

**5. Rapport sur le Concours, en 1934,
de l'Agrégation de l'Enseignement secondaire des jeunes filles
Section des Sciences Mathématiques (2)**

Le concours s'est ouvert avec une liste d'inscription portant 99 noms : 9 des candidates inscrites ne se sont pas présentées ; 5 autres n'ont pas participé à toutes les compositions, de sorte que le classement de l'écrit s'établit entre 85 concurrentes. Ces chiffres sont supérieurs de très peu à ceux du concours précédent, dans lequel 80 candidates s'étaient classées, sur 95 inscrites. Il y a lieu d'espérer que le plafond est atteint par un concours qui attire et retient trop de malheureuses postulantes condamnées à n'arriver jamais au succès.

Trop de personnes s'obstinent, pendant des années, à tenter leurs chances, et dépensent sans profit leurs forces et leurs aptitudes, au lieu de les consacrer plus utilement à des buts plus modestes. Les candidates de 1934 peuvent se répartir en trois catégories : 27 nouvelles s'opposent à 55 anciennes ayant toujours échoué à l'écrit et 17 ayant à leur actif une ou plusieurs admissibilités ; ces trois catégories ont donné respectivement 4, 5 et 4 admissibles ; puis : 2, 2 et 4 nouvelles Agrégées ; il est à remarquer que la seconde catégorie est celle qui a, de beaucoup, les proportions les plus faibles ; encore faut-il ajouter que l'une des Agrégées de cette catégorie ne participait au concours que pour la seconde fois.

Des concurrentes de 1933, 18 seulement ont renoncé à s'inscrire cette année. C'est surtout ce chiffre qui est trop faible. Il nous faut recommander, une fois de plus, aux personnes qui abordent le concours pour la première

(1) Voir page 77 du présent *Bulletin*.

(2) Le Jury était composé de MM. TRESSE, Inspecteur général, président ; LECONTE, Inspecteur général ; Mme MAURAIN, Professeur au Lycée Lamartine, et de M. MILLOT, Professeur au Lycée Michelet, adjoint pour l'épreuve de morale et de pédagogie.

fois et ne se classent pas dans un rang honorable, de bien réfléchir sur les causes de leur échec, et, si ces causes ne sont pas accidentelles, de porter leur activité dans d'autres directions, de ne pas se leurrer plus longuement d'espairs irréalisables.

Moins brillant peut-être que le précédent, le concours de 1934 est plus homogène et tout aussi sévère. A l'admissibilité, deux candidates qui devaient arriver ensemble au premier rang du classement final prennent la tête avec des moyennes relativement modestes, de 13 et 12 ; la liste d'admissibilité comprend ensuite onze noms, dont les moyennes se resserrent entre 10,5 et 8,5, quatre d'entre eux se groupent à la note 9.

Le classement des non admissibles lui succède avec des chiffres qui décroissent régulièrement jusqu'à 2, par échelons souvent inférieurs à 0,1, sauf une coupure au 77^e rang, qui correspond à une chute brusque de 3,5 à 3. L'effectif séparé par cette coupure correspond ainsi sensiblement à celui des candidates que nous voudrions voir renoncer définitivement au concours après deux ou trois tentatives n'aboutissant qu'à ces classements inférieurs.

Les épreuves orales ont plus d'homogénéité encore que l'écrit. En dehors de 3 candidates, que des défaillances ont rejetées aux derniers rangs, toutes les autres ont des épreuves de valeurs voisines, resserrées entre les moyennes de 15,5 et 14,5. En conséquence, le classement de l'écrit s'est peu modifié, les 6 premières admissibles maintenant dans l'ensemble leurs positions et la dernière admissible, quoique se faisant apprécier pour des leçons très consciencieuses, ne réussissant qu'à gagner le 10^e rang.

Ces appréciations chiffrées de la valeur des épreuves paraissent inférieures à celles des précédents concours ; mais elles ne doivent pas être interprétées comme un indice de faiblesse ; elles tiennent plutôt à deux circonstances particulières. A l'écrit, deux compositions, celles de Géométrie élémentaire et de Mécanique, présentaient quelques difficultés supérieures à l'ordinaire ou offraient quelques caractères inattendus. A l'oral, une décision nouvelle du Jury, consistant à ne choisir les sujets de leçons, pour un groupe sur deux, que dans des matières non favorites, a pesé nécessairement sur les notes, mais en apportant plus d'équité et en procurant au Jury plus de sécurité dans ses appréciations.

Toutes ces considérations nous ont permis de proposer à M. le Ministre une liste définitive comprenant 8 noms. La régularité, l'homogénéité du concours nous donnent une garantie de la qualité de ces 8 Agrégées nouvelles qui entrent dans nos cadres ; sa sévérité nous engage à renouveler une requête déjà formulée l'année précédente, et qui a reçu l'agrément de divers maîtres préparant au concours, celle d'élever de 4 à 5 heures la durée des trois compositions scientifiques.

Les pages qui suivent donnent les observations présentées séparément par les divers membres du Jury, concernant respectivement les diverses compositions écrites et les épreuves orales.

Epreuves écrites. (1)

1° *Composition d'Arithmétique, d'Algèbre et Géométrie* (Mme MAURAIN). — Sur les 96 candidates qui ont pris part à l'épreuve de Mathématiques élémentaires, 7 ont remis des copies blanches ; une composition qui ne contenait que des calculs sans intérêt et en partie inexacts a été cotée zéro ; puis viennent 18 copies dont les notes n'atteignent pas 1 ; 23 de notes inférieures à 3, ce qui fait 49 copies nulles ou très médiocres. Ensuite 27 copies sont notées de 3 à 6,5 ; 11 de 6,5 à 8,5 ; enfin 9 copies ont des notes égales ou supérieures à la moyenne, dont deux 13, un 14 et un 14,5.

Les compositions sont donc faibles dans l'ensemble ; la moyenne générale n'atteint pas 4 sur 20 (3,76).

On donnait 3 droites indéfinies formant un triangle A'B'C', et on envisageait un triangle variable ABC, dont les sommets se déplaçaient respectivement sur ces 3 droites ; G désignait le point de rencontre des médianes du triangle ABC.

Dans (I, 1°), on donne G, et on demande de trouver l'enveloppe P_a du côté BC de ABC. La moitié environ des candidates a su montrer (en s'appuyant sur la similitude ou les divisions semblables) que l'enveloppe est une parabole P_a dont elles ont construit le foyer F_a et la tangente au sommet ; mais alors que beaucoup ont bien vu que la médiane issue de A' du triangle A'B'C' donne la direction de l'axe de la parabole, très peu en ont conclu (théorème de Poncelet) que A'F_a a la direction de la symédiane — ; aussi la réponse à la question suivante : « lieu de F_a quand G varie » manque-t-elle de précision dans presque toutes les copies.

