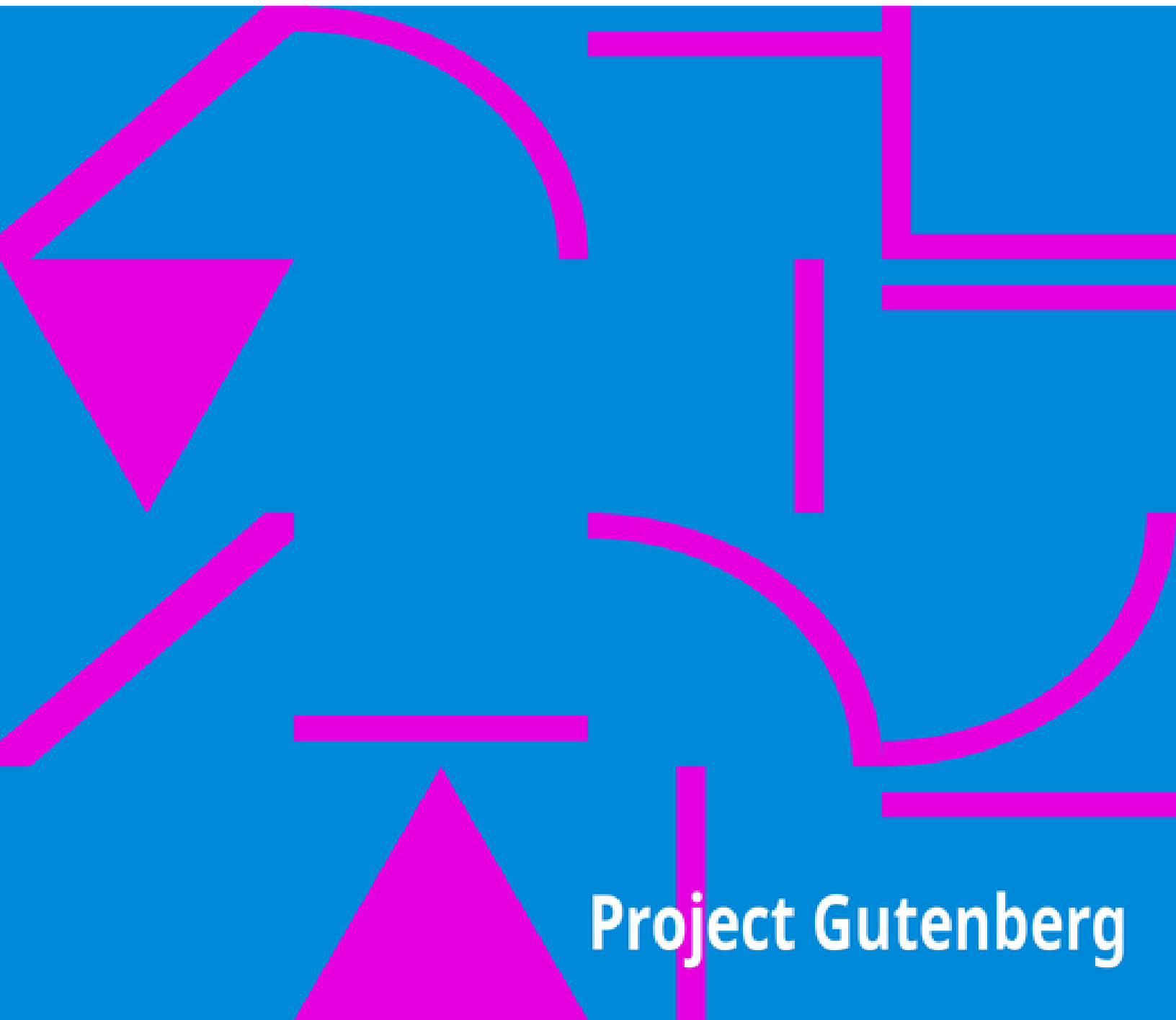


Niels Henrik Abel

Magnus Gustaf Mittag-Leffler



Project Gutenberg

The Project Gutenberg eBook of Niels Henrik Abel

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

Title: Niels Henrik Abel

Author: Magnus Gustaf Mittag-Leffler

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

Most recently updated: September 20, 2014

Language: French

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

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

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

Produced by Anne Soulard, Joshua Hutchinson, Marlo Dianne

and the Online Distributed Proofreading Team.

NIELS HENRIK ABEL

PAR G. MITTAG-LEFFLER

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

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

La theorie des *fonctions elliptiques* est d'un bout a l'autre la creation d'Abel. Toutes les propositions principales de la theorie se trouvent chez lui. En meme temps son exposition offre l'ideal d'une deduction mathematique. Elle repose sur le plus petit nombre de principes, et chacune de ses propositions est liee organiquement a la precedente et a la suivante.

Le celebre memoire d'Abel sur la serie du binome est une des sources les plus importantes de la theorie 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 epuisee, c'est l'art d'exposition parfait.

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

Comme tant d'autres parmi les hommes les plus remarquables du nord scandinave, Abel etait fils de pretre. Son pere s'appelait Soeren Georg Abel, et sa mere Anna Marie Simonsen. Sa famille ne peut pas toutefois, comme il arrive si souvent en pareil cas, etre rattachee par deux ou trois generations a la classe des paysans-proprietaires. Le grand-pere paternel, Hans Mathias

Abel, etait aussi pretre, et descendait d'une famille consideree de fonctionnaires dano-norvegiens, probablement originaire du Slesvig danois, dont le premier membre norvegien, Mathias Abel, mourut comme employe dans l'administration prefectorale a Trondhjem en 1664. La femme de celui-ci, Karen fille de Rasmus, descendait de vieilles familles nobles norvegiennes. La mere d'Abel, Anna Marie Simonsen, appartenait a une famille norvegienne de negociants aises.

