

**6. Extraits du rapport sur les examens, en 1937,
du Certificat d'aptitude (E. S. des J. F.) 1^{re} Partie-Sciences
et Concours d'entrée à l'Ecole Normale Supérieure de Sèvres⁽¹⁾**

Les épreuves du concours d'entrée à l'Ecole Normale Supérieure des jeunes filles se sont déroulées sans incident. Les épreuves écrites ont eu lieu du 14 au 21 juin : elles ont été terminées par 71 candidates. Le jury s'est réuni le 2 juillet pour établir la liste d'admissibilité : 33 candidates

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

ont été déclarées admissibles. Les épreuves orales ont commencé le 8 juillet et la liste de classement définitive a été dressée le 12 juillet.

Le concours de 1937 a marqué une nouvelle étape de l'assimilation du concours de Sciences à celui de la rue d'Ulm, d'une part par l'introduction d'une épreuve pratique de Mathématiques et, d'autre part, par un renforcement des épreuves orales, dont la durée a été portée de 30 à 45 minutes pour chacune des interrogations de Mathématiques et de Physique. Avant d'indiquer les conclusions générales qui se dégagent de cette expérience, je transcrirai les observations faites par chacun des examinateurs :

Epreuves écrites (1)

1^{re} *Composition de Mathématiques* (M. VILLAT). — La question choisie était relative à diverses propriétés rattachées à un système de deux paraboles, focales l'une de l'autre dans l'espace. — c'est-à-dire placées dans deux plans rectangulaires, le foyer de chacune coïncidant avec le sommet de l'autre. Dans l'ensemble, le sujet a été bien compris, et, pour certaines candidates, très bien traité. Mais il convient de noter combien, trop souvent, les élèves semblent se précipiter dans des calculs sans avoir tout au moins soupçonné où ces calculs devaient mener : pour certaines il semble que le principal soit d'aligner des équations, la providence se chargeant de mettre la conclusion au bout. Cette absence de sens critique explique certainement en majeure partie une faute absurde commise (et maintenue) par certaines des candidates, dans l'écriture même des équations initiales des paraboles.

On demandait, à la suite de la première partie, d'interpréter le résultat pour constater que certain cône se trouvait être de révolution : ce résultat n'était autre qu'un théorème de Dandelin, dont on désirait ici une démonstration géométrique autre que la démonstration classique : il suffisait pour cela de profiter de l'égalité (qu'on venait de démontrer) de deux certaines distances, pour en déduire l'égalité de deux angles, ou si l'on préfère, la constance de l'angle de la droite MM' de l'énoncé, avec le plan normal introduit également par l'énoncé. Trois candidates seulement ont trouvé la solution sous la forme, si simple, souhaitée, la plupart des autres se sont plus ou moins référées au théorème de Dandelin.

Le maniement des valeurs absolues ne paraît pas être d'une grande sécurité. Ayant trouvé qu'une distance MM' était égale au module d'une certaine fonction des abscisses, trop de candidates ont identifié cette fonction avec son module, sans se demander quel pouvait bien être le signe de la quantité envisagée. A vrai dire, cette quantité possédait un signe constant, mais bien des concurrentes semblent ne pas s'en être aperçues, ce qui ne les a pas empêchées, pour obtenir la différence de deux expressions telles que MM' , de soustraire simplement les quantités placées sous le signe module. Quelques candidates ont placé la discussion du signe, *après* l'écriture d'une telle différence, ce qui prouve bien, soit que le vrai sens de cette petite difficulté leur échappait, soit que la rédaction de leur copie était vraiment heurtée.

(1) Voir les énoncés pages 1 et 2 du *Fascicule Spécial* 1937-A.

La portion de l'énoncé qui comportait une question d'enveloppe plane a été généralement bien traitée, bien qu'elle ait permis de formuler de bien curieuses remarques sur la forme des strophoïdes et sur les points doubles des cubiques... La discussion des formes de l'enveloppe a été très bien réussie par un bon nombre de candidates.

Une question finale concernait la généralisation, pour une ellipse et une hyperbole, des résultats démontrés dans les deux premières parties. Cette partie de l'énoncé, laissée intentionnellement un peu imprécise, demandait une très légère quantité d'imagination (à la portée de toute candidate raisonnable). Un bon quart des candidates ont su dire là-dessus des choses très justes, poussées plus ou moins loin.