Si l'on donne P_a, on peut construire sa tangente parallèle à B'C' ; le lieu de G est alors une droite A facile à déterminer ; si l'on donne en même temps P_b (enveloppe de CA), on a une deuxième droite, lieu de G, qui coupe toujours la première, on peut donc construire G.

Bien peu de candidates ont abordé la 2° question ; une seule a poussé assez loin les calculs pour obtenir des résultats intéressants, sinon complets.

F_a est à l'intersection de la symédiane du triangle A'B'C' issue de A' et du cercle circonscrit au triangle A'B₁C₁ (B₁, C₁, étant les intersections avec A'C', et A'B' de la tangente à P_a parallèle à B'C'). Par des considérations simples de triangles semblables, on peut établir successivement :

$$A'F_a = \frac{b_1 c_1}{\alpha_1}, \quad \text{puis } p_a = \frac{2 s_1^2}{\alpha_1^3}$$

en appelant a_1, b_1, c_1 , les côtés du triangle A'B₁C₁, s_1 son aire, α_1 sa médiane issue de A' ; et p_a le paramètre de P_a. Comme l'ont établi plusieurs candidates, le rapport de similitude du triangle A'B₁C₁ à A'C'B' est

$$k = \frac{3x - \alpha}{2\alpha} \quad \text{d'où } p_a = \frac{3 S^2}{x^3} \left(\frac{x}{\alpha} - \frac{1}{3} \right)$$

Dans ces formules, α est la médiane issue de A' du triangle A'B'C', S

(1) Voir les énoncés pages 14, 15 et 16 des *Fascicules* consacrés aux *Examens et Concours en 1934*.

son aire, x est la distance oblique de G au côté B''C'' du triangle A''B''C'', dont A', B', C' sont les milieux des côtés ; x étant mesuré parallèlement à α et affecté du signe + si G et A'' sont situés du même côté par rapport à B''C'' ; du signe — dans le cas contraire.

On a, par permutation circulaire, les paramètres des paraboles enveloppes des autres côtés du triangle ABC et l'on établit la relation

$$\frac{p_a}{\lambda} + \frac{p_b}{\mu} + \frac{p_c}{\nu} = 1,$$

en posant $\lambda = \frac{3S^2}{\alpha^3}$, $\mu = \frac{3S^2}{\beta^3}$, $\nu = \frac{3S^2}{\gamma^3}$,

et se servant de la formule facile à démontrer :

$$\frac{x}{2\alpha} + \frac{y}{2\beta} + \frac{z}{2\gamma} = 1.$$

Si maintenant (2^ob) on suppose que A'B'C' n'est plus connu, mais que λ , μ , ν sont donnés, on a un système de 3 équations à 3 inconnues α , β , γ , car on peut remplacer S par sa valeur en fonction de s , aire du triangle qui a pour côtés les médianes α , β , γ du triangle A'B'C', et s peut s'exprimer en fonction de α , β , γ .

Le système a une solution si λ , désignant la plus petite des longueurs

λ , μ , ν , on a $\frac{1}{\sqrt[3]{\lambda}} < \frac{1}{\sqrt[3]{\mu}} + \frac{1}{\sqrt[3]{\nu}}$.

α , β , γ étant connus, on sait en déduire les côtés a , b , c . On demandait aux candidates de remarquer dans l'expression de ces côtés la présence de radicaux cubiques et de déclarer en conséquence qu'elles ne savaient pas construire le triangle A'B'C'.

Les 3 dernières questions du problème portaient sur les tangentes communes à P_a , P_b , P_c .

Sur les 37 candidates qui ont abordé la 3^e question, 9 n'ont fait que quelques remarques sans grand intérêt, les autres ont bien montré que le triangle ABC peut être aplati, devenant une droite T tangente commune aux 3 paraboles, le point G étant alors le centre des moyennes distances des points d'intersection de T avec les côtés du triangle A'B'C'. G étant donné, construire les tangentes communes T_1 , T_2 à l'aide de la règle et du compas est donc un problème connu : construire les tangentes à la parabole P_a qui sont issues de G.

Trouver le lieu des points G auxquels correspond une seule droite T dans le cas où A'B'C' est équilatéral, telle était la 1^{re} partie de la 4^e question. 5 candidates ont donné des indications justes, une seule a bien déterminé le lieu cherché : En écrivant que G est à la fois sur Δ (voir 1^o) et sur P_a , on trouve une relation qui, dans le cas où A'B'C' est équilatéral, est l'équation du lieu rapporté à des axes rectangulaires ; ce lieu est le cercle inscrit dans A'B'C'.

Les 2 points communs à (Γ) et P_a limitent sur Δ un segment situé à l'intérieur des 2 courbes ; si G est sur ce segment, les paraboles corres-

pondantes n'ont aucune tangente commune ; elles en ont 2 si G est sur Δ à l'extérieur de ce segment. (Γ) partage donc le plan en 2 régions : les points G situés à l'intérieur de (Γ) ne fournissent aucune tangente commune ; ceux qui sont à l'extérieur en fournissent deux.

Lorsqu'on fait une projection cylindrique sur un plan, le milieu d'un segment donne le milieu du segment projection, le point de rencontre des médianes d'un triangle donne le point analogue pour le triangle projection. Donc, si l'on sait résoudre les questions 3) et 4) pour un triangle, on sait aussi les résoudre pour tout triangle projection cylindrique de celui-ci. De là résulte que, dans le cas général, le lieu demandé est l'ellipse tangente aux côtés de $A'B'C'$ en leurs milieux car, lorsqu'on considère $A'B'C'$ comme la projection orthogonale d'un triangle équilatéral ABC , cette ellipse est la projection du cercle inscrit dans ABC .

6 candidates ont su trouver le lieu des points G pour lesquels l'une des tangentes T_1, T_2 a une direction donnée δ ; c'était l'objet de la 1^{re} partie de la dernière question.

Soient A, B, C les points d'intersection de T avec les côtés $B'C', C'A', A'B'$ du triangle $A'B'C'$; si T varie en restant parallèle à une direction donnée, a , milieu de BC , décrit une droite issue de A' ; soit P le point d'intersection de cette droite avec $B'C'$; G divise Aa dans un rapport constant

$$\frac{Ga}{GA} = -\frac{1}{2}, \text{ le lieu de } G \text{ est donc une droite issue de } P. D \text{ passe de même}$$

par les points Q, R , intersections avec $C'A', A'B'$ des droites analogues à Aa , et issues respectivement de B' et de C' .

