

EPREUVE DE MATHEMATIQUES 1

Durée : 4 heures

Epreuve de quatre exercices

Il y a eu 4221 copies, dont, comme l'an passé, d'excellentes copies, avec une moyenne de 9.56 sur 20 et un écart type de 4.66.

L'épreuve était constituée de quatre exercices, de profils très différents, destinés à tester plusieurs compétences et divers types de raisonnements. Les candidats devaient utiliser des connaissances relatives à différentes parties des programmes de mathématiques et d'informatique.

L'ajout de l'algorithmique dans une épreuve de mathématiques a permis de bien classer les candidats. Cependant, trop de candidats n'ont pas bien assimilé le cours de mathématiques et manquent de rigueur dans la rédaction.

Par ailleurs, il était demandé aux candidats de répartir équitablement leur travail entre les quatre exercices proposés : le barème en a tenu compte. Malheureusement, beaucoup n'ont pas respecté cette consigne et n'ont pas assez abordé les trois exercices de mathématiques. Enfin, il est regrettable de voir une dégradation de la maîtrise de l'orthographe dans les copies.

Détaillons un peu :

- L'exercice d'algorithmique portait sur le programme d' « informatique pour tous » des deux années. Il a été plutôt bien réussi, fournissant ainsi 40% de leur note finale à de nombreux candidats. Cependant, dans les copies les plus faibles, il apparaît que les fondements d'algorithmique ne sont pas acquis ; on a par ailleurs pu lire des réponses données sans aucune logique ni méthode. Nous rappelons que les attendus fondamentaux sont de savoir rédiger une boucle, un test, de comprendre un petit programme proposé en étant capable de le tester sous diverses hypothèses, de savoir gérer convenablement des listes et des ensembles.
- Les notions de probabilités étaient évaluées dans le second exercice qui débutait par une question d'algèbre linéaire. Il n'a été bien traité que dans les bonnes copies. La plupart des candidats n'a pas compris la problématique de la situation proposée. Une petite réflexion permettait d'aborder les questions en utilisant le cours sur la réduction des matrices et les variables aléatoires. Une grande majorité de candidats ne savent pas diagonaliser une matrice (2×2). Nous avons très souvent lu « si et seulement si le polynôme caractéristique est scindé à racines simples » !
- Le troisième exercice portait sur l'étude d'une intégrale à paramètre. Les fondements d'analyse y étaient testés : convergence d'intégrale, monotonie et dérivation de fonctions, calculs d'intégrales, manipulations d'inégalités, de limites et d'équivalents, récurrence. Les candidats qui maîtrisaient bien leur cours ont obtenu de bonnes notes à cet exercice. Nous regrettons qu'une majorité de candidats ne sache ni étudier (question 1), ni calculer (question 2) une intégrale généralisée simple et oublie, pour la première question, d'évoquer la continuité par morceau et d'étudier la convergence en 1 de l'intégrale. Trop nombreux (question 6) sont ceux qui confondent la

monotonie des suites et des fonctions et étudient $f(x+1) - f(x)$ pour prouver que f est décroissante.

- Le quatrième exercice, d'algèbre, portait sur l'étude de polynômes et des conditions de diagonalisation en faisant intervenir des nombres complexes. Ici encore, une bonne connaissance du cours et une analyse pertinente de l'enchaînement des questions permettait de traiter un bon nombre de questions. Nous nous interrogeons sur le fait qu'une majorité de candidats ne sache pas factoriser dans l'ensemble des réels (sans parler de celui des complexes) le polynôme $X^3 + 1$ et manipule mal l'inégalité triangulaire.

En conclusion, l'épreuve d'exercices permet de balayer le programme de la filière PSI en mathématiques et algorithmique. Elle permet de vérifier les compétences d'adaptabilité des candidats qui doivent mettre en œuvre les compétences acquises au cours des deux années de CPGE.

Chaque exercice possède une progressivité propre qui permet de classer efficacement les candidats. Les futurs candidats qui veulent réussir cette épreuve doivent s'y préparer :

- en apprenant à gérer de façon équilibrée leur temps entre les différents exercices,
- en s'appuyant sur des connaissances solides,
- en maîtrisant les techniques de calcul élémentaires.