Dans l'ensemble, il faut souhaiter que les candidates soient de plus en plus exercées à ne pas trop calculer machinalement, mais à interpréter à chaque instant leurs opérations. La clarté de leurs résultats, ainsi que leur justesse, y gagnera.

2^e Composition de Mathématiques (M. WEBER). — Cette composition comportait l'étude du champ de force résultant d'une attraction ou d'une répulsion perpendiculaire à un plan xOy et d'une attraction normale à un axe Oz , perpendiculaire au plan xOy .

Les deux forces étaient proportionnelles aux distances, avec des coefficients dont le second restait constant au cours du problème, le premier pouvant varier, changer de signe et s'annuler.

Dans une première partie, on demandait d'abord d'évaluer les composantes du champ : elles résultaient immédiatement du théorème de Thalès sur les vecteurs parallèles. On regrette d'avoir rencontré dans un nombre appréciable de copies des considérations d'ordre métrique, faisant intervenir des angles ou des distances. Signalons notamment des égalités « remarquables » telles que $\vec{F}_z = \omega^2 (x + y)$.

Le fait évident que le champ est de révolution autour de Oz n'est apparu immédiatement qu'à un petit nombre de candidates : certaines n'ont paru le soupçonner à aucun moment de leur solution.

On demandait ensuite si le travail était indépendant du chemin suivi entre deux points. La majorité des candidates disent immédiatement que cela revient à se demander si le champ dérive d'une fonction de forces, ou si le travail élémentaire est une différentielle exacte. Mais la lecture des copies laisse souvent soupçonner quelque incertitude sur la définition précise du travail d'une force quelconque dans un déplacement quelconque : notamment des expressions comme « la différentielle du Travail » ou « la dérivée du Travail », sans spécifier qu'il s'agit d'une loi de mouvement donnée, qui ont été rencontrées dans quelques copies, sont obscures et risquent de prêter à confusion. De même, une égalité telle que $\int du = u$ où la nature de l'intégrale n'est pas précisée, et où u désigne une fonction de plusieurs variables, a-t-elle un sens précis et clair pour les candidates qui l'utilisent ?

Signalons encore que l'on confond quelquefois la fonction de forces et la fonction potentiel, ce qui entraîne une erreur de signe dans l'expression du Travail. Enfin, notons, pour être complet, qu'une candidate a parlé des composantes du potentiel.

Les surfaces de niveau pouvaient être définies immédiatement à l'aide de la fonction de forces. Toutefois, l'énoncé avait été rédigé de façon à ne pas imposer cet appel à la mémoire : il est clair que toute surface (s'il en existe) normale au champ en chacun de ses points est telle que le travail doit être nul pour tout déplacement effectué sur elle. On en déduit immédiatement l'équation *nécessaire* d'une telle surface : on vérifie ensuite sans difficulté qu'elle est suffisante. Dans certaines copies on a fait des raisonnements assez peu nets où intervient par exemple « l'équation différentielle » des surfaces de niveau.

Les surfaces de niveau étaient évidemment de révolution autour de Oz , soit qu'on remarque que le champ est de révolution, soit qu'on aperçoive la forme caractéristique de l'équation de telles surfaces. La méridienne dans le plan xOz fournissait leur forme et leur situation par rapport aux axes. En faisant varier la constante λ de l'énoncé, on obtenait toutes les quadriques de révolution, sauf les paraboloides. Le cas du cône de révolution (pour $\lambda < 0$ et la constante d'intégration nulle), celui du cylindre (pour $\lambda = 0$), la distinction des deux hyperboloïdes, celle des deux ellipsoïdes, avec la sphère comme forme intermédiaire, ont rarement été complètement signalés sans lacune.

On a eu le regret de voir interpréter dans plusieurs copies l'équation $x^2 + y^2 = R^2$ comme celle d'une surface réduite à un cercle. Signalons la phrase un peu surprenante : « Ce sont des cylindres pour $\lambda = 0$, des sphères pour $\lambda = 1$, et dans les autres cas des quadriques. » Dans le même ordre d'idées on rencontre plusieurs fois des expressions comme « une ellipse ou un cercle ».