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

Le pere d'Abel, s'il ne possedait pas la force de caractere du grand-pere, a ete manifestement un homme tres distingue a beaucoup d'egards, ayant du gout pour l'action et pour les interets generaux, et d'une capacite peu commune. Il fut membre du *Storting* extraordinaire qui se reunit le 7 octobre 1814, et il y prit place dans *l'odelsting*. [Note: *L'Odelsting* est forme

de membres du *Storting*, élus par leurs collègues. Les lois sont discutées 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 luttèrent 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 entrat 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 notoire, 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 à donner. La réputation d'Abel à l'école l'avait heureusement précédé à l'université, et dès septembre 1821 il obtint une place gratuite à la fondation universitaire de Regentsen, mais, est-il dit dans une note du collège académique, comme ce secours ne pouvait pas être suffisant pour un jeune homme qui manquait de tout, quelques professeurs de l'université s'étaient concertés pour lui procurer à leurs frais une subvention plus complète, et ainsi " conserver à la science ses rares dispositions pour la science, attention dont son assidue au travail et ses bonnes mœurs le rendaient d'autant plus digne ".

Bien que des paroles de regret aient été prononcées en Norvège sur le peu d'encouragements qu'Abel aurait recus de son pays, il me semble que cela est très exagéré. La Norvège se trouvait à un moment difficile, particulièrement sous le rapport économique, mais nous verrons combien, malgré cela, Abel a cependant constamment trouvé, pendant sa courte vie, des aides qui surent le délivrer des soucis les plus graves. Ce sera toujours l'honneur de ces aides que, sans comprendre l'œuvre d'Abel — car il n'y a guère qu'Holmboe qui l'ait comprise, et même lui, très incomplètement — ils comprirent du moins son génie, et firent de leur mieux pour le conserver à la science et à la patrie.

La subvention qu'Abel recut au Regentsen devait être toutefois des plus modestes. Un camarade, Rasch, qui devint professeur, raconte qu'Abel était tellement dépourvu des choses les plus nécessaires, qu'il possédait, en commun avec son frère et camarade de lit, une unique paire de draps, en sorte que les deux frères devaient coucher sans draps lorsqu'elle était au blanchissage. Niels Henrik, dès février 1822, avait demandé " qu'il me soit permis d'avoir mon frère avec moi dans ma chambre à la fondation universitaire ". Cette pièce était occupée déjà, outre Abel, par Jens Smidt, qui déclara ne s'opposer en rien à ce que le frère d'Abel partageât leur " chambre commune ". Ce frère était celui qui devint prêtre. 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 aperçus 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 degre. La renaissance italienne avait acheve la solution des equations generales du troisieme et du quatrieme degre, et la solution de l'equation du

cinquieme degre devait tenter l'ambition de tout jeune mathematicien. Gauss, il est vrai, etait deja parvenu a la conviction que cette solution est impossible au moyen de radicaux, mais il semble avoir ete loin d'en pouvoir donner une demonstration. Abel, qui ne connaissait pas l'idee de Gauss, crut avoir trouve la solution generale cherchee, et un memoire a ce sujet fut envoye par Hansteen a Degen, a Copenhague, avec la priere que Degen presentat ce travail de l'eleve de l'ecole cathedrale de Kristiania a la Societe danoise des sciences. Degen accepte la commission " avec plaisir ", en consideration de ce que le memoire montre " une capacite exceptionnelle et des connaissances exceptionnelles ", bien qu'il ne se sente pas assure que le probleme soit reellement resolu. Cette premiere connaissance avec Degen amena en l'ete de 1823 une visite d'Abel a Copenhague, pour laquelle 100 speciedaler (environ 560 francs) lui furent remis par le professeur de mathematiques Rasmussen, nouveau trait de l'attention magnanime qui lui fut temoignee par les professeurs. A combien de professeurs d'universite dans le Nord est-il arrive de prendre l'initiative d'envoyer leur meilleur eleve a un collegue de la meme branche dans une autre universite scandinave? A Copenhague, Abel ne trouva pas que les mathematiques fussent precisement " florissantes ", et il ne reussit pas a " decouvrir un seul etudiant qui soit un peu solide ". Degen lui-meme etait pourtant digne du plus grand respect: " C'est un diable d'homme, il m'a montre plusieurs de ses petits memoires, et ils temoignent d'une grande finesse. "

Les dames de Copenhague — Abel est jeune et s'interesse toujours aux dames, de meme sans doute qu'elles s'interessent a lui — n'obtinrent qu'un eloge limite: " Les dames de la ville sont horriblement laides, et gentilles tout de meme. "

Ce fut alors, a Copenhague, qu'Abel fit connaissance avec Christine Kemp, plus tard sa fiancee. Ils se rencontrerent a un bal. Abel, qui probablement la trouva " gentille ", l'invita a 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 après son retour du voyage de Copenhague à écrire en français, même lorsqu'il ne rédigeait que pour lui-même. Les notes d'études montrent qu'à l'école il était un élève médiocre en français. Il comprit que, en possession de tout l'essentiel des connaissances mathématiques de son temps, il était appelé à devenir le grand mathématicien deviné par Holmboe, mais qu'il avait besoin pour cela d'une autre langue que la langue maternelle, et il apprit le français vite et bien. Qu'il choisit le français et non le latin, dont la situation comme langue de la science, bien que les principaux chefs-d'œuvre de Gauss fussent encore écrits en latin, déjà touchait à sa fin, est une preuve de plus de la sûreté de son jugement. C'est aussi en français qu'il rédigea le mémoire disparu " Intégration de différentielles ", qui doit renfermer les premiers traits de ses plus grandes découvertes analytiques. Ce mémoire excita l'admiration des professeurs de

