

MATHÉMATIQUES

ÉPREUVE COMMUNE : ORAL

Pascal Massart, Patricia Reynaud-Bouret

Coefficient : 2

Durée de préparation : 1 heure

Durée de passage devant le jury : 30 minutes

Sujet : 2 exercices (le candidat n'a pas le choix mais peut traiter les sujets et les exposer dans l'ordre qu'il le souhaite).

Préparation : L'usage de la calculatrice ou de tout autre document est interdit.

Les candidats furent cette année encore d'un niveau très variable. L'intuition et le raisonnement mathématiques de certains candidats étaient vraiment excellents. D'autres candidats d'un niveau moins bon maîtrisaient vraiment très bien leurs connaissances et savaient s'en servir à propos. D'autres encore ne se sont pas laissés déstabiliser par le fait qu'ils n'avaient rien fait en préparation et ont saisi rapidement les pistes que nous leur proposons. Il reste malgré tout des candidats qui se démobilisent à la vue du sujet, se font traîner tout au long de l'interrogation car ils partent battus d'avance. Nous voulons à ce propos rappeler que le jury est conscient du fait que les exercices proposés n'ont pas tous le même niveau (réel ou ressenti) et n'abordent d'ailleurs pas (et heureusement) toujours les mêmes parties du programme. Il en est bien évidemment tenu compte pour la notation, mais il faut pour cela que le candidat reste réactif et s'accroche jusqu'au bout de ses 30 minutes d'interrogation, pour que le jury soit à même de percevoir son niveau réel. En particulier, il nous semble inadmissible qu'un candidat se bloque sur les questions difficiles des exercices, mais n'ait même pas essayé de faire les questions faciles.

Voici quelques fautes récurrentes qui nous semblent provenir d'une mauvaise compréhension du cours.

Probabilités

- L'égalité $\text{Var}(X) = E((X - E(X))^2) = E(X^2) - (E(X))^2$ ne semble pas connue, ou du moins les candidats ne pensent absolument pas à s'en servir pour trouver la forme la plus adaptée au problème.
- De gros problèmes de raisonnement sont apparus dans les exercices de modélisation où plusieurs candidats ne savaient retrouver par exemple la loi géométrique comme loi du premier instant de victoire au jeu de pile ou face.
- Beaucoup de candidats ont la bonne intuition mais ne savent décomposer proprement : $P(Y = X) = \sum_m P(Y = m, X = m)$ quand Y et X sont deux variables aléatoires discrètes. Généralement les candidats oublient la somme et ne savent répondre à la question "qui est m ?".
- Les candidats ne savent pas calculer $E(X)$ quand ils ont $E(X|Y)$ et la loi (discrète) de Y .

Analyse

- Dès qu’une fonction de plusieurs variables apparaît, envisager cette fonction comme fonction d’une seule de ses variables et voir les autres comme paramètres semble insurmontable à certains candidats. Le calcul d’une dérivée devient alors surréaliste, les candidats dérivant par rapport aux deux variables en même temps et sans s’en rendre compte. Il n’était pas question à ce propos de tester les candidats sur leur connaissances de fonctions à plusieurs variables, mais bien sur leur maîtrise d’un simple calcul de dérivée.
- Les candidats ne connaissent pas les notations liées aux équations différentielles et ne savent pas ce que signifie qu’une fonction est solution de cette équation. (On ne demandait pas de savoir résoudre l’équation.)
- Certains candidats ne pensent pas à utiliser les fonctions polynômiales (et leur dérivée) pour étudier des polynômes sur \mathbb{R} .
- Certains candidats ne savent pas pourquoi $x \rightarrow |x|$ n’est pas dérivable en 0.

Algèbre

- La formule $\dim(F + G) = \dim(F) + \dim(G) - \dim(F \cap G)$ ne semble pas du tout maîtrisée, certains candidats allant même jusqu’à confondre somme et union.
- Certains candidats ne savent pas calculer un rang de matrice en se servant du pivot de Gauss.
- D’autres ne voient pas le lien entre le rang d’une matrice et la question “0 est-elle valeur propre?”.
- Enfin certains calculent les vecteurs propres sur la matrice triangulaire issue de la réduction par pivot de Gauss sans revenir à la matrice initiale.