Certaines candidates ont été embarrassées en cherchant à appliquer ce qu'elles pouvaient avoir appris sur les quadriques, telle la décomposition en carrés indépendants, alors que la question n'exigeait évidemment que la compréhension des notions les plus évidentes de la géométrie analytique dans l'espace.

Dans la deuxième partie, on demandait d'étudier l'équilibre d'un point soumis au champ sur une droite parfaitement polie. L'énoncé, soigneusement divisé en parties successives, devait permettre de répondre méthodiquement, et sans difficultés sérieuses, aux questions qu'il posait.

Tout d'abord la discussion de la position d'équilibre était celle d'une équation du 1^{er} degré à une inconnue ; peu nombreuses sont les candidates qui concluent avec précision et dégagent nettement et sans lacune l'existence des *trois* cas : cas général d'une solution, cas d'impossibilité, cas d'indétermination.

Les droites donnant lieu à indétermination étaient assujetties à deux conditions : l'une ne contenant que les paramètres fixant la *direction*, l'autre faisant intervenir les coordonnées d'un point de la droite, donc sa posi-

tion. L'interprétation de ces deux conditions était facile, quelle que soit la méthode employée : soit que l'on utilise les équations générales de la droite dans l'espace, soit que l'on prenne les équations $x = at + p$, $y = bz + q$; dans ce dernier cas, il convenait d'examiner à part les droites parallèles à zOy .

L'interprétation de la condition de direction a été donnée dans un nombre appréciable de copies ; elle exprime que les droites doivent faire un angle déterminé avec Oz ; autrement dit, qu'elles sont parallèles aux génératrices d'un cône de révolution d'axe Oz , les solutions réelles n'existant que pour $\lambda < 0$ (pour des valeurs convenables de λ , disait l'énoncé).

Mais la 2^e condition a été péniblement examinée ; certaines ont bien dit qu'elle exprimait que, pour une direction donnée, la droite devait être dans un plan déterminé ; mais aucune n'est parvenue à préciser que ce plan était le plan tangent au cône précédemment défini de sommet O , le long de la génératrice correspondante. De sorte que les transformations à faire subir à l'une des droites Δ pour en déduire toutes les autres sont une translation dans ce plan, et une rotation autour de Oz ; la direction de la translation étant, si l'on veut, celle de la normale commune à la droite et à Oz . La rotation a bien été indiquée en général, mais la translation n'a été entrevue — et combien vaguement — que dans un petit nombre de copies.

L'élimination de λ , supposé négatif, entre les deux conditions précédentes, fournissait la propriété commune aux droites Δ . L'énoncé indiquait que la signification de cette propriété devait être recherchée dans une propriété du pied sur Oz de la perpendiculaire commune à Oz et à la droite. On trouve que ce pied est nécessairement le point O et que cette condition est suffisante (les droites parallèles ou perpendiculaires à Oz étant écartées).

On demandait de rapprocher ce résultat de l'étude faite des surfaces de niveau. Ce rapprochement a été entrevu, mais sans précision, par un nombre non négligeable de candidates : pour que l'équilibre puisse avoir lieu en tout point de Δ il faut que le champ en chaque point soit nul ou normal à Δ . Ceci conduit à se demander si les droites Δ ne peuvent pas être situées sur les surfaces de niveau. On était ainsi amené à retrouver la surface de révolution engendrée par une droite, et à préciser que son centre est le pied, sur l'axe de révolution, de la perpendiculaire commune à cet axe et à la génératrice. Ainsi la condition nécessaire et suffisante pour qu'une droite de l'espace (ni parallèle, ni perpendiculaire à Oz) soit une droite Δ est que le pied de sa perpendiculaire commune avec Oz soit le point O (ou dans le plan des xy si on prend le pied sur la droite). La raison en est que le centre de toutes les surfaces de niveau est le point O . Aucune candidate n'a dégagé nettement tout ceci.

Ajoutons qu'en remarquant que toutes les génératrices des hyperboloïdes homothétiques $\lambda = C^2$ se trouvent dans les plans tangents au cône asymptote commun on découvrirait la propriété des plans asymptotes à l'hyperboloïde. Mais aucune candidate ne s'est engagée dans cette voie bien que plusieurs avaient certainement dû étudier cette question dans leurs cours.

