

The Project Gutenberg EBook of NIELS HENRIK ABEL, by G. MITTAG-LEFFLER

Copyright laws are changing all over the world. Be sure to check the copyright laws for your country before downloading or redistributing this or any other Project Gutenberg eBook.

This header should be the first thing seen when viewing this Project Gutenberg file. Please do not remove it. Do not change or edit the header without written permission.

Please read the "legal small print," and other information about the eBook and Project Gutenberg at the bottom of this file. Included is important information about your specific rights and restrictions in how the file may be used. You can also find out about how to make a donation to Project Gutenberg, and how to get involved.

****Welcome To The World of Free Plain Vanilla Electronic Texts****

****eBooks Readable By Both Humans and By Computers, Since 1971****

*******These eBooks Were Prepared By Thousands of Volunteers!*******

Title: NIELS HENRIK ABEL

Author: G. MITTAG-LEFFLER

Release Date: April, 2005 [EBook #7818]
[Yes, we are more than one year ahead of schedule]
[This file was first posted on May 19, 2003]

Edition: 10

Language: French

Character set encoding: ASCII

***** 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 Tidskrift, 1880. Traduit en un vol. in 8, Paris, Gauthier-Villars, 1855. -- *Festskrift ved hundredaars 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 realise. Et pourtant nul mathematicien, plus qu'Abel, n'a su composer des edifices de pensee construits dans toutes leurs parties essentielles, et meme completement acheves. Les travaux algebriques d'Abel ont amene l'*algebre* 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 guere ete

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 préfectorale à Trondhjem en 1664. La femme de celui-ci, Karen fille de Rasmus, descendait de vieilles familles nobles norvégiennes. La mère d'Abel, Anna Marie Simonsen, appartenait à une famille norvégienne de négociants aisés.

La famille d'Abel compte de nombreux membres qui se sont distingués par leurs talents et leur intérêt pour les choses d'ordre intellectuel.

L'aspect extérieur d'Abel est un héritage ancien dans la famille Abel, et ne vient pas du côté maternel, comme le prouve la ressemblance frappante entre Abel lui-même et le frère cadet de son père, le sous-préfet (_lensmand_) M. C. Abel. Celui-ci, malgré son intelligence, qui a dû dépasser de beaucoup, si son apparence ne trompe pas, la mesure ordinaire, n'a guère acquis de célébrité, sinon que, lorsqu'il passa de la sous-préfecture d'Onsoe à celle d'Aremark, il recut un sucrier d'argent et un pot à crème avec l'inscription: " En reconnaissance de quatorze années de bons services comme sous-préfet d'Onsoe, de la part d'une partie de la population ", et qu'il épousa une femme très bien douée. Le grand-père paternel d'Abel était un homme énergique et remarquable, dont l'œuvre principale paraît avoir été une action efficace contre le vice de l'époque, l'ivrognerie. Lui-même, afin de pouvoir poursuivre cette lutte avec un plus grand succès, devint un abstentionniste absolu, et a sans doute été un des premiers précurseurs de ce mouvement dans le Nord.

Le père d'Abel, s'il ne possédait pas la force de caractère du grand-père, a été manifestement un homme très distingué à beaucoup d'égards, ayant du goût pour l'action et pour les intérêts généraux, et d'une capacité 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_, élus 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 fraternele; 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 lutta 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 mathematiques alla un jour si loin en punissant un eleve que celui-ci en mourut. Le professeur fut aussitot suspendu, et a sa place fut nomme professeur de mathematiques un jeune homme, Berndt Michael Holmboe, ne en 1795, qui n'avait que sept ans de plus qu'Abel. Sans avoir ete lui-meme un mathematicien d'un serieux merite, Holmboe s'est acquis a tout jamais une place glorieuse dans les fastes mathematiques, comme celui qui le premier a decouvert le genie d'Abel, et a ete son premier protecteur. Holmboe eut l'honneur imperissable de savoir attirer l'attention d'Abel sur les auteurs vraiment classiques, en sorte que, sous son influence, Euler fut le premier maitre d'Abel, comme deja il avait ete celui de Gauss. Abel serait certes parvenu aussi loin, quel qu'eut ete son point de depart, mais sa vie ayant ete si courte, il etait de la plus grande importance qu'il entrait de bonne heure en rapport avec les problemes de la science, et non des livres d'enseignement. Les secs proces-verbaux d'examen de l'ecole cathedrale donnent la preuve touchante de l'idee qu'Holmboe se faisait de son grand eleve. Ainsi en 1820 il a ecrit sur Abel: " Au genie le plus remarquable il joint un gout et une ardeur insatiables pour les mathematiques, et certainement il deviendra, s'il vit, un grand mathematicien. " Au lieu des trois derniers mots, il y avait primitivement " le plus grand mathematicien du monde ", lesquels mots ont ete grattes. Les autres professeurs n'ont pas ete aussi enthousiastes, bien que les capacites d'Abel se fissent sentir dans toutes les branches. Le gout, du moins, n'y etait pas au meme degre. Le professeur de latin Riddervold, qui devint plus tard un homme politique notable, trouva un jour sur son pupitre cette note: " Riddervold croit que j'ai ecrit ma composition latine, il se trompe pas mal. Abel. "

Lorsqu'en juillet 1821 Abel passa l'examen d'etudiant, il etait comme mathematicien au courant de l'education scientifique de son temps. Mais il etait absolument sans ressources. Le pere etait mort depuis 1820, et la mere n'avait rien a donner. La reputation d'Abel a l'ecole l'avait heureusement precede a l'universite, et des septembre 1821 il obtint une place gratuite a 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 etudes personnelles. Il ne pouvait guere etre question d'aucun enseignement a recevoir de l'universite. En mathematiques elle n'avait rien a lui apprendre. En d'autres matieres il aurait ete un auditeur distrait, absorbe comme il etait par ses reveries mathematiques. On parla longtemps du scandale qu'il causa un jour en se precipitant hors de la salle de conferences de Sverdrup en criant: " Je la tiens " (la solution).

En juin 1822 Abel passa l'" examen philosophicum ". En 1823 il se presente pour la premiere fois comme ecrivain, et le " Magasin des sciences naturelles " a la gloire d'avoir publie le premier travail du " Studiosus N. H. Abel ". Il est precede d'une note de Hansteen, qui s'excuse de publier des mathematiques dans un recueil de sciences naturelles. L'annee 1823 renferme trois memoires differents. Le jugement de Bjerknes a leur sujet: " Ils ne le signalent pas encore comme le mathematicien tres remarquable, encore moins comme le grand mathematicien ", me parait une depreciation excessive de leur merite. Tout au moins les deux derniers memoires contiennent des apercus et des dessous extremement remarquables, bien que leur origine exacte n'ait apparue clairement qu'en ces derniers temps. Plusieurs manuscrits rediges en norvegien sont consideres comme datant de la meme epoque, ils ont ete apres la mort d'Abel publies par Holmboe. Abel s'y tient, de meme que dans les memoires 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'ecole, Abel s'etait attaque deja au probleme de la solution, au moyen de radicaux, de l'equation generale du cinquieme

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 résulter par la suite l'intimité cordiale, qui est un des points lumineux de la courte vie d'Abel.

Degen avait une importante bibliothèque mathématique, et Abel la mit assidument à profit. Abel, différant en cela de beaucoup d'autres mathématiciens, était un lecteur assidu des travaux des autres. Ceci s'applique particulièrement aux premières années, avant qu'il ne commençât véritablement à produire. Il eut de bonne heure un sentiment assez juste de sa propre importance pour vouloir, armé d'abord du meilleur savoir de l'époque, se présenter lui-même comme auteur. Ainsi s'explique la haute éducation universelle, la large vue sur tout le terrain parcouru, que nous trouvons chez lui dès les premiers débuts. Les registres des prêts, d'abord de l'école cathédrale, et ensuite de la bibliothèque de l'université de Kristiania, montrent l'étendue de ses lectures mathématiques, et aussi avec quelle sûreté de jugement il s'adressait toujours aux vieux auteurs classiques.

