

4 et 5. Les sujets des compositions de mathématiques aux différents examens et concours

Baccalauréat et Bourses. — M. DECERF donne lecture de son étude critique :

Remerciez votre Président, mes chers Collègues, qui vous invite à entendre pour la $(n + p)^e$ fois un rapport que vous connaissez par cœur. Après un juste hommage aux Facultés qui ont offert aux candidats des sujets intéressants, attendez-vous à recueillir toujours les mêmes doléances...

Pas trop cependant, cette année. Notamment pour les questions de cours, nous n'avons rien à signaler si ce n'est, comme toujours, les questions ou trop longues, ou mal délimitées, ou qui ne sont toutes les trois prises dans la même partie du programme...

Vous, mes chers Collègues, à la seule vue d'un énoncé, vous formulez aussitôt les critiques possibles. Mais il est probable que d'autres personnes. — celles-là même qui proposent les sujets, — ne comprennent pas aussi vite à quels reproches elles s'exposent. Aussi permettez-moi de mettre les points sur les i , en choisissant deux ou trois exemples.

Peut-être sera-t-il commode de discerner chez les professeurs, et, par esprit d'imitation, chez les élèves, deux tendances. Il y a le professeur... Routine, dont l'enseignement entre volontiers dans les cadres habituels, adoptant les méthodes et l'ordre classiques, consacrés par l'usage ; et il y a le professeur... Réforme, qui touche à tout, voulant innover, perfectionner, grouper les choses sinon mieux, du moins autrement. Chaque tendance a son bon côté, mais malheur au candidat qui se trouve pris entre les deux.

L'examineur Routine voit deux questions distinctes dans les suivantes :

Aire latérale du tronc de cône.

Aire engendrée par un segment tournant autour d'un axe situé dans son plan.

L'examineur Réforme, estimant que c'est la même chose, exigera du candidat auquel on demande : *Aire latérale du cône, ou du tronc de cône*, qu'il démontre deux formules : $\pi(R + R')g$, et aussi $2\pi.MI.A'B'$, suivant des notations que vous devinez. Le candidat qui n'aura donné que la première formule n'obtiendra de M. Réforme que la moitié des points ; tombé entre les mains de M. Routine il aurait eu le maximum.

Ce malheureux potache ! Dans je ne sais combien de Facultés, on lui demande : *Volume de la pyramide* (voir nos protestations antérieures de 1930, 29, 28, 27 et celles de notre prédécesseur M. WEILL). Le correcteur Rou-

tine dit que tout le monde sait bien qu'il ne s'agit là que du dernier théorème où l'on décompose un prisme triangulaire en trois pyramides ; avec, ensuite, sommation facile pour la pyramide polygonale. Mais Réforme, lisant strictement le texte, estime que la question doit obligatoirement débiter par la définition du volume cherché, limite d'une somme de prismes inscrits ou enveloppants.

D'autres fois, mais c'est assez rare, c'est Routine qui se montre le plus exigeant. S'il est une question qui paraît être de tout repos, c'est *Aire de la zone*. Routine trouve que ce chapitre-là a toujours commencé, donc devra toujours commencer par l'aire du segment tournant, le $2\pi.MI.A'B'$ de tout à l'heure ; tandis que Réforme, d'accord avec ses principes et lisant strictement le texte, estime que le segment tournant et la ligne polygonale tournante constituent une question précédente, le sujet se limitant à la zone elle-même avec ses cas particuliers.

Le pauvre candidat a vraiment fort à faire,

S'il prétend contenter tout le monde et son père !

Comme trop souvent, dans sa nullité, il ne contente personne, ôtons-lui du moins cette excuse de n'avoir pas compris une question mal posée.

Et d'abord, posons des questions courtes : le règlement prescrit que la question de cours ne doit pas exiger plus du quart de la durée totale de l'épreuve. On ne le croirait pas quand on voit poser, sans autre délimitation :

Progressions arithmétiques et progressions géométriques.

Logarithmes.

Trièdres supplémentaires.

Cas d'égalité des trièdres.

Symétrie.

Volume des parallélépipèdes.

Aire et volume de la sphère.

Sections planes du cône.

Notions sommaires sur les distances, les dimensions et la constitution physique du Soleil, de la Lune, des Planètes et de leurs Satellites.