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

Il existe un seul portrait original d'Abel certain. C'est un dessin à l'encre de Chine et au crayon, fait à Paris en 1826 par l'ami d'Abel, le peintre norvégien Goerbitz [Note: L'original est la propriété de Mme Thekla Lange, nièce d'Abel. Il a été photographié en 1882 à Stockholm, et une reproduction de cette photographie figure en tête de la revue mathématique scandinave, *Acta mathematica*, qui ainsi, quatre-vingts ans après la mort

d'Abel, fit son entree dans le monde sous son egide. L'original a ete gravement abime par des taches d'humidite, qui s'etendent de plus en plus.]. Personne, en voyant le dessin de Goerbitz, ne peut meconnaitre qu'il represente un jeune homme tres exceptionnellement doue. De stature, Abel ressemblait, paraît-il, a son pere, et il est par suite interessant, pour le sculpteur qui sera charge d'executer sa statue, qu'il existe une silhouette du pere en pied.

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

Le physiologue Chr. Boeck, dont je fis la connaissance en sa vieillesse, m'a rapporte qu'a l'epoque ou il habitait avec Abel dans la meme chambre a Berlin, il ne se passait guere de nuit sans qu'Abel allumat la lumiere en pleine nuit, sautait hors du lit, et se mit a ecrire ou a calculer. Une fois il etait reste plus longtemps que d'habitude a la table, et il raconta le lendemain a Boeck que c'etait une question mathematique dont il avait cherche la solution pendant des mois sans avancer, qui tout a coup s'etait eclaircie pour lui lorsqu'il s'etait reveille dans la nuit. C'etait cette question qu'il avait notee. Mais pour Boeck, de meme que pour ses autres amis, les pensees d'Abel, ce qu'il y avait de plus profond dans sa vie, sa veritable grandeur, etaient un livre ferme, et Boeck n'avait aucune idee de la decouverte que cette nuit a donnee a la science.

Avant de partir, Abel, avec une attention touchante, prit des mesures en faveur de son frere, son camarade de lit du Regentsen, pour qui il deposa une somme d'argent, prise sur son strict necessaire, et de sa soeur, qu'il reussit a retirer de chez sa mere, et a placer dans le meilleur entourage a Kristiania. Il est curieux de voir l'adresse d'homme du monde et l'energie qu'il savait deployer lorsqu'il s'agissait de ceux qui lui etaient 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 Norvege. Apres une courte visite chez Christine Kemp, qui etait restee comme gouvernante dans une famille norvegienne a Soon, sur le fjord de Kristiania, et qui etait devenue la fiancee d'Abel depuis deux ans, le voyage continua par Hambourg sur Berlin avec les amis. L'intention d'Abel avait ete d'aller a Goettingen chez Gauss, le grand solitaire, lequel, alors age de quarante-huit ans, etait depuis sa vingt- quatrieme annee 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 a Berlin. Abel n'alla pas davantage plus tard a Goettingen. Gauss y vivait dans sa grandeur, seul, admire, mais a peu pres incompris. La distance entre lui et ses collegues mathematiens allemands de l'epoque etait aussi grande que la distance entre le jour et les tenebres, entre le savoir et le prejugé. Paris etait le centre mathematique du temps, et les intelligences mathematiques les plus hautes y etaient reunies. Gauss d'ailleurs n'eprouvait aucun desir de s'entourer d'eleves ou de s'occuper activement a dissiper la nuit nationale. Il lui suffisait de publier de temps en temps, apres des annees de preparation, un de ces chefs-d'oeuvre 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 creations de la pensee pure, seront comptes parmi les plus precieux tresors de la civilisation. Il etait bien aussi pour ses contemporains allemands le grand Gauss, mais il l'etait pour ses applications des mathematiques aux problemes astronomiques et physiques. Comment il concevait lui-meme le rapport entre l'application et la theorie, cela ressort de sa reponse indigne a un verbiage admiratif sur l'importance astronomique de ses travaux, ou il declara que c'etait la partie arithmetique du travail qui l'interessait, et non " ces boules de boue que l'on appelle des planetes " (*diese Dreckklumpen, die man Planeten nennt*). Ses travaux de mathematique pure etaient dans l'opinion allemande commune *Grauel* [Note: Une horreur.], car la forme, sans egard pour le gout et les erreurs de l'epoque, n'avait d'autre objet que de refleter avec une clarte translucide la profondeur de la pensee achevee. Abel ne se meprit pas sur la grandeur de Gauss, mais, jeune et inexperimente comme il l'etait, il se laissa effrayer a l'idee de lui rendre visite par les recits sur son orgueil et son inabordabilite, particularites que la sottise et le prejugé attribuaient alors, comme aujourd'hui et comme toujours, a l'homme vraiment superieur. Si Abel avait vecu plus longtemps, il faudrait regretter amerement qu'il ait ete detourne de son projet d'aller voir Gauss. Il ne fit jamais connaissance avec aucun

homme de ce rang, car la presentation rapide a quelques-uns des coryphees de la mathematique a Paris ne peut entrer ici en ligne de compte. L'imagination se plait a se représenter les resultats possibles d'un échange personnel de vues entre un Abel et un Gauss. Cependant, comme il devait mourir si jeune, une visite a Goettingen aurait probablement diminue sa place dans l'histoire des mathematiques. Il aurait trouve Gauss depuis des annees en possession de quelques-unes de ses propres decouvertes, non les moindres, surtout en possession de la theorie des fonctions elliptiques, et la posterite n'aurait pu, apres cela, savoir ce qui appartenait primitivement a Abel, et ce qu'il aurait appris de Gauss.