L'enveloppe de ce lieu quand δ varie est le lieu (Γ) du paragraphe précédent si $A'B'C'$ est un triangle équilatéral. On peut le démontrer directement (pôles et polaires, ou transversales) ; on peut aussi, comme l'a fait une candidate, employer un raisonnement moins élémentaire, mais qui fait comprendre, au lieu de ne faire que constater :

Un point G appartient à la droite D associée à la direction δ si, et seulement si, l'une des tangentes T_1 issues de G à P_a est de direction δ ; l'autre tangente T_2 fait connaître une direction δ' telle que la droite qui lui est associée, D' , passe aussi par G . Quand on fait varier G sur D de façon que δ' tende vers δ , T_2 tend vers T_1 et G tend vers un point du lieu (Γ) ; mais en même temps, D' tend vers D et le point G d'intersection de D avec D' tend vers le point de contact de D et de l'enveloppe des droites D . D'où l'identité de cette enveloppe et de (Γ) .

La généralisation pour $A'B'C'$ quelconque a été établie au paragraphe précédent.

On a vu que la moyenne des notes est sensiblement plus basse que les années précédentes (3,76 au lieu de 6,8 l'an dernier). Le sujet n'a sans doute pas inspiré les candidates ; mais si l'on peut expliquer ainsi que certaines parties du problème n'aient pas été traitées, ceci n'excuse pas les nombreuses fautes qu'on peut relever dans les copies : Fautes d'étourderie : un

rapport d'homothétie, égal à $-\frac{1}{2}$ prend, suivant les copies, les valeurs $\frac{1}{2}$, 2,

$-\frac{1}{3}$, $\frac{3}{2}$; affirmations erronées : il existe une parabole et une seule tangente aux 3 côtés d'un triangle ; fautes de raisonnement : à tout point G on peut associer un point F_a et un seul, donc si G décrit tout le plan, il en est de même de F_a ; le manque de précision et ses conséquences a déjà été signalé (1^{re} partie).

Il était nécessaire de faire ces critiques, par contre il est juste de déclarer que les meilleures copies (bien que n'égalant pas celles des concours précédents) dénotent cependant de réelles qualités ; leurs auteurs sont toutes, sauf une, parmi les nouvelles agrégées.

2^o *Composition d'Algèbre, Trigonométrie et Analyse* (M. LECONTE). — Une étude de la famille de courbes

$$\begin{cases} x = \frac{t}{1} + \frac{1}{2t} \\ y = Lt + k \left(\frac{t}{1} - \frac{1}{2t} \right) \end{cases}$$

était proposée aux 89 candidates qui ont pris part à cette épreuve.

Quinze notes dépassent ou atteignent la moyenne 10 sur 20 : 16,5 ; 14,5 ; 14 ; deux fois 13,5 ; 13 ; 12 ; 11,5 ; quatre fois 11 ; trois fois 10. Neuf candidates ont obtenu la note 9,5 ; neuf, la note 9 ; cinq, la note 8,5 ; six, la note 8 ; cinq, la note 7,5 ; six, la note 7 ; douze, les notes 6,5 ou 6 ; cinq, les notes 5,5 ou 5 ; quatorze, les notes 4,5 ou 4 ; deux, la note 3 ; une, la note 2.

La moyenne générale est 7,6.

Ces résultats sont, dans l'ensemble, satisfaisants. Il est toutefois permis de regretter qu'un problème aussi facile n'ait pas conduit à une plus forte proportion de notes supérieures à la moyenne.

La première partie concerne la construction des courbes et n'exige pour ainsi dire pas de calculs. Elle a été généralement bien traitée.

De nombreuses remarques peuvent cependant être formulées.

La recherche de l'axe de symétrie est parfois pénible, bien que cet axe soit parallèle à Ox ; et il est trop rare qu'on utilise l'existence de l'axe pour restreindre l'intervalle de variation de t .

L'étude des branches paraboliques donne lieu à des complications inutiles, ou à des procédés indirects comme celui qui consiste à chercher la limite, pour t tendant vers zéro ou l'infini, de $\frac{y}{x^2}$, et non pas celle de $\frac{y}{x}$.

N'est-il pas plus précis de dire que $y - kx$ croît indéfiniment ou tend vers l'infini, plutôt que de dire que cette expression n'a pas de limite ? Les incorrections habituelles dans la recherche des limites se retrouvent trop

fréquemment ; c'est ainsi que j'ai lu que y tend vers $-\frac{k}{2t}$ lorsque t tend

vers zéro et que $\frac{y}{x}$ est égal à $2/Lt - k$, ce qui n'est pas exact ; ce sont deux fonctions différentes qui ont même limite lorsque t tend vers zéro.

Les abréviations fâcheuses n'ont pas disparu. Exemple entre cent : Δ de y , $4 - 2k^2$. De telles habitudes seraient sans importance ? Bien au contraire, elles contribuent à donner du fondement à l'opinion de ceux qui croient que les Mathématiques sont une simple technique et ne peuvent prétendre à un rôle éducatif.

Le cas particulier $k = -\sqrt{2}$, intéressant parce que la tangente au point $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $y = \frac{L2}{2}$, est alors l'axe de symétrie, fait si important au regard de la troisième partie, n'a été vu que par la moitié des candidates.

La détermination des points d'inflexion, presque immédiate, permettait de distinguer les deux formes de courbes qui correspondent à $k > 0$ et à $k < -\sqrt{2}$, ce qui n'a été aperçu que par une seule candidate, à peu près la seule qui n'ait oublié aucun des détails utiles et n'ait pas omis de les ranger dans l'ordre logique.

La seconde partie est un exercice relatif aux développements en série et aux changements de variable. (Développer y'_x en série entière par rapport à $u = \frac{1}{x}$. Développement correspondant de y). Elle est généralement abordée, mais déjà avec moins de succès que la première.

Le calcul de y'_x en fonction de x arrête un très grand nombre de candidates, parmi lesquelles beaucoup échouent au port, puisqu'elles obtiennent l'expression

$$y'_x = \frac{(1 + kx) (2x + \varepsilon \sqrt{4x^2 - 2})}{2x^2 + \varepsilon x \sqrt{4x^2 - 2} - 1},$$

qui n'est séparée du résultat définitif

$$y'_x = \varepsilon \frac{\sqrt{2} (1 + kx)}{\sqrt{2x^2 - 1}}$$

que par une simplification en évidence.

