelle ouvrit de grandes oreilles, et la conversation suivit, qui devait conduire plus tard a des relations si etroites entre Crelle et Abel. De meme que precedemment Holmboe, et plus encore, Hansteen, Crelle aussi etait loin d'etre en etat de comprendre les travaux d'Abel. Il en a lui-meme fourni une preuve peremptoire. Le travail d'Abel sur la serie du binome fut publie dans le premier volume du propre journal de Crelle, traduit en allemand par Crelle lui-meme sur le manuscrit francais d'Abel. Ceci n'a pas empeche Crelle, apres la mort d'Abel, de publier dans les quatrieme et cinquieme volumes de son Journal, un memoire sur le meme sujet, ou il s'en tient absolument aux vieilles conceptions ante-abeliennes, et se montre parfaitement inconscient de ce fait, que la question a ete definitivement resolue par Abel. Mais si Crelle, pas plus que les amis norvegiens d'Abel, ne comprit ses travaux, il comprit du moins le genie d'Abel, et, l'ayant compris, il devint l'ami utile et le protecteur d'Abel. Des la premiere visite d'Abel, Crelle avait parle de son projet de publier une grande revue mathematique allemande. Les relations avec Abel et la

perspective de sa collaboration haterent la realisation du projet. Le premier fascicule du *Journal fur die reine und angewandte Mathematik*, la grande oeuvre de Crelle, qui depuis a deja atteint son 124e volume, parut en fevrier 1826. Le premier volume contient deja sept memoires divers d'Abel. Ils avaient ete rediges en francais, mais traduits par Crelle en allemand. L'occasion s'etait ainsi offerte a Abel de faire connaitre ses decouvertes, par un organe international, aux mathematiciens contemporains. Mais que le Journal de Crelle soit devenu un organe international, qui a eu pendant longtemps une situation preponderante parmi les publications mathematiques, le merite en appartient essentiellement a Abel, dont les travaux, des le premier moment, ont place la revue au plus haut rang possible. Pendant l'hiver 1825-1826 commença pour Abel un temps de production sans repit et de grande joie creatrice. Sa plume ne faisait que passer d'un travail a un autre. Au fond, la plus grande partie etait achevee, au depart de Kristiania, mais la mise en oeuvre pour l'impression eut lieu a Berlin. Cependant la melancolie et la nostalgie l'assiegent souvent. Il ecrit a sa maternelle amie Mme Hansteen le 8 decembre 1825:

Je vis d'ailleurs d'une maniere extremement calme et je suis assez occupe; mais j'ai par moments une nostalgie terrible, d'autant plus grande que les nouvelles de chez nous sont d'une rarete navrante.

Et le 16 janvier 1826:

C'est si singulier de se trouver au milieu d'etrangers. Dieu sait comment je le supporterai lorsque je me separerai de mes compatriotes. Ce sera au commencement du printemps.

Ses distractions etaient le theatre, qu'il aimait fort, et la vie de societe chez Crelle. Il raconte a Mme Hansteen:

A Noel, j'ai ete au bal chez le conseiller prive Crelle, mais je n'ai pas ose danser, bien que j'eusse soigne ma toilette comme je ne l'avais jamais fait. Pensez, j'etais tout neuf de la tete aux pieds, avec double gilet, col empese et lunettes. Vous voyez que je commence a suivre les conseils de votre soeur Charite, j'espere que ce sera complet quand j'arriverai a Paris.

Le coeur tendre d'Abel ne semble pas, malgre les fiancailles avec Kristine Kemp, avoir ete insensible au charme de Charite, " la charmante, la toute bonne Charite ", dit-il dans une autre lettre.

Peu de temps apres le depart d'Abel de Kristiania, eut lieu dans son pays un drame universitaire qui eut une grande importance pour son court avenir. Le professeur de mathematiques, Rasmussen, avait pris sa retraite, et il s'agissait de lui designer un successeur. Des le 6 decembre 1825, la Faculte propose pour ce poste l'ami et le maitre d'Abel, Holmboe. En meme temps la Faculte attire toutefois " l'attention sur l'etudiant N. Abel, comme un homme qui, tant par son talent pour les mathematiques que par ses grandes connaissances dans cette science, pourrait entrer en ligne de compte pour la nomination audit poste, mais que l'on ne pourrait sans dommage pour l'avenir de ses etudes faire revenir maintenant de son voyage a l'etranger, qu'il vient d'entreprendre, et qui ne parait pas pouvoir s'adapter aussi aisement a la capacite des jeunes etudiants, qu'un maitre plus exerce ".

La maniere de raisonner de la Faculte est aussi habituelle qu'elle est radicalement fausse. Le point de depart est que la mediocrite pourra plus facilement que le genie s'adapter aux capacites des jeunes etudiants. Il n'existe aucun mathematicien qui surpasse Abel pour la clarte et l'elegance du style, pour l'habilete a presenter d'une maniere simple meme les pensees les plus profondes et les plus difficiles, et il n'est pas necessaire d'etre grand connaisseur de son oeuvre pour etre intimement persuade qu'il aurait su

enseigner comme personne. Il était mal compris des anciens, dont les conceptions mathématiques étaient fixées; déraciner des préjugés et élucider des conceptions établies, mais obscures, est une toute autre tâche que d'exposer la vérité depuis le commencement. Pourquoi les " capacités des jeunes étudiants " seraient-elles inférieures à celles des anciens? C'est le contraire qui se produit le plus souvent. Tout mathématicien véritable sait combien il est plus difficile de corriger des étudiants âgés, qui ont déjà suivi une école médiocre ou mauvaise, que des jeunes, dont l'intelligence n'a pas encore été troublée par des doctrines obscures. Il est intéressant, à titre de rapprochement, de citer une remarque de Weierstrass, le plus grand disciple d'Abel, le plus grand mathématicien de la seconde moitié du siècle. Il écrivait à Sonia Kowalewski le 27 août 1883: " Aussi ai-je renoncé depuis longtemps à faire pénétrer mes recherches scientifiques parmi mes collègues âgés; c'est à la jeunesse que je me suis adressé, et près d'elle j'ai trouvé fréquemment compréhension et adhésion enthousiaste. "

Et Elling Holst écrit:

Cette proposition de la Faculté fut le chemin de la croix dans la vie d'Abel. Il fut voué depuis lors à vivre sur ses propres ressources, pauvrement, endetté, homme que l'on oublie, à qui l'État ne songea que tard, pour lui donner une situation inférieure, et dont la nation n'apprit que peu à peu à comprendre la valeur, lorsque nous l'eûmes perdu.

Il serait toutefois très injuste de juger la Faculté trop sévèrement pour sa fatale proposition. Elle raisonnait comme la plupart des gens, et d'autres Facultés auraient certainement agi de la même manière. Abel n'avait pas plus de vingt-trois ans, il avait l'avenir pour lui, et la Faculté ne pouvait prévoir qu'il n'avait plus que trois ans à vivre. Holmboe était un homme d'honneur, et de grand mérite, et il avait été le maître d'Abel. Holmboe fut

nomme le 4 fevrier 1826. Des le 16 janvier, Abel avait recu la nouvelle que la nomination de Holmboe etait assuree. Il etait en train de lui ecrire une lettre ou il lui faisait les plus remarquables communications mathematiques:

Pour montrer par un exemple general (*sit venia verbo*) combien on raisonne mal et combien il faut etre prudent, je choisirai l'exemple suivant: — J'en etais la lorsque Maschmann est entre, et comme depuis longtemps je n'ai pas recu de lettre de chez nous, je me suis arrete pour m'informer s'il n'en avait pas une pour moi (c'est lui en effet qui nous les apporte toujours), mais il n'y avait rien. Par contre, il avait lui-meme recu une lettre, et, entre autres nouvelles, il a raconte que toi, mon ami, tu es nomme lecteur a la place de Rasmusen. Reçois mes felicitations les plus sincerés, et sois assure qu'aucun de tes amis ne s'en rejouit autant que moi. J'ai souvent souhaite un changement dans ta situation, tu peux me croire, car etre professeur dans une ecole doit etre quelque chose d'affreux pour quelqu'un comme toi, qui t'interesses tant a la science. A present, il va falloir que tu t'occupes de trouver une fiancee, n'est-ce pas. On me dit que ton frere le doyen en a trouve une. Je ne puis nier que cela m'a vivement frappe. Salue-le bien de ma part, et felicite-le tres chaudement. — Et maintenant je reviens a mon exemple...

Pour bien comprendre ce qu'il y a de grand dans la maniere dont Abel recoit la nouvelle, il faut se rappeler qu'il etait tourmente d'inquietude sur son propre avenir et de nostalgie. Il voulait etre mathematically, et rien d'autre, et il voulait rentrer au pays, mais ne voyait pas comment le pays pourrait lui procurer, a lui et a sa Christine, le plus modeste gagne-pain.

L'ami et compagnon de voyage le plus intime d'Abel, le mineralogiste Keilhau, plus tard bien connu, etait venu a Berlin a la Noel. En fevrier il retourna a Freiburg, qui etait son veritable centre, et Abel resolut de l'y

accompagner pour revenir plus tard a Berlin. Abel profita du calme et de la tranquillite de Freiburg pour y composer un nouveau travail, mais du retour a Berlin il ne fut plus question pour cette fois. Le 29 mars nous le trouvons a Dresde, et il raconte alors dans une lettre a Hansteen:

Vous ecrivez dans votre lettre a Boeck que vous vous demandez ce que je veux faire a Leipzig et aux bords du Rhin, mais j'aimerais savoir ce que vous direz, si je vous raconte maintenant que je vais aller a Vienne et en Suisse. J'avais d'abord pense aller directement de Berlin a Paris, ce que j'esperais faire en compagnie de Crelle, mais il a eu des empechements, et j'aurais donc voyage seul. Or je suis ainsi fait que je ne supporte pas du tout, ou du moins tres difficilement, d'etre seul. Je deviens alors tout triste, et je ne suis pas alors dans la meilleure disposition pour faire quelque chose. Je me suis donc dit que le mieux etait de partir avec Boeck, etc., pour Vienne, et je peux aussi justifier cela, ce me semble, puisqu'a Vienne il y a Littrow, Burg, et d'autres. Ce sont vraiment des mathematiciens distingues, et a cela s'ajoute que je ne voyagerai guere qu'une fois dans ma vie. Peut-on me reprocher de desirer aussi voir quelque chose de la vie et des manieres du Sud. Je peux aussi travailler assez bien pendant ce voyage. Une fois a Vienne, pour aller a Paris, la ligne droite traverse presque la Suisse. Pourquoi n'en verrais-je pas aussi quelque chose? Pardieu! Je ne suis pourtant pas tout a fait denue du sens des beautes de la nature. Le voyage entier me fera arriver a Paris deux mois plus tard, et cela n'a pas d'importance. Je rattraperai bien cela. Ne croyez-vous pas qu'un tel voyage me fera du bien? De Vienne a Paris je voyagerai probablement en compagnie de Keilhau. Alors nous nous mettrons furieusement au travail. Je pense que ca ira bien.