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

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

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

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

Et le 16 janvier 1826:

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

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

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

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

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

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

les plus profondes et les plus difficiles, et il n'est pas necessaire d'etre grand connaisseur de son oeuvre pour etre intimement persuade qu'il aurait su enseigner comme personne. Il etait mal compris des anciens, dont les conceptions mathematiques etaient fixees; deraciner des prejuges et elucider des conceptions etablies, mais obscures, est une tout autre tache que d'exposer la verite depuis le commencement. Pourquoi les " capacites des jeunes etudiants " seraient-elles inferieures a celles des anciens? C'est le contraire qui se produit le plus souvent. Tout mathematicien veritable sait combien il est plus difficile de corriger des etudiants ages, qui ont deja suivi une ecole mediocre ou mauvaise, que des jeunes, dont l'intelligence n'a pas encore ete troublee par des doctrines obscures. Il est interessant, a titre de rapprochement, de citer une remarque de Weierstrass, le plus grand disciple d'Abel, le plus grand mathematicien de la seconde moitie du siecle. Il ecrivait a Sonia Kowalewski le 27 aout 1883: " Aussi ai-je renonce depuis longtemps a faire penetrer mes recherches scientifiques parmi mes collegues ages; c'est a la jeunesse que je me suis adresse, et pres d'elle j'ai trouve frequemment comprehension et adhesion enthousiaste. "

Et Elling Holst ecrit:

Cette proposition de la Faculte fut le chemin de la croix dans la vie d'Abel. Il fut voue depuis lors a vivre sur ses propres ressources, pauvrement, endette, homme que l'on oublie, a qui l'Etat ne songea que tard, pour lui donner une situation inferieure, et dont la nation n'apprit que peu a peu a comprendre la valeur, lorsque nous l'eumes perdu.

Il serait toutefois tres injuste de juger la Faculte trop severement pour sa fatale proposition. Elle raisonnait comme la plupart des gens, et d'autres Facultes auraient certainement agi de la meme maniere. Abel n'avait pas plus de vingt-trois ans, il avait l'avenir pour lui, et la Faculte ne pouvait

prevoir 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 où 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 rejouit 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'intéresses 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 mathematiciens distingues, et a cela s'ajoute que je ne voyagerai guere qu'une fois dans ma vie. Peut-on me reprocher de desirer aussi voir quelque chose de la vie et des manieres du Sud. Je peux aussi travailler assez bien pendant ce voyage. Une fois a Vienne, pour aller a Paris, la ligne droite traverse presque la Suisse. Pourquoi n'en verrais-je pas aussi quelque chose? Pardieu! Je ne suis pourtant pas tout a fait denue du sens des beautes de la nature. Le voyage entier me fera arriver a Paris deux mois plus tard, et cela n'a pas d'importance. Je rattraperai bien cela. Ne croyez-vous pas qu'un tel voyage me fera du bien? De Vienne a Paris je voyagerai

probablement en compagnie de Keilhau. Alors nous nous mettrons furieusement au travail. Je pense que ca ira bien.

Il faut sans doute voir dans le rapide 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 fur 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'être plus utiles que si j'étudiais les mathématiques sans reprendre haleine. Et puis tu sais qu'il me faut toujours des périodes de paresse, pour pouvoir prendre de nouveau mon élan avec des forces nouvelles. Quand j'arriverai à Paris, ce qui arrivera vers juillet ou août, je me mettrai au travail avec fureur. J'étudierai et j'écrirai. J'acheverai...

À Vienne comme à Berlin, il fréquenta les théâtres assidument:

Un théâtre hors ligne est vraiment un plaisir tout à 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 théâtres de Berlin, car en dehors de cela, je n'ai eu que très peu d'occasions d'en entendre. Maintenant ça va très bien et je peux me débrouiller partout sans difficulté.

Il n'est pas facile de lire dans l'avenir, même pour un Abel. Moins de dix ans après que ces lignes étaient écrites, étaient nés les deux auteurs dramatiques norvégiens, qui plus que personne après Abel devaient donner à la Norvège sa situation dans la civilisation générale. Le jour même de son centenaire devait être fêté au théâtre national de la Norvège, devant une assemblée de mathématiciens de tous les pays, par une représentation hautement artistique de la création la plus admirable d'Ibsen, tandis que Bjørnson glorifiait sa mémoire dans un poème, le plus délicat et le plus profond qui jusqu'ici ait été consacré à un adepte de la science des nombres.

Son voyage le conduisit ensuite dans le Tyrol, le nord de l'Italie, la Suisse, et à Paris, où il entra le 10 juillet. Il écrivit à 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 refugie 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 transcendentes* [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 ecrit a Hansteen:

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

Et a Holmboe:

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

A l'époque du voyage d'Abel, et encore longtemps après, Berlin n'était qu'une petite ville, et dans les villes universitaires allemandes l'université 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 était la grande ville mondiale, dont le centre intellectuel était l'Institut; mais l'Institut, alors comme aujourd'hui, ne constituait qu'un lien très lâche entre les plus grandes intelligences reconnues de la France, qui vont, tous les jours de la semaine, sauf un, chacune son chemin, pour se réunir ce seul jour, choisir des délégués, et confirmer ce qu'ont résolu les délégués précédents. La haute considération sociale que la France accorde à ses grands hommes dans le monde de l'intelligence, et l'importance attribuée à 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, à observer une attitude très réservée, qui ne peut, à moins de circonstances très particulières, être modifiée qu'après une longue connaissance. Si toutefois Abel avait eu l'idée de suivre les leçons de Cauchy, et d'aller lui parler, à la sortie du cours, les choses se seraient certainement passées tout autrement. Les travaux de Cauchy ont été plus que d'autres le fil conducteur des travaux tant algébriques qu'analytiques d'Abel, et il est surprenant que deux tels hommes aient pu entrer en relations sans se pénétrer. Liouville, qui devait plus tard (en 1836) fonder la revue mathématique française, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, longtemps la seule véritable rivale du *Journal de Crelle*, et qui, par ses recherches personnelles, a notamment acquis sa célébrité pour avoir, sur un point déterminé, continué l'œuvre d'Abel, me déclara, 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 à le connaître. Il en fut de même avec les autres mathématiciens français, et Abel n'eut aucun autre bénéfice de son séjour à Paris que les

travaux qu'il y composa lui- meme, et sa lecture assidue de toutes les publications de Cauchy. Il dit a Holmboe:

Je mene d'ailleurs une existence tres sage. Je travaille, je mange, je bois, je dors, et je vais parfois a la comedie; c'est de tout ce qu'on appelle plaisir le seul que je m'accorde, mais c'en est un grand. Je ne connais pas de plus grand plaisir que de voir une piece de Moliere ou joue Mlle Mars. Alors je suis tout a fait ravi; elle a quarante ans, mais elle joue tout de meme des roles tres jeunes... Je vais aussi de temps en temps au Palais-Royal que les Parisiens appellent un " lieu de perdicion ". On y voit en assez grand nombre des " femmes de bonne volonte ". Elles ne sont nullement 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 ecrit a sa soeur Elisabeth:

Tu te trouves bien, n'est-ce pas, au milieu des gens excellents chez qui tu es; mais ou en sont ma mere, mes freres. Je ne sais rien sur eux. Il y a deja longtemps que je n'ai ecrit a ma mere. La lettre est parvenue, je le sais, mais je n'ai rien recu d'elle. Ou est ... [Note: Le frere qui devint pretre par la suite], vit-il, et comment? Je suis tres inquiet de lui. Lorsque je suis parti, les choses ne s'annoncaient

pas bien pour lui. Dieu sait combien souvent j'ai 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

difficulte. Crelle m'a terriblement pousse dans mes retranchements pour me faire rester ici. Il est un peu fache contre moi, parce que je refuse. Il ne comprend pas ce que je veux faire en Norvege, qui lui parait etre une autre Siberie.

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

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

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

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

On trouve dans la meme lettre:

... Mais cela, il faut que je le garde jusqu'a mon retour pour te le faire connaitre. Au total j'ai fait une masse effrayante de decouvertes. Si seulement je les avais mises en ordre et redigees, car la plupart ne sont encore que dans ma tete. Il n'y a pas a penser a quoi que ce soit avant que je sois installe convenablement chez

nous. Alors il me faudra travailler dur comme un cheval de fiacre; mais avec plaisir, bien entendu.

Et plus loin:

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

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

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

Il me semble que ces lignes et d'autres semblables, qui manifestent la tendresse et la sensibilite d'Abel, expliquent suffisamment pourquoi il voulait rentrer au pays, et n'ecoutait qu'a contre-coeur les invites de Crelle a

se faire un avenir en Allemagne. Elling Holst a explique sa resolution de rentrer en Norvege comme une manifestation de son sentiment du devoir. La Norvege avait fait les frais de son voyage, il etait donc tenu envers elle de faire profiter sa patrie des fruits de son travail et de son genie. Cette explication me parait factice, et elle ne repose sur aucune expression d'Abel lui-meme. Rien n'indique d'ailleurs qu'il etait un homme de devoir tel qu'un semblable raisonnement le ferait supposer. Dans la fiere et celebre profession de foi qu'il avait formulee un an auparavant dans une lettre a Hansteen, il disait:

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

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

humeur, mais si cela ne réussissait pas, il accepterait n'importe quelle position qui lui en fournirait le moyen.

Le 20 mai 1827, Abel revint à Kristiania. Elling Holst, dans la biographie pleine de sentiment et de finesse qu'il a écrite pour le centenaire d'Abel et qui accompagne dignement la solide étude scientifique de Sylow, dit: " Dans son travail, il avait atteint, suivant des directions différentes, plus haut que personne. Et en même temps, après avoir été le messager plein de promesse de son pays, il se voyait transformé en un homme pour qui il n'y a plus de place. " Holmboe s'était laissé persuader de prendre le seul poste universitaire de mathématiques existant. Hansteen, pour son grand voyage sibérien, avait imposé au Trésor une dépense, inouïe pour l'époque, de 18.000 couronnes. Y ajouter encore une somme pour venir en aide à Abel était 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 précédente expérience favorable, au Collège académique. Il commence le 2 juin par une lettre où il annonce son retour, et se recommande de nouveau à l'attention bienveillante du Collège. Des le 5, le Collège informe le chancelier de l'Université du retour d'Abel, regrette que le Collège n'ait pas les moyens d'offrir à Abel quelque subvention, et sollicite l'appui du chancelier pour en procurer une. Le chancelier s'adresse à son tour, le 8 juin, au ministère de l'Instruction publique, et sollicite son aide " afin que les fruits, tant de son extraordinaire talent pour les mathématiques supérieures, que des dépenses déjà faites à cet égard, ne soient pas perdus ". Le ministère de l'Instruction publique s'adresse au ministère des Finances. Le ministère des Finances, qui précédemment 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 mathématiques supérieures ", et répondit le 20 juin par un refus catégorique 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 Bjerknes 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 complètement hors du jeu " (*ganz aus dem Spiele zu bleiben*). Il en alla tout autrement lorsque Gauss eut connaissance des *Recherches* d'Abel. Crelle avait 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, dès la première heure, comme le seul fondateur de la théorie des fonctions elliptiques.

