

RELATIONS ENTRE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ET L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE EN HOLLANDE

Autor(en): **Freudenthal, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **2 (1956)**

Heft 1-2: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-32896>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

RELATIONS ENTRE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ET L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE EN HOLLANDE

PAR

Hans FREUDENTHAL, Utrecht.

Pour assister à cette réunion, je devais abandonner une occupation qui est celle d'un grand nombre de professeurs d'université hollandais pendant le mois de juin, la saison où comme on dit dans notre pays une partie des Hollandais interroge l'autre. Voilà la première des relations entre l'enseignement secondaire et l'université. Au mois de septembre les bacheliers que nous avons interrogés peupleront nos amphithéâtres et quelques-uns suivront nos cours — c'est la deuxième de ces relations. La troisième est sur le point de devenir une légende: nos universités sont toujours considérées comme étant les institutions d'où sort la jeune génération de professeurs de lycée, mais il n'y a plus actuellement parmi nos élèves qu'une minorité presque négligeable qui entre dans les cadres de l'enseignement secondaire. Dans nos lycées 20 à 25 pour cent des gens qui donnent des leçons ne possèdent pas les certificats correspondants, et ce chiffre va en croissant et pourra approcher de cent pour cent dans quelques années, quand les naissances d'après-guerre se feront sentir dans l'enseignement secondaire.

Les autres relations qui existent entre ces deux branches de l'enseignement sont moins formelles. Il y a des professeurs d'université qui s'occupent des problèmes méthodologiques, didactiques et pédagogiques de l'enseignement secondaire, par profession ou par caprice, et en revanche dans les milieux des professeurs de lycée on cultive des idées sur la préparation des collègues futurs, qui diffèrent beaucoup de la réalité de notre enseignement universitaire. Mais avant d'entrer dans tous ces détails je dois recommencer ce rapport, et cette fois d'une manière plus systématique.

Les problèmes que présente notre système d'éducation sont les discontinuités, les césures brusques qu'il y a entre deux ou plusieurs parties de cette grande machine, où les roues dentées refusent de s'engrener. Je ne m'occuperai pas du passage à l'école secondaire qui, après six années d'enseignement primaire, se fait en général par des examens dont la valeur sélective et prognostique est jugée très petite par tous ceux qui en ont fait l'étude. Je ne m'occupe pas non plus des problèmes de transition qui se posent pour les élèves de l'enseignement secondaire qui, munis du certificat de l'examen final, embrassent une carrière pratique, sans passer par une période de hautes études. Les problèmes que je traiterai en ordre principal sont ceux des élèves de l'enseignement secondaire qui passent à l'université pour faire des études où ils ont besoin d'une partie importante des mathématiques qu'ils ont apprises à l'école.

Les écoles qui préparent aux hautes études sont la *Hogere Burgerschool* (H.B.S.) et le gymnase. Aux gymnases on enseigne le latin et le grec, tandis que le programme des H.B.S. ne connaît pas les langues mortes. L'enseignement des trois langues modernes (française, anglaise, allemande) est à peu près le même pour tous les élèves qui fréquentent des écoles préparant aux hautes études. Il faut cinq années pour parcourir le cycle d'études de la H.B.S. et six pour le gymnase. Ce sont du moins les chiffres théoriques. J'estime qu'une minorité seule réussit à y satisfaire.

La H.B.S. et le gymnase sont divisés en deux branches, A et B. L'étude universitaire de la théologie et des lettres est réservée à ceux qui possèdent le certificat A du gymnase. Le droit peut être étudié par tous les anciens élèves du gymnase. Aux facultés de médecine et des sciences et aux hautes écoles polytechniques et d'agriculture on admet les porteurs d'un certificat B (de gymnase ou de H.B.S.). L'économie et quelques études spéciales (par exemple la psychologie, la pédagogie, la géographie sociale) sont ouvertes aux élèves sortis de toutes les sections. De cette manière la H.B.S.A., qui prépare plutôt à la pratique qu'aux hautes études, n'envoie qu'un petit nombre d'élèves à l'université.

