

**5. Extraits des rapports sur le Concours d'admission,
en 1935, à l'Ecole Navale (1)**

Epreuves écrites.

Algèbre et Analyse (M. VALIRON). — ...Près de la moitié des candidats n'avaient pas revu convenablement la partie du programme relative à la formule de Moivre et à ses applications à la division des arcs. Dans leurs copies, $\cos 5a$, a été calculé en l'écrivant $\cos (3a + 2a)$, $\cos (4a + a)$, etc., ce qui a dû entraîner une perte de temps pour la vérification

(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, le rapport concernant l'histoire et la géographie dans le *Bulletin* de la Société des Professeurs d'Histoire et de Géographie.

des calculs souvent conduits très maladroitement et a fourni maints résultats faux. D'autre part, ces candidats ignoraient que l'équation donnée avait cinq racines réelles pour $|b| \leq 1$, ce qui devait les gêner tout le long du problème. Et il est curieux d'observer que certains de ces candidats se sont souvenus de la formule de Moivre en abordant la quatrième question.

Une seconde constatation générale est celle d'un manque de finesse de près des deux tiers des candidats qui n'ont vu aucune différence entre la seconde question et la recherche des maxima et minima demandée dans la troisième. Un petit nombre de ceux-ci se sont tirés d'affaire en calculant les maxima et minima et en vérifiant complètement qu'ils appartenaient à l'intervalle $-1, 1$, ce qui leur a montré qu'ils étaient effectivement égaux à -1 et 1 . Quelques autres ont traité la seconde question en éliminant x entre l'équation et sa dérivée, ce qui était correct, mais plus long et plus difficile que le procédé trigonométrique.

Inversement, il faut constater un défaut de logique chez un assez grand nombre de candidats qui, ayant résolu la seconde question par un procédé quelconque et ayant trouvé que 1 et -1 fournissaient des racines doubles, ont non seulement recommencé le calcul des maxima et minima dans la troisième partie, mais ne se sont nullement souciés de retrouver les valeurs -1 et 1 et ont tracé une courbe inexacte.

Parmi les candidats assez nombreux qui ont abordé la quatrième question, beaucoup ont été trop vagues, n'ont pas su dire que pour $b = 1$ deux des racines sont doubles, n'ont pas su montrer que dans la formule donnant x il suffit de prendre un signe déterminé devant le radical qu'elle contient.

Dans la cinquième partie, beaucoup de candidats n'ont rien pu faire de bon parce qu'ils n'avaient pas montré la réalité des racines du dénominateur, d'autres n'ont pas su trouver les coefficients de la décomposition alors que leurs professeurs avaient certainement attiré leur attention sur le cas des pôles simples.

.....La moyenne générale des notes est 8,03 : 119 copies sur 368 ont la moyenne, soit 32 0/0, 121, soit également 32 0/0, ont 5 au plus. Il faut observer que les copies bonnes ou assez bonnes sont relativement plus nombreuses à Paris qu'en province : 36 provinciaux seulement sur 124 ont la moyenne, 10 seulement atteignent 15 (contre 29 Parisiens), mais l'un des provinciaux a 20.....

Géométrie analytique (M. GOSSE). —La première partie était une question très élémentaire. Il suffisait de remarquer que le point commun à l'asymptote et à la tangente qui lui est perpendiculaire est sur le cercle de Monge pour obtenir une solution en trois lignes. Tous les candidats, sauf les tout premiers, l'ont traitée en mettant en œuvre d'invraisemblables calculs qui se terminaient trop souvent en affirmant soit que la distance demandée vaut $\sqrt{1 + b^2}$, soit que b^2 doit être égal à 1 !

La seconde partie comportait l'étude d'un faisceau classique d'hyperboles. Beaucoup de candidats ont des connaissances tout à fait hors du

programme, mais ils les appliquent à tort et à travers. Ils écrivent l'équation générale du faisceau des axes, quand ils connaissent les asymptotes de la conique, et entreprennent aussi des calculs dont ils sont bien incapables de se tirer.

Beaucoup ont, pour reprendre un mot de M. HADAMARD, l'involution facile ; ils affirment que les deux axes d'une hyperbole sont en « involution » et que, « par suite », ils enveloppent une parabole. D'autres pensent que les côtés d'un angle droit dont le sommet décrit une droite fixe enveloppent toujours une parabole.