Il est fort peu de copies dans lesquelles la question de l'intervalle de convergence soit complètement traitée. Il ne suffit pas de dire que le développement en série entière de y'_x en fonction de $u = \frac{1}{x}$ est valable pour

$0 < u < \sqrt{2}$; il importe d'ajouter que cet intervalle correspond à l'intervalle $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, +\infty\right)$ pour x , c'est-à-dire que le développement est applicable, sauf aux limites, à tout point d'une courbe (C) quelconque.

Enfin, si l'oubli du calcul de la constante additive qui s'introduit dans le passage de y'_x à y est aisément pardonnable, une erreur fréquente et grossière ne saurait l'être, celle qui consiste à obtenir y en partant de y'_x par

une intégration terme à terme en u du développement en série entière de la fonction y'_x par rapport à la variable $u = \frac{1}{x}$.

La troisième partie comprend un exercice d'algèbre et deux quadratures à effectuer, dont l'une ($k = \pm 1$) est immédiate, et l'autre ($k = \pm \sqrt{2}$) d'une forme classique.

A partir de cette troisième partie, les résultats effectifs deviennent rares, ce qui explique qu'il y ait un si petit nombre de notes dépassant 10.

La question d'algèbre est la suivante : Chercher pour quelles valeurs de k le numérateur de

$$s'^2 = x'^2 + y'^2 = \frac{(t^2 - 2)^2}{16t^4} + \frac{(kt^2 + 4t + 2k)^2}{16t^4} \\ = \frac{(k^2 + 1)t^4 + 8kt^3 + (12 + 4k^2)t^2 + 16kt + 4(k^2 + 1)}{16t^4}$$

admet une racine double en t . Cette question n'a été complètement traitée par aucune candidate. La résolution de l'équation du quatrième degré $P^2 + Q^2 = 0$ se ramène pourtant sans effort à la résolution des deux équations du second degré $P + iQ = 0$, $P - iQ = 0$. Ou encore, deux points d'une courbe (C) symétriques par rapport à l'axe correspondent à deux valeurs du paramètre t dont le produit est 2. La transformation $\theta = t + \frac{2}{t}$ conduit donc à une équation du second degré en θ .

Quelques candidates ont découvert les solutions $k = \pm \sqrt{2}$, soit à la suite d'un raisonnement faux d'après lequel les seules racines doubles de l'équation $P^2 + Q^2 = 0$ sont les racines communes des équations $P = 0$, $Q = 0$, soit après avoir véritablement fait preuve d'observation en se souvenant des cas où la fraction rationnelle en t , $y'_x = \frac{y'}{x'}$, se simplifie. Dans

d'autres copies, on rencontre les solutions $k = \pm 1$, obtenues en cherchant dans quels cas l'équation $P^2 + Q^2 = 0$ admet deux racines doubles.

Les quadratures demandées sont celles qui conduisent à $s(t)$ lorsque le polynôme $P^2 + Q^2 = 0$ admet au moins une racine double. Quelques candidates ont fort bien compris que cette question pouvait être résolue en principe sans qu'on connût les valeurs particulières de k ; elles ont intelligemment énuméré les diverses quadratures auxquelles on se trouve ramené et ont donné des méthodes d'intégration. Quelques-unes même ont élégamment montré qu'on peut calculer sans peine

$$\int \frac{(At + B) \sqrt{\alpha t^2 + \beta t + \gamma}}{t^2} dt$$

en multipliant haut et bas par le radical, puis en opérant par décomposition.

Les changements de variable $t = \theta + h$, $t = \frac{1}{\theta}$ suffisent alors.

La quatrième partie propose l'étude des courbes intégrales de l'équation différentielle

$(2x^3 - 1)y'''_{x^3} + 4x(2x^2 - 1)y''_{x^2} - 2y'_x = 0$
à laquelle satisfont les courbes (C).

Chose curieuse, les candidates qui connaissent la théorie des équations différentielles linéaires, et qui ont eu l'idée d'utiliser les solutions dépendant d'un paramètre rencontrées dans la seconde partie du problème n'ont pas vu que ces solutions particulières permettaient de résoudre immédiatement toute la question posée.

Il y a plusieurs bonnes notes. Elles ont été attribuées aux candidates qui sont venues à bout des changements de variable suggérés par l'énoncé, sont parvenues aux équations différentielles

$y'''_{\varphi^3} \operatorname{sh} \varphi - y''_{\varphi^2} \operatorname{ch} \varphi = 0 \quad ; \quad y'''_{\varphi^3} \sin \varphi - y''_{\varphi^2} \cos \varphi = 0$
et aux courbes intégrales

$$\begin{cases} x = \frac{z \operatorname{ch} \varphi}{\sqrt{2}} \\ y = a \operatorname{sh} \varphi + b\varphi + c \end{cases} \quad \begin{cases} x = \frac{\cos \varphi}{\sqrt{2}} \\ y = a \sin \varphi + b\varphi + c \end{cases}$$

Il a été impossible de savoir gré à de trop nombreuses candidates de leurs idées sur le changement de variable : garder y' , y'' , y''' et remplacer x en fonction de φ . Par contre, le jury a aidé le plus qu'il était possible toutes celles qui, malencontreusement, ont posé $y'_x = z$, ont opéré un changement de variable correct, sont parvenues à l'équation différentielle

$$\operatorname{sh}^2 \varphi z''_{\varphi^2} + \operatorname{sh} \varphi \operatorname{ch} \varphi z'_{\varphi} - z = 0,$$

et n'ont pu aller au delà parce qu'avec la meilleure intention du monde, elles ont eu une initiative qui compliquait singulièrement la question.

3^e Composition de Géométrie, Géométrie analytique et Mécanique (M. TRESSE). — 87 candidates ont participé à l'épreuve ; 3 ont remis une copie blanche ; 6 seulement ont atteint la moyenne, avec les notes 15, 13 1/2, 11 1/2, 11 1/4, 10, 10 ; une coupure les sépare des 9 suivantes, relativement satisfaisantes, cotées de 8 1/2 à 7 1/2 ; mais la grande masse s'échelonne ensuite à peu près régulièrement de 7 à 0 1/2, avec des points d'accumulation de 9 ou 8 compositions aux notes 7, 4 1/2 et 0 1/2.

A part quelques exceptions trop rares, l'ensemble est donc très faible. Ce résultat nous a déçu, le sujet de l'épreuve ayant été choisi au niveau du bon bachelier ; il tient sans doute à la surprise que ce sujet aura causée à des concurrentes plus préparées probablement à la Dynamique qu'à la Statique.