Les premiers mémoires d'Abel sont écrits en norvégien, 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 contenta 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 mathematiciens 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 trouve bien vite la faute qui se trouvait dans son travail d'ecolier, cette solution de l'equation du cinquieme degre, qui avait tant interesse Degen; mais au lieu d'abandonner le probleme comme desespere, il s'attaqua, avec l'intrepidite imperturbable de la jeunesse, a la tache que les forces d'un Gauss n'avaient pu maitriser, a celle de trancher si le probleme etait

decidement soluble, s'il est decidement possible de resoudre l'equation du cinquieme degre au moyen de radicaux. La reponse fut negative, et la demonstration d'Abel pourrait etre consideree comme le fondement meme de l'algebre apres lui. Le memoire parut en tirages a part d'une demi-feuille, et, pour economiser sur la depense d'impression, couverte par Abel lui-meme, avec la redaction la plus concise et sous la forme la plus pauvre. Il fut publie par la meme maison qui plus tard donna les deux magnifiques editions des oeuvres completes d'Abel.

Les annees 1824 et 1825 furent consacrees a un travail sans repit. Les manuscrits qui datent de cette epoque, et qui furent publies plus tard, sont tous de la plus haute importance, et contiennent la preuve suffisante que les grandes lignes d'a peu pres toutes les plus grandes decouvertes d'Abel etaient alors deja etablies. Il raisonnait sans doute a ce moment comme sur les bancs de l'ecole, lorsqu'il s'agissait de la composition latine de Riddervold, et, parmi les " sciences accessoires ", il n'y avait guere que le francais auquel il accordat quelque attention. Vers l'automne de 1825, le desir de voyager le reprit fortement, et il demanda lui-meme alors une bourse de voyage de deux ans. Il dit dans sa petition:

Des mes premieres annees d'ecole j'ai etudie les mathematiques avec grand plaisir, et j'ai continue cette etude pendant les deux premieres annees que j'ai passees a l'Universite. Mes progres non sans succes ont amene le conseil academique a me recommander pour la subvention qu'il a plu gracieusement a Votre Majeste de m'accorder sur le Tresor, pour que je puisse continuer mes etudes a l'Universite norvegienne, et en meme temps cultiver davantage les langues savantes. Depuis lors j'ai, du mieux que j'ai pu, conjointement aux sciences mathematiques, etudie les langues anciennes et modernes, parmi ces dernieres particulierement le francais. Apres m'etre ainsi efforce grace aux ressources actuelles dans le pays, de me rapprocher du but assigne, il me serait extremement utile, par un sejour a l'etranger pres de plusieurs universites, surtout a Paris, ou il se trouve aujourd'hui tant de mathematiciens eminents, d'apprendre a connaitre les productions les plus recentes de la science, et de profiter des indications des hommes qui l'ont portee de notre temps a une si grande hauteur. J'ose donc, en raison de ce qui precede, et des attestations ci-jointes de mes superieurs, prier tres humblement Votre Majeste qu'il me soit accorde gracieusement une bourse de voyage de 600 species (3.360 francs) d'argent par an, pour continuer pendant deux ans, a Paris et a Gottingen, a cultiver les sciences mathematiques.

Hansteen ajoute sa recommandation a la petition d'Abel:

... Pendant le temps qu'il a ainsi, et surtout grace a la subvention de Votre Majeste, passe a l'Universite, il a, dans plusieurs memoires publies dans le Magasin pour les Sciences physiques et naturelles, qui est edite ici, et plus encore par un travail plus important, non encore imprime, relatif a un perfectionnement de methode dans le calcul integral, donne des preuves d'une ardeur et d'une puissance de travail rares, en meme temps que de capacites exceptionnelles. Son caractere et sa moralite meritent un eloge egal, 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 mathématiciens 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, regnait 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 représente un jeune homme très exceptionnellement doué. De stature, Abel ressemblait, paraît-il, à son père, et il est par suite intéressant, pour le sculpteur qui sera chargé d'exécuter sa statue, qu'il existe une silhouette du père en pied.

Les amis de jeunesse d'Abel le dépeignent, à partir de cette période de sa vie, d'humeur sombre, mais en même temps vif et gai avec ses camarades. Il était aimé de tous, avait partout des amis et jamais aucun ennemi. En société, très vif, et joueur presque comme un enfant, tantôt piquant et pittoresque en ses expressions, tantôt sensible et tendre, il éveillait la sympathie de tous, même après la connaissance la plus fugitive. Il semble à un degré rare avoir été simplement homme parmi les hommes, et libre de tout conventionnalisme. Il conserva toujours, par exemple, le tutoiement de l'enfance, même à l'égard d'étrangers. Il est d'ailleurs évident que pendant sa jeunesse -- et il ne fut jamais autre chose que jeune -- ses pensées géniales et puissantes ne pouvaient suivre le courant d'une existence parfaitement réglée. La nuit devenait jour, et le jour était nuit, et les pensées étaient jetées dans les cahiers de notes quand et

comme elles venaient. Puis il y avait des périodes de dépression et de fatigue. Il pouvait rester des jours entiers seul, silencieux, maussade, et complètement inactif. Si on lui demandait ce qu'il avait, il répondait: " Je suis sombre. " Puis venaient d'autres jours pleins d'entrain. A Berlin, au-dessus de la colonie norvégienne à laquelle appartenait Abel, n'habitait rien de moins que le philosophe Hegel. Ayant demandé quels étaient ces gens dont le tapage dérangeait son travail, on lui dit que c'étaient des " danische Studenten ". Il paraît qu'il répondit: 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 rapporté qu'à l'époque où il habitait avec Abel dans la même chambre à Berlin, il ne se passait guère de nuit sans qu'Abel allumât la lumière en pleine nuit, sautât 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, admire, 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, particularités 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 à Göttingen aurait probablement diminué sa place dans l'histoire des mathématiques. Il aurait trouvé Gauss depuis des années en possession de quelques-unes de ses propres découvertes, non les moindres, surtout en possession de la théorie des fonctions elliptiques, et la postérité n'aurait pu, après cela, savoir ce qui appartenait primitivement à Abel, et ce qu'il aurait appris de Gauss.

À Berlin il avait une lettre d'introduction auprès de Auguste Leopold Crelle, homme important, de mérite, 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 mathématicien, mais pénétré avec la plus sincère conviction de l'importance des mathématiques dans la vie et du désir le plus vif de les répandre plus largement dans le public. Abel, dans une lettre à Hansteen, rend compte de sa visite à Crelle:

Ce fut long, avant que je pusse lui faire bien comprendre le but de ma visite, et le résultat semblait devoir être lamentable, lorsque je pris courage à sa question sur ce que j'avais déjà étudié en mathématiques. Quand je lui eus cité quelques travaux des mathématiciens les plus éminents, il devint tout à fait empressé, et parut vraiment enchanté. Il engagea une longue conversation sur diverses questions difficiles qui n'étaient pas encore résolues, et nous en vinmes à parler des équations de degré supérieur; lorsque je lui dis que j'avais démontré l'impossibilité de résoudre l'équation générale du 5^e degré, 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 même chose, aussi j'ai entrepris une refonte de ce travail.