Ne nous mettons pas dans notre tort en posant deux fois la même question, ou deux questions par trop voisines :

1. *Plan tangent au cylindre.*

2. *Plan tangent au cône.*

Soyons clairs. Personne, sauf le professeur parisien qui posa la question, n'a jamais su quel est ce corollaire qui concerne trois plans parallèles coupés par une sécante variable. Et le professeur de Besançon qui a demandé une définition de la vitesse et de l'accélération à l'aide des dérivées, serait gentil de publier une définition de ces grandeurs — puisqu'il a l'air d'en connaître une, — où la notion de dérivée n'intervient pas.

Seulement, mes chers Collègues, toutes ces petites doléances qui n'ont rien d'acrimonieux, où vont-elles aboutir ? C'est à chacun de vous, je pense, qu'il appartient de les transmettre à vos doyens de Faculté là où vous estimerez utile de préciser nos desiderata : avant tout, question pas trop longue, donc bien délimitée, fallût-il pour cela l'accompagner d'un petit commentaire.

Passons aux problèmes. Ou plutôt, chers auditeurs, comme c'est mon devoir de rapporteur, je vous passe la parole. Car, enfin, pour les questions de cours, je puis prendre sur moi l'énoncé d'opinions qui n'ont rien de personnel, puisque nous les rabâchons ensemble tous les ans. Mais pour les problèmes, qui varient, l'appréciation est plus subjective : le rapporteur doit seulement recueillir et résumer vos impressions. Parlez. Vous ne dites rien ?

Poitiers ? Un peu trop facile en juillet, un peu trop difficile en octobre ?

Lyon ? Une petite incorection sans gravité ?

Alger ? Un peu subtil ?

C'est tout ? Alors, à ces petites misères près, tout va pour le mieux dans le meilleur des mondes ? Nous n'avons qu'à nous en féliciter. Pourtant il nous a semblé que certains problèmes par ci, par là étaient un peu pénibles. Il arrive, par exemple, c'est fâcheux, mais parfois difficilement évitable, que la plus grosse difficulté se présente au début, dans un calcul dont tout le reste dépendra : à Paris, 1^{re} partie, nouveau régime, octobre 1930, 95 o/o des candidats ne purent mettre le problème en équation. Lorsqu'une telle chose est à craindre, pourquoi ne donnerait-on pas, dans le texte, l'équation qu'il faut trouver : ce serait, même pour les bons élèves, une précieuse assurance ; et pour les médiocres dont les pas chancelants seraient quelque peu guidés, cela permettrait de juger leurs copies d'une manière moins brutale et sans doute plus équitable.

Pour l'examen des Bourses, absolument rien.

Votre silence m'étonne, chers Collègues, après certaines rumeurs que nous avions recueillies. Ce silence a-t-il pour cause votre entière satisfaction quant aux sujets proposés ? — ou bien votre scepticisme (tout à fait mal fondé, je vous l'affirme), quant à l'efficacité de nos récriminations — serait-il dû, oserai-je le dire... à votre propre paresse ?

Au sujet de l'examen des Bourses, M. BARBOTTE signale que certains problèmes, posés aux candidats pour l'entrée en Cinquième, font intervenir les notions de vitesse ou d'échelle (carte routière), questions qui, dans les Lycées, ne sont étudiées qu'en Cinquième. Il y a là un fait regrettable.

M. DECERF fait observer que jusqu'à cette 2^e série (pour entrer en Cinquième), les sujets des examens des Bourses sont choisis par l'Enseignement primaire, et par l'Enseignement secondaire à partir de la 3^e série (pour entrer en Quatrième).

M. ROBY signale à nouveau la nécessité qu'il y aurait à établir un programme limitatif pour l'examen des Bourses. Il fait ressortir l'importance de la question au point de vue de l'enseignement et des élèves, principalement à partir de la Quatrième.

La question a déjà été étudiée les années précédentes et le Président rappelle les indications, données à ce sujet, par M. le Directeur de l'Enseignement secondaire, et publiées précédemment (1).

M. DECERF signale à ce sujet que le choix des sujets d'examen est fait par des personnes qui sont parfaitement au courant de ces difficultés et qui s'efforcent d'éviter tous les écueils de ce genre.