Cette faiblesse est, avant tout, la manifestation de l'ignorance ou de l'incompréhension dans laquelle la majeure partie des concurrentes sont des notions fondamentales et des principes généraux de la Statique. Un corps solide pesant, ayant la forme d'un triangle, est en équilibre, ses trois sommets reposant sans frottement sur trois plans formant les faces d'un trièdre trirectangle. Le corps est ainsi soumis à 4 forces extérieures, son poids et les réactions des 3 plans. Alors que le cas de 3 forces est classique, celui de 4 n'a pas la même simplicité ; il impose quelques difficultés qui étaient prévues. Un premier procédé, pour l'étudier, consiste dans l'application des 6 conditions générales de l'équilibre ; c'était ce qu'il y

avait à développer dans un second paragraphe, et c'est bien ce qui a été généralement compris, car, sur ce paragraphe, 36 copies ont obtenu la moyenne, 2 sont arrivées au maximum de 20, et 4 autres s'en sont rapprochées de très près. Un second procédé, de nature plus géométrique, consiste à transformer par équivalence l'une des 4 forces en un système de 3 autres, ayant respectivement mêmes points d'application que les 3 autres forces du système proposé. C'était ce qu'indiquait l'énoncé, quand, dans un premier paragraphe, il définissait le poids du triangle, supposé non homogène, en le représentant par trois composantes parallèles appliquées aux sommets; malheureusement, l'indication a rarement été entendue ou comprise, et il est à signaler que 15 candidates ont donné comme première condition d'équilibre que les 4 forces soient concourantes, sous prétexte que 3 d'entre elles doivent avoir une résultante qui équilibre la 4^e; le prétexte est fondé, la déduction ne l'est pas.

Une autre manifestation d'ignorance concerne les lois du frottement dans l'état d'équilibre. Dans une seconde partie, un sommet A du triangle glisse avec frottement sur une face du trièdre; alors que l'une des lois du frottement s'exprime par l'inégalité $|T| \leq |N|f$, souvent l'inégalité est remplacée par l'égalité sans qu'il soit fait mention d'équilibre limite, plus souvent encore la notation des valeurs absolues disparaît, T et N représentant néanmoins des nombres algébriques; quelquefois T et N sont intervertis dans l'inégalité; il n'est pas une seule composition où ce point soit présenté en des termes entièrement satisfaisants.

Pareillement, et toujours dans la même partie, on ignore que, lorsqu'un corps solide repose sur un plan, la réaction de celui-ci doit être dirigée du côté où repose le plan; il y a donc là une condition de sens imposée à chacune des réactions; bien peu de candidates en ont tenu compte; or, d'après les expressions trouvées pour ces réactions, si les conditions de sens étaient toujours vérifiées pour les unes, ce dont il fallait au moins s'assurer, elles ne l'étaient plus pour les autres, d'où des réponses qui se sont trouvées incomplètes.

La saine compréhension des idées de force, de force extérieure ou intérieure, manque à plusieurs. L'une, après avoir réduit le poids du triangle à 3 forces appliquées aux sommets, veut que chacun de ces sommets soit en équilibre sous l'action seulement de cette composante et de la réaction du plan sur ce sommet; une autre, pressentant sans doute l'erreur, y ajoute des actions exercées par les côtés du triangle issus de ce sommet, mais non par l'ensemble de tout le triangle.

L'expérience de cette épreuve devra donc engager les candidates, et plus particulièrement celles qui auront à enseigner la Mécanique, à reprendre avec soin toutes ces notions fondamentales relatives aux forces, à l'équivalence, à les rattacher surtout à leur signification concrète.

Une seconde cause de faiblesse, que nous croyons devoir signaler, consiste dans une absence d'observation, un esprit étroit qui limite l'horizon au pur calcul, et s'interdit de s'appuyer sur la signification des calculs. Nous en relevons deux exemples caractéristiques. Le premier concerne la

recherche de la position d'équilibre du triangle, dans la seconde partie. Cette position est représentée par deux inconnues qui sont, en général, l'une des coordonnées de A, sommet du triangle isocèle, et de H, milieu de la base, et qui sont aussi, à des facteurs constants près, les deux coordonnées du centre de gravité G du triangle ; les conditions du problème se traduisent par une équation du second degré entre ces deux inconnues, et plusieurs inégalités du premier degré. La résolution et la discussion pouvaient alors se faire géométriquement ; le texte l'indiquait, en demandant de déterminer les positions de G ; l'équation représente une ellipse, et les inégalités des régions limitées par des droites. Aucune candidate ne s'est placée à ce point de vue ; les seules solutions qui ont été tentées ont consisté en de simples calculs, calculs lourds et sans vie, quand ils n'étaient pas inexacts, et qui masquaient la simplicité des résultats, et en particulier, cette circonstance que toutes les droites qui interviennent passent par le centre de l'ellipse ou sont parallèles à l'un de ses axes. La Géométrie analytique est souvent définie comme une science qui permet de transformer toute question de Géométrie en une question de Calcul ; or, transformation comporte équivalence et réversibilité ; c'est ce qu'il ne faudrait pas oublier, surtout dans une composition dont le libellé officiel associe les mots de Géométrie et Géométrie analytique.

Un second exemple de défaut d'observation concerne, dans la première partie, le lieu de G, centre de gravité de ABC, avec une famille de triangles qui sont tous en équilibre et pour lesquels le côté BC a une même longueur. En exprimant cette dernière qualité, l'équation du lieu se présente immédiatement sous la forme $P^2 + Q^2 + R^2 = a^2$, P, Q, R étant trois fonctions linéaires homogènes des coordonnées de G. A une exception près, la conclusion a toujours été immédiate : équation de la surface, se contentent de dire quelques-unes ; d'autres ajoutent, quadrique ou surface du second degré ; de plus habiles précisent que l'origine est centre, ou, mieux encore, constatant la nature des directions asymptotiques, qu'il s'agit d'une ellipsoïde. Mais personne ne songe à s'assurer si P, Q, R sont fonctions linéaires indépendantes ; et cependant, dans les paragraphes précédents, le texte annonçait, et il avait été établi que le triangle ABC reste parallèle à un plan fixe ; c'était donc annoncer que P, Q, R, composantes du vecteur $\overrightarrow{BC}$, sont dépendantes, reliées par une identité $uP + vQ + wR = 0$. Une candidate, cependant, a eu cette préoccupation ; le calcul lui donne l'identité précédente ; mais elle en conclut à un système de plans parallèles ! Une autre, une seule, est bien arrivée à un cylindre elliptique, mais par un prodige de pur calcul, en développant d'abord les 3 carrés P^2 , Q^2 , R^2 , puis en décomposant en carrés, par la méthode classique.

