

MATHÉMATIQUES T
(épreuve n° 285)
ANNEE 2017
Épreuve conçue par ESCP Europe
Voie économique et commerciale

Le sujet

L'épreuve de mathématiques de l'option technologique comprenait quatre exercices indépendants dont le contenu couvrait une large partie du programme.

L'exercice 1 d'algèbre proposait l'étude d'une diagonalisation d'une matrice en utilisant la notion de polynôme annulateur et cherchait à exprimer les termes généraux de trois suites numériques en fonction de n .

L'exercice 2 concernait l'étude de deux suites définies par récurrence (sens de variation, convergence, calcul de limite) et demandait d'une part, de compléter un programme *Scilab* et d'autre part, de commenter le résultat graphique d'un programme *Scilab*.

L'exercice 3 étudiait tout d'abord les propriétés fondamentales d'une variable aléatoire à densité dont la loi dépendait d'un paramètre a : fonction de répartition, densité, espérance et variance. Dans un deuxième temps, à partir d'un échantillon de la variable aléatoire considérée, on définissait deux estimateurs du paramètre supposé inconnu a dont on comparait les propriétés (biais, risque quadratique).

Enfin, l'exercice 4 concernait une suite définie par une intégrale et faisait appel aux outils classiques d'intégration par parties et de démonstration par récurrence ; il s'achevait par un script *Scilab* qu'il fallait compléter.

Résultats statistiques

La note moyenne des 1383 candidats à cette épreuve est de 9,47 avec un écart-type de 5,29.

Les statistiques sont du même ordre de grandeur que celles du concours 2016, et la valeur élevée de l'écart-type révèle une très forte hétérogénéité du niveau mathématique des candidats de cette option.

Il faut souligner que manifestement, les candidats sont plutôt bien préparés à cette épreuve et il est clair que les qualités pédagogiques des professeurs contribuent grandement à cette bonne préparation.

Les résultats par école sont les suivants :

- HEC (549 candidats) – moyenne : 11,30 ;
- ESCP Europe (699 candidats) – moyenne : 11,33.

Près de 40% des candidats, soit 559 candidats, ont obtenu une note supérieure à 12 et 164 candidats ont eu une note supérieure à 16 ; la note 20 fut attribuée à 15 candidats.

La note médiane est de 9,2, les deux autres quartiles étant respectivement égaux à 5,4 et 14,4.

Les poids respectifs des quatre exercices dans le barème de notation étaient de 23%, 21%, 35% et 21%.

Pour obtenir la note maximale de 20, il fallait totaliser près de 90% des points du barème, ce qui correspondait pratiquement à la résolution correcte de l'exercice 3 et de deux autres exercices.

Les questions de *Scilab* représentaient environ 12% des points de barème.

Commentaires

Le jury a constaté cette année, un nombre d'excellentes copies quasi identique à celui du concours 2016 et ce, en dépit de l'alourdissement non négligeable du programme de mathématiques de cette option.

Les questions de *Scilab* sont dans l'ensemble très souvent abordées et souvent réussies.

Dans les copies les plus faibles, les exercices 3 et 4 ne sont pratiquement pas abordés.

Les erreurs les plus fréquentes sont résumées ci-dessous.

Exercice 1

Dans la question 1.a), la non inversibilité de la matrice M n'est pas souvent abordée.

Beaucoup de candidats affirment que « le » polynôme annulateur de M est $(I-X)(I+X+X^2)$ au lieu de $(I-X)(I+X+X^2) - I = X^3$.

Exercice 2

Cet exercice a été assez bien réussi dans l'ensemble.

Toutefois, pour montrer la décroissance des suites en jeu, on trouve encore trop souvent des « arguments » du type : « $u_2 < u_1$ entraîne $u_{n+1} < u_n$ ».

De même, dans les questions 5 et 6, les explications des codes *Scilab* sont, soit absentes soit, très imprécises ; seuls, quelques candidats parviennent à rédiger des commentaires corrects.

Exercice 3

L'étude de la continuité de la fonction f donne lieu à des arguments très curieux comme « on calcule la limite de $f(x)$ lorsque a tend vers 0 ou 1 » !! Ainsi, beaucoup de candidats n'ont pas repéré que a était un paramètre et ils intègrent par rapport à a !!

Paradoxalement et contrairement à l'an passé, l'inégalité de Bienaymé-Tchebychev de la question 4.c) est assez souvent fautive !!

La « linéarité de la variance » (question 4.b) est très souvent invoquée même dans les bonnes copies!

Dans la question 5.c), l'égalité $T_n + Z_n = n$ est très rarement trouvée.

Enfin, dans la question 2, les absences de simplification, notamment de fractions, ne sont pas rares (20/4 ou 2/6 par exemple).

Exercice 4

Dans la question 1.a), la croissance de la fonction exponentielle n'est pratiquement jamais mentionnée.

On lit également dans cette question : « $\exp((-x)^2) = \exp(-x^2)$ ».