Au sujet du Baccalauréat, M. GROS indique comment il comprend la correction d'une question de cours, assez mal délimitée, comme le « *Volume de la Pyramide* » : il accepte toutes les interprétations raisonnables données par les élèves et corrige la copie en adoptant le point de vue du candidat.

M. DECERF fait observer que certains correcteurs n'en font pas autant.

(1) Voir le *Bulletin* n° 61, page 168 et le *Bulletin* n° 65, page 142.

que, par ailleurs, il y a des cas où l'on peut être très embarrassé pour l'appréciation de copies faites d'un point de vue différent. Il prend l'exemple de deux candidats dont l'un, comprenant la question « *Volume de la pyramide* » au sens restreint, traiterait très correctement le problème de ce point de vue, tandis que l'autre, reprenant toute la série des théorèmes introductifs sur l'équivalence des pyramides, remettrait une copie où la première partie (celle que le premier candidat n'aurait pas développée) serait mal traitée, tandis que la seconde (la seule présentée par le premier candidat) serait traitée aussi bien que par le premier candidat. Comment établir une commune mesure dans l'appréciation de ces copies ? Quelle que soit la conscience des correcteurs, de telles questions de cours sont mal posées.

M. GROS fait observer à ce sujet que lorsqu'un candidat croit devoir traiter une question (telle que l'aire ou le volume du tronc de cône de révolution) par deux méthodes différentes, il le juge sur l'ensemble de ces deux méthodes.

Mme FLAMANT signale que dans l'Académie de Strasbourg, une réunion des correcteurs a eu lieu, la correction des copies étant déjà faite et les compositions ayant été notées sans entente préalable. Au cours de cette réunion, un point de vue commun a été dégagé et les notes ont dû être modifiées. De telles méthodes sont évidemment regrettables.

M. DELCOURT pense que les différents correcteurs pourraient s'entendre sur la correction des questions de cours et du problème. Il en est du reste ainsi dans certaines Facultés. Il y aurait évidemment quelques difficultés dans certains cas, à Paris en particulier, pour arriver à réunir tous les correcteurs, mais elles ne seraient pas insurmontables.

M. Emile DELCOURT fait remarquer, au sujet des questions mal posées et qui peuvent être comprises de façon différente, qu'un bon candidat qui croit devoir traiter une question de cours telle que « *Volume de la pyramide* », en donnant tous les développements sur l'équivalence des pyramides, par exemple, passe beaucoup de temps à cette rédaction et consacre par suite un temps plus restreint à l'étude du problème. Comment en tenir compte équitablement dans l'appréciation de la copie ?

M. GUSSE rappelle, comme exemple de questions de cours extravagantes, les 3 questions posées il y a quelque temps dans une Faculté :

- 1° *Inversion,*
- 2° *Homothétie,*
- 3° *Symétries,*

M. CAIRE signale qu'un élève ayant choisi comme question de cours l'« *équation de l'hyperbole* », un correcteur n'a pas admis la solution du candidat qui a traité l'équation de l'hyperbole rapportée à ses asymptotes. Il est vrai que le programme de la classe porte « *équation de l'hyperbole rapportée à ses axes* ». Mais la question posée à l'examen n'était pas libellée explicitement, et il est regrettable qu'une interprétation fort admissible du texte ait été rejetée.

M. DEVISMES fait observer, à ce sujet, qu'il paraît dangereux de refuser à un élève le droit d'avoir des idées personnelles.

Pour tirer une conclusion pratique de ces débats, M. GROS, appuyé par MM. DELCOURT et ROBY, observe que nous sommes les mieux qualifiés pour savoir si une question est bien ou mal posée ; dans ces conditions, nous pourrions nous mettre d'accord sur un certain nombre de questions, dont nous rédigerions les énoncés, et que nous soumettrions, à titre d'exemples, aux doyens des Facultés. Pour répondre à une objection de M. ADLER, il est bien entendu que nous ne dresserions pas une liste des seules questions de cours qui pourraient être posées (nous n'avons aucunement qualité pour imposer des restrictions de ce genre aux doyens de Faculté), mais que nous proposerions simplement des textes nous paraissant susceptibles de servir de modèles pour la rédaction des questions de cours.

