

MATHEMATIQUES E (épreuve n° 289)

ANNEE 2010

Epreuve conçue par H E C

Voie Economique

	NBRE CANDIDATS	MOYENNES	ECARTS-TYPE
RESULTATS GLOBAUX	1 858	9,40	4,63

VOIES PREPARATOIRES			
Economique	1 858	9,40	4,63

ECOLES UTILISATRICES			
HEC	1 394	10,12	4,64
ESCP-EUROPE	1 780	9,54	4,64

Le sujet

Un exercice d'algèbre linéaire et un problème de probabilités à caractère analytique constituaient l'épreuve de cette année, laquelle recouvrait un très large éventail du programme de l'option économique.

L'exercice étudiait les propriétés élémentaires de l'endomorphisme « dérivée première d'un polynôme de degré inférieur ou égal à 3 ». Quant au problème, il se proposait, d'une part, de mettre en évidence certaines similitudes entre les lois géométrique et exponentielle, et d'autre part, d'étudier les propriétés asymptotiques de lois issues de la loi exponentielle (convergence vers une loi de Gumbel).

Les résultats statistiques

L'exercice et le problème comptaient respectivement pour 22% et 78% des points du barème, les trois parties du problème ayant une pondération sensiblement égale.

Sur les 1858 candidats ayant composé dans cette épreuve, la note moyenne est de 9,40 avec un écart-type de 4,63 témoignant d'une assez forte disparité des notes par rapport à la note moyenne. Les résultats par école sont les suivants :

- HEC (1394 candidats) – moyenne : 10,12 ; écart-type : 4,64.
- ESCP Europe (1780 candidats) – moyenne : 9,54 ; écart-type : 4,64.

Un peu plus de 8%, soit 157 candidats, obtiennent une note supérieure à 16 et 2% d'entre eux, soit 36 candidats, se voient attribuer la note maximale de 20 ; près de 45% des candidats dépassent la note de 10.

Commentaires

Exercice

Les quatre premières questions départagent bien les candidats ; la question 6 n'est pas abordée. La plupart des candidats identifient sans le dire un polynôme et un n-uplet et beaucoup considèrent comme un résultat de cours qu'une matrice triangulaire (ici à une valeur propre) est diagonalisable si et seulement si elle est diagonale. On observe assez souvent des confusions entre endomorphisme et sous-espace vectoriel.

Problème

Il apparaît à la lecture des copies que la partie II concernant la loi géométrique, est la plus mal traitée ; les questions de cours ont été particulièrement discriminantes car elles ont bénéficié d'un poids relativement important dans le barème. L'impression générale qui se dégage est celle d'une grande confusion entre les différents objets mathématiques intervenant dans ce problème.

Dans la partie I, certains candidats confondent l'intégrale proposée avec l'intégrale de Gauss et la moitié d'entre eux extrapolent de façon erronée la relation de récurrence définissant la factorielle. Les problèmes de convergence d'intégrale restent la « bête noire » des candidats.

La question 2 fut particulièrement mal traitée et eut pour conséquence l'affirmation selon laquelle deux variables aléatoires de même loi sont égales. On trouve pêle-mêle des domaines de variables aléatoires curieux (une valeur absolue négative), des variances et des densités négatives ou encore des primitives de $\exp(a|t|)$!! Enfin, plus d'un tiers des candidats écrivent avec « candeur » : $V(X-Y) = V(X) - V(Y)$!!

La partie II est assez décevante : la loi du Min n'est pas maîtrisée et les réponses données dans l'énoncé induisent plus de succès pour la loi du Max.

Enfin, la partie III donne lieu à de fréquentes imprécisions, approximations et erreurs : ainsi, on évoque souvent la « linéarité » de la variance mais on oublie l'hypothèse d'indépendance des variables aléatoires ; le théorème de transfert est mal connu et la convergence absolue est rarement invoquée. Enfin, le théorème de la limite centrée est cité sans hypothèses !