

RAPPORT DU JURY
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES
2014

Concours d'admission sur classes préparatoires
Option économique

Présentation de l'épreuve :

• L'épreuve comportait, comme d'habitude, trois exercices et un problème, ce qui permettait de juger les candidats sur une partie conséquente du programme des classes préparatoires.

Le sujet balayait largement le programme en donnant, comme d'habitude, une place importante aux probabilités (troisième exercice et problème comme l'année dernière).

La diversité des thèmes abordés a permis à tous les candidats de s'exprimer et de montrer leurs compétences, ne serait-ce que sur une partie du programme. Dans l'ensemble, les correcteurs ont trouvé ce sujet équilibré, plus long, plus sélectif et, peut-être, plus déstabilisant que par le passé du fait de questions ouvertes pour lesquelles il était impossible de deviner la solution. Il a permis de bien apprécier les connaissances et les capacités à raisonner des candidats, ce qui est le premier but d'un texte de concours.

• **L'exercice 1** proposait l'étude de la diagonalisabilité de la matrice $A = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 1 \\ 6 & -1 & 2 \\ 6 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ de $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ dont

on ne pouvait pas déterminer explicitement les valeurs propres. La fin consistait en la détermination du commutant de A .

Cet exercice a montré diverses carences chez pas mal de candidats :

La différence entre famille génératrice et base est mal maîtrisée.

La preuve que deux propositions sont équivalentes est difficile à faire rigoureusement.

Les calculs numériques usuels posent de gros problèmes.

• **L'exercice 2** avait pour objectif d'étudier la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = \int_x^{2x} \frac{1}{\sqrt{t^2 + 1}} dt$, puis d'en déterminer un équivalent au voisinage de 0.

Cet exercice a révélé les failles de certains candidats, en ce qui concerne l'existence et la classe C^1 de fonctions de ce type, ainsi que la très mauvaise maîtrise des inégalités.

• **L'exercice 3**, portant sur le programme de probabilités, avait pour objectif l'estimation par la méthode du maximum de vraisemblance du paramètre θ de la loi d'une variable aléatoire X , loi qui était donnée par : $\forall n \in \mathbb{N}, P(X = n) = \frac{1}{1+\theta} \left(\frac{\theta}{1+\theta} \right)^n$.

Cet exercice a montré clairement que, dès que les expressions à manipuler dépassent un certain gabarit, les candidats abandonnent très vite (question 3a).

• **Le problème**, portant aussi sur le programme de probabilités, mais sur la partie "variables à densité", avait pour but d'étudier une variable aléatoire Y définie en fonction d'une variable aléatoire X par :

$$Y(\omega) = \int_0^1 \max(X(\omega), t) dt$$

Le problème a impressionné de nombreux candidats du moins dans les deux premières questions, mais comme les résultats pénibles à établir étaient donnés, les plus valeureux ont pu (et souvent de belle manière) tirer leur épingle du jeu dans la suite.

Statistiques :

- Pour l'ensemble des 3624 candidats ayant composé, la moyenne obtenue à cette épreuve est égale à 10,08 sur 20 (inférieure de 0,33 point à celle de l'année dernière) et l'écart type vaut 6,24 (un peu supérieur à celui de l'année dernière).

- 43 % des candidats ont une note strictement inférieure à 8, en augmentation de 4 points par rapport à l'année dernière (dont presque la moitié, 20% du total, obtiennent une note inférieure à 4).

- 19 % des candidats ont une note comprise entre 8 et 12 (stable)

- 23,6 % des candidats ont une note supérieure ou égale à 16 (stable).

Conclusion :

Le niveau moyen est moins élevé que l'année dernière à cause d'un nombre encore plus important de copies très faibles (330 copies ont moins de 2 sur 20 contre 250 l'année dernière) et peut-être aussi du nombre plus important de candidats (3624 contre 3301 l'année dernière) : peut-être n'étaient-ils pas tous tout à fait prêts.

L'épreuve était, comme par le passé, exigeante, et beaucoup de candidats s'en sortent avec les honneurs (les correcteurs les félicitent), mais il faut tout de même noter qu'un nombre considérable d'entre eux sont incapables de calculer le discriminant d'une équation du second degré, confondent famille génératrice et base, inversibilité et diagonalisabilité, théorème d'encadrement avec théorème de comparaison (classiques pourtant vus et revus au cours des deux années de prépa), de plus beaucoup dérivent de travers et ne maîtrisent ni la notion de fonctions équivalentes, ni la manipulation d'inégalités.

Les copies sont, dans l'ensemble, bien présentées malgré la présence d'un nombre assez élevé de candidats qui ne respectent pas la numérotation des questions, écrivent mal (ce sont souvent les mêmes) et rendent la tâche du correcteur pénible : qu'ils sachent qu'ils n'ont rien à gagner à pratiquer de la sorte, bien au contraire.

Il reste toujours un noyau de candidats qui ne peuvent s'empêcher de faire du remplissage au lieu d'argumenter face aux questions dont le résultat est donné : aucun correcteur n'est dupe, rappelons-le.

Cette année, nous notons une forte recrudescence de candidats ayant osé suggérer à tort que l'énoncé était bancal ou faux (ceci s'expliquant par le fait que les candidats en question ne savaient pas suffisamment bien leur cours) : ces candidats donnent d'eux une image très négative et montrent qu'ils manquent sérieusement d'humilité : qu'en sera-t-il en école, puis en entreprise ?

Précisons pour les futurs candidats qu'ils ne sont pas obligés de recopier les énoncés des questions avant de les traiter et qu'ils ne sont pas, non plus, obligés de recopier tout un programme d'informatique si la question posée était seulement de compléter quelques instructions manquantes.

Rappelons, comme d'habitude, que l'honnêteté, la simplicité, la précision et la rigueur sont des vertus attendues par tous les correcteurs sans exception, et qu'une bonne réponse est toujours une réponse construite rigoureusement.