Weierstrass m'a rapporté que Crelle lui avait raconté cette première visite un peu autrement, bien que les traits essentiels soient les mêmes. Crelle, à l'époque de la visite d'Abel, était examinateur au *Gewerbe-Institut* de Berlin, métier qui ne lui plaisait guère. Un beau jour, entre dans sa salle un jeune homme blond, d'aspect très embarrassé, très juvénile et très intelligent. Crelle pensa qu'il désirait passer l'examen pour entrer au *Gewerbe-Institut*, et lui expliqua qu'il fallait pour cela une foule de formalités. Alors enfin le jeune homme ouvrit la bouche, et dit: " Nicht examen, nur Mathematik. " Crelle sentit qu'il devait avoir affaire à un étranger, essaya de parler français, et il se trouva qu'Abel le parlait bien, quoique aussi avec quelque difficulté. Crelle l'ayant questionné sur ses études, il dit qu'entre autres, il avait lu le travail de Crelle lui-même, paru récemment, en 1823, sur les *Analytische Facultäten*, lequel, malgré de nombreuses erreurs, l'avait vivement intéressé. À la mention des nombreuses erreurs, Crelle ouvrit de grandes oreilles, et la conversation suivit, qui devait conduire plus tard à des relations si étroites entre Crelle et Abel. De même que précédemment Holmboe, et plus encore, Hansteen, Crelle aussi était loin d'être en état de comprendre les travaux d'Abel. Il en a lui-même fourni une preuve péremptoire. Le travail d'Abel sur la série du binôme fut publié dans le premier volume du propre journal de Crelle, traduit en allemand par Crelle lui-même sur le manuscrit français d'Abel. Ceci n'a pas empêché Crelle, après la mort d'Abel, de publier dans les quatrième et cinquième volumes de son Journal, un mémoire sur le même sujet, où il s'en tient absolument aux vieilles conceptions ante-abéliennes, et se montre parfaitement inconscient de ce fait, que la question a été définitivement résolue par Abel. Mais si Crelle, pas plus que les amis norvégiens d'Abel, ne comprit ses travaux, il comprit du moins le génie d'Abel, et, l'ayant compris, il devint l'ami utile et le protecteur d'Abel. Dès la première visite d'Abel, Crelle avait parlé de son projet de publier une grande revue mathématique allemande. Les relations avec Abel et la perspective de sa collaboration hâtèrent la réalisation du projet. Le premier fascicule du *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, la grande œuvre de Crelle, qui depuis a déjà atteint son 124^e volume, parut en février 1826. Le premier volume contient déjà sept mémoires divers d'Abel. Ils avaient été rédigés en français, mais traduits par Crelle en allemand. L'occasion s'était ainsi offerte à Abel de faire connaître ses découvertes, par un organe international, aux mathématiciens contemporains. Mais que le Journal de Crelle soit devenu un organe international, qui a eu pendant longtemps une situation prépondérante parmi les publications mathématiques, le mérite en appartient essentiellement à Abel, dont les travaux, dès le premier moment, ont placé la revue au plus haut rang possible. Pendant l'hiver 1825-1826 commença pour Abel un temps de production sans répit et de grande joie créatrice. Sa plume ne faisait que passer d'un travail à un autre. Au fond, la plus grande partie était achevée, au départ de Kristiania, mais la mise en œuvre pour l'impression eut lieu à Berlin. Cependant la mélancolie et la nostalgie l'assaient souvent. Il écrivit à sa maternelle amie Mme Hansteen le 8 décembre 1825:

Je vis d'ailleurs d'une manière extrêmement 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 rareté navrante.

Et le 16 janvier 1826:

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

Ses distractions étaient le théâtre, qu'il aimait fort, et la vie de société chez Crelle. Il raconte à Mme Hansteen:

A Noël, j'ai été au bal chez le conseiller privé Crelle, mais je n'ai pas osé danser, bien que j'eusse soigné ma toilette comme je ne l'avais jamais fait. Pensez, j'étais tout neuf de la tête aux pieds, avec double gilet, col empesé et lunettes. Vous voyez que je commence à suivre les conseils de votre sœur Charite, j'espère que ce sera complet quand j'arriverai à Paris.

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

Peu de temps après le départ d'Abel de Kristiania, eut lieu dans son pays un drame universitaire qui eut une grande importance pour son court avenir. Le professeur de mathématiques, Rasmussen, avait pris sa retraite, et il s'agissait de lui désigner un successeur. Dès le 6 décembre 1825, la Faculté propose pour ce poste l'ami et le maître d'Abel, Holmboe. En même temps la Faculté attire toutefois " l'attention sur l'étudiant N. Abel, comme un homme qui, tant par son talent pour les mathématiques 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 études faire revenir maintenant de son voyage à l'étranger, qu'il vient d'entreprendre, et qui ne paraît pas pouvoir s'adapter aussi aisément à la capacité des jeunes étudiants, qu'un maître plus exercé ".

La manière de raisonner de la Faculté est aussi habituelle qu'elle est radicalement fautive. Le point de départ est que la médiocrité pourra plus facilement que le génie s'adapter aux capacités des jeunes étudiants. Il n'existe aucun mathématicien qui surpasse Abel pour la clarté et l'élégance du style, pour l'habileté à présenter d'une manière simple même les pensées les plus profondes et les plus difficiles, et il n'est pas nécessaire d'être grand connaisseur de son œuvre pour être intimement persuadé 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

obscur. 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 nommé le 4 février 1826. Dès le 16 janvier, Abel avait reçu la nouvelle que la nomination de Holmboe était assurée. Il était en train de lui écrire une lettre ou il lui faisait les plus remarquables communications mathématiques:

Pour montrer par un exemple général (_sit venia verbo_) combien on raisonne mal et combien il faut être prudent, je choisirai l'exemple suivant: -- J'en étais là lorsque Maschmann est entré, et comme depuis longtemps je n'ai pas reçu de lettre de chez nous, je me suis arrêté 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-même reçu une lettre, et, entre autres nouvelles, il a raconté que toi, mon ami, tu es nommé lecteur à la place de Rasmusen. Reçois mes félicitations les plus sincères, et sois assuré qu'aucun de tes amis ne s'en réjouit autant que moi. J'ai souvent souhaité un changement dans ta situation, tu peux me croire, car être professeur dans une école doit être quelque chose d'affreux pour quelqu'un comme toi, qui t'intéresse tant à la science. À présent, il va falloir que tu t'occupes de trouver une fiancée, n'est-ce pas. On me dit que ton frère le doyen en a trouvé une. Je ne puis nier que cela m'a vivement frappé. Salue-le bien de ma part, et félicite-le très chaudement. -- Et maintenant je reviens à mon exemple...

Pour bien comprendre ce qu'il y a de grand dans la manière dont Abel reçoit la nouvelle, il faut se rappeler qu'il était tourmenté d'inquiétude sur son propre avenir et de nostalgie. Il voulait être mathématicien, et rien d'autre, et il voulait rentrer au pays, mais ne voyait pas comment le pays pourrait lui procurer, à lui et à 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 mathematiens 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 beautés 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 eloge de Littrow et de Burg plutot une tendance a se placer au point de vue mathematique particulier de Hansteen, et un desir de disposer celui-ci favorablement pour son voyage, qu'une opinion personnelle d'Abel sur ces mathematiens peu importants. Konigsberger m'a raconte au sujet de Burg une anecdote caracteristique. Burg, qui etait ne en 1797, ne mourut qu'en 1882. Lorsque Konigsberger fut nomme en 1877 professeur de mathematiques a l'Universite de Vienne, il fit entre autres une visite a Burg, qui dans l'opinion commune avait une haute situation comme mathematiens. Au cours de la conversation, Burg raconta: " Un jour, je recus la visite d'un jeune homme, Abel, qui voulait avoir ma collaboration pour une revue mathematique dont on lui offrait la direction. L'homme me paraissait certes intelligent, mais je ne pouvais confier mes travaux a un semblable debutant. Savez-vous ce qu'il est devenu? Et son journal? "

Que la science mathematique, depuis un demi-siecle, eut ete fondee sur Abel et ses decouvertes, et que le *Journal für die reine und angewandte Mathematik* eut ete pendant toute cette periode le principal ou l'un des principaux organes pour la production mathematique, tandis que les propres travaux de Burg etaient a jamais laisses dans l'oubli, cela avait

completement echappe au grand homme. On trouve en tous pays et en tous temps, et non pas seulement dans les petits pays et aux epoques 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 veritable.