En mathématiques les programmes de H.B.S. B et de gymnase B diffèrent un peu, mais cette différence est sur le point de

disparaître. Les élèves sont examinés en algèbre, géométrie, trigonométrie et géométrie analytique (et à la H.B.S. en géométrie descriptive, qui va être abolie). Quand on a introduit le calcul différentiel et intégral dans le programme de cet enseignement, on a oublié d'étendre aussi le programme de l'examen; cette faute sera à présent réparée. Une nouvelle discipline qui fera son apparition est le calcul des probabilités et la statistique.

Le programme en mathématiques aux H.B.S. A est assez maigre, mais celui des gymnases A est certes remarquable. Il ne connaît pas la trigonométrie ni la géométrie analytique, mais en géométrie et en algèbre il est assez considérable. Depuis longtemps tout le monde est d'accord que les mathématiques du gymnase A sont trop lourdes et peu appropriées aux besoins des élèves qui en sont les victimes. Mais dans l'enseignement il faut au moins trente ans avant que des réformes qu'on a reconnues indispensables ne soient effectuées — je crains que ce phénomène ne soit pas propre à l'instruction hollandaise. En ce moment on fait des efforts pour remplacer une partie du programme mathématique du gymnase A par de la statistique et de l'histoire des mathématiques.

Revenons aux certificats B ! L'examen consiste en deux parties, l'une écrite, l'autre orale. Les problèmes sont uniformes pour toutes les écoles. Ils sont fabriqués par une commission secrète et anonyme. On ne sait pas qui en fait partie, mais il est sûr que ses membres vivent toujours dans l'époque où les mathématiques étaient condamnées à être l'instrument le plus efficace et le plus redouté de sélection intellectuelle. Rien dans ces problèmes ne suggère que leurs auteurs sachent qu'on peut appliquer les mathématiques et qu'un nombre toujours croissant d'hommes doit pouvoir manier les mathématiques comme on manie un stylo ou un marteau.

La pièce de résistance de nos examens écrits est la géométrie dans l'espace. Pour résoudre ces problèmes il faut être spécialiste de stéréométrie scolaire. Il y a des tendances à déplacer l'accent vers l'algèbre, et après la guerre, de vrais progrès ont été faits, mais quand même, notre géométrie hollandaise, c'est toujours quelque chose ! Je vous donne un exemple tiré des problèmes de cette année :

On donne un cube $\begin{matrix} EFGH \\ ABCD \end{matrix}$ où P est le milieu de AB, Q le milieu de BF et où la longueur de AB est 16. Une sphère va par P, Q, F et est tangente à GH. Démontrer qu'elle passe aussi par A! Dessiner dans la figure perspective le centre du cercle d'intersection avec le plan ABFE et le point où elle est tangente à GH! Calculer la position du deuxième point d'intersection avec FG! Démontrer que la sphère est aussi tangente à DH! Dessiner le centre du cercle d'intersection avec BCGF et calculer le rayon de la sphère!

Si je vous raconte qu'une partie raisonnable des élèves sait résoudre de tels problèmes sans faire de fautes sensibles, vous penserez que le peuple hollandais a un talent inné pour la géométrie. Il n'en est rien. Ce qui se manifeste ici, c'est plutôt le talent humain universel: après s'être exercé dans cent problèmes d'un certain type, on n'hésite plus pour résoudre le cent et unième. Si en revanche, dans l'examen oral, je demande à un élève ce qu'est l'intersection d'un plan et d'une sphère, il est bien possible qu'il ne le sache pas et la plupart ne seront pas en état de démontrer que c'est un cercle.