MM. HENNEQUIN et BARBOTTE trouvent intéressante la suggestion de M. GROS. Il importe, en effet, de préciser des exemples de questions de cours qui doivent être limitées. M. HENNEQUIN pense qu'il conviendrait de nous mettre en rapport à ce sujet, non seulement avec les Facultés, mais, mieux encore, avec le Directeur de l'Enseignement supérieur, qui pourrait agir d'une façon efficace sur les doyens ou les recteurs.

M. DELCOURT répond que l'on saisira, en général, toutes les autorités compétentes.

L'Assemblée générale décide de retenir l'intéressante proposition de M. GROS et charge le Bureau de provoquer et de recueillir les suggestions des membres de l'Association sur la manière de rédiger tel ou tel énoncé.

Grandes Ecoles. — M. HENNEQUIN donne lecture de son étude critique :

MES CHERS COLLÈGUES,

Les compositions données aux Concours des Grandes Ecoles en 1930 n'ont pas soulevé de réclamations exigeant une démarche de notre Bureau. Seul un texte d'algèbre défectueux a contraint l'Ecole des Mines de Saint-Etienne à imposer deux compositions d'algèbre à ses candidats ; encore, faut-il se louer que, reconnaissant loyalement l'erreur commise, la direction de l'Ecole ait pris immédiatement la mesure réparatrice en faisant refaire la composition. Mais, comme je l'ai déjà fait observer dans mes précédents rapports, on ne peut jamais délimiter exactement les conséquences d'une perturbation initiale ; la durée du concours des Mines de Saint-Etienne ayant été prolongée d'un jour, des candidats à Polytechnique ont dû voyager pendant toute la nuit qui a précédé le concours pour se trouver à l'heure voulue à la première épreuve. Comme toujours, un peu d'attention de la part de l'examineur, une seconde lecture de l'énoncé, au besoin le contrôle d'un tiers, eussent évité que l'on demandât aux candidats de calculer en fonction de « u , $\frac{du}{dx}$, φ , a , b » des expressions qui contenaient, en outre, une autre fonction v et sa dérivée $\frac{dv}{dx}$.

Pour en terminer avec l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, je crois que la donnée d'une épure, où, sans doute, pour éprouver la virtuosité du graphi-

que des candidats, deux cylindres ont des plans tangents parallèles distants de un millimètre, n'est pas à encourager ; quel est, dans ce cas, le meilleur candidat de celui qui a figuré un point double, ou de celui qui, grâce à des erreurs graphiques en sens contraire a obtenu des plans limites distants de deux millimètres ? Bien entendu seul un calcul précis sur des données assez arbitraires permettait d'élucider la question.

Pour les autres concours j'aurai seulement quelques légères observations à présenter ; elles seront d'autant plus brèves qu'elles traduisent seulement des impressions personnelles, sauf en ce qui concerne la question de géométrie du concours de Navale pour laquelle notre collègue M. THIBERGE a bien voulu me communiquer ses légitimes inquiétudes.

Dans la première composition de l'Ecole Polytechnique, il était peut-être fâcheux que les courbes planes qu'on demandait de déterminer par la relation $x = \frac{s^{n+1}}{(n+1)an}$, s étant l'arc compté à partir de Oy, n'aient plus de point à distance finie sur Oy pour $n < 0$ et même n'aient plus d'arcs réels au voisinage de $x=0$ pour certaines valeurs de $n < 0$, bien que la suite de l'énoncé fasse intervenir de telles valeurs.

La deuxième composition de l'Ecole Normale supérieure aurait, sans doute, été une aussi bonne épreuve de sélection si elle n'avait pas débuté par les parties les plus délicates et les plus difficiles, pour rejeter en deuxième et troisième partie des exercices faciles ; on répondra, sans doute, que, puisque ces questions plus faciles pouvaient se résoudre sans avoir traité les premières, rien n'empêchait les candidats arrêtés par les difficultés du début de se reporter rapidement à la suite. Je crains cependant que de bons candidats ne se soient acharnés à traiter impeccablement toute la première partie relative à la détermination *a priori* de propriétés des solutions d'une équation différentielle et n'aient pas eu le temps de résoudre les questions plus faciles de la suite. Puisqu'une dernière partie offrait encore une petite difficulté, pierre de touche des plus habiles, le problème aurait été mieux à la portée des candidats si la première question avait été renvoyée après la troisième.