Le 16 avril Abel etait a Vienne, et il ecrivait a 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 ecrivit 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 refuge dans votre bonte, j'espere 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 a dire, sinon que mon desir etait grand de regarder un peu autour de moi: voyage-t-on uniquement pour etudier ce qui est etroitement scientifique? Apres cette excursion, je travaille avec

d'autant plus d'ardeur. A Botzen, j'ai quitte Moeller, Boeck et Keilhau, et je suis parti pour Paris le plus vite possible. D'Innsbruck j'ai ete au lac de Constance et j'ai vu un peu de la Suisse, me le reprocherez-vous? Cela m'a coute deux jours et quelques skillings de plus que la ligne droite. J'ai ete par Zurich, Zug, le lac des Quatre-Cantons et Lucerne a Bale. J'ai ete aussi sur le Rigi, entre le lac de Zug et le lac des Quatre-Cantons, d'ou l'on a la vue la plus etendue de la Suisse. Je ne regrette vraiment pas ce petit detour. De Bale j'ai ete en trois jours et quatre nuits d'un trait jusqu'a Paris.

Il se mit aussitot a ecrire un grand memoire qu'il voulait presenter a l'Institut avant de faire ses visites aux mathematiciens. Il dit a Hansteen:

J'ai tres bien reussi dans ce memoire, qui contient beaucoup de choses nouvelles, et qui merite, je crois, d'etre remarque. _C'est la premiere ebauche d'une theorie d'une infinite de transcendantes_ [Note: En francais dans la lettre d'Abel.]. J'ai l'espoir que l'Academie le fera imprimer dans les _Memoires des savants etrangers_.

Le memoire fut en effet imprime dans les _Memoires des savants etrangers_, mais douze ans seulement apres la mort d'Abel, et apres 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 ecrivit 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 sollicitateurs 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'était 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 perdition ". On y voit en assez grand nombre des " femmes de bonne volonte ". Elles ne sont nullement indiscretes. 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 écrit à sa sœur Elisabeth:

Tu te trouves bien, n'est-ce pas, au milieu des gens excellents chez qui tu es; mais où en sont ma mère, mes frères. Je ne sais rien sur eux. Il y a déjà longtemps que je n'ai écrit à ma mère. La lettre est parvenue, je le sais, mais je n'ai rien reçu d'elle. Où est ... [Note: Le frère qui devint prêtre par la suite], vit-il, et comment? Je suis très inquiet de lui. Lorsque je suis parti, les choses ne s'annonçaient pas bien pour lui. Dieu sait combien souvent j'ai été triste à 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. Écoute, Elisabeth, écris-moi tout au long sur lui, sur ma mère et mes frères.

Il continue:

Ici à Paris ma vie est assez agréable. 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 même je désire beaucoup rentrer au pays, et voudrais partir aujourd'hui si c'était possible; mais il faut que je reste encore assez longtemps. Au printemps je rentrerai. Il est vrai que je devrais rester à l'étranger jusqu'en août prochain, mais je constate que je ne peux pas avoir d'avantage sensible à rester plus longtemps exilé.

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

Il (Keilhau) voudrait retourner à l'étranger, et nous qui sommes ici voudrions être rentrés au pays, c'est bizarre. Je crois tout de même que l'étranger vaut mieux. Quand nous serons rentrés, nous penserons sûrement comme Keilhau. Il te presage bien des ennuis quand tu seras revenu. Ma situation sera la meilleure, dit-il, en apparence peut-être, mais (entre nous soit dit) [Note: *„Unter uns gesagt“* (en allemand, dans le texte).], je prévois bien des ennuis d'ordre privé. J'ai vraiment peur de l'avenir. J'aurais presque envie de rester pour toujours ici en Allemagne, ce que je peux faire sans difficulté. Crelle m'a terriblement poussé dans mes retranchements pour me faire rester ici. Il est un peu fâché contre moi, parce que je refuse. Il ne comprend pas ce que je veux faire en Norvège, qui lui paraît être une autre Sibérie.

Dans une lettre ultérieure, à Boeck également, il dit:

En mai je partirai donc d'ici par nécessité (sa bourse était tout à fait vide) et sans déplaisir. Hansteen croit que je serai nommé à l'Université quand je reviendrai. Mais il a été aussi question de me torturer pendant une année dans une école. Si on veut faire cela, je ne marcherai pas plus qu'un âne.

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

Cela m'a rendu un grand service, car j'étais plus pauvre qu'un rat d'église. Maintenant je vais vivre ici la-dessus aussi longtemps que je pourrai, puis je filerai vers le nord. Je resterai un moment à Copenhague, ou ma fiancée viendra me rejoindre, puis au pays, où j'arriverai si dénué que je serai bien obligé de tendre la main à la porte de l'église. Je ne me laisse pourtant pas abattre; je suis si bien habitué à la misère et au dénuement. Ça ira toujours.

On trouve dans la même lettre:

... Mais cela, il faut que je le garde jusqu'à mon retour pour te le faire connaître. Au total j'ai fait une masse effrayante de découvertes. Si seulement je les avais mises en ordre et rédigées, car la plupart ne sont encore que dans ma tête. Il n'y a pas à penser à quoi que ce soit avant que je sois installé 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 guère avoir d'avantage à rester ici. Quand on est chez soi, on se fait de l'étranger de diables d'idées, autres qu'il ne faudrait. Ils ne sont pas si forts. Les gens en général sont mous, mais assez droits et honnêtes. Nulle part il n'est plus facile d'arriver qu'en Allemagne et en France, chez nous c'est dix fois plus difficile.

Pensant à son retour prochain, il écrit aussi à sa maternelle amie Mme Hansteen (le début de la lettre est détruit):

... sens qu'il m'arrivera souvent d'aller chez vous. Ce sera véritablement 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 osé. Bien des fois, j'ai été jusqu'à la porte, et je suis reparti, par crainte de vous importuner; car c'aurait été le pis qui put m'arriver, si vous aviez été trop lasse de moi. Très bien, puisque je puis m'assurer qu'il n'en est pas ainsi... Je suis extrêmement heureux que tout aille bien pour ma chère sœur. J'ai tant d'affection pour elle. C'est à vous, chère Madame Hansteen, que sont dus son bonheur, et la joie qu'il m'a causée. Il faut que vous la saluez le plus tendrement de ma part lorsque vous la verrez. Je pense toujours à elle... Mais adieu, ma très chère maternelle tutrice, et gardez une toute petite place dans votre cœur pour votre Abel.

