

Épreuve écrite de mathématiques

L'épreuve se compose de trois exercices, d'analyse fonctionnelle, de probabilités, et d'algèbre linéaire avec cette fois des fonctions trigonométriques, d'importances à peu près égales et notés sur 12 points.

Ce sujet était assez astucieux, mais comportait beaucoup de questions de cours (continuité, dérivées, cosinus et sinus usuels, manipulation de matrice, déterminant et polynôme caractéristique), ce qui pouvait assurer au candidat bien préparé déjà la moitié des points. D'autres étaient plus délicates, mais le barème établi a permis aux candidats d'obtenir le maximum de points même s'ils n'avaient pas tout fait.

Dans l'ensemble, les candidats ont réussi à assurer un minimum de points (assez peu de notes en dessous de 2), et certains ont très bien réussi, mais assez peu aussi.

Voici nos observations concernant chacun des exercices:

- **L'exercice d'analyse fonctionnelle** proposait l'étude d'une fonction définie par une intégrale, avec encadrement et recherche de limites et de dérivée en zéro.

Nous avons constaté que les calculs d'encadrement et de continuité et dérivée en un point posaient des problèmes à certains candidats, de même que les recherches de limites pourtant usuelles.

On utilise un développement limité en zéro qui n'a que très peu été fait par les candidats.

La dérivée d'une fonction définie par une intégrale à bornes variables n'est pas maîtrisée...

Le sujet demandait d'intégrer une fonction trigonométrique dont la primitive était évidente, mais beaucoup de candidats se sont embourbés dans une intégration par parties.

- **L'exercice de probabilités** demande comme connaissance préalable, les lois de Poisson et exponentielle, ce qui est incontournable. On demande ensuite d'étudier une variable aléatoire contenant un cosinus, ce qui a déstabilisé beaucoup de candidats.

On rappelle que les résultats doivent être justifiés, en particulier en ce qui concerne l'encadrement d'un cosinus. De même, des calculs de probabilité conduisant à des résultats supérieurs à un ou négatifs, n'affectent pas tous les candidats.

Nous regrettons cependant le peu de bons résultats obtenus sur cet exercice, et c'est dommage.

Quelques conseils de rédaction, destinés à aider les futurs candidats:

- Ne pas oublier qu'une équation du type $\cos(x) = 1$ a une infinité de solutions définies au tour près!
- Qu'un cosinus est compris entre -1 et 1...

- **En algèbre linéaire**, il s'agissait d'un exercice facile, qui était entièrement du cours. Une diagonalisation de matrice.

Cela a posé peu de problème aux étudiants, en ce qui concerne la résolution; et c'est là qu'ils ont récupéré des points. Par contre, on constate beaucoup d'erreurs de calcul, et les calculs de déterminants sont souvent fantaisistes!!!

Parmi les erreurs regrettables, on lit qu'une matrice est inversible donc diagonalisable, que si elle n'a que deux valeurs propres, elle est non diagonalisable, ...et beaucoup de candidats se trompent dans le calcul du polynôme caractéristique, ce qui les pénalise pour la suite.

Dans l'ensemble les candidats ont essayé de traiter les trois parties demandées, avec une réticence au niveau des probabilités.

Nous avons une moyenne de 6 sur 12 et un écart type de 3 points, ce qui est assez élevé et qui traduit le fait qu'un nombre non négligeable de candidats ne sont pas au niveau (note inférieure à 2) et aussi qu'il y a un bon groupe au-dessus de 10, grâce au barème décidé par le jury.