En algèbre le dressage est déjà tellement perfectionné qu'il ne reste d'autre issue aux fabricants de problèmes d'examens que de poser des pièges. On incite les candidats à diviser quelque expression par zéro, à multiplier une inégalité par un nombre négatif, à faire des transformations irréversibles en résolvant une équation, à prendre le logarithme d'un nombre négatif, etc. Un sujet qui jadis avait été poussé à une grande perfection, et qui a reparu cette année, est l'interpolation dans les séries arithmétiques et géométriques. Je vous donne cet exemple:

$t_1, t_2, t_3, \dots, t_n, \dots$ est une série. La somme des n premiers termes S_n est égale à $2n^2$, pour chaque n ; $S_1 = t_1$. Démontrer que c'est une série arithmétique! Entre deux termes consécutifs on fait l'interpolation d'un terme. S'_n est la somme des n premiers termes de la série arithmétique obtenue après l'interpolation¹. Montrer que $\frac{S'_n}{S_n}$ a une limite et calculer cette limite!

¹ Il est à noter que le problème est mal formulé.

Quelle est la valeur minimum de n telle que la différence entre $\frac{S_n}{S'_n}$ et la limite soit plus petite que $\frac{1}{10}$?

Les seuls problèmes qui sont raisonnables sont ceux de géométrie analytique (mais celle-ci n'a pas encore été introduite au programme de la H.B.S., où figure toujours le monstre de la géométrie descriptive). En trigonométrie il y a une amélioration considérable depuis quelques années, mais pour l'enseignement ce n'est pas encore une base sûre. Le professeur doit faire apprendre aux élèves une centaine de formules trigonométriques tant qu'une récurrence des fabricants de problèmes est possible et que ces problèmes, qui postulent la connaissance d'un trésor de formules, menacent ses élèves.

En effet, ce ne sont pas les programmes officiels, fixés voici 30 ou 80 ans, qui déterminent le sujet et la méthode d'enseignement. Ce sont plutôt les problèmes d'examen des années passées qui sont à la base de la méthode et de la didactique des classes supérieures. Les universités n'ont aucun moyen d'obtenir qu'on enseigne aux écoles des mathématiques raisonnables et plus appropriées aux problèmes que les élèves, ayant quitté l'école, auront à résoudre. Il est vrai que des professeurs d'université sont nommés dans les commissions qui interrogent les élèves, mais ce sont toujours des examinateurs isolés et impuissants qui se trouvent en face d'un groupe anonyme et omnipotent qui prépare les problèmes de l'examen écrit.

Heureusement il y a des lueurs dans ces ténèbres. Dans les milieux des professeurs de l'enseignement secondaire on a élaboré un nouveau programme de mathématiques qui est plus précis que les programmes en vigueur et qui, appliqué de bonne foi, pourra écarter les aberrations causées par la pratique des examens écrits. Ce nouveau programme, accepté déjà par les associations des professeurs des H.B.S. et gymnases, a une bonne chance d'être sanctionné par le gouvernement.

Mais dans quelle mesure cet enseignement mathématique difforme influence-t-il l'enseignement universitaire ? Pour les étudiants de mathématique et de physique cela ne compte pas beaucoup, je crois. Il est vrai que, arrivés à l'Université, ils sont consternés par les mathématiques qu'ils y apprennent et qui

sont tellement différentes de celles qu'ils connaissent. Mais, en somme, nous ne leur demandons qu'une seule chose: de pouvoir abandonner l'attitude mathématique scolaire et d'être prêts à en acquérir une nouvelle, et il me semble qu'à l'âge de 17-19 ans on doit posséder cette agilité d'esprit, si l'on veut être étudiant.