Faut-il s'étonner, dans ces conditions, que les quelques parties de Géométrie que comportait le sujet aient été généralement laissées de côté ? Dans la 2^e partie, il était demandé de chercher des positions d'équilibre symétriques par rapport à certain plan ; que les réactions inconnues possèdent la même symétrie, c'est ce que le calcul ou la géométrie permettaient d'établir facilement ; c'est ce qui a été admis sans démonstration. Dans la

première partie, en représentant le poids par ses trois composantes parallèles appliquées en A, B, C, chacun de ces 3 sommets se trouve être le point d'application de deux forces, une composante et une réaction, toutes deux, ainsi donc que leur résultante, constantes en grandeur et direction ; les 3 résultantes s'équilibrant sont donc dans un plan de direction constante. Si l'on se donne alors le centre de gravité G du triangle, le plan de ce triangle est déterminé, les sommets A, B, C, se placent respectivement sur trois droites, intersections de ce plan avec les faces du trièdre de support ; cette première condition, dans laquelle les candidates ont retrouvé une qualité déjà rencontrée dans leur composition de Géométrie élémentaire (l'une d'elles l'a même écrit en toutes lettres), déterminait une infinité de triangles dépendant d'un paramètre ; plusieurs en sont restées là, alors que la détermination s'achevait, ce qui n'a été établi par personne, en revenant aux 3 résultantes rencontrées plus haut, en exprimant donc que les parallèles à leurs directions, menées par les sommets inconnus A, B, C, sont concourantes : le point G restant fixe, et satisfaisant à la condition vectorielle $p\vec{GA} + q\vec{GB} + r\vec{GC} = 0$, impose aux déplacements algébriques de A, B, C, sur des droites fixes de rester proportionnels à des nombres fixes ; les points d'intersection, deux à deux, des parallèles aux directions fixes des résultantes menées par A, B, C, décrivent donc des droites, et ces dernières concourent en un point qui détermine la position cherchée de ABC. Mais ceci exigeait des qualités de finesse que l'on ne pouvait s'attendre à rencontrer que chez une élite.

Reconnaissons, en revanche, que les parties de calcul ont été généralement satisfaisantes. C'est ainsi que, dans la première partie, la recherche des coordonnées de A, B, C, en fonction de celles de G, a été généralement traitée avec succès, et n'a été manquée que là où on n'a pas su former correctement les 6 équations générales de l'équilibre. Le classement des compositions s'établit ici d'après l'élégance, plus ou moins marquée, de la résolution d'un système de 6 équations linéaires ; le jeu des permutations circulaires, portant à la fois sur les coordonnées et les indices qui les rattachent aux 3 sommets, devait rendre le calcul plus aisé ; plusieurs l'ont pressenti, mais sans savoir en jouer entièrement ; trois des équations du système, celles qui expriment que G est centre de gravité, permettaient de plusieurs manières d'exprimer immédiatement trois des inconnues en fonction des autres ; il y avait avantage à ne pas laisser au hasard le choix de ces inconnues et à en prendre trois qui s'échangent entre elles dans la permutation circulaire, le système de 6 équations restant ainsi, dans toutes ses transformations, formé de deux groupes de 3 équations s'échangeant entre elles dans la permutation. Là encore, l'esprit doit apporter de la vie à la technique ; celle-ci est, en général, suffisamment acquise ; mais sa culture ne doit pas se développer au détriment du premier.

4^e Composition sur un sujet de morale ou d'éducation (M. MILLOT). —

« A-t-on le droit de parler d'humanités scientifiques ? La question est souvent discutée aujourd'hui. De quelle façon et dans quelle mesure l'en-

« seignement des sciences peut-il, selon vous, contribuer non seulement à l'éducation intellectuelle, mais aussi à l'éducation proprement morale. »

Tel fut, cette année, le sujet choisi ; il ne pouvait embarrasser les candidates. N'avait-il pas dû attirer l'attention d'un certain nombre d'entre elles au moins ? Quelques-unes avaient peut-être déjà pris part aux discussions actuelles sur la valeur éducative des diverses disciplines. On a l'impression que les candidates n'ont, en effet, éprouvé aucune inquiétude. Beaucoup se sont même, ce semble, un peu trop pressées de juger que le sujet ne présentait aucune difficulté et que leurs idées n'avaient nul besoin d'une certaine mise au point. Un peu plus de défiance et de réflexion aurait sans doute permis à plusieurs candidates d'éviter des digressions fâcheuses. Il en est qui s'attardent à rechercher si l'on peut fonder la morale sur la science ; d'autres examinent la valeur pratique de nos connaissances scientifiques et signalent les effets funestes du machinisme, sans oublier les perfectionnements redoutables apportés aux procédés de destruction dans les guerres de notre époque. Quelques-unes croient qu'il s'agit essentiellement de savoir s'il faut faire une place à l'enseignement des sciences ; il leur est alors trop facile de montrer qu'une société moderne ne peut se passer de la science, qu'elle doit nécessairement s'en servir dans la lutte pour la vie et que, d'autre part, il est inadmissible aujourd'hui qu'un homme ignore certains éléments des sciences, s'il a la prétention d'avoir quelque culture. La pensée d'un groupe important de candidates est donc assez flottante ; elle ne réussit pas à dominer le sujet, à tracer nettement ses limites, à saisir les idées essentielles.

La plupart ont compris pourtant qu'elles devaient étudier la valeur éducative de l'enseignement des sciences. Mais elles se sont trop souvent contentées de dire que les études scientifiques exercent de la manière la plus heureuse le jugement, le raisonnement, le pouvoir d'attention et qu'elles contribuent même à développer des qualités proprement morales telles que la patience, le désintéressement, la sincérité. Plusieurs ont le tort de parler surtout des qualités dont d'illustres savants ont donné de si beaux exemples, sans se demander si ces qualités ont été engendrées par leurs études scientifiques et si elles peuvent être éveillées et développées chez nos élèves par l'enseignement des sciences tel qu'on le donne dans nos lycées ou nos écoles. Les candidates n'ont pas vu assez clairement, en général, qu'on les invitait à comparer l'enseignement scientifique à ces disciplines qui constituaient les « humanités ». Il fallait définir les « humanités », expliquer ce qu'on croyait pouvoir obtenir d'elles et rechercher si les études scientifiques étaient capables d'exercer une action éducative analogue. Celles qui ont aperçu ce point essentiel de la discussion passent presque toujours trop vite, comme si elles voulaient se débarrasser d'une question délicate. Elles se contentent d'affirmer en quelques lignes que des études purement scientifiques ne sauraient suffire, qu'elles doivent être associées à des études littéraires. Mais pourquoi un enseignement trop exclusivement scientifique est-il insuffisant ? On attendait ici quelques explications un peu précises. Il convenait de rappeler les objections les plus importantes de ceux qui ne