La dernière question de la 2^e partie était l'étude du complexe ainsi défini :

cône et courbe du complexe. On précisait qu'on demandait seulement une étude géométrique. Cette étude élémentaire a été, en général, assez bien traitée par celles des candidates qui avaient dégagé la définition géométrique des droites Δ . Toutefois, aucune n'a pensé à examiner à part les points du plan xOy ; en ce qui concerne l'enveloppe des droites Δ dans un plan, certaines des candidates qui l'ont traitée se sont bornées à chercher la projection de cette enveloppe sur le plan des xy .

Signalons encore que, faisant preuve d'une érudition inutile et mal assimilée, certaines candidates ont cru devoir introduire des coordonnées plückériennes ou des déterminants dans la recherche de la perpendiculaire commune à Δ et à Oz ; d'autres ont songé à la théorie générale des génératrices rectilignes des quadriques ; cela n'a réussi qu'à les embarrasser et à les empêcher de voir les choses avec la simplicité qu'elles comportaient.

La troisième partie était consacrée à l'étude générale du mouvement d'un point libre sous l'action du champ.

L'intégration des équations du mouvement était une question de cours : certaines candidates ont omis de tenir compte du fait que λ pouvait être négatif ou nul. Dans le cas de $\lambda < 0$, l'expression de z peut se faire à l'aide de fonctions hyperboliques du temps, de façon analogue à l'expression par des fonctions circulaires pour $\lambda > 0$. Nombre de candidates ne l'ont pas aperçu et ont conservé les fonctions exponentielles. Les fonctions hyperboliques sont cependant au programme, et leur étroite analogie, dans certains cas, avec les fonctions circulaires ne doit pas être ignorée. On regrette d'avoir rencontré à propos de cette intégration des énormités telles que $x = \omega^2 x_0 t^2$ donnée comme intégrale de $x'' = -\omega^2 x$; ou bien des équations différentielles du mouvement écrites sous la forme surprenante $\frac{d^2x}{dx} = -\omega^2 dt^2$, etc..

Le mouvement projeté sur le plan xOy était celui dû à une attraction émanée de O proportionnellement à la distance, — question classique. Bien peu de candidates ont su dire à ce propos tout ce qui convenait et avec la précision indispensable : mouvement sur une ellipse de centre O , s'effectuant suivant la loi des aires, donc toujours dans le même sens, et périodique (fait qui a été insuffisamment signalé, bien qu'il résulte immédiatement de l'existence d'une période commune aux expressions de x et y en fonction du temps). Ce mouvement peut être circulaire, et, dans ce cas, il est uniforme. Dans le cas général, c'est la projection d'un mouvement circulaire uniforme (ce qui n'a été signalé dans aucune copie). Enfin il peut être rectiligne et il est alors vibratoire simple (ce qu'on omet souvent de dire).

Il ne suffisait évidemment pas de dire que ce mouvement est « vibratoire elliptique », expression courante mais peu heureuse et équivoque. Il suffisait encore moins de se borner à déclarer : « ce mouvement est bien connu » ; « ce mouvement a été étudié dans le cours ».

Pour $\lambda = 1$, les projections du mouvement sur les trois axes étant vibratoires simples de même période, le mouvement est lui-même périodique ; il est elliptique ou rectiligne puisque l'accélération se trouve devenir $-\omega^2 \vec{OM}$. Beaucoup de candidates ont utilisé ce raisonnement.

D'autres ont fait très heureusement appel à l'interprétation vectorielle des équations du mouvement pour mettre en évidence la trajectoire. Certains ont montré par des calculs plus ou moins habiles que la trajectoire était plane. Il ne suffisait pas de dire : « Les projections de la trajectoire étant des ellipses, la trajectoire elle-même est une ellipse » : le fait, bien qu'exact, n'est nullement immédiat.

On demandait ensuite comment il fallait choisir les conditions initiales pour que la trajectoire soit une hélice circulaire (pour $\lambda = 0$) ou un cercle (pour $\lambda = 1$). Dans les deux cas, cela revenait à chercher à quelle condition la trajectoire, soit en projection, soit dans l'espace, est un cercle.