Les premières publications d'Abel et de Jacobi en septembre 1827 furent suivies de toute une série d'autres, par les deux auteurs et aboutirent, du côté de Jacobi, à l'ouvrage classique *Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum*, qui parut en 1829, un mois environ après la mort d'Abel. Bjerknes a certainement raison lorsqu'il montre la dépendance constante des recherches et des résultats de Jacobi à l'égard des résultats d'Abel, tandis que l'inverse ne s'est pas produit une seule fois. Il a raison également lorsqu'il affirme que cette relation n'a été indiquée par Jacobi que partiellement, et chaque fois très incomplètement. Mais je crois qu'il a tort lorsqu'il veut voir là, de la part de Jacobi, une intention consciente de défigurer la vérité historique, et de s'élever au détriment d'Abel. Jacobi était un grand mathématicien qui avait un don brillant pour les formules, une maîtrise de la langue formulaire des mathématiques comme bien peu l'ont eue, soit avant, soit après lui, mais il était de beaucoup inférieur à Abel pour le génie et la puissance de la pensée. Il revêtait son exposé d'une forme qui lui était particulière, et s'écartait notablement de celle d'Abel. Il repensait les pensées d'Abel habillées par lui d'un costume nouveau, et il ne les reconnaissait plus, et croyait qu'elles étaient de lui. Telle est la règle ordinaire pour le commun des hommes, cette règle s'applique presque sans changement à messieurs les savants, et ne perd sa valeur que pour les très grands. Et Jacobi n'était pas un très grand. Weierstrass écrit à Sophie Kowalevski à propos d'une réflexion sur Kronecker:

Il y a encore chez lui un défaut, que l'on trouve chez beaucoup d'hommes très intelligents, notamment parmi ceux de race 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'ideal, designe Abel comme superieur a Jacobi... d'une maniere eclatante.

L'opinion de Weierstrass est a beaucoup d'egards du plus haut interet. A cote de l'ecole de la rigueur mathematique, dont les representants modernes les plus eminents sont Gauss et Cauchy, Abel et Weierstrass lui- meme, une autre ecole s'est peu a peu developpee, qui pretend apercevoir grace a certaines des vues *geometriques* des chemins de traverse vers les verites mathematiques. On represente volontiers, dans cette ecole, la methode de Weierstrass comme une sorte de logique arithmetique, presque scholastique, et l'on professe que les veritables decouvertes ne se font jamais par voie purement deductive, ou chaque proposition se lie inflexiblement a la precedente. Ceci est absolument juste, mais l'exemple d'Abel montre que c'est une erreur de regarder les vues geometriques comme la source unique de decouvertes nouvelles. Abel ne se livre jamais a des considerations geometriques, et n'a jamais montre le moindre interet pour les propositions ou les methodes geometriques. Pourtant il avait un don d'intuition comme peu d'hommes l'ont eu avant ou apres lui. Et c'est ce don qui l'a conduit a ses grandes decouvertes. Mais en meme temps, il etait tout a fait oppose a cette pretention qu'affichent les protagonistes des vues geometriques en analyse: faire accepter comme demontrees rigoureusement des theoremes qu'ils deduisent de vagues considerations spatiales. Abel etait trop grand comme penseur pour une telle pretention. Il avait vu trop profondement la connexion intime des choses pour ne pas savoir que meme son intuition avait besoin du controle d'une deduction rigoureuse.

L'expression de Weierstrass, que le veritable mathematicien est poete, peut paraître au grand public singulierement etrange. Il en est pourtant ainsi. L'expression n'implique pas seulement qu'il faut au mathematicien, de meme qu'au poete, de l'imagination et de l'intuition. Ceci est vrai pour

toutes les sciences, nulle part toutefois au meme degre que dans les mathematiques. Mais l'expression a aussi une signification d'une portee plus grande. Les meilleurs travaux d'Abel sont de veritables poemes lyriques d'une beaute sublime, ou la perfection de la forme laisse transparaitre la profondeur de la pensee, en meme temps qu'elle remplit l'imagination de tableaux de reve tires d'un monde d'idees ecarte, plus eleve au-dessus de la banalite de la vie et plus directement emane de l'ame meme que tout ce qu'a pu produire aucun poete au sens ordinaire du mot. Il ne faut pas oublier, en effet, a quel point la langue mathematique, faite pour les besoins de pensee les plus hauts de l'humanite, est superieure a notre langue ordinaire. Il ne faut pas oublier non plus que la pensee interieure y est plus completement et plus clairement exprimee que dans aucun autre domaine humain.

Nous avons vu comment la misere la plus pressante fut secourue par la subvention de 200 sp. qu'Abel obtint le 4 septembre 1827. Sa situation economique devait par la suite s'ameliorer encore, bien que lentement et insuffisamment. Le voyage de Hansteen en Siberie 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, écrit aussitôt, 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 precare. 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 écrit, il y a dimanche huit jours, que quelqu'un *tombe du ciel* [Note: *Vom Himmel gefallen* (en allemand dans le texte).] est arrivé, 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 écrit 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 réponse ferme. Mais tu ne le diras pas. Rien que ceci, que je n'ai jamais du aller, et que je n'irai pas à Berlin, ce qui est conforme à la vérité. Cela n'a guère plu à Crelle que j'en aie parlé.