Pourtant, la démonstration géométrique demandée dans cette partie n'a pas gêné les candidats moyens : elle a été réussie en général.

La troisième partie demandait un lieu de foyers dont la détermination était évidente d'après les résultats de la première partie. Peu de candidats ont pensé à rapprocher les deux questions. Ceux qui l'ont fait le plus intelligemment ont trouvé moyen de se tromper dans le calcul très élémentaire qui donnait la solution. Un seul a esquissé la solution géométrique qui consistait à appliquer le théorème de Poncelet au faisceau des tangentes issues de l'origine. Quelques-uns ont bien résolu la question par la méthode directe.

La quatrième partie ne présentait aucune difficulté : mais les candidats ne savent pas faire une élimination sinon en développant sans raison des expressions qui s'éliminent aisément si on leur garde leur intégrité. Un seul a construit correctement le lieu qui présentait un point de rebroussement de l'axe des x .

Comme observation d'ensemble, il faut déplorer que deux cent cinquante copies soient déparées par de grossières fautes d'homogénéité ; que les candidats laissent côte à côte des réponses différentes à une même question, obtenues l'une par calcul, l'autre par la géométrie. Je leur reprocherai moins la maladresse de leurs notations — qui est pourtant générale — mais j'insisterai une fois de plus sur le fait qu'ils ont une peur évidente de la notion de la valeur absolue : je demande des distances : beaucoup préfèrent affirmer que ces distances sont « dirigées » ; ils sont plus à l'aise pour leur attribuer la valeur $-b$. D'autres, moins scrupuleux, donnent comme résultat :

$$d = \sqrt{a^2 - b^2} - a$$

...117 copies seulement ont été notées au-dessus de 7...

Mécanique (M. MARCHAUD). — La première partie (cinématique) était une simple application du cours. Elle a été traitée par la grande majorité des candidats, les autres ignorant soit le théorème des projections, soit les règles les plus élémentaires du calcul des dérivées. Le correcteur a eu l'étonnement de constater que 73 candidats soit 20 0/0 n'ont pas su calculer exactement les dérivées secondes de $\cos u$ et de $\sin u$. Il est à remarquer également que 7 candidats seulement ont observé que l'on passait du point A au point B en changeant a en $-a$.

La seconde partie (dynamique) débutait par une application directe du cours ; former les équations du mouvement des points A et B. Il suffisait d'écrire ces équations avec ordre pour apercevoir immédiatement des combinaisons linéaires conduisant aux relations.

$$x'' + k^2x = 0 ; y'' + k^2y = 0 ; u'' = 0 ; T - a(k^2 - u'^2) = 0$$

Beaucoup trop de candidats ont mené leur calcul avec une rare maladresse — il serait peut-être plus exact de dire que c'est le calcul qui les a menés. Ce qui est plus grave ce sont des fautes comme celles-ci trop souvent répétées :

1° d'une équation $L \cos u + M \sin u + N = 0$, on déduit

$$L = M = N = 0$$

2° on « intègre » l'équation $x''_1 + k^2x_1 = T \cos u$, où x_1 est l'abscisse du point A, en considérant, suivant le cas, t ou u comme la variable indépendante : t pour l'« équation sans second membre », u pour l'« équation complète ». Bien entendu on décide que T est une constante.

On pourrait signaler aussi d'autres fautes encore plus lourdes. La plupart ont été commises par des candidats déplacés au Concours d'entrée à une Grande Ecole.

La seconde partie se terminait par l'examen d'un cas particulier à partir de certaines conditions initiales. C décrit alors un cercle, A et B une conchoïde de ce cercle. Pour aider les candidats on leur demandait de vérifier que la droite AB passe par un point fixe. Beaucoup n'ont pas su exploiter ce résultat : ils n'ont voulu y voir que la réponse à une question, à leur avis, sans intérêt.

La troisième et dernière partie (statique) était plus difficile que les précédentes, surtout en fin d'épreuve. Elle avait pour but d'échelonner les meilleurs candidats. 56 l'ont abordée. L'énoncé guidait les candidats vers une méthode analytique utilisant des résultats de la deuxième partie. On pouvait aussi procéder géométriquement. C'est ce qu'ont fait les deux candidats auteurs des meilleures copies.

La moyenne de l'épreuve est de 6,1...

Calcul logarithmique et trigonométrique (M. JANET). — La moyenne est 10,1. Cette moyenne est dépassée par 170 compositions, dont 34 atteignent ou dépassent 15.