Certaines candidates ont traité ces questions par le calcul en exprimant que la distance OM devait rester constante. Elles n'ont pas toujours su établir nettement que les deux conditions obtenues étaient à la fois nécessaires et suffisantes, ni interpréter clairement la signification de ces deux conditions. D'autres ont raisonné *a priori* sur le mouvement circulaire, nécessairement uniforme, et sont arrivées à dégager les deux conditions nécessaires de direction et de grandeur pour la vitesse initiale. Certaines ont pensé ensuite à montrer que ces conditions sont suffisantes, en utilisant le principe des conditions initiales. Certains des raisonnements de ce type manquent de clarté, bien qu'ils soient au fond exacts, parce qu'ils semblent mettre sur le même plan la vitesse initiale, condition initiale, pouvant être choisie arbitrairement, et l'accélération, nécessairement déterminée par le champ.

Je signale quelques erreurs difficilement excusables : « Pour que la trajectoire soit un cercle, il faut et il suffit que sa projection le soit », « pour $\lambda = \frac{1}{2}$ la trajectoire est une épicycloïde. » Inutile de commenter...

Le cas de l'hélice circulaire pour $\lambda = 0$ n'a pas été traité, sauf de très rares exceptions, de façon pleinement satisfaisante. D'abord, les candidates admettent comme allant de soi que le cylindre circulaire sur lequel se trouve l'hélice a nécessairement ses génératrices parallèles à Oz ; ceci, en toute rigueur, demande des justifications. On peut, par exemple, remarquer que dans tous les cas le mouvement projeté sur Oz étant uniforme, et le mouvement sur rOz périodique, la trajectoire, enroulée sur un cylindre elliptique, admet une infinité de spires superposables par translations parallèles à Oz. Des considérations plus rigoureuses, mais moins élémentaires, consistent à remarquer que la courbe ne peut être l'intersection du cylindre elliptique précédent et d'un autre cylindre circulaire, car alors elle serait algébrique, ou encore elle ne pourrait présenter de branches infinies.

Ensuite, quand on a exprimé que la projection de la trajectoire est circulaire, il est indispensable de remarquer que s et l'arc s de la projection étant tous deux fonctions linéaires du temps, s est fonction linéaire de l'arc. Cela n'a pas toujours été dit explicitement.

Enfin, beaucoup de candidates, ont considéré, on ne sait pourquoi, le coefficient $k = \frac{\Delta z}{\Delta s}$ comme une donnée, et ont par suite imposé à la vitesse initiale une troisième condition contenant ce coefficient. Tout ceci prouve,

une fois de plus, que les idées de trop d'élèves au sujet de l'hélice circulaire sont souvent d'une grande incertitude.

On demandait enfin d'examiner tous les cas possibles de mouvement uniforme. C'était la seule partie de tout le problème dont la solution n'était pas évidente. On trouvait que, en dehors des deux cas qui viennent d'être examinés (mouvement hélicoïdal uniforme pour $\lambda = 0$, mouvement circulaire uniforme dans un plan quelconque passant par O pour $\lambda = 1$), les seuls cas de mouvement uniforme pour λ quelconque sont ceux qui ont lieu sur des cercles de centre O dans le plan des xy .

Beaucoup de candidates ont signalé que les trajectoires de mouvement uniforme doivent être situées sur les surfaces de niveau ; mais aucune n'a pu aller plus loin. Un très petit nombre ont aperçu *a priori* les mouvements circulaires uniformes dans le plan des xy , sans les obtenir par un calcul rigoureux.

Signalons parmi les fautes commises, d'abord celle qui consiste à dire que le point doit se déplacer sur une surface de niveau, en ayant l'air de croire que la trajectoire peut être imposée à l'avance ou qu'il est en général possible de trouver des trajectoires sur des surfaces de niveau. Ensuite, voici des fautes plus graves, indiquant une incompréhension des notions les plus fondamentales : « Le mouvement est uniforme si l'accélération est constante » ; « dans un mouvement uniforme, l'accélération est nulle, il n'y a plus de force. »

Indiquons une solution de cette question. D'abord, soit en utilisant le théorème des forces vives, soit en considérant que l'accélération doit être constamment normale, on trouve que la condition nécessaire et suffisante pour que le mouvement soit uniforme est que $x^2 + y^2 + \lambda z^2$ reste constant.