Il faut sans doute voir dans le rapide éloge de Littrow et de Burg plutôt une tendance à se placer au point de vue mathématique particulier de Hansteen, et un désir de disposer celui-ci favorablement pour son voyage, qu'une opinion personnelle d'Abel sur ces mathématiciens peu importants. Königsberger m'a raconté au sujet de Burg une anecdote caractéristique. Burg, qui était né en 1797, ne mourut qu'en 1882. Lorsque Königsberger fut nommé en 1877 professeur de mathématiques à l'Université de Vienne, il fit entre autres une visite à Burg, qui dans l'opinion commune avait une haute situation comme mathématicien. Au cours de la conversation, Burg raconta: " Un jour, je reçus la visite d'un jeune homme, Abel, qui voulait avoir ma collaboration pour une revue mathématique dont on lui offrait la direction. L'homme me paraissait certes intelligent, mais je ne pouvais confier *mes* travaux à un semblable débutant. *Savez-vous ce qu'il est devenu? Et son journal?* "

Que la science mathématique, depuis un demi-siècle, eût été fondée sur Abel et ses découvertes, et que le *Journal für die reine und angewandte Mathematik* eût été pendant toute cette période le principal ou l'un des principaux organes pour la production mathématique, tandis que les propres travaux de Burg étaient à jamais laissés dans l'oubli, cela avait complètement échappé au grand homme. On trouve en tous pays et en tous temps, et non pas seulement dans les petits pays et aux époques ternes, des grandeurs locales de cette sorte, dont l'influence sur les milieux scientifiques dans leur pays sont en rapport inverse avec leur importance scientifique véritable.

Le 16 avril Abel était à Vienne, et il écrivait à Holmboe:

Tu trouves sans doute que c'est mal de gaspiller tant de temps en voyage, mais je ne crois pas que cela puisse s'appeler gaspiller. Dans un pareil voyage on apprend bien des choses curieuses qui peuvent

m'etre plus utiles que si j'etudiais les mathematiques sans reprendre haleine. Et puis tu sais qu'il me faut toujours des periodes de paresse, pour pouvoir prendre de nouveau mon elan avec des forces nouvelles. Quand j'arriverai a Paris, ce qui arrivera vers juillet ou aout, je me mettrai au travail avec fureur. J'etudierai et j'ecrirai. J'acheverai...

A Vienne comme a Berlin, il frequenta les theatres assidument:

Un theatre hors ligne est vraiment un plaisir tout a fait exquis. C'est une chose qui nous manque absolument, et que sans doute nous n'aurons jamais. Il est bon d'y aller aussi pour la langue. On y entend la plus pure et la meilleure. Je peux dire que ce que je sais d'allemand je l'ai appris aux theatres de Berlin, car en dehors de cela, je n'ai eu que tres peu d'occasions d'en entendre. Maintenant ca va tres bien et je peux me debrouiller partout sans difficulte.

Il n'est pas facile de lire dans l'avenir, meme pour un Abel. Moins de dix ans apres que ces lignes etaient ecrites, etaient nes les deux auteurs dramatiques norvegiens, qui plus que personne apres Abel devaient donner a la Norvege sa situation dans la civilisation generale. Le jour meme de son centenaire devait etre fete au theatre national de la Norvege, devant une assemblee de mathematiciens de tous les pays, par une representation hautement artistique de la creation la plus admirable d'Ibsen, tandis que Bjoernson glorifiait sa memoire dans un poeme, le plus delicat et le plus profond qui jusqu'ici ait ete consacre a un adepte de la science des nombres.

Son voyage le conduisit ensuite dans le Tyrol, le nord de l'Italie, la Suisse, et a Paris, ou il entra le 10 juillet. Il ecrit a Hansteen:

Me voici enfin arrive au foyer de tous mes voeux mathematiques, a Paris. J'y suis deja depuis le 10 juillet. Vous trouvez que c'est un

peu tard et que je n'aurais pas du faire le long detour par Venise. Cher Monsieur le professeur, cela me fait beaucoup de peine d'avoir fait quelque chose qui n'a pas votre approbation; maintenant que c'est fait, il faut que je me réfugie dans votre bonté, j'espère que vous avez assez de confiance en moi pour croire qu'en somme j'emploierai bien mon voyage. Certes, je le ferai. Pour mon excuse, je n'ai rien d'autre à dire, sinon que mon désir était grand de regarder un peu autour de moi: voyage-t-on uniquement pour étudier ce qui est étroitement scientifique? Après cette excursion, je travaille avec d'autant plus d'ardeur. A Botzen, j'ai quitté Moeller, Boeck et Keilhau, et je suis parti pour Paris le plus vite possible. D'Innsbruck j'ai été au lac de Constance et j'ai vu un peu de la Suisse, me le reprocherez-vous? Cela m'a coûté deux jours et quelques skillings de plus que la ligne droite. J'ai été par Zurich, Zug, le lac des Quatre-Cantons et Lucerne à Bale. J'ai été aussi sur le Rigi, entre le lac de Zug et le lac des Quatre-Cantons, d'où l'on a la vue la plus étendue de la Suisse. Je ne regrette vraiment pas ce petit detour. De Bale j'ai été en trois jours et quatre nuits d'un trait jusqu'à Paris.

Il se mit aussitôt à écrire un grand mémoire qu'il voulait présenter à l'Institut avant de faire ses visites aux mathématiciens. Il dit à Hansteen:

J'ai très bien réussi dans ce mémoire, qui contient beaucoup de choses nouvelles, et qui mérite, je crois, d'être remarqué. *C'est la première ébauche d'une théorie d'une infinie de transcendentes* [Note: En français dans la lettre d'Abel.]. J'ai l'espoir que l'Académie le fera imprimer dans les *Mémoires des savants étrangers*.

Le mémoire fut en effet imprimé dans les *Mémoires des savants étrangers*, mais douze ans seulement après la mort d'Abel, et après des

peripeties de toutes sortes. Il contient sa plus grande decouverte, le theoreme d'Abel, et il est la source meme de la theorie des fonctions abeliennes, qui plus tard devait donner l'immortalite a Riemann et a Weierstrass. Le memoire resta, oublie, parmi les papiers de Cauchy. Celui-ci, completement absorbe par ses propres pensees geniales, et par une production dont l'etendue est a peu pres unique dans l'histoire des mathematiques, n'avait guere le temps ni le desir de s'occuper des travaux des autres. Paris n'offrit pas a Abel, en somme, ce qu'il esperait. Il ecrit a Hansteen:

Moeller rentrera bientot au pays, il est fatigue de voyager, et je ne peux pas dire autrement: je commence a sentir fortement la nostalgie. D'autant plus que Paris ne sera certainement pas le sejour le plus agreable: il y est si difficile d'y faire serieusement connaissance avec les gens. Ce n'est pas comme en Allemagne.

Et a Holmboe:

D'ailleurs je n'aime pas autant le Francais que l'Allemand: le Francais est extremement reserve a l'egard des etrangers. Il est tres difficile d'arriver a des relations intimes avec lui. Et je n'ose esperer y parvenir. Chacun travaille a part sans s'occuper des autres. Tous veulent instruire et personne ne veut apprendre. L'egoisme le plus absolu regne partout. La seule chose que le Francais recherche chez des etrangers, est le cote pratique; personne ne sait penser en dehors de lui. Il est le seul qui sache produire quelque chose de theorique. Telles sont ses idees, et des lors tu peux, comprendre qu'il est difficile d'attirer l'attention, surtout pour un debutant.

A l'epoque du voyage d'Abel, et encore longtemps apres, Berlin n'etait qu'une petite ville, et dans les villes universitaires allemandes l'universite forme une petite ville dans la petite ville, avec sa vie propre. Une fois que

l'on est introduit dans cette vie, on est membre d'une grande famille, une famille avec bien des dissensions, des inconvenients de toutes sortes, mais du moins une famille. Paris au contraire etait la grande ville mondiale, dont le centre intellectuel etait l'Institut; mais l'Institut, alors comme aujourd'hui, ne constituait qu'un lien tres lache entre les plus grandes intelligences reconnues de la France, qui vont, tous les jours de la semaine, sauf un, chacune son chemin, pour se reunir ce seul jour, choisir des delegues, et confirmer ce qu'ont resolu les delegues precedents. La haute consideration sociale que la France accorde a ses grands hommes dans le monde de l'intelligence, et l'importance attribuee a un jugement de l'un de ces savants, les oblige aussi, poursuivis comme ils sont par des solliciteurs d'appréciations favorables venus de toutes les parties du monde, a observer une attitude tres reservee, qui ne peut, a moins de circonstances tres particulieres, etre modifiee qu'apres une longue connaissance. Si toutefois Abel avait eu l'idée de suivre les lecons de Cauchy, et d'aller lui parler, a la sortie du cours, les choses se seraient certainement passees tout autrement. Les travaux de Cauchy ont ete plus que d'autres le fil conducteur des travaux tant algebriques qu'analytiques d'Abel, et il est surprenant que deux tels hommes aient pu entrer en relations sans se penetrer. Liouville, qui devait plus tard (en 1836) fonder la revue mathematique francaise, *Journal des mathematiques pures et appliquees*, longtemps la seule veritable rivale du *Journal de Crelle*, et qui, par ses recherches personnelles, a notamment acquis sa celebrite pour avoir, sur un point determine, continue l'oeuvre d'Abel, me declara, lorsque je fis sa connaissance en 1873, que c'etait un des plus grands malheurs de sa vie, d'avoir fait la connaissance d'Abel sans apprendre a le connaitre. Il en fut de meme avec les autres mathematiens francais, et Abel n'eut aucun autre benefice de son sejour a Paris que les travaux qu'il y composa lui- meme, et sa lecture assidue de toutes les publications de Cauchy. Il dit a Holmboe:

Je mene d'ailleurs une existence tres sage. Je travaille, je mange, je bois, je dors, et je vais parfois a la comedie; c'est de tout ce qu'on appelle plaisir le seul que je m'accorde, mais c'en est un grand. Je ne connais pas de plus grand plaisir que de voir une piece de Moliere ou joue Mlle Mars. Alors je suis tout a fait ravi; elle a quarante ans, mais elle joue tout de meme des roles tres jeunes... Je vais aussi de temps en temps au Palais-Royal que les Parisiens appellent un " lieu de perdicion ". On y voit en assez grand nombre des " femmes de bonne volonte ". Elles ne sont nullement indiscrettes. Tout ce que l'on entend est: " Voulez-vous monter avec moi, mon petit ami? petit mechant! " [Note: En francais dans le texte.] Naturellement, en ma qualite de fiance, etc., je ne les ecoute pas, et je quitte le Palais-Royal " sans la moindre tentation ". Il y en a beaucoup de fort jolies. L'autre jour, j'ai ete a un diner diplomatique chez S. E. le comte Lowenhjelm, ou je me suis un petit peu grise, ainsi que Keilhau, mais tres legerement. Il est marie avec une jeune Francaise. Il a raconte que tous les ans, le 24 decembre, il fait rouler sous la table tous les compatriotes.