Il me semble que ces lignes et d'autres semblables, qui manifestent la tendresse et la sensibilité d'Abel, expliquent suffisamment pourquoi il voulait rentrer au pays, et n'écouait qu'à contre-cœur les invites de Crelle à se faire un avenir en Allemagne. Elling Holst a expliqué sa résolution de rentrer en Norvège comme une manifestation de son sentiment du devoir. La Norvège avait fait les frais de son voyage, il était 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 ecrit alors le 23 juillet au _Collegium academicum_ cette lettre emouvante:

Deja depuis longtemps j'avais l'idee, 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 suppleance de Hansteen. Le 4 septembre enfin, fut ordonnancee sur la caisse des subventions universitaires, et non comme pret 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 meme pas cette somme, qui etait deja insuffisante pour couvrir ses dettes pressantes. Son pere, lorsque l'Universite avait ete fondee, avait constitue une donation d'un tonneau de seigle par an, donation garantie par sa petite ferme de Lunde a Gjerrestad, ou la mere d'Abel menait une triste existence. Sa mere ne pouvait pas payer, et Abel prit a sa charge la dette de 26 sp. a deduire des traitements qu'il recevrait de l'Universite. Il est atroce de penser que pendant ce long ete, n'ayant rien pu gagner non plus par des lecons particulieres, Abel fut litteralement dans la misere. On ne peut certes pas blamer les autorites academiques. Elles firent ce qu'elles pouvaient, et quiconque est habitue aux lenteurs administratives qui, dans la plupart

des pays, font trainer les affaires de ce genre, doit plutot admirer la rapidite avec laquelle les lettres officielles se sont succede.

Quinze jours a peine apres que la subvention universitaire eut mis fin a la pire periode de misere, la premiere partie des *Recherches sur les fonctions elliptiques* fut publiee (20 septembre 1827); la theorie vraiment initiatrice d'Abel parut dans le second fascicule du deuxieme volume du *Journal de Crelle*. A cette publication se rattachent des circonstances curieuses d'un grand interet historique. Carl-Gustaf-Jacob Jacobi, fils d'un riche marchand juif etabli a Potsdam, et ne en decembre 1804, plus jeune qu'Abel de deux ans, par consequent, s'etait montre de bonne heure brillamment doue pour les mathematiques. En 1827, alors qu'Abel, a Kristiania, ne pouvait qu'a grand'peine obtenir le pain quotidien, Jacobi, a vingt-trois ans, etait deja professeur a l'Universite de Konigsberg. Crelle avait, deja auparavant, su se procurer sa collaboration a son journal, et il est evident qu'ils avaient entre eux une correspondance assidue. Crelle a-t-il d'avance annonce a Jacobi quelque chose de la publication d'Abel? Rien n'eut ete plus naturel, car il n'est pas possible que Crelle n'ait pas ete vivement emu 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 meme theorie, non au journal de Crelle, mais a une revue astronomique, *Schumachers Astronomische Nachrichten*, et elles furent publiees le meme mois que le travail d'Abel dans le journal de Crelle. Si la communication de Jacobi avait ete publiee dans le journal de Crelle avec le travail d'Abel, personne n'aurait pu penser a nommer Jacobi a cote d'Abel comme inventeur des fonctions elliptiques. Car les propositions de Jacobi sont des formules algebriques trouvees par tatonnement, pour lesquelles il ne pouvait donner aucune demonstration, et qui decoulaient immediatement de l'une des propositions generales d'Abel. Le travail d'Abel est au contraire une theorie complete, exposee depuis ses fondements, et rigoureusement conduite, concue avec la plus large envergure. Dans la demonstration il se trouve, il est vrai, un point faible, mais j'ai montre ailleurs, que cette imperfection, sans aucune difficulte, et sans s'ecarter du cours meme des idees d'Abel, peut etre aisement reparee. Cependant de cette publication simultanee de deux auteurs differents dans deux revues differentes est resultee la croyance si longtemps repandue qu'Abel et Jacobi etaient tous deux, independamment l'un de l'autre, les fondateurs de la theorie. Borchardt, eleve de Jacobi et successeur de Crelle comme directeur du *Journal fur die reine und angewandte mathematik*, a declare, et cela encore en 1875, que nul geometre, comparant les publications d'Abel et de Jacobi, ne peut douter que tous deux en meme temps, et independamment l'un de l'autre, etaient en possession de la theorie des fonctions elliptiques dans son entier. Combien cette croyance etait alors encore generalement repandue, ce qui suit, entre autres choses, le prouve. Pendant l'hiver 1875-76, que je passai a Gottingen avec acces a la bibliotheque mathematique extremement complete qui s'y trouve, je m'occupai particulierement de l'histoire de la theorie des fonctions elliptiques. Je fus bientot convaincu que l'opinion, surtout dominante en Allemagne, affirme 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.

Bjerknes me repondit le 18 janvier 1876: " Tout d'abord je fus un peu ennuye de votre lettre, car il me semblait que vous etiez 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 Bjerknes, qui sera toujours l'un des ouvrages fondamentaux sur Abel. Toutefois Bjerknes, dans son expose des rapports entre Abel et Jacobi, a ete plus loin que je ne voudrais, et il me semble qu'il a ete, a son tour, en quelque mesure, injuste pour Jacobi [Note: J'avais a cette epoque le projet d'ecrire la biographie d'Abel pour le *_Nordisk Tidskrift_*, revue publiee par l'association Letterstedt a Stockholm, mais comme Bjerknes commença dans le journal norvegien *_Morgenbladet_* la publication d'articles sur la vie et l'oeuvre d'Abel, j'abandonnai ce projet, et cedai a Bjerknes, qui avait pour cela des donnees personnelles plus nombreuses, sans compter les donnees nationales, le soin d'ecrire 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'etait occupe deja depuis 1796 de la theorie des fonctions elliptiques, et qu'il etait 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 renvoye avec la simple affirmation rapide que Gauss estimait plus convenable de " rester completement hors du jeu " (*_ganz aus dem Spiele zu bleiben_*). Il en alla tout autrement lorsque Gauss eut connaissance des *_Recherches_* d'Abel. Crelle avait ecrit a Gauss et lui avait demande de publier aussi ses propres recherches sur les fonctions elliptiques. Gauss declina l'offre. Il avait pour le moment autre chose a faire.

En outre, Abel m'a devance pour un bon tiers de mon travail. Il a suivi exactement la meme voie ou je suis entre en 1798. Aussi ne suis-je pas surpris qu'il soit parvenu, pour la plus grande part, au meme resultat. Comme de plus il montre dans sa composition une acuite, une profondeur et une elegance extremes, je me vois delie de l'obligation de rediger mes propres recherches.

Paroles stupefiantes pour tous les petits professeurs avec leurs reclamations incessantes pour la priorite, leur course mesquine vers un ideal embrume. Et notez qu'il s'agit ici d'une decouverte qui est l'une des plus grandes de la pensee humaine, de la fondation d'une theorie, dont la portee s'etend jusqu'a un avenir impenetrable, et que personne, plus nettement que Gauss, lui-meme, ne pouvait apprecier l'importance de la theorie nouvelle. Il n'y a pas un mot sur Jacobi dans la lettre a Crelle; mais ailleurs, dans une lettre a Schumacher, Gauss a fait en passant une comparaison entre Jacobi et Abel. Il approuve que Schumacher, par son attitude, ecarte les questions dont M. Jacobi l'" importune ", et dit que si Jacobi s'adresse directement a lui, Gauss, il lui repondra, " bien que ces questions soient exprimees peu clairement, et soient, a mon avis, apres l'apparition du travail d'Abel (qui, entre nous, m'a devance pour un

bon tiers de mes propres recherches, et concorde avec celles-ci en partie jusque dans le choix des lettres), tres oiseuses ".

