

11. Extraits des rapports sur le Concours d'admission, en 1937, à l'Ecole Polytechnique (1)

1° Compositions écrites (2)

1^{re} Composition de Mathématiques. — Le problème proposé était particulièrement simple, mais d'un type un peu inhabituel, ce qui a désorienté un grand nombre de candidats dont les copies sont restées inachevées ; par contre, 10 copies ont reçu la note 19,5 et la moyenne générale a été de 9,72 au lieu de 8,83 en 1936.

Aucune difficulté ne s'est présentée dans la correction des copies.

Note la plus fréquente : 8.

Maximum : 19,5.

Minimum : 1.

66 o/o des copies ont reçu une note égale ou supérieure à 8 et 33 o/o des copies une note supérieure à 12,5.

Les notes sembleraient indiquer que le niveau moyen des élèves s'est relevé depuis le concours de 1936, mais il n'en est rien et l'impression générale de la correction a été plus mauvaise qu'en 1936.

L'échelle de notation qui a dû être adoptée pour que le 1/3 des candidats aient une note égale ou supérieure à 12,5 et que les 2/3 des candidats aient une note égale ou supérieure à 8 semble être la seule cause de l'accroissement de la moyenne des notes.

Les années précédentes l'échelle de notation était établie de façon que la moitié des candidats aient une note égale ou supérieure à 8.

Cette année, 52,5 o/o des candidats ont une note égale ou supérieure à 10. En modifiant l'ensemble des notes de façon à remplacer les notes 10 et 14 (25 o/o) par 8 et 12,5, la nouvelle moyenne obtenue est de 8,69, plus faible que celle de 1936.

La présentation a été en général satisfaisante.

Les 1^{re} et 2^e questions ont été résolues convenablement par 85 o/o des candidats. Il y a lieu de remarquer, toutefois, que certains candidats ne savent pas en quoi consiste une force de liaison entre deux corps solides.

Dans la 3^e question, beaucoup de calculs numériques inexacts.

2^e Composition de Mathématiques. — Le nombre total des copies corrigées s'élève à 961.

La moyenne générale est égale à 10,639.

Les notes se répartissent comme suit :

232 copies (soit 24 o/o) ont été notées au-dessous de 8.

287 copies (soit 30 o/o) ont été notées au-dessus de 12,5.

(1) Voir les rapports concernant la physique et la chimie dans le *Bulletin* de l'Union des Physiciens, les rapports concernant les compositions françaises dans le *Bulletin* de l'Association des Professeurs de Français et des Langues anciennes, les rapports concernant les langues vivantes dans le *Bulletin* de l'Association des Professeurs de Langues vivantes.

(2) Voir les énoncés dans le n° 10, juillet 1937, de la *Revue de Mathématiques Spéciales* (5 fr. : Librairie Vuibert, 63, boulevard St-Germain, Paris, 5^e).

Le problème comportait l'étude d'une famille de courbes, puis l'étude d'une fonction représentée d'abord par une intégrale, ensuite par une série.

Les candidats ont en général obtenu l'allure des courbes, mais se sont souvent contentés de chercher le signe de la dérivée sans calculer sa valeur aux points remarquables. Il en est résulté pas mal d'erreurs dans le tracé des tangentes. Parmi les copies qui ont donné des courbes exactes, beaucoup ont signalé que la courbe obtenue pour la valeur $x = 2$ du paramètre constituait une discontinuité dans la famille des courbes étudiées, parce que la tangente à l'origine était la première bissectrice, alors que pour les autres valeurs du paramètre elle était confondue avec l'un des axes de coordonnées. Il n'y avait en réalité aucune discontinuité, de même que les deux droites $xy = 0$ ne créent aucune discontinuité dans la famille d'hyperboles équilatères $xy = t$. Les candidats n'ont donc pas bien vu que la famille de courbes étudiées recouvrait toute une portion du plan. Ils ont d'ailleurs le plus souvent négligé de reproduire sur une même figure toutes les courbes correspondant aux valeurs remarquables du paramètre. Ils ont par suite été gênés pour utiliser ces courbes et en déduire le sens des variations de la fonction $F(x)$.

Trop de candidats ignorent encore le sens de l'intégrale définie et considèrent $\int_0^1 e^{-t} t^{x-1} dt$ comme une fonction de t .