La pensee de la situation de sa famille jetait comme toujours une ombre sur la vie d'Abel. Il ecrit a sa soeur Elisabeth:

Tu te trouves bien, n'est-ce pas, au milieu des gens excellents chez qui tu es; mais ou en sont ma mere, mes freres. Je ne sais rien sur eux. Il y a deja longtemps que je n'ai ecrit a ma mere. La lettre est parvenue, je le sais, mais je n'ai rien recu d'elle. Ou est ... [Note: Le frere qui devint pretre par la suite], vit-il, et comment? Je suis tres inquiet de lui. Lorsque je suis parti, les choses ne s'annoncaient pas bien pour lui. Dieu sait combien souvent j'ai ete triste a cause de lui. Il n'a sans doute pas beaucoup d'affection pour moi; et cela me fait beaucoup de peine; car je n'ai jamais fait volontairement rien qui

puisse lui déplaire. Ecoute, Elisabeth, écris- moi tout au long sur lui, sur ma mere et mes freres.

Il continue:

Ici a Paris ma vie est assez agreable. Je travaille assidument, je visite de temps en temps les choses remarquables de la ville, et je prends part aux divertissements qui me plaisent, mais quand meme je desire beaucoup rentrer au pays, et voudrais partir aujourd'hui si c'etait possible; mais il faut que je reste encore assez longtemps. Au printemps je rentrerai. Il est vrai que je devrais rester a l'etranger jusqu'en aout prochain, mais je constate que je ne peux pas avoir d'avantage sensible a rester plus longtemps exilé.

Cependant sa caisse etait presque vide, et Abel ne pouvait, faute d'argent, rester plus longtemps a Paris. Il quitta Paris pour retrouver Crelle a Berlin le 29 decembre 1826, et n'avait plus, en arrivant a Berlin, que 14 thalers. Il écrit de Berlin a Boeck, qui etait alors a Munich, pour le prier de regler une petite dette, et raconte:

Il (Keilhau) voudrait retourner a l'etranger, et nous qui sommes ici voudrions etre rentres au pays, c'est bizarre. Je crois tout de meme que l'etranger vaut mieux. Quand nous serons rentres, nous penserons surement comme Keilhau. Il te presage bien des ennuis quand tu seras revenu. Ma situation sera la meilleure, dit-il, en apparence peut- etre, mais (entre nous soit dit) [Note: *Unter uns gesagt* (en allemand, dans le texte).], je prevois bien des ennuis d'ordre prive. J'ai vraiment peur de l'avenir. J'aurais presque envie de rester pour toujours ici en Allemagne, ce que je peux faire sans difficulte. Crelle m'a terriblement pousse dans mes retranchements pour me faire rester ici. Il est un peu fache contre moi, parce que je

refuse. Il ne comprend pas ce que je veux faire en Norvege, qui lui parait etre une autre Siberie.

Dans une lettre ulterieure, a Boeck egalement, il dit:

En mai je partirai donc d'ici par necessite (sa bourse etait tout a fait vide) et sans deplaisir. Hansteen croit que je serai nomme a l'Universite quand je reviendrai. Mais il a ete aussi question de me torturer pendant une annee dans une ecole. Si on veut faire cela, je ne marcherai pas plus qu'un ane.

Il recut alors quelque argent de Holmboe, 293 marks. Il ecrit le 4 mars 1827:

Cela m'a rendu un grand service, car j'etais plus pauvre qu'un rat d'eglise. Maintenant je vais vivre ici la-dessus aussi longtemps que je pourrai, puis je filerai vers le nord. Je resterai un moment a Copenhague, ou ma fiancee viendra me rejoindre, puis au pays, ou j'arriverai si denue que je serai bien obligee de tendre la main a la porte de l'eglise. Je ne me laisse pourtant pas abattre; je suis si bien habitue a la misere et au dnuement. Ca ira toujours.

On trouve dans la meme lettre:

... Mais cela, il faut que je le garde jusqu'a mon retour pour te le faire connaitre. Au total j'ai fait une masse effrayante de decouvertes. Si seulement je les avais mises en ordre et redigees, car la plupart ne sont encore que dans ma tete. Il n'y a pas a penser a quoi que ce soit avant que je sois installe convenablement chez nous. Alors il me faudra travailler dur comme un cheval de fiacre; mais avec plaisir, bien entendu.

Et plus loin:

Il me tarde de rentrer au pays, car je ne peux guere avoir d'avantage a rester ici. Quand on est chez soi, on se fait de l'etranger de diables d'idees, autres qu'il ne faudrait. Ils ne sont pas si forts. Les gens en general sont mous, mais assez droits et honnetes. Nulle part il n'est plus facile d'arriver qu'en Allemagne et en France, chez nous c'est dix fois plus difficile.

Pensant a son retour prochain, il ecrit aussi a sa maternelle amie Mme Hansteen (le debut de la lettre est detruit):

... sens qu'il m'arrivera souvent d'aller chez vous. Ce sera veritablement une de mes meilleures joies. Mon Dieu, que de fois n'ai- je pas eu envie d'aller vous voir, mais je n'ai pas ose. Bien des fois, j'ai ete jusqu'a la porte, et je suis reparti, par crainte de vous importuner; car c'aurait ete le pis qui put m'arriver, si vous aviez ete trop lasse de moi. Tres bien, puisque je puis m'assurer qu'il n'en est pas ainsi... Je suis extremement heureux que tout aille bien pour ma chere soeur. J'ai tant d'affection pour elle. C'est a vous, chere Madame Hansteen, que sont dus son bonheur, et la joie qu'il m'a cause. Il faut que vous la saluiez le plus tendrement de ma part lorsque vous la verrez. Je pense toujours a elle... Mais adieu, ma tres chere maternelle tutrice, et gardez une toute petite place dans votre coeur pour votre Abel.

Il me semble que ces lignes et d'autres semblables, qui manifestent la tendresse et la sensibilite d'Abel, expliquent suffisamment pourquoi il voulait rentrer au pays, et n'ecoutait qu'a contre-coeur les invites de Crelle a se faire un avenir en Allemagne. Elling Holst a explique sa resolution de rentrer en Norvege comme une manifestation de son sentiment du devoir. La Norvege avait fait les frais de son voyage, il etait donc tenu envers elle

de faire profiter sa patrie des fruits de son travail et de son genie. Cette explication me parait factice, et elle ne repose sur aucune expression d'Abel lui-meme. Rien n'indique d'ailleurs qu'il etait un homme de devoir tel qu'un semblable raisonnement le ferait supposer. Dans la fiere et celebre profession de foi qu'il avait formulee un an auparavant dans une lettre a Hansteen, il disait:

La mathematique pure dans son sens le plus strict doit etre a l'avenir mon etude exclusive. Je veux m'appliquer de toutes mes forces a apporter un peu plus de clarte dans la prodigieuse obscurite que l'on trouve incontestablement aujourd'hui dans l'analyse. Elle manque a tel point de plan d'ensemble, qu'il est vraiment tout a fait merveilleux qu'elle puisse etre etudiee par tant de gens, et le pis est qu'elle n'est pas du tout traitee avec rigueur. Il n'y a que tres peu de propositions, dans l'analyse superieure, qui soient demontrees avec une rigueur decisive.

Il n'y a rien la, ni ailleurs, qui montre le desir de realiser quelque chose particulierement pour la Norvege, ou la conscience d'obligations speciales a cet egard. Ce ne fut pas, me semble-t-il, le sentiment du devoir qui le ramena au pays, mais une timidite, une intime sensibilite qui l'empechait de vivre, sinon avec effort, parmi les " etrangers ". Nous verrons d'ailleurs avec quelle ardeur, plus tard, il saisit une chance qui s'offrit de nouveau a l'etranger. L'essentiel etait pour lui de pouvoir achever son grand travail, et d'avoir l'occasion de mettre en oeuvre les idees dont son esprit etait rempli, et qu'il savait devoir completement bouleverser la science. Il voulait voir si cela pouvait se faire dans son pays, ce qui eut le mieux convenu a son humeur, mais si cela ne reussissait pas, il accepterait n'importe ou une position qui lui en fournirait le moyen.