Pour les étudiants en chimie, les techniciens et d'autres qui ne peuvent se passer des mathématiques, l'état de choses est fort différent. Avec eux, à l'Université, on ne peut pas recommencer et refaire tout, et la caricature de mathématique qu'ils ont connue restera le fondement de la mathématique qu'ils connaîtront. Le jeu automatique avec des formules dépourvues de sens domine tellement l'idée qu'ils ont des mathématiques, que la faculté, jamais exercée, de traduire des relations ayant un sens par des formules mathématiques ne peut pas être développée dans la mesure qui est nécessaire et qui pourrait être possible, si l'enseignement secondaire avait été plus efficace. Je ne nie pas que les meilleurs trouvent quand même leur chemin, mais pour la plupart, la mathématique reste une chose trop peu comprise pour être un instrument vraiment utile.

Je reviens aux étudiants de mathématique, d'astronomie et de physique, qui, pendant deux années, suivent les mêmes cours et les mêmes exercices pratiques. Nous confrontons nos étudiants dès le premier moment avec l'abstraction mathématique. Nous opposons à l'automatisme des formules mortes l'effort de préciser nos pensées et de soumettre nos habitudes de langage aux besoins de la précision abstraite. Il est absolument faux de croire que les mathématiques universitaires se distinguent de celles de l'école par une surabondance de ε et de δ . Ce serait une nouvelle caricature de notre science qui est réfutée par l'exemple de la géométrie axiomatique projective et de l'algèbre linéaire qui, chez nous, à Utrecht, forment avec l'analyse le programme des deux premières années. L'exactitude de la mathématique supérieure ne dépend pas de ces artifices. Ce que les étudiants doivent apprendre, c'est de n'écrire aucune formule et aucune phrase dont ils n'ont pas saisi le contenu.

Je vous en donnerai un exemple. L'étudiant connaît les axiomes projectifs plans: Il y a une seule droite incidente avec deux points différents donnés. Il y a un seul point incident avec

deux droites différentes données. Il y a au moins trois points différents incidents avec une droite donnée. Il y a au moins trois droites différentes incidentes avec un point donné.

Il doit démontrer: Supposons qu'il y ait une droite qui est incidente avec n points différents; alors il y a n points différents incidents avec une droite donnée.

Vous direz que c'est une tâche trop facile. Mais en réalité la majorité ne réussit pas à s'en acquitter. Les démonstrations qu'ils produisent sont du type suivant: Soit A une droite, où se trouvent n points a_1, \dots, a_n . Par a_1 je peux mener une autre droite B . Je prends un point p et fais la projection de A sur B . a_1, \dots, a_n sont projetés en b_1, \dots, b_n qui sont n points sur B .

On leur demande de quelle manière ils se sont procuré le point p . En réponse, ils mènent une troisième droite par a_1 où ils prennent le point p . On les interroge pourquoi les points b_1, \dots, b_n sont différents — question inattendue, mais à laquelle ils savent répondre. Et enfin on leur reproche qu'ils ont démontré la proposition seulement pour la droite B et non pour une droite donnée. Naturellement ils soutiennent que la droite B est arbitraire. On leur rappelle le fait qu'ils ont mené cette droite par le point a_1 . Bien, mais le point a_1 était aussi arbitraire sur la droite A , et B doit rencontrer A en un certain point — est la réponse. Arrivé à ce point on pourrait couper court à la discussion en lui disant: Corrigez votre démonstration! L'étudiant n'y comprendrait rien. Il est persuadé d'avoir remporté la victoire, car son intention aurait été bonne et chaque auditeur bienveillant en saisirait le sens. A l'école on a jugé la bonne intention et non l'exactitude formelle. A présent il est tombé dans les mains de malveillants qui se refusent à comprendre ce qu'il dit et écrit — pense-t-il. Il en coûtera beaucoup de peine et au moins une année avant que l'étudiant moyen ne reconnaisse la fausseté de démonstrations de ce type ou d'autres types, dont on pourrait ramasser toute une collection.