Dans l'intégration par parties de la quatrième question, de nombreuses copies appliquent la formule $\int u dx$ avec les intégrales indéfinies, sans introduire les limites d'intégration. Il en résulte que la formule de récurrence trouvée n'a pas de sens.

L'étude de la série qui faisait l'objet des deux dernières questions montre que 60 o/o des candidats ignorent le théorème sur la convergence des séries alternées dont le terme général décroît constamment en module et tend vers zéro. Beaucoup de candidats appellent série entière une série dont le terme général est de la forme $a_n z^n$ sans examiner si le coefficient a_n est ou non indépendant de la variable z .

Enfin les copies dénotent souvent une lecture trop rapide du texte de l'énoncé. Suivant les questions, le paramètre x désignait une quantité positive, supérieure à l'unité, entière, réelle, etc... Beaucoup de copies ne tiennent aucun compte de ces hypothèses et étudient par exemple la fonction $F(x)$ dans les intervalles où l'intégrale qui la représente n'a pas de sens.

Epure. — La composition proposée comprenait six questions. Les trois premières constituaient un problème très facile de géométrie pour lequel il suffisait de savoir construire le plan polaire d'un point par rapport à une sphère ou par rapport à un cône, et de savoir qu'un faisceau linéaire ponctuel de quadriques est coupé par un plan quelconque suivant un faisceau linéaire ponctuel de coniques. La 4^e et la 5^e parties constituaient l'épure proprement dite, nettement plus facile que les épreuves proposées depuis

plusieurs dizaines d'années (intersection d'une sphère et d'un cône à base circulaire horizontale). La 6^e question, destinée à départager les meilleures compositions, posait un problème de géométrie un peu moins facile, mais facile encore.

Les notes mises résultent de l'application des coefficients suivants :

- 1 pour l'ensemble des deux premières questions ;
- 2 pour la troisième ;
- 1 pour la quatrième ;
- 5 pour la cinquième (l'épure de l'intersection du cône et de la sphère) ;
- 1 pour la sixième.

En fait, la troisième question (coefficient 2) a joué un rôle important dans la discrimination des candidats.

Les résultats ont révélé une inégalité considérable entre les compositions de Paris et celles de la province, comme le montre le tableau suivant :

	Paris	Province (y compr. Alger)	Nombre total
Notes au moins égales à 15	6,75 0/0	1,69 0/0	47
de 10 à 14,5	45,47 0/0	31,36 0/0	387
de 5 à 9,5	38,22 0/0	42,37 0/0	382
de 0 à 4,5	9,56 0/0	24,57 0/0	145

La moyenne générale est 9,86 pour Paris, 7,72 pour la province, 9,07 pour l'ensemble.

Il est nécessaire de remarquer que la correction a été rendue très pénible par la mauvaise écriture d'un grand nombre de candidats, la moitié des compositions est difficilement lisible, un quart est à peu près illisible.

Calcul numérique. — Le sujet du calcul comprenait deux parties ayant la même origine, la troisième question était une simple vérification des résultats obtenus.

25 à 30 0/0 des candidats ont traité la première partie sans employer la table de logarithmes, ils ont gagné du temps et la moyenne de leurs notes est un peu supérieure à celle de leurs camarades ; certains parmi ces derniers ont usé de la table pour obtenir une valeur décimale de $1/6$, l'un d'eux trouve $1/6 = 0,95238$; un candidat cherche de la même manière $1/4$ ($\log 1/4 = \text{colog } 4 = 1,39794$ d'où $1/4 = 0,250000$).

La deuxième partie était plus difficile et plus longue, quelques candidats ont achevé les calculs, de nombreux résultats intermédiaires ayant été demandés la notation des copies a pu être faite aisément.

962 copies ont été corrigées.

La moyenne des notes est 9,21.

368 copies sont notées 8 et au-dessous :

30 copies sont notées 2 et au-dessous ;

231 copies sont notées 12,5 et au-dessus ;

8 copies sont notées 18 et au-dessus.

2° Examens d'admissibilité

1^{er} *Examineur*. — Les examens du premier degré du concours d'admission se sont déroulés régulièrement comme les années précédentes, sans qu'aucun incident soit à signaler.