En dérivant deux fois, il vient :

$$xx'' + yy'' + \lambda zz'' + x'^2 + y'^2 + \lambda z'^2 = 0$$

Mais les équations du mouvement donnent :

$$x'' = -\omega^2 x \quad y'' = -\omega^2 y \quad z'' = -\lambda \omega^2 z$$

$$\text{et} \quad x'^2 = -\omega^2 x^2 + \alpha \quad y'^2 = -\omega^2 y^2 + \beta \quad z'^2 = -\lambda \omega^2 z^2 + \gamma$$

α, β, γ étant trois constantes.

D'où $-2\omega^2 (x^2 + y^2 + \lambda z^2) = \text{constante}$.

Par suite $x^2 + y^2 + \lambda z^2$ reste constante en même temps que $x^2 + y^2 + \lambda z^2$, d'où par différence $(\lambda^2 - \lambda)z^2 = c''$.

Si donc on suppose λ différent de 0 et de 1, on déduit $z = c'''$, et par suite $x^2 + y^2 = c''''$, la trajectoire est un cercle d'axe Oz ; la force devant être dans le plan de la courbe, la composante parallèle à Oz doit être nulle. D'où nécessairement $z = 0$. Reste à montrer que pour $\lambda = 0$ et $\lambda = 1$ on ne trouve pas d'autres mouvements que ceux qu'on a précédemment étudiés.

La dernière partie n'a été complètement traitée dans aucune copie. Les candidates aperçoivent en général facilement que le mouvement est plan quand la vitesse initiale est nulle ou dans un même plan avec Oz , soit par intégration des équations du mouvement, soit en raisonnant sans calcul sur le mouvement projeté suivant xOy .

Pour expliquer que l'on peut supposer sans inconvénient $y_0 = y'_0 = 0$, un certain nombre pensent bien à utiliser la propriété du champ d'être de révolution autour de Oz , ce qui permet de faire tourner les axes xOy . Mais la condition $x'_0 = 0$ a moins souvent été comprise : elle résulte de l'intégration des équations du mouvement à partir de x'_0 et z'_0 quelconques et de la constatation du fait que x étant une fonction sinusoïdale du temps, x' s'annule nécessairement pour une infinité de valeurs de t . Il suffit de prendre l'un des instants ainsi obtenus comme nouvelle origine du temps.

Un trop grand nombre de candidates, poussant la simplicité un peu loin, ont cru pouvoir justifier l'annulation de y_0 , y'_0 , x'_0 , par des changements d'axes, sans songer un instant à se demander ce que devenait le champ.

Quant à la forme de la trajectoire, il convenait essentiellement d'apercevoir que pour une vitesse initiale non nulle (au nouvel instant initial), on avait affaire à une courbe du 4^e degré, dont il était aisé d'obtenir la forme, à condition d'utiliser la représentation paramétrique et non l'équation cartésienne (qui n'était d'ailleurs pas demandée). Cette courbe, symétrique par rapport à Oz , se trouvait avoir O pour centre, pour des conditions initiales particulières.

Pour une vitesse initiale nulle, la trajectoire est un arc de parabole sur lequel le mobile oscille. Cette parabole a été aperçue par un certain nombre de candidates, mais aucune n'a vu que la trajectoire effective se réduisait à un arc : pourtant x et z restaient limités et le mouvement était nécessairement périodique.

En résumé, cette composition a permis de vérifier, une fois de plus, qu'il est très difficile de traiter correctement, complètement et avec précision une question facile. Aucune copie ne donne une solution complète : et même en rassemblant les meilleures parties des meilleures copies, on n'arrive pas à obtenir une solution complète et impeccable. Trop d'étourderies, d'inadvertances, d'oublis, trop d'explications incertaines, inachevées, trop d'affirmations laissant entrevoir un manque de compréhension et d'assimilation des notions les plus fondamentales de la géométrie analytique de l'espace, de la cinématique et de la mécanique.