Encore une anecdote: Pendant un des premiers examens auxquels j'ai assisté cette année, l'examineur voulait faire dessiner au candidat le développement d'un tétraèdre défini par certaines données. Il commença par lui demander combien de données seraient à exiger. La réponse ne fut pas correcte, mais pendant

que l'examineur marchandait avec le candidat le nombre des données nécessaires, j'eus l'impression qu'il tenait à s'accorder avec lui sur la réponse « six ». Je fus nerveux, quelque chose m'intrigua. Je me rappelais bien que le nombre de données déterminant un tétraèdre était censé être six, mais d'autre part je ne savais pas pourquoi. En effet, un tétraèdre a quatre sommets, et quatre fois trois coordonnées font douze. Vous comprenez que ma confusion ne dura que quelques instants. Dans cette courte période je me fus acclimaté aux prescriptions scolaires pour compter les données d'un problème géométrique. Pour connaître un triangle en géométrie élémentaire, les trois côtés suffisent, parce que dans les problèmes de construction « triangle » veut dire « classe de triangles congruents ». Quelques minutes plus tard, si l'on ne parle plus de constructions, mais de théorèmes à démontrer, deux triangles congruents situés à des endroits différents ne seront plus identiques — autrement il ne serait pas possible de formuler des théorèmes de congruence non triviaux — mais dès que la règle et le compas reparassent, le mot « triangle » doit couvrir la notion qu'on décrirait plus précisément par le terme « classe de triangles congruents ».

L'élève moyen est crédule et accepte volontiers ce qu'il est obligé d'apprendre. Mais si par hasard, dans une classe, un de ces scrupuleux, qui sont rares, mais qui existent, ose chicaner son professeur sur un tel point, quelle sera la réaction? Supposons que celui-ci ait fait connaissance, à l'Université, avec les notions logiques de classe et d'équivalence et avec la notion de groupe géométrique qui est indispensable, si l'on veut bien comprendre l'essentiel de cette question. Supposons en outre qu'il n'ait pas oublié ces notions après avoir quitté l'Université — est-il encore sûr qu'il puisse satisfaire la curiosité de son élève et que sa réponse soit aussi profonde que le doute qu'elle doit soulever?

A l'Université on a appris à faire des analyses profondes, par exemple de la géométrie, mais a-t-on aussi été conduit à appliquer ces méthodes d'analyse aux problèmes qui se rencontreraient au niveau scolaire? A-t-on jamais entendu parler de l'éventualité d'une telle rencontre?

Mais supposons encore que le professeur dont je viens de parler se soit bien tiré de cette affaire! Après tout sera-t-il satis-

fait ? Il aura gaspillé une leçon précieuse où ses élèves n'auront coupé aucun cube par quelque sphère, aucune pyramide par quelque plan, où ils n'auront mené par deux droites gauches aucune droite, qui doit faire un angle donné avec un plan donné — bref où il ne leur aura enseigné rien qui pourrait garantir leur succès dans l'examen final.

J'ai cité les notions de classe, d'équivalence et de groupe et je pourrais en ajouter bien d'autres, une foule de notions abstraites que le jeune étudiant doit s'assimiler pendant ses premières semaines universitaires. Peut-on imaginer aucune raison pourquoi ces notions n'ont pas été traitées déjà à l'école, pourquoi la rupture doit être tellement brusque ? Il n'y en a qu'une seule : que par tradition l'école est en arrière par rapport à l'état de la science, d'une trentaine d'années, si elle se dépêche, et de quelques centaines, si la distance est devenue plus grande que l'espoir de la rattraper.

Mais le coupable, c'est l'Université. Félix Klein a établi ce diagnostic, mais il n'a pas trouvé de remède. Il a conçu l'idée d'une « *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt* », mais le sommet où il est monté était un point tellement supérieur que les mathématiques élémentaires n'étaient plus visibles de là-haut. Je crois que c'était la faute de sa méthode, et que la seule méthode pour composer une vraie « *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt* » est simplement d'écrire un manuel de mathématiques secondaires destiné aux élèves et annoté pour les besoins des professeurs. C'est la seule méthode qui puisse nouer un lien assez étroit entre la science et l'enseignement.