Ces lettres sont écrites de l'usine de Froland, où Abel était l'hôte du propriétaire Smith, et où sa fiancée Christine Kemp était institutrice des enfants. Il écrit de là encore en août 1828 à Mme Hansteen:

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

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

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

Il lui écrit encore en novembre 1828:

Je n'ai peut-être pas été tout à fait envers elle (évidemment sa fiancée) comme j'aurais dû, mais maintenant nous sommes d'accord et nous nous entendons bien ensemble. Je me suis beaucoup corrigé, et j'espère qu'un jour nous vivrons heureux ensemble. Mais quand cet heureux moment viendra-t-il, je ne sais. Pourvu qu'il ne soit pas trop éloigné. Cela me fait de la peine pour ma Crelly, qui sera obligée de travailler si dur... J'en suis toujours à 400 sp. et je suis dans les dettes jusqu'au cou, mais je m'en suis tout de même un peu dégagé. En attendant, ma précédente hôte " la Reine " n'a pas reçu un skilling, et je lui dois 82 sp. À 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 dû cependant, vu ma situation financière, considérer comme une bonne fortune d'obtenir n'importe quelle position compatible avec mes études, qui me procurât 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 fixe. Depuis que j'ai fait le cours d'astronomie a l'Universite, j'ai, d'une part, ete a meme de me rendre compte jusqu'a quel point le temps que j'y consacre peut etre considere comme suffisamment retribue, et d'autre part les directeurs de l'Universite ont eu occasion de juger si je suis a la hauteur de l'emploi qui m'est confie. J'ose donc humblement esperer que ma priere ne sera pas consideree comme deplacee ou impertinente, si je demande humblement a etre place, a partir du 1er janvier de l'annee prochaine, dans les memes conditions que les autres docents de l'Universite, et qu'il me soit par suite gracieusement attribue un traitement annuel de 600 sp. Humblement. Niels Henrik Abel.

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

Sur l'invitation de M. le docent Abel, et comme son medecin, le soussigne s'empresse d'informer le haut conseil academique en son nom — car il n'est pas capable d'ecrire lui-meme — que peu apres son arrivee a l'usine de Froland, il a ete pris d'une forte congestion pulmonaire et de grands crachements de sang qui ont cesse au bout de peu de temps, mais qui pourtant, a cause d'une toux chronique persistante et de sa grande faiblesse, l'ont jusqu'ici empeche de quitter le lit, qu'il doit encore garder: il ne peut d'ailleurs pas non plus supporter d'etre soumis au moindre changement de temperature. Le plus inquietant est que sa toux seche chronique avec

sensation de pique dans la poitrine fait presumer avec grande vraisemblance qu'il souffre de tubercules caches dans la poitrine et la trachee, pouvant facilement amener une phtisie consecutive, ce qui semble encore plus probable, etant donnee sa constitution. Dans cet etat facheux de la sante de M. le docent Abel, il est de la plus grande vraisemblance qu'il ne pourra pas retourner a Christiania avant le printemps, et que par suite il ne pourra pas remplir les fonctions dont il est charge, meme au cas ou l'issue de sa maladie serait la plus favorable. L'amelioration de son etat, et sa guerison complete, que l'on esperait jusqu'ici, l'ont empeche jusqu'ici d'informer le haut conseil academique, ce qui sans cela aurait deja ete fait.

La courte vie d'Abel se precipita. Le 6 avril 1829, a quatre heures de l'apres- midi, tout etait fini. Abel avait alors vingt-six ans et huit mois. L'hiver avait ete rigoureux, et le manteau de voyage d'Abel, lorsqu'il etait parti pour passer la Noel a Froland, insuffisant a cause de sa grande pauvrete. Il avait eu froid pendant le voyage, et quelques jours apres son arrivee, il eut des crachements de sang, et dut se mettre au lit pour ne plus en sortir. Vers le commencement de janvier, pourtant, un mieux se produisit, et le 6 janvier 1829, date plus glorieuse dans l'histoire de la civilisation que les jours de fete des rois, des empereurs et des divers pays, Abel, au lit, ecrivit pour le journal de Crelle la plus grande pensee de sa vie, le theoreme d'addition, aussitot salue comme un *monumentum aere perennius*, et qui, cent ans apres la naissance d'Abel, marque encore le plus haut point de developpement de la mathematique. Le theoreme, il est vrai, etait compris dans le grand memoire destine a l'Institut de Paris, qui reposait parmi les papiers de Cauchy, mais Abel avait toutes raisons de craindre que ce memoire etait perdu, et voulait en sauver l'idee fondamentale. Ce travail du 6 janvier est le dernier de la main d'Abel. Une rechute eut lieu, et il posa pour toujours sa plume assidue. Quelques rayons de lumiere venus du

dehors devaient du moins tomber sur ses derniers jours. Des informations arriverent de Berlin, ou sa nomination etait pour ainsi dire certaine. Elles furent confirmees de Paris par Legendre, qui le tenait d'Alexandre de Humboldt. Il badinait avec sa fiancee: " Tu ne t'appelleras plus madame, ni ma femme, on dira *Herr Professor mit seinem Gemahlin*. " (M. le Professeur avec son epouse).

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

Keilhau, a cette epoque, ne l'avait jamais vue. Mais il la connaissait par Abel, et il ne tarda pas bien longtemps a exaucer le voeu de son ami en informant la jeune femme, par l'intermediaire de Holmboe, de son espoir qu'elle consentirait a l'epouser. Il vint a Froland au commencement de 1830, et ils se fiancerent; le mariage eut lieu plus tard, et ils vecurent heureux et longtemps. Leur premier soin apres les fiancailles fut d'elever avec l'aide de quelques-uns de ses amis les plus intimes, un monument sur la tombe d'Abel.