Le 20 mai 1827, Abel revint a Kristiania. Elling Holst, dans la biographie pleine de sentiment et de finesse qu'il a ecrite pour le centenaire d'Abel et qui accompagne dignement la solide etude scientifique de Sylow, dit: " Dans son travail, il avait atteint, suivant des directions differentes, plus haut que personne. Et en meme temps, apres avoir ete le messenger plein de promesse de son pays, il se voyait transforme en un homme pour qui il n'y a plus de place. " Holmboe s'etait laisse persuader de prendre le seul poste universitaire de mathematiques existant. Hansteen, pour son grand voyage siberien, avait impose au Tresor une depense, inouie pour l'epoque, de 18.000 couronnes. Y ajouter encore une somme pour venir en aide a Abel etait au-dessus des moyens du budget. Mais Abel n'avait plus aucune ressource pour vivre. Il prit l'affaire en mains propres, et s'adressa encore une fois, se fondant sur la precedente experience favorable, au College academique. Il commence le 2 juin par une lettre ou il annonce son retour, et se recommande de nouveau a l'attention bienveillante du College. Des le 5, le College informe le chancelier de l'Universite du retour d'Abel, regrette que le College n'ait pas les moyens d'offrir a Abel quelque subvention, et sollicite l'appui du chancelier pour en procurer une. Le chancelier s'adresse a son tour, le 8 juin, au ministere de l'Instruction publique, et sollicite son aide " afin que les fruits, tant de son extraordinaire talent pour les mathematiques superieures, que des depenses deja faites a cet egard, ne soient pas perdus ". Le ministere de l'Instruction publique s'adresse au ministere des Finances. Le ministere des Finances, qui precedemment avait eu tant de souci de l'instruction d'Abel dans les " langues savantes ", et qui avait alors su trouver de si belles phrases, n'eut pas d'oreilles, cette fois, pour conserver " son talent extraordinaire pour les mathematiques superieures ", et repondit le 20 juin par un refus categorique et en style bureaucratique: " .. fait savoir qu'il ne sera pas possible de rien donner sur le Tresor dans le but indique ". Le ministere de l'Instruction publique fut alors oblige d'expliquer au *Collegium academicum* que l'on n'avait pu procurer

aucune ressource. Abel écrit alors le 23 juillet au *Collegium academicum* cette lettre émouvante:

Deja depuis longtemps j'avais l'idée, en me consacrant tout a fait a l'etude des mathematiques, de me rendre digne un jour d'etre nomme professeur a l'Universite. J'ose peut-etre me flatter, maintenant que j'ai termine mon voyage a l'etranger, d'avoir acquis des connaissances qui peuvent etre considerees comme suffisantes a cet effet, et que, par consequent, lorsque les circonstances le permettront, j'obtiendrai une situation a l'Universite. Mais jusque-la, en supposant qu'une telle situation pourra m'echoir, je suis absolument sans ressources pour me procurer meme les choses les plus necessaires, et il en a ete ainsi depuis mon retour. Pour pouvoir vivre, je vais me voir oblige d'abandonner completement mes etudes, ce qui me serait excessivement douloureux, maintenant precisement que j'esperais pouvoir rediger plusieurs travaux mathematiques commences, grands et petits. Cela me ferait d'autant plus de tort que je serais alors oblige d'interrompre une carriere d'auteur deja commencee a l'etranger, ayant ete notamment collaborateur dans le *Journal der reinen und angewandten Mathematik* de Crelle, paraissant a Berlin, dont je prends la liberte de joindre les cahiers parus jusqu'a present. J'ose donc demander au haut Conseil une subvention, aux conditions que le Conseil trouvera convenables.

Le College adresse aussitot, le 31 juillet, au ministere de l'Instruction publique, une priere chaleureuse pour qu'une somme de 200 sp. (1.120 francs) par an soit comptee a Abel jusqu'a ce qu'il puisse etre nomme suppleant de Hansteen pendant son voyage. Le ministere de l'Instruction publique repond apres quelques jours de reflexion, le 18 aout, — on etait en plein ete — que le ministere conseillait au College de remettre a Abel une

somme de 200 sp., a rembourser lorsqu'il aurait la suppléance de Hansteen. Le 4 septembre enfin, fut ordonnée sur la caisse des subventions universitaires, et non comme prêt ou comme avance, une somme de 200 sp. par an, a compter du 1er juillet, et le caissier recut l'ordre de payer tout de suite 116 sp. Mais Abel ne recut même pas cette somme, qui était déjà insuffisante pour couvrir ses dettes pressantes. Son père, lorsque l'Université avait été fondée, avait constitué une donation d'un tonneau de seigle par an, donation garantie par sa petite ferme de Lunde à Gjerrestad, où la mère d'Abel menait une triste existence. Sa mère ne pouvait pas payer, et Abel prit à sa charge la dette de 26 sp. à déduire des traitements qu'il recevait de l'Université. Il est atroce de penser que pendant ce long été, n'ayant rien pu gagner non plus par des leçons particulières, Abel fut littéralement dans la misère. On ne peut certes pas blâmer les autorités académiques. Elles firent ce qu'elles pouvaient, et quiconque est habitué aux lenteurs administratives qui, dans la plupart des pays, font trainer les affaires de ce genre, doit plutôt admirer la rapidité avec laquelle les lettres officielles se sont succédées.

Quinze jours à peine après que la subvention universitaire eut mis fin à la pire période de misère, la première partie des *Recherches sur les fonctions elliptiques* fut publiée (20 septembre 1827); la théorie vraiment initiatrice d'Abel parut dans le second fascicule du deuxième volume du *Journal de Crelle*. À cette publication se rattachent des circonstances curieuses d'un grand intérêt historique. Carl-Gustaf-Jacob Jacobi, fils d'un riche marchand juif établi à Potsdam, et né en décembre 1804, plus jeune qu'Abel de deux ans, par conséquent, s'était montré de bonne heure brillamment doué pour les mathématiques. En 1827, alors qu'Abel, à Kristiania, ne pouvait qu'à grand-peine obtenir le pain quotidien, Jacobi, à vingt-trois ans, était déjà professeur à l'Université de Königsberg. Crelle avait, déjà auparavant, su se procurer sa collaboration à son journal, et il est évident qu'ils avaient entre eux une correspondance assidue. Crelle a-t-il d'avance annoncé à Jacobi

quelque chose de la publication d'Abel? Rien n'eut été plus naturel, car il n'est pas possible que Crelle n'ait pas été vivement ému des propositions extraordinairement simples, aux formules incisives et inattendues, que contenait le travail d'Abel. Quoi qu'il en soit, Jacobi envoya quelques propositions touchant la même théorie, non au journal de Crelle, mais à une revue astronomique, *Schumachers Astronomische Nachrichten*, et elles furent publiées le même mois que le travail d'Abel dans le journal de Crelle. Si la communication de Jacobi avait été publiée dans le journal de Crelle avec le travail d'Abel, personne n'aurait pu penser à nommer Jacobi à côté d'Abel comme inventeur des fonctions elliptiques. Car les propositions de Jacobi sont des formules algébriques trouvées par tâtonnement, pour lesquelles il ne pouvait donner aucune démonstration, et qui découlaient immédiatement de l'une des propositions générales d'Abel. Le travail d'Abel est au contraire une théorie complète, exposée depuis ses fondements, et rigoureusement conduite, conçue avec la plus large envergure. Dans la démonstration il se trouve, il est vrai, un point faible, mais j'ai montré ailleurs, que cette imperfection, sans aucune difficulté, et sans s'écarter du cours même des idées d'Abel, peut être aisément réparée. Cependant de cette publication simultanée de deux auteurs différents dans deux revues différentes est résultée la croyance si longtemps répandue qu'Abel et Jacobi étaient tous deux, indépendamment l'un de l'autre, les fondateurs de la théorie. Borchardt, élève de Jacobi et successeur de Crelle comme directeur du *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, a déclaré, et cela encore en 1875, que nul géomètre, comparant les publications d'Abel et de Jacobi, ne peut douter que tous deux en même temps, et indépendamment l'un de l'autre, étaient en possession de la théorie des fonctions elliptiques dans son entier. Combien cette croyance était alors encore généralement répandue, ce qui suit, entre autres choses, le prouve. Pendant l'hiver 1875-76, que je passai à Göttingen avec accès à la bibliothèque mathématique extrêmement complète qui s'y trouve, je m'occupai particulièrement de

l'histoire de la theorie des fonctions elliptiques. Je fus bientot convaincu que l'opinion, surtout dominante en Allemagne, affirmee de facon si tranchante par Borchardt, etait incorrecte, et a ce sujet j'ecrivis a Bjerknæs a Kristiania, le priant de me donner quelques renseignements que devaient pouvoir donner les manuscrits d'Abel, accessibles seulement a Kristiania. Bjerknæs me repondit le 18 janvier 1876: " Tout d'abord je fus un peu ennuyé de votre lettre, car il me semblait que vous étiez injuste envers Jacobi. Peu a peu mes recherches m'ont conduit au resultat, pour moi tout a fait inattendu, que vous verrez dans mon expose. " Ce furent ces recherches qui conduisirent plus tard a la biographie d'Abel, de Bjerknæs, qui sera toujours l'un des ouvrages fondamentaux sur Abel. Toutefois Bjerknæs, dans son expose des rapports entre Abel et Jacobi, a été plus loin que je ne voudrais, et il me semble qu'il a été, a son tour, en quelque mesure, injuste pour Jacobi [Note: J'avais a cette époque le projet d'écrire la biographie d'Abel pour le *Nordisk Tidskrift*, revue publiée par l'association Letterstedt a Stockholm, mais comme Bjerknæs commença dans le journal norvégien *Morgenbladet* la publication d'articles sur la vie et l'oeuvre d'Abel, j'abandonnai ce projet, et cedai a Bjerknæs, qui avait pour cela des données personnelles plus nombreuses, sans compter les données nationales, le soin d'écrire la biographie d'Abel pour le *Nordisk Tidskrift*.].

Il resulte de la correspondance de Gauss et de Schumacher, que celui-ci, au cours d'une visite que Gauss lui fit a Altona au printemps de 1827, parla de la publication prochaine de Jacobi, et promit a Gauss de lui envoyer l'article de Jacobi avant l'impression. Schumacher savait en effet que Gauss s'était occupé déjà depuis 1796 de la theorie des fonctions elliptiques, et qu'il était en possession depuis 1800 d'une theorie complete dans toutes les parties essentielles. Il envoya suivant sa promesse l'article de Jacobi a Gauss, en le priant d'y ajouter une note, mais l'article lui fut renvoyé avec la simple affirmation rapide que Gauss estimait plus convenable de " rester complètement hors du jeu " (*ganz aus dem Spiele zu bleiben*). Il en alla tout

autrement lorsque Gauss eut connaissance des *Recherches* d'Abel. Crelle avait écrit à Gauss et lui avait demandé de publier aussi ses propres recherches sur les fonctions elliptiques. Gauss déclina l'offre. Il avait pour le moment autre chose à faire.

En outre, Abel m'a devancé pour un bon tiers de mon travail. Il a suivi exactement la même voie ou je suis entré en 1798. Aussi ne suis-je pas surpris qu'il soit parvenu, pour la plus grande part, au même résultat. Comme de plus il montre dans sa composition une acuité, une profondeur et une élégance extrêmes, je me vois délié de l'obligation de rédiger mes propres recherches.