Voici une troisième anecdote qui pourra illustrer cette thèse. Parmi les problèmes d'algèbre de l'examen final de cette année, il y avait une formule qui était précédée par la phrase : « Résoudre l'équation telle et telle ». La plupart des élèves n'ont pas compris cette phrase, simplement parce que dans le jargon scolaire hollandais on ne dit pas « résoudre une équation », mais « résoudre une inconnue ». Si la phrase avait été formulée « résoudre x dans l'équation telle et telle », elle n'aurait causé aucune difficulté et les candidats auraient résolu le problème. La terminologie universitaire et internationale l'a rendu impossible.

C'est un exemple qui semble futile, mais qui en réalité est

affligeant, parce qu'il marque une rupture qui pénètre jusqu'aux détails les plus innocents. Combien de jeunes étudiants auront eu de la peine à suivre mes cours, parce qu'ils ne comprenaient pas ce que je voulais dire, lorsque je parlais de la solution d'une équation et, en général, lorsque je me servais d'une terminologie qui m'est familière et qu'ils ne connaissaient pas ?

Il y a des professeurs de lycée qui demandent que l'Université raccorde sa terminologie à celle de l'école et qu'elle continue au point où l'école avait abouti. Mais c'est aussi impossible que d'enseigner à l'école l'anglais médiéval ou l'astronomie de Ptolémée sous le prétexte que l'anglais moderne et l'astronomie moderne sont trop avancés et doivent être réservés aux universités. La rupture est nécessaire et la réaction du jeune étudiant à cette rupture est un moyen excellent de sélection. Matériellement elle doit être aussi brusque que possible, mais cela veut dire que c'est le jeune étudiant même qui doit exécuter la rupture, et que nous sommes obligés de lui faciliter cette tâche. A Utrecht nous avons déplacé le centre de gravité de l'enseignement mathématique des deux premières années aux exercices pratiques qui accompagnent les cours et en forment l'apogée. Dès le début l'étudiant doit savoir que la mathématique universitaire (non moins que celle de l'école) est quelque chose qu'on fait et non un récit de choses faites qu'on écoute. Notre science a une vie dure parmi les sciences expérimentales qui enveloppent l'étudiant dans le milieu des laboratoires, où l'on fait la science. Pour nous défendre et pour protéger l'étudiant contre le fantôme d'une mathématique qu'on peut laisser entrer par les yeux et les oreilles, nous avons donné à nos exercices le caractère d'un laboratoire. L'étudiant y apprend à travailler des problèmes assez simples, mais toujours plutôt théoriques et abstraits. Il travaille seul ou en groupes, sous la direction continue et immédiate d'assistants, dont nous avons un par dix étudiants. Trois fois par an des répétitions écrites en analyse, en algèbre et en géométrie servent à renseigner l'étudiant sur ses progrès. Je dis « l'étudiant » et non « les professeurs », car après quelques semaines, nous savons assez bien quels étudiants sont capables d'étudier nos mathématiques et auxquels nous devront donner l'avis de passer à une autre occupation. Les notes du certificat de l'ensei-

gnement secondaire sont assez véridiques, mais il ne suffit pas d'envisager celles de mathématiques et de sciences naturelles, qui, chez nos étudiants, sont uniformément bonnes. Mais si l'étudiant a été bon élève aussi dans les langues étrangères, on peut croire qu'en science il n'a pas encore atteint le plafond de ses possibilités et qu'il dispose d'un excédent qu'il pourra transférer à notre science. Toutefois nous ne nous fions ni aux notes scolaires ni au jugement acquis par les observations faites par nous au laboratoire mathématique; dans chaque cas douteux nous consultons le psychotechnicien, dont les expertises se sont révélées d'accord avec nos opinions, mais aussi être détaillées et mieux motivées. En tout cas nous tenons à donner de bonne heure à des étudiants incapables le conseil d'abandonner une étude mal choisie.