Sur 71 copies, vingt seulement ont atteint ou dépassé la moyenne. La meilleure (qui est celle de la candidate classée 1^{re} à l'admissibilité et à l'admission) a obtenu 14,4 ; viennent ensuite 4 copies cotées 13,4, 13,2, 12,6, 12,6. Toutes les autres ont moins de 12. Sept notes sont inférieures à 4 : 1,2, 2,2, 2,6, 3,3, 3,8, 2,2, 2,6.

L'impression d'ensemble est donc de médiocrité superficielle assez générale : ce qui est dans le cours est su, mais globalement et sans analyse précise. Ce qui n'est pas dans le cours est découvert lentement et péniblement.

Epreuve pratique de Mathématiques (M. THYBAUT). — Cette année, une épreuve pratique de mathématiques figurait au concours pour la première fois : les résultats ont été à peine passables malgré la simplicité du sujet : Représentation d'un segment sphérique plein, de son ombre propre et de ses ombres portées sur les plans de projection.

Dans les trente-trois compositions des admissibles, on trouve quatorze notes au moins égales à la moyenne 10 ; les meilleures sont : un 17 ; un 15 ; un 13,5 ; un 12,5 ; un 12. Les huit plus mauvaises épreuves ont été cotées 5 ou au-dessous. La moyenne générale des notes est 8,77.

Les candidates ont montré de l'inexpérience. Dans dix épreuves terminées, il y a des erreurs dans la représentation des ombres, qui était cependant à peu près évidente. Beaucoup n'ont pas vu que le contour d'ombre portée, sur chacun des plans de projection, était formé de deux arcs de coniques ; le raccordement de ces deux arcs a échappé à quelques-unes, et aucune n'a cru devoir en donner une explication.

Bien peu de concurrentes ont exécuté les constructions nécessaires à la détermination du point courant, et surtout de la tangente en ce point ; elles étaient cependant demandées dans l'énoncé.

Le rôle de la légende n'a pas été compris. Elle sert uniquement à faciliter la lecture de l'épure, et l'on doit se borner à y signaler, en les désignant par des lettres, les points et les droites dont la construction figure effectivement sur l'épure, avec une indication très sommaire sur la méthode employée pour les construire. On ajoute, s'il y a lieu, les remarques géométriques.

Dans les compositions, on trouve aussi des maladresses. Trois candidates, dont une était bonne, ont commis la même erreur dans les données ; les résultats étaient complètement changés. Une autre a gâté par des étourderies une épure qui aurait pu être la meilleure.

Mais il est beaucoup plus grave de relever parfois des erreurs dans le domaine des connaissances de géométrie élémentaire.

Ajoutons enfin que la qualité du dessin laisse encore beaucoup à désirer ; elle est médiocre ou mauvaise dans dix-neuf épreuves, bonne dans deux seulement.

Composition de Physique (M. RUMEAU). — ...

Composition française (M. BACHELARD). — ...

Versions (M. RENARD). — ...

Epreuves orales

Mathématiques, 1^{er} Examineur (M. VILLAT). — L'examen oral a révélé quelques candidates vraiment très bien dotées, et qui feront honneur à l'Ecole de Sèvres. On doit reconnaître que les mêmes défauts qu'à l'écrit se sont manifestés à l'oral, quoique avec un degré moindre ; et avec des résultats moins fâcheux, d'abord parce qu'il s'agissait évidemment des meilleures concurrentes, et parce que la présence de l'examineur permettait d'amortir presque aussitôt les idées inopportunes.

Mathématiques, 2^e Examineur (M. WEBER). — Comme il fallait s'y attendre, l'impression d'ensemble des examens oraux des 33 candidates admissibles est meilleure. Les notes ont oscillé de 9 à 17. Certaines candidates, dont quelques-unes se présentaient pour la première fois, se sont comportées au tableau de façon très satisfaisante.

L'examen oral comprenait en général deux parties : une question de cours, avec interrogations variées permettant à l'examineur de se rendre compte de la compréhension effective de la question, et un exercice d'application sur une autre partie du programme.

Certaines candidates savent mal exposer une question ; d'autres sont à peu près hors d'état de répondre à des interrogations ayant pour but d'éluider tel ou tel point de détail, ou de relier la question traitée à l'ensemble du cours. Il importe que les candidates se préparent à satisfaire le mieux possible à ce travail d'investigation et de compréhension critique ; cela est indispensable à de futurs professeurs.