Paroles stupéfiantes pour tous les petits professeurs avec leurs réclamations incessantes pour la priorité, leur course mesquine vers un idéal embrumé. Et notez qu'il s'agit ici d'une découverte qui est l'une des plus grandes de la pensée humaine, de la fondation d'une théorie, dont la portée s'étend jusqu'à un avenir impenétrable, et que personne, plus nettement que Gauss, lui-même, ne pouvait apprécier l'importance de la théorie nouvelle. Il n'y a pas un mot sur Jacobi dans la lettre à Crelle; mais ailleurs, dans une lettre à Schumacher, Gauss a fait en passant une comparaison entre Jacobi et Abel. Il approuve que Schumacher, par son attitude, écarte les questions dont M. Jacobi l'"importune", et dit que si Jacobi s'adresse directement à lui, Gauss, il lui répondra, "bien que ces questions soient exprimées peu clairement, et soient, à mon avis, après l'apparition du travail d'Abel (qui, entre nous, m'a devancé pour un bon tiers de mes propres recherches, et concorde avec celles-ci en partie jusque dans le choix des lettres), très oiseuses".

Le travail d'Abel, *Recherches sur les fonctions elliptiques*, fut publié en deux parties, la première dans le second, la deuxième dans le troisième volume du Journal de Crelle. La première partie parut, comme nous avons

vu, en septembre 1827. La suite fut envoyée par Abel à Crelle le 12 février 1828. Abel avait eu connaissance dans l'intervalle de l'article de Jacobi dans les *Astronomische Nachrichten*, et montrait en quelques pages, dans une "addition au mémoire précédent", que le résultat de Jacobi était contenu dans les siens. J'avais cru longtemps avoir des raisons de douter qu'il existât encore une autre partie, jusqu'ici inconnue, des *Recherches*, et j'en avais vainement recherché le manuscrit pendant plusieurs années. Enfin, il y a quelques années, un hasard favorable mit ce manuscrit entre mes mains, et j'eus le bonheur de pouvoir donner en tête du premier des trois volumes des *Acta mathematica*, publiés à l'occasion du centenaire d'Abel et entièrement consacrés à sa mémoire, les *Recherches sur les fonctions elliptiques, par N.-H. Abel. Second mémoire*. Ce second mémoire est daté de Kristiania, 27 août 1828, et, comme le premier, était destiné au journal de Crelle. Crelle ne publia cependant que le premier de ses cinq paragraphes. Il est difficile d'en donner le motif avec certitude, mais on ne doit pas s'écarter beaucoup de la vérité en presumant que ce mémoire tout simplement n'a pas été compris. S'il avait été publié dans son entier, Abel serait certainement apparu pour ses contemporains, dès la première heure, comme le seul fondateur de la théorie des fonctions elliptiques.

Les premières publications d'Abel et de Jacobi en septembre 1827 furent suivies de toute une série d'autres, par les deux auteurs et aboutirent, du côté de Jacobi, à l'ouvrage classique *Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum*, qui parut en 1829, un mois environ après la mort d'Abel. Bjerknæs a certainement raison lorsqu'il montre la dépendance constante des recherches et des résultats de Jacobi à l'égard des résultats d'Abel, tandis que l'inverse ne s'est pas produit une seule fois. Il a raison également lorsqu'il affirme que cette relation n'a été indiquée par Jacobi que partiellement, et chaque fois très incomplètement. Mais je crois qu'il a tort lorsqu'il veut voir là, de la part de Jacobi, une intention consciente de défigurer la vérité historique, et de s'élever au détriment d'Abel. Jacobi était

un grand mathématicien qui avait un don brillant pour les formules, une maîtrise de la langue formulaire des mathématiques comme bien peu l'ont eue, soit avant, soit après lui, mais il était de beaucoup inférieur à Abel pour le génie et la puissance de la pensée. Il revêtait son exposé d'une forme qui lui était particulière, et s'écartait notablement de celle d'Abel. Il repensait les pensées d'Abel habillées par lui d'un costume nouveau, et il ne les reconnaissait plus, et croyait qu'elles étaient de lui. Telle est la règle ordinaire pour le commun des hommes, cette règle s'applique presque sans changement à messieurs les savants, et ne perd sa valeur que pour les très grands. Et Jacobi n'était pas un très grand. Weierstrass écrit à Sophie Kowalevski à propos d'une réflexion sur Kronecker:

Il y a encore chez lui un défaut, que l'on trouve chez beaucoup d'hommes très intelligents, notamment parmi ceux de race sémitique, ils ne possèdent pas une imagination suffisante (je devrais plutôt dire intuition), et il est certain qu'un mathématicien qui n'est pas quelque peu poète, ne sera jamais un mathématicien complet. Les comparaisons sont instructives: le regard qui embrasse tout, dirige vers les sommets, vers l'idéal, désigne Abel comme supérieur à Jacobi... d'une manière éclatante.

L'opinion de Weierstrass est à beaucoup d'égards du plus haut intérêt. À côté de l'école de la rigueur mathématique, dont les représentants modernes les plus éminents sont Gauss et Cauchy, Abel et Weierstrass lui-même, une autre école s'est peu à peu développée, qui prétend apercevoir grâce à certaines des vues *géométriques* des chemins de traverse vers les vérités mathématiques. On représente volontiers, dans cette école, la méthode de Weierstrass comme une sorte de logique arithmétique, presque scholastique, et l'on professe que les véritables découvertes ne se font jamais par voie purement déductive, ou chaque proposition se lie inflexiblement à la précédente. Ceci est absolument juste, mais l'exemple d'Abel montre que

c'est une erreur de regarder les vues géométriques comme la source unique de découvertes nouvelles. Abel ne se livre jamais à des considérations géométriques, et n'a jamais montré le moindre intérêt pour les propositions ou les méthodes géométriques. Pourtant il avait un don d'intuition comme peu d'hommes l'ont eu avant ou après lui. Et c'est ce don qui l'a conduit à ses grandes découvertes. Mais en même temps, il était tout à fait opposé à cette prétention qu'affichent les protagonistes des vues géométriques en analyse: faire accepter comme démontrées rigoureusement des théorèmes qu'ils déduisent de vagues considérations spatiales. Abel était trop grand comme penseur pour une telle prétention. Il avait vu trop profondément la connexion intime des choses pour ne pas savoir que même son intuition avait besoin du contrôle d'une déduction rigoureuse.

L'expression de Weierstrass, que le véritable mathématicien est poète, peut paraître au grand public singulièrement étrange. Il en est pourtant ainsi. L'expression n'implique pas seulement qu'il faut au mathématicien, de même qu'au poète, de l'imagination et de l'intuition. Ceci est vrai pour toutes les sciences, nulle part toutefois au même degré que dans les mathématiques. Mais l'expression a aussi une signification d'une portée plus grande. Les meilleurs travaux d'Abel sont de véritables poèmes lyriques d'une beauté sublime, où la perfection de la forme laisse transparaître la profondeur de la pensée, en même temps qu'elle remplit l'imagination de tableaux de rêve tirés d'un monde d'idées écarté, plus élevé au-dessus de la banalité de la vie et plus directement émane de l'âme même que tout ce qu'a pu produire aucun poète au sens ordinaire du mot. Il ne faut pas oublier, en effet, à quel point la langue mathématique, faite pour les besoins de pensée les plus hauts de l'humanité, est supérieure à notre langue ordinaire. Il ne faut pas oublier non plus que la pensée intérieure y est plus complètement et plus clairement exprimée que dans aucun autre domaine humain.

Nous avons vu comment la misere la plus pressante fut secourue par la subvention de 200 sp. qu'Abel obtint le 4 septembre 1827. Sa situation economique devait par la suite s'ameliorer encore, bien que lentement et insuffisamment. Le voyage de Hansteen en Sibirie devait commencer en 1828, et il s'agissait, les elements d'astronomie etant compris dans l'examen de philosophie, de trouver quelqu'un qui put, en l'absence de Hansteen, faire son cours d'astronomie. Abel fut propose, et nomme le 10 mars 1828, avec un traitement annuel de 400 sp.[Note: 2.160 francs environ.], soit 200 sp. de moins qu'il n'etait attribue d'habitude pour des fonctions de ce genre.

Abel continuait a manquer d'argent, et cette situation provisoire ne promettait d'ailleurs rien pour l'avenir. Sa resolution de se consacrer entierement a la science, et sa repugnance a l'egard de toute occupation qui pouvait le distraire de ses travaux scientifiques etaient peut-etre plus fortes que jamais. Aussi est-il naturel qu'il ait vu avec plaisir Crelle s'occuper de lui trouver a Berlin un emploi a sa mesure, et que Crelle ait eu a cet effet son entiere approbation. Crelle avait sans doute informe Abel, en juin 1828, qu'il avait alors les plus grandes chances, et Abel, qui desirait toujours rester dans son pays, ecrit aussitot, le 21 juin 1828, au College academique:

Comme en ce moment s'ouvre devant moi la perspective d'une nomination a l'etranger, savoir, a l'Universite de Berlin, je prends la liberte a ce propos de m'adresser au haut Conseil, afin de savoir par lui si je puis obtenir une situation stable ici. C'est certainement mon desir le plus intime de passer ma vie dans mon pays, si cela est possible d'une maniere qui puisse me suffire; sinon, je ne crois pas devoir refuser un moyen d'assurer mon avenir, qui m'apparait ici tres preciaire. Si une situation stable ne pouvait pas m'etre assuree maintenant, j'oserais esperer que ma situation a l'Universite ne pourrait pas etre un empechement a ce que je cherche a obtenir une place a Berlin. Si plus tard une carriere s'ouvre ici pour moi, il n'y

aura certes de ma part aucune opposition a ce que je revienne, si j'ose encore nourrir cet espoir. Comme j'ai ete invite de la maniere la plus pressante a donner ma reponse au premier jour, j'oserai peut-etre prier le haut Conseil de traiter cette affaire le plus vite possible. Ceci est pour moi de la plus haute importance. Respectueusement.
N. Abel.

Le College academique s'adresse le jour meme au chancelier, avec un conseil chaleureux de procurer a Abel une situation convenable en Norvege. Le chancelier, des le 24 juin, s'adresse au ministre de l'Instruction publique en termes tout aussi chaleureux. Mais le 30 juin intervient la lettre suivante d'Abel au ministere de l'Instruction publique:

Je desire que soit mise de cote jusqu'a nouvel ordre l'affaire mentionnee dans ma lettre au Conseil academique du 21 juin 1828, qui a ete adreesee au ministere royal. Respectueusement. N. H. Abel, docent delegue.