croient point qu'on puisse demander à l'enseignement des sciences la formation que donnaient les humanités. L'esprit qui se laisse peu à peu accaparer par l'exploration du monde physique ne risque-t-il pas de se désintéresser des problèmes humains ? N'est-il pas exposé à s'oublier pour ainsi dire lui-même et à méconnaître sa vie personnelle et originale ? S'efforcer de faire du non-moi un objet intelligible, c'est assurément une grande tâche ; ce ne peut être la seule ; il faut aussi suivre le conseil de Socrate, chercher à se connaître soi-même, et, en même temps, à connaître l'homme. Il serait étrange que l'esprit se laissât entraîner à regarder l'univers physique comme la seule réalité digne de l'intéresser, oubliant que c'est sa pensée qui construit la science et que sa liberté agit sur la nature et en utilise les forces pour des fins dont la valeur doit être justifiée par une critique dont la science ne saurait fournir ni les éléments, ni la méthode. Mais comment une culture pourrait-elle être humaine si elle n'a touché à l'homme que pour le considérer comme une chose parmi les choses ? « Faire ses humanités », c'est donc être initié peu à peu à la vie intime et profonde de la conscience humaine. Les meilleures copies observent que, pour rapprocher au moins l'enseignement scientifique des humanités, il ne faut pas se borner à présenter aux élèves la science faite, à les mettre au courant des résultats acquis. De temps en temps et dans la mesure du possible, il conviendrait de montrer quelle fut la genèse d'une vérité scientifique, comment elle a été conquise grâce à un effort dirigé par une pensée lucide, chez laquelle la rigueur de la méthode n'excluait pourtant ni l'amour, ni l'enthousiasme. De telles remarques sont fort justes ; ces candidates ajoutent d'ailleurs qu'elles ne songent pas à recommander une culture qui serait exclusivement scientifique ; elles comprennent qu'il est impossible de se passer des poètes, des moralistes, des philosophes et des grandes œuvres de l'art, si l'on veut amener un esprit à se découvrir pour ainsi dire lui-même et à prendre possession de toutes ses ressources.

Nous croyons devoir une fois de plus attirer l'attention des candidates sur l'importance des qualités de composition et d'expression. L'ordre qu'on doit mettre dans ses idées n'est pas une élégance réservée à ceux qui ont le souci d'écrire avec art ; il est nécessaire à toute pensée qui prétend aboutir à quelque chose. On a trop souvent l'impression que la candidate ne possède aucune méthode sûre, qu'elle ne sait pas établir un plan assez rigoureux, éliminer les considérations inutiles, mettre dans ses développements l'équilibre convenable. Dans certaines copies, les aperçus se succèdent d'une manière bien décousue et on est un peu surpris d'entendre la candidate déclarer avec assurance que l'enseignement des sciences donne toujours une grande précision et une rigueur remarquable à notre pensée. Faut-il supposer qu'elle n'a pas apporté tout le soin nécessaire à ses études scientifiques ? Notons aussi que la conclusion est généralement négligée ; la candidate a rapidement griffonné quelques banales considérations dont le rapport avec ce qui précède n'apparaît pas toujours. Elle ressemble à ces visiteurs embarrassés qui balbutient tout d'un coup de vagues propos au moment où ils sentent qu'il est temps de prendre congé. Enfin, les fautes

d'orthographe demeurent trop fréquentes, même au sujet de mots familiers et de règles élémentaires de la grammaire.

Sur 85 copies corrigées, 19 dépassent la moyenne (3 ont mérité la note 14) ; 7 obtiennent la note 10 ; 12 approchent de la moyenne ; 31 sont plus ou moins médiocres ; les autres sont très faibles à tous égards.

Epreuves orales.

13 concurrentes admissibles ont participé aux épreuves orales, chacune d'elles exposant deux leçons. Si l'on écarte quatre leçons franchement insuffisantes ou mauvaises, dues à une préparation incomplète ou à une résistance physique défaillante, l'ensemble de ces épreuves est d'une homogénéité remarquable : 10 concurrentes arrivent à des moyennes ne différant pas de plus d'un point, l'une atteignant 15,5, quatre 15 et cinq 14,5 ; 3 candidates seulement, nettement inférieures, se séparent des précédentes, avec les moyennes respectives de 9,5, 9 et 4.

Des deux séries de leçons, la première, portant sur des sujets d'Arithmétique, Algèbre ou de Trigonométrie, est, cette fois, celle qui a le mieux inspiré les candidates ; elle comprend, en particulier, deux leçons d'Arithmétique sur la multiplication et la réduction des fractions ordinaires en fractions décimales, cotées 17, qui ont été particulièrement appréciées comme sachant remonter aux principes, poser nettement les problèmes et en observer toutes les circonstances. Une leçon sur les nombres premiers, cotée 16, a été également goûtée pour son esprit de simplicité : l'enchaînement des faits s'y trouve dicté par une observation des plus pénétrantes ; tout y gravite autour de deux principes élémentaires : la construction d'une table de nombres premiers, et l'existence d'un diviseur premier de tout nombre non premier ; leçon qui n'a faibli que par sa timidité, des conclusions soulignées sans vigueur, le manque d'expérience d'une débutante ignorant que, dans l'enseignement plus qu'ailleurs, les bonnes choses sont de celles qui se répètent.

Quatre leçons d'Algèbre, dans cette première série, cotées 16, 15, 15 et 14, se tiennent également, dans une moyenne satisfaisante. Elles valent par leur logique, mais tendent vers une forme savante non atténuée ou corrigée insuffisamment par des retours aux observations concrètes, aux calculs élémentaires. L'étude du système de deux équations linéaires à deux inconnues a été cette fois mise à l'abri, quoique incomplètement encore, des fautes habituelles sur le jeu des coefficients non nuls, grâce au rôle fondamental donné à l'équivalence sans condition du système d'équations proposé avec celui qui est formé de deux combinaisons linéaires homogènes de ces équations ; l'étude gagne ainsi en clarté et simplicité ; malheureusement, la méthode naturelle de résolution par substitution, d'une importance considérable par son caractère pratique, est entièrement passée sous silence ; une observation immédiate pourrait la rattacher au principe fondamental. La théorie des nombres algébriques, positifs ou négatifs, est présentée en lui donnant pour support les opérations sur les vecteurs parallèles, tandis que les exemples usuels d'abscisses, de dates, de températures ne méritent plus qu'une citation rapide en fin de leçon ; l'ordonnance est

parfaite ; elle ne manque pas de beauté ; mais sa beauté est froide, peu vivante.