Je pense que l'innovation en ce qui concerne l'épure du même concours, a été favorablement accueillie. Cette épreuve consistait en la construction de l'intersection d'un hyperboloïde de révolution et d'un hélicoïde développable. Dans une épreuve d'admission, destinée à classer les meilleurs candidats, il est bon que l'épreuve fasse appel à l'initiative personnelle et décèle ceux qui sont capables d'appliquer les méthodes usuelles à des objets nouveaux et de plier leurs connaissances de géométrie aux procédés de la géométrie descriptive.

La question de géométrie analytique du concours de Navale était l'étude du complexe des droites dont le rapport des distances à deux points fixes est constant : or, ce complexe était l'objet du problème du Concours général de Première en 1927, et la moitié des candidats à Navale en 1930 était en Première en 1927 : certains ont pris part aux épreuves du Concours général et ont été amenés à étudier attentivement la question. N'y a-t-il pas là une coïncidence regrettable ? Il est vrai qu'il ne faut pas s'exagérer l'importance des souvenirs des candidats qui ont parfois beaucoup de mal à reconnaître dans un problème une question étudiée quelques jours plus tôt.

Dans l'ensemble peu de critiques à faire aux épreuves écrites des concours de 1930. Si l'on considère le grand nombre de concours, trop grand à mon

avis, qui absorbe, plus d'un mois durant, l'activité de nos élèves, c'est déjà un magnifique résultat qu'il faille se donner tant de mal pour arriver à trouver si peu à redire. Tous nos collègues faciliteraient grandement la tâche du rapporteur s'ils voulaient bien l'aider de leurs judicieuses observations.

Au sujet de la remarque faite par M. HENNEQUIN sur le problème de géométrie analytique du concours de Navale, M. CAIRE, professeur de mécanique à l'Ecole Navale, fait observer que les craintes, exprimées par M. HENNEQUIN, ne se sont pas trouvées réalisées, étant donnée la faiblesse, à peu près générale, des candidats à l'Ecole Navale, en géométrie. Il signale, à ce propos, que, pour remédier, dans une certaine mesure, à cet état de choses, fort désastreux pour les études ultérieures des élèves de l'Ecole Navale (astronomie, mécanique), l'Ecole Navale envisagerait la possibilité de rétablir au concours d'entrée une épreuve de géométrie « élémentaire ». Il demande si les autres grandes Ecoles ont également senti la nécessité de renforcer les études géométriques.

M. HENNEQUIN fait observer que des épreuves de géométrie pure dans les concours, présentent de gros aléas et ne permettent pas toujours de juger équitablement les candidats. En ce qui concerne les grandes Ecoles, dont le programme du concours d'entrée comporte de la géométrie descriptive, cette épreuve est, pour une bonne part, une épreuve de géométrie, la composition de géométrie analytique peut comporter des questions de géométrie pure, et il ne paraît pas désirable d'établir une épreuve distincte de géométrie élémentaire.

M. DESFORGE fait observer, au sujet de l'Ecole Navale, qu'une épreuve de géométrie descriptive figurait, il y a quelques années, au concours d'entrée. Cette épreuve, et l'enseignement correspondant, ont disparu lors de l'introduction dans les programmes d'une importante partie d'Histoire et de Géographie. Il est certain que les candidats à Navale sont, dans l'ensemble, très faibles en géométrie, mais il est bien difficile de les exercer efficacement sur ces questions, étant donné qu'il faut les initier aux questions et méthodes, toutes nouvelles pour eux, de l'analyse et de la géométrie analytique, et qu'ils sont, par ailleurs, très absorbés par l'étude des parties littéraires du programme.

L'Assemblée générale s'associe aux remerciements adressés par le Président aux rapporteurs, MM. DECERF et HENNEQUIN, et renouvelle à l'unanimité la résolution suivante :

L'Assemblée générale renouvelle le mandat donné au Bureau de faire procéder chaque année à une étude critique des sujets de compositions de mathématiques données aux différents examens et concours et de transmettre aux autorités compétentes — s'il y a lieu — les remarques que cette étude aura suggérées.

Elle invite en outre les membres de l'Association qui auraient pu constater des difficultés au sujet de ces textes, à faire immédiatement toutes les réserves nécessaires auprès des jurys d'examen ou de concours, et à en aviser aussitôt le Bureau pour lui permettre d'agir sans retard.