Des difficultes etaient survenues a Berlin, et Crelle, dans une nouvelle lettre, avait impose a Abel une rigoureuse discretion. Cependant la question d'une nomination d'Abel a Berlin, et sa demarche officielle, furent connues, et devinrent l'objet de commentaires dans la presse, ce qui ne pouvait que compromettre Abel a Berlin. On ne peut s'empecher d'observer que tout cet episode de l'histoire d'Abel, avec cette discussion publique d'affaires strictement confidentielles, a une grande ressemblance avec des procedes analogues chez nos freres norvegiens, a une epoque plus recente, procedes qui ont toujours excite en Suede une vive surprise. Abel ecrit lui-meme a Mme Hansteen le 21 juillet 1828:

En sorte que j'en suis au meme point qu'auparavant, c'est meme plutot pis, car j'ai ete ridiculise ici, et je peux l'etre a l'etranger (voyez un edifiant morceau dans un journal publie par l'editeur

Schiwe, *Dernieres histoires de Kristiania et de Stockholm*, n 1, p. 6). Je ne veux pas repondre, afin de ne pas prolonger une vilaine affaire. Ca pourra passer maintenant pour un mensonge de journal, *et enfin le temps tue tout* [Note: En francais dans le texte.]. Quoi qu'il en soit, il est peu probable que je cherche quelque chose encore a Kristiania. Je prefere travailler dur avec ce que j'ai tant que ca durera. Mais j'ai appris a me taire; c'est une bonne chose. Crelle m'a lave la tete au sujet de mon bavardage, car bien que je ne lui aie pas dit ce que j'avais dit, je peux bien voir qu'il est *au fait*. Il m'invite en attendant a etre tout a fait muet... C'est surtout pour ma fiancee que cela me fait de la peine. Elle est trop bonne.

Il ecrit aussi a Holmboe, le 29 juin:

C'est sans doute a ton retour de Copenhague que cette lettre t'est adreesee, mais tu n'as pas besoin de raconter ce que je t'ecris. Il s'agit du voyage a Berlin. Il est fichu, et moi, par suite, presque autant. Crelle m'a ecrit, il y a dimanche huit jours, que quelqu'un *tombe du ciel* [Note: *Vom Himmel gefallen* (en allemand dans le texte).] est arrive, qui voulait faire valoir ses droits et qu'il fallait caser. Dieu sait qui c'est, mais n'importe, l'animal a pris ma place. Il ecrit d'ailleurs que, bien que ce soit douteux, il ne faut pas que je perde tout espoir, et que ce sera possible plus tard. En octobre j'aurai une reponse ferme. Mais tu ne le diras pas. Rien que ceci, que je n'ai jamais du aller, et que je n'irai pas a Berlin, ce qui est conforme a la verite. Cela n'a guere plu a Crelle que j'en aie parle.

Ces lettres sont ecrites de l'usine de Froland, ou Abel etait l'hote du proprietaire Smith, et ou sa fiancee Christine Kemp etait institutrice des enfants. Il ecrit de la encore en aout 1828 a Mme Hansteen:

Je suis pauvre comme un rat d'église, n'ayant maintenant pas plus de 1 sp. 60, qu'il faut que je donne comme pourboire.

En septembre 1828 il est de retour a Kristiania, d'ou il écrit a Mme Hansteen, qui était alors a Copenhague:

Comme c'est étrange, je ne peux pas me mettre dans la tête que vous êtes partie, et je suis souvent sur le point d'aller chez vous. Me voici donc presque absolument seul. Je vous assure que je ne fréquente littéralement pas une seule personne. Cependant cela ne me manquera pas tout d'abord, car j'ai horriblement à travailler pour le *Journal*. J'aurai dorénavant 1 ducat par feuille d'impression, Crelle me l'a offert de lui-même. Mais il n'en sortira naturellement pas grand'chose, et ma situation gênée m'a fait accepter. Je viens de recevoir hier une lettre de Crelle où il dit qu'il y a toujours espoir que je puisse venir à Berlin, et que bientôt on pourra être fixé si cela aboutit ou non.

Il lui écrit encore en novembre 1828:

Je n'ai peut-être pas été tout à fait envers elle (évidemment sa fiancée) comme j'aurais dû, mais maintenant nous sommes d'accord et nous nous entendons bien ensemble. Je me suis beaucoup corrigé, et j'espère qu'un jour nous vivrons heureux ensemble. Mais quand cet heureux moment viendra-t-il, je ne sais. Pourvu qu'il ne soit pas trop éloigné. Cela me fait de la peine pour ma Crelly, qui sera obligée de travailler si dur... J'en suis toujours à 400 sp. et je suis dans les dettes jusqu'au cou, mais je m'en suis tout de même un peu dégagé. En attendant, ma précédente hôte " la Reine " n'a pas reçu un skilling, et je lui dois 82 sp. A la banque, j'ai réussi à diminuer jusqu'à 160, et chez le marchand de drap de 45 à 20. En outre, je dois au cordonnier, au tailleur et au restaurateur, mais

d'ailleurs je n'emprunte pas. Mais il ne faut pas vous apitoyer sur moi pour cela. Je m'en tirerai bien.

Finalement Abel, las de ces soucis, se decide a s'adresser au gouvernement. Il ecrit le 6 decembre 1828:

Au Roi. Par decret gracieux du 6 fevrier de cette annee, j'ai ete nomme, pendant l'absence du professeur Hansteen, pour un voyage scientifique en Sibirie, docent a l'Universite charge des fonctions du-dit professeur avec un traitement de 400 sp. Bien que ces appointements fussent inferieurs a ce qui avait ete attribue aux autres docents nommes a l'Universite, j'ai du cependant, vu ma situation financiere, considerer comme une bonne fortune d'obtenir n'importe quelle position compatible avec mes etudes, qui me procurat les ressources strictement necessaires, et d'ailleurs j'ai trouve au moins peu convenable, tant que je n'avais pas donne des preuves de mon aptitude a l'enseignement, de demander aucune augmentation du traitement gracieusement fixe. Depuis que j'ai fait le cours d'astronomie a l'Universite, j'ai, d'une part, ete a meme de me rendre compte jusqu'a quel point le temps que j'y consacre peut etre considere comme suffisamment retribue, et d'autre part les directeurs de l'Universite ont eu occasion de juger si je suis a la hauteur de l'emploi qui m'est confie. J'ose donc humblement esperer que ma priere ne sera pas consideree comme deplacee ou impertinente, si je demande humblement a etre place, a partir du 1er janvier de l'annee prochaine, dans les memes conditions que les autres docents de l'Universite, et qu'il me soit par suite gracieusement attribue un traitement annuel de 600 sp. Humblement. Niels Henrik Abel.

Il fut fait droit a cette petition, ce qui fut annonce a Abel par le College academique le 27 fevrier 1829. Cette nouvelle en croisa une autre du 21 fevrier, partie de Froland, ou Abel passait les vacances de Noel. Holmboe ecrit au College academique qu'Abel le prie d'informer le College qu'il a eu une longue maladie, et qu'il ne pourra sans doute avant longtemps revenir et faire ses cours. Son medecin A. C. Moller ecrit avec plus de details, le meme jour, 21 fevrier:

Sur l'invitation de M. le docent Abel, et comme son medecin, le soussigne s'empresse d'informer le haut conseil academique en son nom — car il n'est pas capable d'ecrire lui-meme — que peu apres son arrivee a l'usine de Froland, il a ete pris d'une forte congestion pulmonaire et de grands crachements de sang qui ont cesse au bout de peu de temps, mais qui pourtant, a cause d'une toux chronique persistante et de sa grande faiblesse, l'ont jusqu'ici empeche de quitter le lit, qu'il doit encore garder: il ne peut d'ailleurs pas non plus supporter d'etre soumis au moindre changement de temperature. Le plus inquietant est que sa toux seche chronique avec sensation de pique dans la poitrine fait presumer avec grande vraisemblance qu'il souffre de tubercules caches dans la poitrine et la trachee, pouvant facilement amener une phtisie consecutive, ce qui semble encore plus probable, etant donnee sa constitution. Dans cet etat facheux de la sante de M. le docent Abel, il est de la plus grande vraisemblance qu'il ne pourra pas retourner a Christiania avant le printemps, et que par suite il ne pourra pas remplir les fonctions dont il est charge, meme au cas ou l'issue de sa maladie serait la plus favorable. L'amelioration de son etat, et sa guerison complete, que l'on esperait jusqu'ici, l'ont empeche jusqu'ici d'informer le haut conseil academique, ce qui sans cela aurait deja ete fait.

La courte vie d'Abel se precipita. Le 6 avril 1829, a quatre heures de l'apres- midi, tout etait fini. Abel avait alors vingt-six ans et huit mois. L'hiver avait ete rigoureux, et le manteau de voyage d'Abel, lorsqu'il etait parti pour passer la Noel a Froland, insuffisant a cause de sa grande pauvrete. Il avait eu froid pendant le voyage, et quelques jours apres son arrivee, il eut des crachements de sang, et dut se mettre au lit pour ne plus en sortir. Vers le commencement de janvier, pourtant, un mieux se produisit, et le 6 janvier 1829, date plus glorieuse dans l'histoire de la civilisation que les jours de fete des rois, des empereurs et des divers pays, Abel, au lit, ecrivit pour le journal de Crelle la plus grande pensee de sa vie, le theoreme d'addition, aussitot salue comme un *monumentum aere perennius*, et qui, cent ans apres la naissance d'Abel, marque encore le plus haut point de developpement de la mathematique. Le theoreme, il est vrai, etait compris dans le grand memoire destine a l'Institut de Paris, qui reposait parmi les papiers de Cauchy, mais Abel avait toutes raisons de craindre que ce memoire etait perdu, et voulait en sauver l'idee fondamentale. Ce travail du 6 janvier est le dernier de la main d'Abel. Une rechute eut lieu, et il posa pour toujours sa plume assidue. Quelques rayons de lumiere venus du dehors devaient du moins tomber sur ses derniers jours. Des informations arriverent de Berlin, ou sa nomination etait pour ainsi dire certaine. Elles furent confirmees de Paris par Legendre, qui le tenait d'Alexandre de Humboldt. Il badinait avec sa fiancee: " Tu ne t'appelleras plus madame, ni ma femme, on dira *Herr Professor mit seinem Gemahlin*. " (M. le Professeur avec son epouse).