Le travail d'Abel, *Recherches sur les fonctions elliptiques*, fut publie en deux parties, la premiere dans le second, la deuxieme dans le troisieme volume du Journal de Crelle. La premiere partie parut, comme nous avons vu, en septembre 1827. La suite fut envoyee par Abel a Crelle le 12 fevrier 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 memoire precedent ", que le resultat de Jacobi etait contenu dans les siens. J'avais cru longtemps avoir des raisons de douter qu'il existat encore une autre partie, jusqu'ici inconnue, des *Recherches*, et j'en avais vainement recherche le manuscrit pendant plusieurs annees. Enfin, il y a quelques annees, un hasard favorable mit ce manuscrit entre mes mains, et j'eus le bonheur de pouvoir donner en tete du premier des trois volumes des *Acta mathematica*, publies a l'occasion du centenaire d'Abel et entierement consacres a sa memoire, les *Recherches sur les fonctions elliptiques*, par N.-H. Abel. Second memoire. Ce second memoire est date de Kristiania, 27 aout 1828, et, comme le premier, etait destine 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'ecarter beaucoup de la verite en presumant que ce memoire tout simplement n'a pas ete compris. S'il avait ete publie dans son entier, Abel serait certainement apparu pour ses contemporains, des la premiere heure, comme le seul fondateur de la theorie des fonctions elliptiques.

Les premieres publications d'Abel et de Jacobi en septembre 1827 furent suivies de toute une serie d'autres, par les deux auteurs et aboutirent, du cote de Jacobi, a l'ouvrage classique *Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum*, qui parut en 1829, un mois environ apres la mort d'Abel. Bjerknes a certainement raison lorsqu'il montre la dependance constante des recherches et des resultats de Jacobi a l'egard des resultats d'Abel, tandis que l'inverse ne s'est pas produit une seule fois. Il a raison egalement lorsqu'il affirme que cette relation n'a ete indiquee par Jacobi que partiellement, et chaque fois tres incompletement. Mais je crois qu'il a tort lorsqu'il veut voir la, de la part de Jacobi, une intention consciente de defigurer la verite historique, et de s'elever au detriment d'Abel. Jacobi etait un grand mathematicien qui avait un don brillant pour les formules, une maitrise de la langue formulaire des mathematiques comme bien peu l'ont eue, soit avant, soit apres lui, mais il etait de beaucoup inferieur a Abel pour le genie et la puissance de la pensee. Il revetait son expose d'une forme qui lui etait particuliere, et s'ecartait notablement de celle d'Abel. Il repensait les pensees d'Abel habillees par lui d'un costume nouveau, et il ne les reconnaissait plus, et croyait qu'elles etaient de lui. Telle est la regle ordinaire pour le commun des hommes, cette regle s'applique presque sans changement a messieurs les savants, et ne perd sa valeur que pour les tres grands. Et Jacobi n'etait pas un tres grand. Weierstrass ecrit a Sophie Kowalevski a propos d'une reflexion sur Kronecker:

Il y a encore chez lui un defaut, que l'on trouve chez beaucoup d'hommes tres intelligents, notamment parmi ceux de race semitique,

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 écartées, plus élevées au-dessus de la banalité de la vie et plus directement émises 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 misère la plus pressante fut secourue par la subvention de 200 sp. qu'Abel obtint le 4 septembre 1827. Sa situation économique devait par la suite s'améliorer encore, bien que lentement et insuffisamment. Le voyage de Hansteen en Sibérie 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, ecrivit 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 precaire. 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'eglise, 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 ecrit a Mme Hansteen, qui etait alors a Copenhague:

Comme c'est etrange, je ne peux pas me mettre dans la tete que vous etes partie, et je suis souvent sur le point d'aller chez vous. Me voici donc presque absolument seul. Je vous assure que je ne frequente litteralement pas une seule personne. Cependant cela ne me manquera pas tout d'abord, car j'ai horriblement a travailler pour le *_Journal_*. J'aurai dorenavant 1 ducat par feuille d'impression, Crelle me l'a offert de lui-meme. Mais il n'en sortira naturellement pas grand'chose, et ma situation genee m'a fait accepter. Je viens de recevoir hier une lettre de Crelle ou il dit qu'il y a toujours espoir

que je puisse venir a 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 décide à s'adresser au gouvernement. Il écrit le 6 décembre 1828:

Au Roi. Par décret gracieux du 6 février de cette année, j'ai été nommé, pendant l'absence du professeur Hansteen, pour un voyage scientifique en Sibérie, docent à l'Université chargé des fonctions du-dit professeur avec un traitement de 400 sp. Bien que ces appointements fussent inférieurs à ce qui avait été attribué aux autres docents nommés à l'Université, j'ai du cependant, vu ma situation financière, considérer comme une bonne fortune d'obtenir n'importe quelle position compatible avec mes études, qui me procurait les ressources strictement nécessaires, et d'ailleurs j'ai trouvé au moins peu convenable, tant que je n'avais pas donné des preuves de mon aptitude à l'enseignement, de demander aucune augmentation du traitement gracieusement fixé. Depuis que j'ai fait le cours d'astronomie à l'Université, j'ai, d'une part, été à même de me rendre compte jusqu'à quel point le temps que j'y consacre peut être considéré comme suffisamment rétribué, et d'autre part les directeurs de l'Université ont eu occasion de juger si je suis à la hauteur de l'emploi qui m'est confié. J'ose donc humblement espérer que ma prière ne sera pas considérée comme déplacée ou impertinente, si je demande humblement à être placé, à partir du 1^{er} janvier de l'année prochaine, dans les mêmes conditions que les autres docents de l'Université, et qu'il me soit par suite gracieusement attribué un traitement annuel de 600 sp. Humblement. Niels Henrik Abel.

Il fut fait droit à cette pétition, ce qui fut annoncé à Abel par le Collège académique le 27 février 1829. Cette nouvelle en croisa une autre du 21 février, partie de Froland, où Abel passait les vacances de Noël. Holmboe écrit au Collège académique qu'Abel le prie d'informer le Collège qu'il a eu une longue maladie, et qu'il ne pourra sans doute avant longtemps revenir et faire ses cours. Son médecin A. C. Møller écrit avec plus de détails, le même jour, 21 février:

Sur l'invitation de M. le docteur Abel, et comme son médecin, le sous-signe s'empresse d'informer le haut conseil académique en son nom -- car il n'est pas capable d'écrire lui-même -- que peu après son arrivée à l'usine de Froland, il a été pris d'une forte congestion pulmonaire et de grands crachements de sang qui ont cessé au bout de peu de temps, mais qui pourtant, à cause d'une toux chronique persistante et de sa grande faiblesse, l'ont jusqu'ici empêché de quitter le lit, qu'il doit encore garder: il ne peut d'ailleurs pas non plus supporter d'être soumis au moindre changement de température. Le plus inquiétant est que sa toux sèche chronique avec sensation de piqure dans la poitrine fait presumer avec grande vraisemblance qu'il souffre de tubercules cachés dans la poitrine et la trachée, pouvant facilement amener une phthisie consécutive, ce qui semble encore plus probable, étant donnée sa constitution. Dans cet état fâcheux de la santé de M. le docteur Abel, il est de la plus grande vraisemblance qu'il ne pourra pas retourner à Christiania avant le printemps, et que par suite il ne pourra pas remplir les fonctions dont il est chargé, même au cas où l'issue de sa maladie serait la plus favorable. L'amélioration de son état, et sa guérison complète, que l'on espérait jusqu'ici, l'ont empêché jusqu'ici d'informer le haut conseil académique, ce qui sans cela aurait déjà été fait.