Mais l'hommage essentiel a la memoire d'Abel devait etre la publication de son oeuvre complete. La premiere initiative fut prise par un academicien francais, le baron Maurice, genevois de naissance, qui d'ailleurs n'occupe pas dans l'histoire des mathematiques une place autrement distinguee. Il ecrivit a Son Excellence G. C. F. Loevenhjelm, ministre de Suede et Norvege a Paris, et recommanda cette publication, qui pourrait etre faite sous la forme d'un volume supplementaire au recueil de l'Academie des

sciences a Stockholm. Loevenhjelm ecrivit a 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 benefice perdu pour l'honneur et la celebrite scientifiques de la Scandinavie, si des oeuvres qui ont a ce point eveille l'attention de l'Institut, et merite a un professeur suppleant inconnu dans une universite lointaine de tels jugements, — si, dis-je, ces oeuvres devaient demeurer inconnues en manuscrit, et peu a peu disparaitre du savoir humain.

Il proposait pour sa part de se procurer les ressources necessaires par quelque mecene.

Berzelius ecrivit a Hansteen le 27 septembre 1831:

Je ne peux etre juge des merites d'Abel, mais j'entends qu'ils sont hautement apprecies dans la capitale de la France. Je dois donc croire justifiees les louanges qu'ils obtiennent. Au cas ou un honneur national serait a recueillir d'une telle publication, il appartient incontestablement a la Norvege, et il incombe a l'Universite de Christiania de preparer l'edition, a laquelle le Storting, s'il y a lieu, ne refusera pas de contribuer par une subvention. Mais je suis d'autre part tellement habitue aux manieres de parler francaises, que je peux tres bien me représenter quelque savant francais, qui voudrait acheter les oeuvres reunies sous une forme commode pour 15 ou 20 francs, et qui essayerait a cet effet de jouer de la grosse caisse. En ce cas il ne faut pas etre la dupe de leurs propositions, mais en ce cas aussi, ce sont les mathematiciens compatriotes d'Abel qu'il faut laisser apprecier si, peut-etre, tout ne merite pas, parmi les

ecrits 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

mathematiques, et il est bien certain que personne encore ne peut se faire une idee de l'epoque ou ce conseil perdra de sa valeur. Lorsque cinquante mathematiciens furent invites a honorer le centenaire d'Abel par la publication d'une collection de memoires qui, tous, devaient etre une suite directe a quelque travail d'Abel lui-meme, le resultat fut trois grands volumes in-4 que je pus offrir a l'Universite de Cristiania aux fetes du centenaire. Parmi les auteurs se trouvent les plus eminents de l'epoque. Plusieurs des memoires ont la plus haute valeur. Tous montrent quels horizons nouveaux les idees d'Abel, de toutes parts, ont ouverts aux recherches.

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

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

Abel est le premier grand 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 NIELS HENRIK
ABEL ***

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

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

START: FULL LICENSE

THE FULL PROJECT GUTENBERG™ LICENSE

PLEASE READ THIS BEFORE YOU DISTRIBUTE OR USE THIS
WORK

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

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

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

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

1.C. The Project Gutenberg Literary Archive Foundation (“the Foundation” or PGLAF), owns a compilation copyright in the collection of Project Gutenberg electronic works. Nearly all the individual works in the collection are in the public domain in the United States. If an individual work is unprotected by copyright law in the United States and you are located in the United States, we do not claim a right to prevent you from copying, distributing, performing, displaying or creating derivative works based on the work as long as all references to Project Gutenberg are removed. Of course, we hope that you will support the Project Gutenberg mission of promoting free access to electronic works by freely sharing Project Gutenberg works in compliance with the terms of this agreement for keeping the Project Gutenberg name associated with the work. You can easily comply with the terms of this agreement by keeping this work in the same format with its attached full Project Gutenberg License when you share it without charge with others.

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

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

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

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

will have to check the laws of the country where you are located before using this eBook.

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

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

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

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

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

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

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

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

1.E.9. If you wish to charge a fee or distribute a Project Gutenberg™ electronic work or group of works on different terms than are set forth in this agreement, you must obtain permission in writing from the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, the manager of the Project Gutenberg™ trademark. Contact the Foundation as set forth in Section 3 below.

1.F.

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

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

1.F.3. LIMITED RIGHT OF REPLACEMENT OR REFUND - If you discover a defect in this electronic work within 90 days of receiving it, you can receive a refund of the money (if any) you paid for it by sending a written explanation to the person you received the work from. If you received the work on a physical medium, you must return the medium with your written explanation. The person or entity that provided you with the defective work may elect to provide a replacement copy in lieu of a refund. If you received the work electronically, the person or entity providing it to you may choose to give you a second opportunity to receive the work electronically in lieu of a refund. If the second copy is also defective, you may demand a refund in writing without further opportunities to fix the problem.

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

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

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

Section 2. Information about the Mission of Project Gutenberg

Project Gutenberg is synonymous with the free distribution of electronic works in formats readable by the widest variety of computers including obsolete, old, middle-aged and new computers. It exists because of the efforts of hundreds of volunteers and donations from people in all walks of life.

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

Section 3. Information about the Project Gutenberg Literary Archive Foundation

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

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

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

Project Gutenberg™ depends upon and cannot survive without widespread public support and donations to carry out its mission of increasing the number of public domain and licensed works that can be freely distributed in machine-readable form accessible by the widest array of equipment including outdated equipment. Many small donations (\$1 to \$5,000) are particularly important to maintaining tax exempt status with the IRS.

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

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

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

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

Section 5. General Information About Project Gutenberg electronic works
Professor Michael S. Hart was the originator of the Project Gutenberg concept of a library of electronic works that could be freely shared with anyone. For forty years, he produced and distributed Project Gutenberg eBooks with only a loose network of volunteer support.

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

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

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