Sa Crelly, Christine Kemp, ne le quitta pas un instant. La lutte contre la mort ne fut pas facile, mais elle refusa d'accepter aucun secours, afin " de pouvoir posseder ces instants pour elle-meme ". Abel, par l'intermediaire de la famille Smith, avait fait saluer Keilhau, son plus intime ami, le priant de prendre soin de Crelly apres sa mort. " Elle n'est pas belle — ainsi

s'exprimait-il — elle a les cheveux rouges et des taches de rousseur, mais c'est une femme admirable. "

Keilhau, a cette époque, ne l'avait jamais vue. Mais il la connaissait par Abel, et il ne tarda pas bien longtemps à exaucer le vœu de son ami en informant la jeune femme, par l'intermédiaire de Holmboe, de son espoir qu'elle consentirait à l'épouser. Il vint à Froland au commencement de 1830, et ils se fiancèrent; le mariage eut lieu plus tard, et ils vécurent heureux et longtemps. Leur premier soin après les fiançailles fut d'élever avec l'aide de quelques-uns de ses amis les plus intimes, un monument sur la tombe d'Abel.

Mais l'hommage essentiel à la mémoire d'Abel devait être la publication de son œuvre complète. La première initiative fut prise par un académicien français, le baron Maurice, genevois de naissance, qui d'ailleurs n'occupe pas dans l'histoire des mathématiques une place autrement distinguée. Il écrivit à Son Excellence G. C. F. Loevenhjelm, ministre de Suède et Norvège à Paris, et recommanda cette publication, qui pourrait être faite sous la forme d'un volume supplémentaire au recueil de l'Académie des sciences à Stockholm. Loevenhjelm écrivit à son ami intime Berzelius, le 5 septembre 1831, et recommanda l'affaire dans les termes les plus chaleureux.

Voyons: ne serait-ce pas un crime pour la science, et un bénéfice perdu pour l'honneur et la célébrité scientifiques de la Scandinavie, si des œuvres qui ont à ce point éveillé l'attention de l'Institut, et mérité à un professeur suppléant inconnu dans une université lointaine de tels jugements, — si, dis-je, ces œuvres devaient demeurer inconnues en manuscrit, et peu à peu disparaître du savoir humain.

Il proposait pour sa part de se procurer les ressources nécessaires par quelque mécène.

Berzelius écrivit à Hansteen le 27 septembre 1831:

Je ne peux être juge des mérites d'Abel, mais j'entends qu'ils sont hautement appréciés dans la capitale de la France. Je dois donc croire justifiées les louanges qu'ils obtiennent. Au cas où un honneur national serait à recueillir d'une telle publication, il appartient incontestablement à la Norvège, et il incombe à l'Université de Christiania de préparer l'édition, à laquelle le Storting, s'il y a lieu, ne refusera pas de contribuer par une subvention. Mais je suis d'autre part tellement habitué aux manières de parler françaises, que je peux très bien me représenter quelque savant français, qui voudrait acheter les œuvres réunies sous une forme commode pour 15 ou 20 francs, et qui essaierait à cet effet de jouer de la grosse caisse. En ce cas il ne faut pas être la dupe de leurs propositions, mais en ce cas aussi, ce sont les mathématiciens compatriotes d'Abel qu'il faut laisser apprécier si, peut-être, tout ne mérite pas, parmi les écrits que ce jeune homme a publiés, d'être conservés par une réédition.

La lettre de Berzelius est caractéristique. Qu'il laissât l'affaire aux Norvégiens était naturel et juste. Mais comparez par exemple, son attitude réservée, et son doute au sujet de la grandeur d'Abel, avec la position prise par Alexandre de Humboldt. Aucun des deux n'était personnellement, à aucun degré, en état de juger Abel. Mais Humboldt avait pour conseiller Gauss. En Suède, au contraire, il n'y avait personne, à cette époque, dont Berzelius put écouter l'avis avec le moindre profit. La science mathématique en Suède était alors, et fut encore longtemps après, on peut dire, inconnue, et l'enseignement universitaire était restreint aux

connaissances les plus modestes et les moins scientifiques sur les premiers elements de geometrie et de trigonometrie.

Ce ne fut qu'en 1836 que la question de la publication des oeuvres d'Abel fut soulevee serieusement en Norvege. Ce fut Holmboe qui s'offrit pour faire lui- meme ce travail, et qui, en 1839, dix ans apres la mort d'Abel, put livrer au monde mathematique les *Oeuvres completes* d'Abel. Une nouvelle edition, augmentee et amelioree, fut publiee par Sophus Lie et Sylow en 1881.

Les oeuvres d'Abel tiennent dans un grand volume in-4 . Comme etendue la production d'Abel est tres inferieure a celle d'autres grands mathematiciens. Quel monde de pensees nouvelles, pourtant, est contenu dans ce seul volume! Il n'existe guere de travail mathematique de quelque importance qui ait paru depuis Abel, et qui n'ait ete plus ou moins influence par lui. Les plus grandes creations mathematiques du siecle dernier, la theorie des fonctions analytiques et la theorie des fonctions abeliennes, sont une continuation directe et immediate des propres travaux d'Abel. " Lisez Abel " etait le premier et le dernier conseil de Weierstrass aux eleves de mathematiques, et il est bien certain que personne encore ne peut se faire une idee de l'epoque ou ce conseil perdra de sa valeur. Lorsque cinquante mathematiciens furent invites a honorer le centenaire d'Abel par la publication d'une collection de memoires qui, tous, devaient etre une suite directe a quelque travail d'Abel lui-meme, le resultat fut trois grands volumes in-4 que je pus offrir a l'Universite de Cristiania aux fetes du centenaire. Parmi les auteurs se trouvent les plus eminents de l'epoque. Plusieurs des memoires ont la plus haute valeur. Tous montrent quels horizons nouveaux les idees d'Abel, de toutes parts, ont ouverts aux recherches.

Abel a lui-meme caracterise le mieux le genre de sa production dans la phrase celebre qu'il adressait avec un enthousiasme juvenile a Hansteen: " La pure mathematique dans sa plus pure signification doit etre a l'avenir ma seule etude. " Hansteen, lui, avait une toute autre conception de la mathematique, qui a ses yeux n'etait guere autre chose qu'une science auxiliaire pour l'etude de la nature.

Il est incontestable que la position du probleme, dans les grandes decouvertes mathematiques, tres souvent provient du monde exterieur, d'un effort pour interpreter correctement les donnees de l'experience. De la, et a cause des services rendus par les mathematiques aux sciences experimentales, la conception s'est generalement repandue que l'objet propre des mathematiques est de se mettre au service de ces sciences. Aussi, lorsque l'on veut justement glorifier les mathematiques, on le fait volontiers en montrant son utilite pour l'interpretation de faits qui sont hors d'elles. Meme ceux qui se rendent mieux compte, se soumettent souvent a cette opinion generale. On se souvient, par exemple, avec quel soin Newton dissimulait que la mathematique du ciel fut un resultat du calcul infinitesimal, on se souvient de l'hesitation de Gauss a publier sa decouverte de la veritable essence de l'espace.

Abel est le premier grand mathematicien qui ouvertement et sans detour ait jete le masque. Pour lui la mathematique porte son ideal en elle-meme. Son objet est le nombre.

*** END OF THE PROJECT GUTENBERG EBOOK NIELS HENRIK
ABEL ***

Updated editions will replace the previous one—the old editions will be renamed.

Creating the works from print editions not protected by U.S. copyright law means that no one owns a United States copyright in these works, so the Foundation (and you!) can copy and distribute it in the United States without permission and without paying copyright royalties. Special rules, set forth in the General Terms of Use part of this license, apply to copying and distributing Project Gutenberg™ electronic works to protect the PROJECT GUTENBERG™ concept and trademark. Project Gutenberg is a registered trademark, and may not be used if you charge for an eBook, except by following the terms of the trademark license, including paying royalties for use of the Project Gutenberg trademark. If you do not charge anything for copies of this eBook, complying with the trademark license is very easy. You may use this eBook for nearly any purpose such as creation of derivative works, reports, performances and research. Project Gutenberg eBooks may be modified and printed and given away—you may do practically ANYTHING in the United States with eBooks not protected by U.S. copyright law. Redistribution is subject to the trademark license, especially commercial redistribution.

START: FULL LICENSE

THE FULL PROJECT GUTENBERG™ LICENSE

PLEASE READ THIS BEFORE YOU DISTRIBUTE OR USE THIS WORK

To protect the Project Gutenberg™ mission of promoting the free distribution of electronic works, by using or distributing this work (or any other work associated in any way with the phrase “Project Gutenberg”), you agree to comply with all the terms of the Full Project Gutenberg License available with this file or online at www.gutenberg.org/license.

Section 1. General Terms of Use and Redistributing Project Gutenberg electronic works

1.A. By reading or using any part of this Project Gutenberg electronic work, you indicate that you have read, understand, agree to and accept all the terms of this license and intellectual property (trademark/copyright) agreement. If you do not agree to abide by all the terms of this agreement, you must cease using and return or destroy all copies of Project Gutenberg electronic works in your possession. If you paid a fee for obtaining a copy of or access to a Project Gutenberg electronic work and you do not agree to be bound by the terms of this agreement, you may obtain a refund from the person or entity to whom you paid the fee as set forth in paragraph 1.E.8.

1.B. “Project Gutenberg” is a registered trademark. It may only be used on or associated in any way with an electronic work by people who agree to be bound by the terms of this agreement. There are a few things that you can do with most Project Gutenberg electronic works even without complying with the full terms of this agreement. See paragraph 1.C below. There are a lot of things you can do with Project Gutenberg electronic works if you follow the terms of this agreement and help preserve free future access to Project Gutenberg electronic works. See paragraph 1.E below.

1.C. The Project Gutenberg Literary Archive Foundation (“the Foundation” or PGLAF), owns a compilation copyright in the collection of Project Gutenberg electronic works. Nearly all the individual works in the collection are in the public domain in the United States. If an individual work is unprotected by copyright law in the United States and you are

located in the United States, we do not claim a right to prevent you from copying, distributing, performing, displaying or creating derivative works based on the work as long as all references to Project Gutenberg are removed. Of course, we hope that you will support the Project Gutenberg mission of promoting free access to electronic works by freely sharing Project Gutenberg works in compliance with the terms of this agreement for keeping the Project Gutenberg name associated with the work. You can easily comply with the terms of this agreement by keeping this work in the same format with its attached full Project Gutenberg License when you share it without charge with others.

1.D. The copyright laws of the place where you are located also govern what you can do with this work. Copyright laws in most countries are in a constant state of change. If you are outside the United States, check the laws of your country in addition to the terms of this agreement before downloading, copying, displaying, performing, distributing or creating derivative works based on this work or any other Project Gutenberg work. The Foundation makes no representations concerning the copyright status of any work in any country other than the United States.