Vous aurez compris qu'en didactique générale nous essayions d'éviter cette rupture qui, en didactique spéciale, nous semble nécessaire. Le passage de la discipline scolaire à la liberté universitaire, jadis abrupte, est maintenant continue. Le laboratoire mathématique ressemble beaucoup à une classe de lycée — c'est une mesure que nous avons dû prendre, premièrement parce que nos étudiants sont très jeunes (17-18 ans) et n'ont pas encore l'expérience et la méthode du travail libre, deuxièmement parce qu'autrement ils glisseraient dans la route de la moindre résistance, l'étude seule de la physique qui est surtout expérimentale pendant les deux premières années et qui ne stimule pas assez ses activités intellectuelles. Avant ces réformes, il était normal que l'étudiant travaillât la physique et l'astronomie ou la chimie dans ses deux premières années et qu'il n'abordât la mathématique qu'à la troisième. Vu que ces autres sciences ne sont presque pas sélectives, l'aptitude de l'étudiant ne pouvait être jugée avant sa troisième année. De plus, après avoir fait reculer les mathématiques, la physique s'étendit, le programme de physique s'élargit et la durée de l'étude entière augmenta. Nos mesures énergiques ont raccourci sensiblement les études.

Elles sont encore trop longues. Le minimum est de six ans, mais huit à dix sont assez normals. Si l'on y ajoute le service militaire de deux années, on arrive à un âge de presque trente ans pour la rentrée de nos mathématiciens dans l'enseignement secondaire qu'ils ont quitté à l'âge de 17-18 ans. Mais je vous ai déjà

dit qu'ils n'y rentrent pas. Après la guerre, on a considéré le système d'une formation séparée des pédagogues et des chercheurs scientifiques. Les professeurs de lycée qui veulent sauver un idéal du XIX^e siècle et identifier le professeur de lycée au savant et qui craignent la « dévaluation » de leur profession, s'y sont opposé et le projet a été rejeté. En conséquence, nous sommes liés à un système qui doit poursuivre deux buts et qui n'en réalise aucun. Je suis persuadé qu'après trois ans d'études l'étudiant doit être en état d'enseigner les mathématiques au lycée; pour la physique, il serait nécessaire de remplacer la propédeutique des deux premières années, qui a fini par devenir un but absolu, par un enseignement plus scientifique pour diminuer la durée de l'étude.

Si nous ne réussissons pas à réduire la durée de l'étude effectivement, il est sûr que dans quelques années il n'y aura plus de professeurs de lycée formés à l'Université. Il est vrai qu'il y a aussi des examens extra-universitaires pour la qualité de professeur de lycée, mais en mathématiques ils sont basés sur un programme qui date de 1870 et qui est suranné.

Jusqu'ici la formation de nos étudiants était purement scientifique. Il y avait un supplément didactique et pédagogique, facultatif, qui, à partir de l'année prochaine, sera obligatoire. Ses exigences sont très modestes et au-dessous de tout minimum imaginable. Mais tant que le programme scientifique sera maintenu dans toute son étendue (et c'est indispensable tant que l'enseignement secondaire s'oppose à une division en formation pédagogique et scientifique), on ne peut pas y ajouter une vraie formation didactique et pédagogique sans prolonger la durée des études.

Ce sont là nos problèmes en Hollande. Je ne dis pas que nous n'en ayons pas d'autres, que nous ne discutons pas la meilleure méthode d'enseigner les lieux géométriques et les proportions. Au contraire, de toutes ces questions nous faisons des études aussi profondes que nos collègues d'autres pays et que l'autruche le fait du sable où elle cache sa tête. L'opposition de ceux qui, malgré l'évolution de la structure sociale, veulent conserver un système d'enseignement suranné, est opiniâtre. Tout de même, ma confiance est grande. La réforme est en marche et elle viendra, comme toute chose dans l'enseignement, trente ans trop tard.