Depuis le fléchissement assez net constaté en 1935, le niveau général m'a paru se maintenir sensiblement constant ; l'ensemble des examens reste d'ailleurs dans une note assez terne.

Malgré le criblage très heureusement opéré par l'écrit, quelques-uns des candidats qui abordent les épreuves orales de l'admissibilité, continuent à manifester à l'occasion une connaissance absolument insuffisante de certaines questions fondamentales, d'ailleurs élémentaires, qu'ils devraient avoir acquises complètement avant même d'être entrés en Mathématiques Spéciales. Il en est ainsi notamment pour diverses notions de Mécanique, de Trigonométrie et de Géométrie dans l'espace.

Pour ne citer que quelques exemples particulièrement flagrants, certains élèves paraissent ignorer les définitions de la vitesse et de l'accélération, ainsi que les formules les plus usuelles de la Trigonométrie (comme les relations entre les lignes $\cos 2a$ et $\cos a$, $\sin a$; etc.) !

Quant aux propositions essentielles du 5^e livre de Géométrie, elles paraissent échapper à un trop grand nombre. J'ai déjà signalé dans des rapports antérieurs ce grave défaut qui se révèle constamment à propos de problèmes de Géométrie Descriptive, au cours desquels, en outre, certains — trop nombreux — montrent une méconnaissance singulière des constructions les plus simples (comme celles qui permettent d'obtenir l'intersection de deux plans ou l'intersection d'une droite et d'un plan).

De telles lacunes prouvent surabondamment que la base de l'instruction mathématique n'est pas toujours suffisamment affermie.

Comment ne pas rappeler aussi une fois de plus les fréquentes impropriétés de termes, les graves incorrections de langage qui sont le reflet d'une pensée elle-même vacillante.

Il faudrait enfin mentionner à nouveau le psittacisme stérile qu'on remarque parfois à l'occasion des questions de cours.

Pour conclure, on peut se demander si quelques-uns de ces défauts ne sont pas imputables à une culture générale déficiente, qui ne fait pas toujours assez appel à la vision directe des objets, à l'esprit d'initiative, à la réflexion et au développement des idées personnelles.

2^e *Examineur*. — Au cours des examens oraux d'admissibilité du concours d'admission de 1937, nous avons eu à examiner 344 candidats, dont 193 subissaient avec nous leur premier examen.

Parmi ces 193 candidats :

- 21 ont été déclarés admissibles après un seul examen ;
- 18 ont été éliminés après un seul examen ;
- 74 ont été admissibles après deux examens ;
- 80 ont été éliminés après deux examens.

Parmi les 151 candidats subissant avec nous leur second examen oral :

71 ont été déclarés admissibles ;

80 ont été éliminés.

Le niveau des examens est sensiblement le même qu'en 1936.

Toutes les observations faites au cours des années précédentes seraient à reproduire.

Nous insistons toutefois sur l'insuffisance d'assimilation des notions élémentaires de géométrie et de trigonométrie. Cet abaissement général du niveau de la culture mathématique des élèves qui entrent dans la classe de Mathématiques Spéciales tient probablement aux programmes de l'enseignement du deuxième degré. La modification de ces programmes pourrait être mise à l'étude, ainsi que nous l'avons précédemment suggéré.

Nous avons constaté que de nombreux candidats sont incapables de reconnaître si les données d'un problème sont suffisantes, insuffisantes ou surabondantes pour le résoudre. Ce défaut se manifeste notamment dans la détermination des surfaces du second degré assujetties à certaines conditions.

Nous rappelons nos observations des années précédentes en ce qui concerne les modifications qui seraient à apporter à la rédaction du programme des connaissances exigées si l'on mettait à l'étude une modification de ce programme. Nous avons d'ailleurs été amené, à la suite d'une demande qu'a bien voulu nous faire M. le Président du Jury au début de l'année 1937, à lui préciser notre opinion à ce sujet.

3^e *Examinateur*. — Nous avons examiné 356 candidats, dont 193 pour le premier examen, et 163 pour le second.

Les 193 candidats ayant passé avec nous leur premier examen se répartissent comme suit :

36 admissibles après un seul examen ;

12 éliminés après un seul examen ;

81 admissibles après deux examens ;

64 éliminés après deux examens.

Les 163 candidats ayant passé avec nous leur second examen se répartissent comme suit :

76 admissibles ;

87 éliminés.