Physique (M. RUMEAU). — ...

Chimie (M. PRÉVOST). — ...

Si on prend maintenant l'ensemble des notes on constate qu'à l'écrit les deux meilleures candidates ont obtenu des moyennes tout à fait remarquables de 15,5 et 14,8 ; les vingt suivantes s'échelonnent de 12,6 à 10 et la dernière admissible a une moyenne de 9,4. Après l'oral, la moyenne générale s'élevait pour les deux premières candidates à 16,35 et 15,25. Le nombre des candidates à admettre à l'Ecole Normale était de 12 ; la candidate classée douzième a encore une moyenne générale de 13,5. Les candidates classées de 13 à 24 ont des moyennes allant de 13,4 à 12,2 : le jury les a proposées pour des bourses de licence. Les suivantes ont des moyennes allant de 11,9 à 10,5 pour la dernière.

Au point de vue de leur origine, deux des 12 élèves reçues à l'Ecole Normale, la première et la dernière proviennent des classes de Spéciales des lycées de garçons ; 5 viennent de Fénélon, 3 de Versailles, 2 du lycée de Marseille. Il est encourageant de remarquer que si la première provient d'une des Spéciales les plus réputées du lycée Saint-Louis, la seconde, qui n'a pas paru au jury lui être beaucoup inférieure, provient d'une des classes de Spéciales féminine : c'est la preuve que l'enseignement des classes de Spéciales des lycées de jeunes filles est dès maintenant capable de former nos élèves aussi bien que l'enseignement masculin.

Une comparaison intéressante entre les deux concours, masculin et féminin, est aussi fournie par le fait assez anormal d'ailleurs que cinq candidates ont subi à la fois les épreuves des deux concours de Sèvres et de la rue d'Ulm. L'une d'elles a été reçue première à Sèvres et 6^e à la rue d'Ulm ; c'est la preuve que les élèves classés en tête des deux concours sont sensiblement du même niveau dans les deux Ecoles. Les autres n'ont pas été admissibles à la rue d'Ulm ; elles ont été au concours de Sèvres, soit refusées à l'écrit, soit classées à l'oral parmi les candidates non proposées pour une bourse de licence. Si l'on tient compte que l'une d'elles n'était qu'à deux ou trois rangs après l'admissibilité à la rue d'Ulm et que cinq seulement des 99 admissibles à la rue d'Ulm n'ont pas été proposés pour une bourse de licence, on voit qu'on peut conclure que les derniers boursiers de licence des deux concours sont, comme les candidats classés en tête, du même niveau.

Il ne nous manque, pour que la comparaison soit complète, que les éléments relatifs aux élèves admis en fin de liste aux deux Ecoles. L'expérience a montré à l'Ecole de la rue d'Ulm qu'il fallait limiter le nombre des élèves susceptibles d'entrer à la suite des démissions à environ 40 o/o du nombre des candidats classés pour les bourses de licence. L'application d'une telle règle aurait conduit à limiter à 10 au lieu de 12 le nombre des Sévriennes : l'écart n'est pas très grand, mais son sens indique qu'il n'y aura pas lieu, pour l'année prochaine, d'augmenter le nombre des élèves à admettre à l'Ecole.

Le jury est unanime à considérer que ces comparaisons encouragent très nettement à poursuivre l'assimilation des deux concours. Mais il existe encore une assez grande différence entre les deux programmes de mathématiques et il est nécessaire de ménager certaines transitions pour tenir compte de ce que les candidates restent en général deux ou trois ans dans les classes de préparation. Le jury estime donc que l'assimilation complète ne peut être réalisée qu'en trois étapes, c'est-à-dire pour le concours de 1940 : c'est dans ce sens qu'il a proposé le projet de programme pour 1938.

Revenant, pour conclure, au concours de 1937 et se plaçant au point de vue des aptitudes scientifiques des candidates, le jury peut affirmer que ce concours donne à nos Facultés de province des boursières de licence qui seront parmi les meilleurs de leurs étudiants et à l'Ecole de Sèvres des élèves qui feront plus tard d'excellents professeurs, et dont les deux premières sont vraiment remarquables.

Le Président du Jury,
G. BRUHAT.