Fait curieux, les leçons de Trigonométrie qui, dans cette série, aident ordinairement les candidates en leur apportant un support géométrique, ont été cette année, avec les notes 13 et 12, les moins heureuses du groupe et elles l'ont été parce que, précisément, ce support géométrique a été abandonné. La résolution d'un triangle, dans le cas douteux, aurait gagné en clarté en reproduisant d'abord la construction géométrique. Les relations métriques entre les éléments d'un triangle, au lieu d'être établies immédiatement et d'avoir une origine qui semble l'effet d'une heureuse fortune, devraient être précédées de considérations géométriques : la construction d'un triangle, connaissant 3 de ses éléments autres que les 3 angles, annonce en effet que 4 éléments quelconques, ne comprenant pas les 3 angles, sont nécessairement liés par une relation ; d'où des relations qui se classent suivant qu'elles comprennent trois côtés et un angle ou deux côtés et deux angles ; cette observation écarte la considération de ces relations inutiles, encore mises à l'honneur, comprenant 3 côtés et 2 angles.

La seconde série de leçons, contrairement à ce qui semblait être une tradition, est celle qui a été la moins heureuse. Ceci tient surtout à une disposition nouvelle prise par le Jury, à une expérience dont il se félicite. Le programme du concours annonce que ces leçons doivent porter sur la Géométrie, la Géométrie descriptive, la Mécanique ou la Cosmographie. Le Jury a écarté cette année les sujets de Géométrie, pour s'en tenir aux trois dernières disciplines. Cette décision n'a peut-être pas été du goût de toutes les candidates, et l'une d'elles, se croyant sans doute défavorisée par le sort qui lui attribuait une leçon de Descriptive, n'a pu se retenir de laisser percer son désappointement en ne prenant pas la peine de développer quelques exemples d'application, mais en donnant inconsciemment et heureusement, des manifestations d'intelligence qui ont sauvé la situation. Mais la mesure, atteignant toutes les concurrentes, était équitable. Elle a permis en outre de peser, en quelque sorte, le degré d'aptitude des unes et des autres à l'enseignement des matières réservées aux premières chaires des Lycées ; elle a conduit à cette conclusion que, en thèse générale, nos jeunes Agrégées manquent encore, en ces matières, de maturité et d'expérience.

En Descriptive, les leçons sont cotées 16, 15, 13 et 7 ; en Mécanique, 16, 14, 14, 13, 12, 10 ; en Cosmographie, 16, 14 et 1, cette dernière note attribuée à une leçon réduite à quelques mots, prononcés uniquement pour la forme. C'est donc la Cosmographie, tenue ordinairement pour le lot le moins favorable, qui, cette fois, aurait eu le plus de succès : une leçon sur le mouvement propre apparent du soleil, et l'inégalité des jours et des nuits, a été appréciée en raison de sa clarté, de ses calculs bien présentés, de ses discussions naturelles. En Descriptive, le manque d'expérience paralyse les candidates, réduit les leçons à des squelettes, des programmes. Telle concurrente, ayant à parler des problèmes d'angles et distances, énumère bien avec logique les diverses grandeurs susceptibles d'être mesurées, ainsi que les méthodes qui conviennent à cet effet ; mais c'est à peine si elle ose toucher à la détermination effective de deux de ces grandeurs, la distance

de deux points et l'angle de deux droites ; elle ne traite aucun problème inverse, tel que la construction d'une droite qui, menée par un point, coupe une autre droite sous un angle donné. Dans la leçon sur les rabattements, le principe essentiel du problème, soit la recherche d'un procédé permettant d'effectuer sur une figure plane, dont le plan n'est pas parallèle à un plan de projection, les méthodes de construction de la Géométrie plane, n'est même pas indiqué ; l'opération paraît avoir sa fin en elle-même et l'on croit être ainsi dans la logique, après avoir indiqué comment on rabat un point, puis une droite, en traitant du rabattement d'un plan sans parler de figure placée dans ce plan, ce qui revient à envisager un problème qui n'aurait que des données et pas d'inconnue, ou en cherchant le rabattement d'un point situé en dehors du plan rabattu, ce qui s'écarte du sujet. — Une autre, ayant à parler des méthodes, changements de plan, rotations, rabattements, alourdit sa leçon en étudiant isolément et directement les rabattements, alors que, dans le cadre de cette leçon, il suffit de considérer un rabattement comme une succession de deux opérations, changement de plan et rotation, qui amènent un plan quelconque à être parallèle à un plan de projection.

En Mécanique, une seule leçon a été réellement satisfaisante, en se tenant au contact de la réalité physique, à propos de l'équilibre d'un solide soumis à des systèmes simples de forces extérieures, et en développant à titre d'application un exemple concret bien choisi : celui du trépied à plateau circulaire supportant une surcharge. Ordinairement, une force reste un être abstrait ; dans l'étude d'un système de forces parallèles, on paraît oublier que l'intérêt de la question est d'attacher chaque force à son point d'application. Quant à la théorie de la réduction d'un système de forces, on ne voit pas que son objet n'est pas tellement d'arriver à telle ou telle forme réduite, plus ou moins simple, mais qu'il est plutôt de préparer aux conditions d'équivalence de deux systèmes, équivalence géométrique (même moment résultant par rapport à tout point de l'espace), ou équivalence mécanique (même état cinématique du corps solide) ; signalons dans cet ordre d'idées certaine réduction trop ignorée, la réduction à 6 forces, portées respectivement par les arêtes d'un tétraèdre quelconque, laquelle a le double avantage de n'être possible que d'une seule manière et de préparer aux 6 conditions analytiques d'équivalence.

Manque de maturité, plutôt que faiblesse, avons-nous dit. En tout cela, c'est surtout l'expérience qui manque à nos candidates. La valeur pédagogique de la plupart des leçons de la première série, les manifestations intelligentes qui atténuent l'insuffisance de celles de la seconde, nous rassurent. La pratique de l'enseignement corrigera ces faiblesses. Le concours donne l'impression qu'il fait entrer dans les cadres des maîtresses ayant, dès aujourd'hui, les aptitudes voulues pour diriger des classes d'initiation, et qui, pour des classes plus élevées, sauront, au contact de l'expérience, acquérir la maturité nécessaire.

L'Inspecteur Général, Président du Jury :
A. TRESSE.