La courte vie d'Abel se précipita. Le 6 avril 1829, à quatre heures de l'après-midi, tout était fini. Abel avait alors vingt-six ans et huit mois. L'hiver avait été rigoureux, et le manteau de voyage d'Abel, lorsqu'il était parti pour passer Noël à Froland, insuffisant à cause de sa grande pauvreté. Il avait eu froid pendant le voyage, et quelques jours après son arrivée, 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 fête des rois, des empereurs et des divers pays, Abel, au lit, écrivit pour le journal de Crelle la plus grande pensée de sa vie, le théorème d'addition, aussitôt salué comme un *monumentum aere perennius*, et qui, cent ans après la naissance d'Abel, marque encore le plus haut point de développement de la mathématique. Le théorème, il est vrai, était compris dans le grand mémoire destiné à l'Institut de Paris, qui reposait parmi les papiers de Cauchy, mais Abel avait toutes raisons de craindre que ce mémoire était perdu, et voulait en sauver l'idée 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 lumière venus du dehors devaient du moins tomber sur ses derniers jours. Des informations arrivèrent de Berlin, où sa nomination était pour ainsi dire certaine. Elles furent confirmées de Paris par Legendre, qui le tenait d'Alexandre de Humboldt. Il badinait avec sa fiancée: " Tu ne t'appelleras plus madame, ni ma femme, on dira *Herr Professor mit seinem Gemahlin.*" (M. le Professeur avec son épouse).

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 posséder ces instants pour elle-même ". Abel, par l'intermédiaire de la famille Smith, avait fait saluer Keilhau, son plus

intime ami, le priant de prendre soin de Crellé après 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, à 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 méritent 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 éléments de géométrie et de trigonométrie.

Ce ne fut qu'en 1836 que la question de la publication des œuvres d'Abel fut soulevée sérieusement en Norvège. Ce fut Holmboe qui s'offrit pour faire lui-même ce travail, et qui, en 1839, dix ans après la mort d'Abel, put livrer au monde mathématique les *Oeuvres complètes* d'Abel. Une nouvelle édition, augmentée et améliorée, fut publiée par Sophus Lie et Sylow en 1881.

Les œuvres d'Abel tiennent dans un grand volume in-4. Comme étendue la production d'Abel est très inférieure à celle d'autres grands mathématiciens. Quel monde de pensées nouvelles, pourtant, est contenu dans ce seul volume! Il n'existe guère de travail mathématique de quelque importance qui ait paru depuis Abel, et qui n'ait été plus ou moins influencé par lui. Les plus grandes créations mathématiques du siècle dernier, la théorie des fonctions analytiques et la théorie des fonctions abéliennes, sont une continuation directe et immédiate des propres travaux d'Abel. "Lisez Abel" était le premier et le dernier conseil de Weierstrass aux élèves de mathématiques, et il est bien certain que personne encore ne peut se faire une idée de l'époque où ce conseil perdra de sa valeur. Lorsque cinquante mathématiciens furent invités à honorer le centenaire d'Abel par la publication d'une collection de mémoires qui, tous, devaient être une suite directe à quelque travail d'Abel lui-même, le résultat fut trois grands volumes in-4 que je pus offrir à l'Université de Christiania aux fêtes du centenaire. Parmi les auteurs se trouvent les plus éminents de l'époque. Plusieurs des mémoires ont la plus haute valeur. Tous montrent quels horizons nouveaux les idées d'Abel, de toutes parts, ont ouverts aux recherches.

Abel a lui-même caractérisé le mieux le genre de sa production dans la phrase célèbre qu'il adressait avec un enthousiasme juvénile à Hansteen: "La pure mathématique dans sa plus pure signification doit être à l'avenir ma seule étude." Hansteen, lui, avait une toute autre conception de la mathématique, qui à ses yeux n'était guère autre chose qu'une science auxiliaire pour l'étude de la nature.

Il est incontestable que la position du problème, dans les grandes découvertes mathématiques, très souvent provient du monde extérieur, d'un effort pour interpréter correctement les données de l'expérience. De là, et à cause des services rendus par les mathématiques aux sciences expérimentales, la conception s'est généralement répandue que l'objet propre des mathématiques est de se mettre au service de ces sciences. Aussi, lorsque l'on veut justement glorifier les mathématiques, on le fait

volontiers en montrant son utilité pour l'interprétation de faits qui sont hors d'elles. Même ceux qui se rendent mieux compte, se soumettent souvent à cette opinion générale. On se souvient, par exemple, avec quel soin Newton dissimulait que la mathématique du ciel fut un résultat du calcul infinitésimal, on se souvient de l'hésitation de Gauss à publier sa découverte de la véritable essence de l'espace.

Abel est le premier grand mathématicien qui ouvertement et sans détour ait jeté le masque. Pour lui la mathématique porte son idéal en elle-même. Son objet est le nombre.

End of the Project Gutenberg EBook of NIELS HENRIK ABEL, by G. MITTAG-LEFFLER

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

This file should be named 7abel10.txt or 7abel10.zip
Corrected EDITIONS of our eBooks get a new NUMBER, 7abel11.txt
VERSIONS based on separate sources get new LETTER, 7abel10a.txt

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

Project Gutenberg eBooks are often created from several printed editions, all of which are confirmed as Public Domain in the US unless a copyright notice is included. Thus, we usually do not keep eBooks in compliance with any particular paper edition.

We are now trying to release all our eBooks one year in advance of the official release dates, leaving time for better editing. Please be encouraged to tell us about any error or corrections, even years after the official publication date.

Please note neither this listing nor its contents are final till midnight of the last day of the month of any such announcement. The official release date of all Project Gutenberg eBooks is at Midnight, Central Time, of the last day of the stated month. A preliminary version may often be posted for suggestion, comment and editing by those who wish to do so.

Most people start at our Web sites at:
<http://gutenberg.net> or
<http://promo.net/pg>

These Web sites include award-winning information about Project Gutenberg, including how to donate, how to help produce our new eBooks, and how to subscribe to our email newsletter (free!).

Those of you who want to download any eBook before announcement can get to them as follows, and just download by date. This is also a good way to get them instantly upon announcement, as the indexes our cataloguers produce obviously take a while after an announcement goes out in the Project Gutenberg Newsletter.

<http://www.ibiblio.org/gutenberg/etext03> or
<ftp://ftp.ibiblio.org/pub/docs/books/gutenberg/etext03>

Or /etext02, 01, 00, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92, 91 or 90

Just search by the first five letters of the filename you want, as it appears in our Newsletters.

Information about Project Gutenberg (one page)

We produce about two million dollars for each hour we work. The time it takes us, a rather conservative estimate, is fifty hours to get any eBook selected, entered, proofread, edited, copyright searched and analyzed, the copyright letters written, etc. Our projected audience is one hundred million readers. If the value per text is nominally estimated at one dollar then we produce \$2 million dollars per hour in 2002 as we release over 100 new text files per month: 1240 more eBooks in 2001 for a total of 4000+ We are already on our way to trying for 2000 more eBooks in 2002 If they reach just 1-2% of the world's population then the total will reach over half a trillion eBooks given away by year's end.

The Goal of Project Gutenberg is to Give Away 1 Trillion eBooks! This is ten thousand titles each to one hundred million readers, which is only about 4% of the present number of computer users.

Here is the briefest record of our progress (* means estimated):

eBooks Year Month

1	1971	July
10	1991	January
100	1994	January
1000	1997	August
1500	1998	October
2000	1999	December
2500	2000	December
3000	2001	November
4000	2001	October/November
6000	2002	December*
9000	2003	November*
10000	2004	January*

The Project Gutenberg Literary Archive Foundation has been created to secure a future for Project Gutenberg into the next millennium.

We need your donations more than ever!

As of February, 2002, contributions are being solicited from people and organizations in: Alabama, Alaska, Arkansas, Connecticut, Delaware, District of Columbia, Florida, Georgia, Hawaii, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Maine, Massachusetts, Michigan, Mississippi, Missouri, Montana, Nebraska, Nevada, New Hampshire, New Jersey, New Mexico, New York, North Carolina, Ohio, Oklahoma, Oregon, Pennsylvania, Rhode Island, South Carolina, South Dakota, Tennessee, Texas, Utah, Vermont, Virginia, Washington, West Virginia, Wisconsin, and Wyoming.

We have filed in all 50 states now, but these are the only ones that have responded.