La plupart des candidats font preuve de soin dans la présentation matérielle de leur composition. Mais leurs méthodes manquent assez souvent de simplicité.

La trigonométrie ne semble pas être toujours possédée avec assez de sûreté.

...Quelques fautes de bon sens.

...Enfin on a un peu abusé de règles « de mémoire », mal appliquées (par exemple dans le calcul de l'erreur commise en négligeant le reste positif d'une série) au lieu d'examiner en elles-mêmes les questions posées...

Epreuves orales.

Algèbre et Analyse (M. THIRY). — ...A part des exceptions assez rares, les candidats possèdent convenablement les matières du programme et sont capables de les appliquer avec succès.

Tout au plus reprocherai-je à la grande majorité d'entre eux de s'attacher à apprendre les détails des démonstrations des différents théorèmes pris isolément, plutôt que de chercher à en saisir le fil directeur et de s'appliquer à retrouver l'enchaînement et la suite logique des différentes parties du cours.

Pour ces jeunes gens cependant, les mathématiques ne seront pas à proprement parler un instrument d'applications, mais bien au contraire un élément de culture générale destiné à leur donner de saines habitudes d'esprit apprenant à voir droit, à raisonner juste et même ce qui n'est pas négligeable, à parler clair.

Il me paraît plus intéressant pour eux d'approfondir l'enchaînement des idées, les liens des différentes parties du cours, bref de voir le programme dans son ensemble, plutôt que d'apprendre en vue du concours quelques démonstrations plus ou moins compliquées.

...Je suis du reste convaincu que le défaut que je signale ici provient surtout du zèle un peu maladroit des élèves qui croient bien faire en préparant le concours d'une façon trop fragmentaire.

Je signalerai aussi, sans trop insister, la maladresse à peu près générale des candidats à se servir sans contrainte des formules de trigonométrie.

...La moyenne de notes est de 13,86...

Géométrie et Mécanique (M. DELTHEIL). — ...En géométrie, les questions étaient d'abord examinées sous l'angle de la géométrie analytique, mais toujours reprises par des considérations de *géométrie pure*. En mécanique, les questions avaient un caractère aussi *concret* que possible, et le *bon sens* intervenait grandement dans leur solution.

La note attribuée à chaque candidat tient compte non seulement de sa bonne préparation et de ses *connaissances* mais aussi de ses *aptitudes* au calcul analytique, à l'observation géométrique ou mécanique, comme de ses *qualités* de netteté dans le langage, de décision et de vigueur d'esprit en présence de points soulevés inopinément par l'examineur...

...Connaissance très imparfaite des formules de la trigonométrie, manque d'aisance dans l'exécution des calculs algébriques.

...Le sens de l'*homogénéité* dans les formules de géométrie ou de mécanique, la préoccupation du *contrôle permanent* des calculs par toutes les remarques utilisables, le souci de poursuivre les calculs jusqu'à leur *forme définitive*, laissent grandement à désirer. Par contre, il paraît y avoir des progrès depuis quelques années dans le domaine de l'*interprétation géométrique* des résultats et de leur *justification directe*.

Trop de candidats ont encore une tendance marquée à utiliser tout l'arsenal des coordonnées homogènes, des dérivées partielles et des déterminants de la théorie des coniques pour traiter des exercices très simples sur des courbes comme par exemple l'hyperbole $xy = k^2$.

Une place toute spéciale doit malheureusement encore être faite aux observations concernant les *négligences* d'écriture, de dessin et surtout de *langage*.

Il n'est pas exagéré de dire que la *majorité* des candidats dédaigne d'écrire les lettres O , x et y sur la figure constituée par deux axes de coordonnées dans le plan. Quant au langage, c'est par centaines que l'on pourrait citer des « perles » comme les suivantes, en ce qui le concerne : « Il faut que cette droite admette une solution double avec l'équation de la conique », « ça croît jusqu'en A , puis ça vient asymptotiquement sur Oy », « la force vive est égale au travail du point », etc... L'abus des *adjectifs démonstratifs* : « cet angle est égal à cet angle, qui est égal à la moitié de cet angle-ci », pour « l'angle BAC est égal à l'angle DEF qui est égal... », constitue une véritable cause de fatigue pour qui veut suivre la pensée des candidats à travers leurs explications.

...La note moyenne est 13,60...