Les candidats connaissent leur cours de mathématiques spéciales, à l'exception toutefois de leur cours de mécanique, qu'un nombre de plus en plus important de candidats n'a pas étudié.

Par contre, beaucoup de candidats ont de graves lacunes sur les mathématiques élémentaires ; incapacité de faire les remarques géométriques les plus simples, ignorance des formules de trigonométrie, etc...

En analyse les candidats ont beaucoup d'hésitation pour étudier la convergence des séries, pour reconnaître les types d'équations différentielles du programme, et pour intégrer les équations différentielles linéaires du second ordre dont le deuxième membre est un polynôme ou une somme d'exponentielles.

3^e Examens d'admission

1^{er} *Examinateur*. — Les examens d'admission ont accusé cette année une légère baisse de niveau, facile à prévoir d'ailleurs étant donné la diminution du nombre des candidats par rapport aux années précédentes.

Il y a toutefois lieu de remarquer que cette baisse de niveau par rapport à 1936 est peu accentuée et permet de supposer que la qualité moyenne de 980 candidats qui ont affronté le concours de 1937 est au moins égale à celle des 1.100 candidats de 1936.

Ceci nous amène tout naturellement à conclure que la diminution du nombre des candidats n'est pas due uniquement à la diminution du nombre des naissances pendant la guerre. Il semble qu'une première sélection ait été effectuée par les parents eux-mêmes, qui, défavorablement impressionnés par la crise économique actuelle, ont reculé devant les importants frais d'études que nécessite la préparation au concours d'entrée à l'Ecole Polytechnique, surtout lorsque le jeune homme ne présente pas les garanties de succès suffisantes.

Si maintenant nous recherchons les causes « techniques » de la baisse du niveau de l'examen, il semble bien, notamment pour les mathématiques, que ce soit la forme, bien plutôt que le fond, qu'il y ait lieu d'incriminer chez le candidat moyen.

Déjà l'an passé et encore plus cette année, la manière de « plancher » du candidat, d'une manière générale, m'a paru défectueuse. Il est hors de doute qu'il y a là une insuffisance certaine de préparation orale due à une mauvaise organisation du système des colles dans certains établissements, principalement en province.

Cette insuffisance résulte, d'une part, de la diminution du nombre des interrogateurs et probablement aussi de leur qualité et en second lieu de cette croyance, bien répandue, que seule la composition écrite compte pour la bonne sélection des candidats.

Il y aurait lieu, je crois, de réagir contre ces tendances en prenant des dispositions matérielles convenables pour que les interrogateurs de Mathématiques Spéciales soient convenablement rétribués, afin de permettre un recrutement honorable et varié.

2^e *Examinateur*. — Nous laisserons de côté les remarques de détail concernant les examens de 1937. Ce ne serait que reprendre des questions envisagées dans nos précédents rapports.

Par contre, nous devons insister sur le fait suivant : nouvelle baisse du niveau, baisse très nette, beaucoup plus sensible même que celle que nous notions après le concours de 1936.

Les causes en sont sans doute multiples. Il est possible, par exemple, que les faiblesses constatées proviennent, pour une part, de ce que les éliminations successives portaient sur un nombre moindre de candidats. On pourrait donc espérer, pour le prochain concours, une amélioration.

La baisse de niveau en question ne concerne d'ailleurs pas les meilleurs

des candidats et on peut même compter que, dans son ensemble, la nouvelle promotion vaudra ses aînés. Il serait exagéré d'en conclure que « tout va très bien ». Nous ne devons pas avoir en vue seulement le recrutement de l'Ecole et il est d'intérêt général que l'enseignement des Spéciales ait, pour tous ceux qui s'y soumettent, le maximum d'efficacité.

Une amélioration de la situation actuelle dépend certainement d'un meilleur aménagement des programmes scientifiques dans les classes qui précèdent celle de Mathématiques Spéciales. Nous avons déjà donné notre sentiment sur ce sujet.

D'autre part il y a, entre les résultats des divers centres, quelques inégalités qui pourraient provenir des conditions matérielles, plus ou moins favorables, de l'organisation de la préparation.

Il ne nous appartient pas d'envisager en détail cette question, mais nous devons en souligner l'intérêt.