As the requirements for other states are met, additions to this list will be made and fund raising will begin in the additional states. Please feel free to ask to check the status of your state.

In answer to various questions we have received on this:

We are constantly working on finishing the paperwork to legally request donations in all 50 states. If your state is not listed and you would like to know if we have added it since the list you have, just ask.

While we cannot solicit donations from people in states where we are not yet registered, we know of no prohibition against accepting donations from donors in these states who approach us with an offer to donate.

International donations are accepted, but we don't know ANYTHING about how to make them tax-deductible, or even if they CAN be made deductible, and don't have the staff to handle it even if there are ways.

Donations by check or money order may be sent to:

Project Gutenberg Literary Archive Foundation
PMB 113
1739 University Ave.
Oxford, MS 38655-4109

Contact us if you want to arrange for a wire transfer or payment method other than by check or money order.

The Project Gutenberg Literary Archive Foundation has been approved by the US Internal Revenue Service as a 501(c)(3) organization with EIN [Employee Identification Number] 64-622154. Donations are tax-deductible to the maximum extent permitted by law. As fund-raising requirements for other states are met, additions to this list will be made and fund-raising will begin in the additional states.

We need your donations more than ever!

You can get up to date donation information online at:

<http://www.gutenberg.net/donation.html>

If you can't reach Project Gutenberg,
you can always email directly to:

Michael S. Hart <hart@pobox.com>

Prof. Hart will answer or forward your message.

We would prefer to send you information by email.

****The Legal Small Print****

(Three Pages)

*****START**THE SMALL PRINT!**FOR PUBLIC DOMAIN EBOOKS**START*****

Why is this "Small Print!" statement here? You know: lawyers. They tell us you might sue us if there is something wrong with your copy of this eBook, even if you got it for free from someone other than us, and even if what's wrong is not our fault. So, among other things, this "Small Print!" statement disclaims most of our liability to you. It also tells you how you may distribute copies of this eBook if you want to.

***BEFORE!* YOU USE OR READ THIS EBOOK**

By using or reading any part of this PROJECT GUTENBERG-tm eBook, you indicate that you understand, agree to and accept this "Small Print!" statement. If you do not, you can receive a refund of the money (if any) you paid for this eBook by sending a request within 30 days of receiving it to the person you got it from. If you received this eBook on a physical medium (such as a disk), you must return it with your request.

ABOUT PROJECT GUTENBERG-TM EBOOKS

This PROJECT GUTENBERG-tm eBook, like most PROJECT GUTENBERG-tm eBooks, is a "public domain" work distributed by Professor Michael S. Hart through the Project Gutenberg Association (the "Project"). Among other things, this means that no one owns a United States copyright on or for this work, so the Project (and you!) can copy and distribute it in the United States without permission and without paying copyright royalties. Special rules, set forth below, apply if you wish to copy and distribute this eBook under the "PROJECT GUTENBERG" trademark.

Please do not use the "PROJECT GUTENBERG" trademark to market any commercial products without permission.

To create these eBooks, the Project expends considerable efforts to identify, transcribe and proofread public domain works. Despite these efforts, the Project's eBooks and any medium they may be on may contain "Defects". Among other things, Defects may take the form of incomplete, inaccurate or corrupt data, transcription errors, a copyright or other intellectual property infringement, a defective or damaged disk or other eBook medium, a computer virus, or computer codes that damage or cannot be read by your equipment.

LIMITED WARRANTY; DISCLAIMER OF DAMAGES

But for the "Right of Replacement or Refund" described below, [1] Michael Hart and the Foundation (and any other party you may receive this eBook from as a PROJECT GUTENBERG-tm eBook) disclaims all liability to you for damages, costs and expenses, including legal fees, and [2] YOU HAVE NO REMEDIES FOR NEGLIGENCE OR UNDER STRICT LIABILITY, OR FOR BREACH OF WARRANTY OR CONTRACT, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO INDIRECT, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR INCIDENTAL DAMAGES, EVEN IF YOU GIVE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

If you discover a Defect in this eBook within 90 days of receiving it, you can receive a refund of the money (if any) you paid for it by sending an explanatory note within that time to the person you received it from. If you received it on a physical medium, you must return it with your note, and such person may choose to alternatively give you a replacement copy. If you received it electronically, such person may choose to alternatively give you a second opportunity to receive it electronically.

THIS EBOOK IS OTHERWISE PROVIDED TO YOU "AS-IS". NO OTHER WARRANTIES OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, ARE MADE TO YOU AS TO THE EBOOK OR ANY MEDIUM IT MAY BE ON, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

Some states do not allow disclaimers of implied warranties or the exclusion or limitation of consequential damages, so the above disclaimers and exclusions may not apply to you, and you may have other legal rights.

INDEMNITY

You will indemnify and hold Michael Hart, the Foundation, and its trustees and agents, and any volunteers associated with the production and distribution of Project Gutenberg-tm texts harmless, from all liability, cost and expense, including legal fees, that arise directly or indirectly from any of the following that you do or cause: [1] distribution of this eBook,

[2] alteration, modification, or addition to the eBook,
or [3] any Defect.

DISTRIBUTION UNDER "PROJECT GUTENBERG-tm"

You may distribute copies of this eBook electronically, or by disk, book or any other medium if you either delete this "Small Print!" and all other references to Project Gutenberg, or:

[1] Only give exact copies of it. Among other things, this requires that you do not remove, alter or modify the eBook or this "small print!" statement. You may however, if you wish, distribute this eBook in machine readable binary, compressed, mark-up, or proprietary form, including any form resulting from conversion by word processing or hypertext software, but only so long as *EITHER*:

[*] The eBook, when displayed, is clearly readable, and does *not* contain characters other than those intended by the author of the work, although tilde (~), asterisk (*) and underline (_) characters may be used to convey punctuation intended by the author, and additional characters may be used to indicate hypertext links; OR

[*] The eBook may be readily converted by the reader at no expense into plain ASCII, EBCDIC or equivalent form by the program that displays the eBook (as is the case, for instance, with most word processors); OR

[*] You provide, or agree to also provide on request at no additional cost, fee or expense, a copy of the eBook in its original plain ASCII form (or in EBCDIC or other equivalent proprietary form).

[2] Honor the eBook refund and replacement provisions of this "Small Print!" statement.

[3] Pay a trademark license fee to the Foundation of 20% of the gross profits you derive calculated using the method you already use to calculate your applicable taxes. If you don't derive profits, no royalty is due. Royalties are payable to "Project Gutenberg Literary Archive Foundation" the 60 days following each date you prepare (or were legally required to prepare) your annual (or equivalent periodic) tax return. Please contact us beforehand to let us know your plans and to work out the details.

WHAT IF YOU *WANT* TO SEND MONEY EVEN IF YOU DON'T HAVE TO?

Project Gutenberg is dedicated to increasing the number of public domain and licensed works that can be freely distributed

in machine readable form.

The Project gratefully accepts contributions of money, time, public domain materials, or royalty free copyright licenses.

Money should be paid to the:

"Project Gutenberg Literary Archive Foundation."

If you are interested in contributing scanning equipment or software or other items, please contact Michael Hart at:

hart@pobox.com

[Portions of this eBook's header and trailer may be reprinted only when distributed free of all fees. Copyright (C) 2001, 2002 by Michael S. Hart. Project Gutenberg is a TradeMark and may not be used in any sales of Project Gutenberg eBooks or other materials be they hardware or software or any other related product without express permission.]

*END THE SMALL PRINT! FOR PUBLIC DOMAIN EBOOKS*Ver.02/11/02*END*

at

no expense into plain ASCII, EBCDIC or equivalent

form by the program that displays the eBook (as is

the case, for instance, with most word processors);