1.E. Unless you have removed all references to Project Gutenberg:

1.E.1. The following sentence, with active links to, or other immediate access to, the full Project Gutenberg License must appear prominently whenever any copy of a Project Gutenberg work (any work on which the phrase “Project Gutenberg” appears, or with which the phrase “Project Gutenberg” is associated) is accessed, displayed, performed, viewed, copied or distributed:

This eBook is for the use of anyone anywhere in the United States and most other parts of the world at no cost and with almost no restrictions whatsoever. You may copy it, give it away or re-use it under the terms of the Project Gutenberg™ License included with this eBook or online at www.gutenberg.org. If you are not located in the United States, you will have to check the laws of the country where you are located before using this eBook.

1.E.2. If an individual Project Gutenberg electronic work is derived from texts not protected by U.S. copyright law (does not contain a notice indicating that it is posted with permission of the copyright holder), the work can be copied and distributed to anyone in the United States without paying any fees or charges. If you are redistributing or providing access to a work with the phrase “Project Gutenberg” associated with or appearing on the work, you must comply either with the requirements of paragraphs 1.E.1 through 1.E.7 or obtain permission for the use of the work and the Project Gutenberg trademark as set forth in paragraphs 1.E.8 or 1.E.9.

1.E.3. If an individual Project Gutenberg electronic work is posted with the permission of the copyright holder, your use and distribution must comply with both paragraphs 1.E.1 through 1.E.7 and any additional terms imposed by the copyright holder. Additional terms will be linked to the Project Gutenberg License for all works posted with the permission of the copyright holder found at the beginning of this work.

1.E.4. Do not unlink or detach or remove the full Project Gutenberg License terms from this work, or any files containing a part of this work or any other work associated with Project Gutenberg.

1.E.5. Do not copy, display, perform, distribute or redistribute this electronic work, or any part of this electronic work, without prominently displaying the sentence set forth in paragraph 1.E.1 with active links or immediate access to the full terms of the Project Gutenberg License.

1.E.6. You may convert to and distribute this work in any binary, compressed, marked up, nonproprietary or proprietary form, including any word processing or hypertext form. However, if you provide access to or distribute copies of a Project Gutenberg work in a format other than “Plain Vanilla ASCII” or other format used in the official version posted on the official Project Gutenberg website (www.gutenberg.org), you must, at no additional cost, fee or expense to the user, provide a copy, a means of exporting a copy, or a means of obtaining a copy upon request, of the work in its original “Plain Vanilla ASCII” or other form. Any alternate format must include the full Project Gutenberg License as specified in paragraph 1.E.1.

1.E.7. Do not charge a fee for access to, viewing, displaying, performing, copying or distributing any Project Gutenberg works unless you comply with paragraph 1.E.8 or 1.E.9.

1.E.8. You may charge a reasonable fee for copies of or providing access to or distributing Project Gutenberg electronic works provided that:

- You pay a royalty fee of 20% of the gross profits you derive from the use of Project Gutenberg works calculated using the method you already use to calculate your applicable taxes. The fee is owed to the owner of the Project Gutenberg trademark, but he has agreed to donate royalties under this paragraph to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation. Royalty payments must be paid within 60 days following each date on which you prepare (or are legally required to prepare) your periodic tax returns. Royalty payments should be clearly marked as such and sent to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation at the address specified in Section 4, “Information about donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation.”
- You provide a full refund of any money paid by a user who notifies you in writing (or by e-mail) within 30 days of receipt that s/he does not agree to the terms of the full Project Gutenberg™ License. You must require such a user to return or destroy all copies of the works possessed in a physical medium and discontinue all use of and all access to other copies of Project Gutenberg™ works.
- You provide, in accordance with paragraph 1.F.3, a full refund of any money paid for a work or a replacement copy, if a defect in the electronic work is discovered and reported to you within 90 days of receipt of the work.
- You comply with all other terms of this agreement for free distribution of Project Gutenberg™ works.

1.E.9. If you wish to charge a fee or distribute a Project Gutenberg™ electronic work or group of works on different terms than are set forth in this agreement, you must obtain permission in writing from the Project

Gutenberg Literary Archive Foundation, the manager of the Project Gutenberg™ trademark. Contact the Foundation as set forth in Section 3 below.

1.F.

1.F.1. Project Gutenberg volunteers and employees expend considerable effort to identify, do copyright research on, transcribe and proofread works not protected by U.S. copyright law in creating the Project Gutenberg™ collection. Despite these efforts, Project Gutenberg™ electronic works, and the medium on which they may be stored, may contain “Defects,” such as, but not limited to, incomplete, inaccurate or corrupt data, transcription errors, a copyright or other intellectual property infringement, a defective or damaged disk or other medium, a computer virus, or computer codes that damage or cannot be read by your equipment.

1.F.2. LIMITED WARRANTY, DISCLAIMER OF DAMAGES - Except for the “Right of Replacement or Refund” described in paragraph 1.F.3, the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, the owner of the Project Gutenberg™ trademark, and any other party distributing a Project Gutenberg™ electronic work under this agreement, disclaim all liability to you for damages, costs and expenses, including legal fees. YOU AGREE THAT YOU HAVE NO REMEDIES FOR NEGLIGENCE, STRICT LIABILITY, BREACH OF WARRANTY OR BREACH OF CONTRACT EXCEPT THOSE PROVIDED IN PARAGRAPH 1.F.3. YOU AGREE THAT THE FOUNDATION, THE TRADEMARK OWNER, AND ANY DISTRIBUTOR UNDER THIS AGREEMENT WILL NOT BE LIABLE TO YOU FOR ACTUAL, DIRECT, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR INCIDENTAL DAMAGES EVEN IF YOU GIVE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

1.F.3. LIMITED RIGHT OF REPLACEMENT OR REFUND - If you discover a defect in this electronic work within 90 days of receiving it, you can receive a refund of the money (if any) you paid for it by sending a written explanation to the person you received the work from. If you received the work on a physical medium, you must return the medium with your written explanation. The person or entity that provided you with the defective work may elect to provide a replacement copy in lieu of a refund.

If you received the work electronically, the person or entity providing it to you may choose to give you a second opportunity to receive the work electronically in lieu of a refund. If the second copy is also defective, you may demand a refund in writing without further opportunities to fix the problem.

1.F.4. Except for the limited right of replacement or refund set forth in paragraph 1.F.3, this work is provided to you 'AS-IS', WITH NO OTHER WARRANTIES OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PURPOSE.

1.F.5. Some states do not allow disclaimers of certain implied warranties or the exclusion or limitation of certain types of damages. If any disclaimer or limitation set forth in this agreement violates the law of the state applicable to this agreement, the agreement shall be interpreted to make the maximum disclaimer or limitation permitted by the applicable state law. The invalidity or unenforceability of any provision of this agreement shall not void the remaining provisions.

1.F.6. INDEMNITY - You agree to indemnify and hold the Foundation, the trademark owner, any agent or employee of the Foundation, anyone providing copies of Project Gutenberg™ electronic works in accordance with this agreement, and any volunteers associated with the production, promotion and distribution of Project Gutenberg™ electronic works, harmless from all liability, costs and expenses, including legal fees, that arise directly or indirectly from any of the following which you do or cause to occur: (a) distribution of this or any Project Gutenberg work, (b) alteration, modification, or additions or deletions to any Project Gutenberg work, and (c) any Defect you cause.

Section 2. Information about the Mission of Project Gutenberg

Project Gutenberg is synonymous with the free distribution of electronic works in formats readable by the widest variety of computers including obsolete, old, middle-aged and new computers. It exists because of the

efforts of hundreds of volunteers and donations from people in all walks of life.

Volunteers and financial support to provide volunteers with the assistance they need are critical to reaching Project Gutenberg's goals and ensuring that the Project Gutenberg collection will remain freely available for generations to come. In 2001, the Project Gutenberg Literary Archive Foundation was created to provide a secure and permanent future for Project Gutenberg and future generations. To learn more about the Project Gutenberg Literary Archive Foundation and how your efforts and donations can help, see Sections 3 and 4 and the Foundation information page at www.gutenberg.org.

Section 3. Information about the Project Gutenberg Literary Archive Foundation

The Project Gutenberg Literary Archive Foundation is a non-profit 501(c)(3) educational corporation organized under the laws of the state of Mississippi and granted tax exempt status by the Internal Revenue Service. The Foundation's EIN or federal tax identification number is 64-6221541. Contributions to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation are tax deductible to the full extent permitted by U.S. federal laws and your state's laws.

The Foundation's business office is located at 41 Watchung Plaza #516, Montclair NJ 07042, USA, +1 (862) 621-9288. Email contact links and up to date contact information can be found at the Foundation's website and official page at www.gutenberg.org/contact

Section 4. Information about Donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation

Project Gutenberg™ depends upon and cannot survive without widespread public support and donations to carry out its mission of increasing the number of public domain and licensed works that can be freely distributed in machine-readable form accessible by the widest array of equipment

including outdated equipment. Many small donations (\$1 to \$5,000) are particularly important to maintaining tax exempt status with the IRS.

The Foundation is committed to complying with the laws regulating charities and charitable donations in all 50 states of the United States. Compliance requirements are not uniform and it takes a considerable effort, much paperwork and many fees to meet and keep up with these requirements. We do not solicit donations in locations where we have not received written confirmation of compliance. To SEND DONATIONS or determine the status of compliance for any particular state visit www.gutenberg.org/donate.

While we cannot and do not solicit contributions from states where we have not met the solicitation requirements, we know of no prohibition against accepting unsolicited donations from donors in such states who approach us with offers to donate.

International donations are gratefully accepted, but we cannot make any statements concerning tax treatment of donations received from outside the United States. U.S. laws alone swamp our small staff.

Please check the Project Gutenberg web pages for current donation methods and addresses. Donations are accepted in a number of other ways including checks, online payments and credit card donations. To donate, please visit: www.gutenberg.org/donate.

Section 5. General Information About Project Gutenberg electronic works

Professor Michael S. Hart was the originator of the Project Gutenberg concept of a library of electronic works that could be freely shared with anyone. For forty years, he produced and distributed Project Gutenberg eBooks with only a loose network of volunteer support.

Project Gutenberg eBooks are often created from several printed editions, all of which are confirmed as not protected by copyright in the U.S. unless a

copyright notice is included. Thus, we do not necessarily keep eBooks in compliance with any particular paper edition.

Most people start at our website which has the main PG search facility:
www.gutenberg.org.

This website includes information about Project Gutenberg, including how to make donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, how to help produce our new eBooks, and how to subscribe to our email newsletter to hear about new eBooks.