

**MATHÉMATIQUES T (épreuve n° 285)**  
**ANNÉE 2015**  
**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 un large spectre du programme.

L'exercice 1 d'analyse proposait l'étude d'une fonction définie par une intégrale : limites aux bornes de l'ensemble de définition, calcul de la dérivée, tableau de variation et tracé de la courbe représentative.

L'exercice 2 mêlait l'algèbre matricielle et les probabilités discrètes: inversibilité d'une matrice carrée d'ordre 2 dans plusieurs cas et notamment dans le cas où certains coefficients sont des variables aléatoires suivant des lois géométrique ou binomiale.

L'exercice 3 étudiait un certain nombre de propriétés de variables aléatoires à densité : fonction de répartition, densité et espérance.

Enfin, l'exercice 4 assez classique, proposait une représentation matricielle d'une suite récurrente linéaire d'ordre 3 afin d'en déterminer la limite.

**Résultats statistiques**

La note moyenne des 1187 candidats à cette épreuve est de 9,17 avec un écart-type de 5,20. Les statistiques sont inférieures à celles du concours 2014, mais la valeur élevée de l'écart-type révèle une très forte hétérogénéité du niveau mathématique des candidats de cette option. Les résultats par école sont les suivants :

- HEC (503 candidats) – moyenne : 10,93 ; écart-type : 5,23.
- ESCP Europe (585 candidats) – moyenne : 10,97; écart-type : 5,09.

Un peu plus du tiers des candidats, soit 437 candidats, ont obtenu une note supérieure à 12 et 121 candidats ont eu une note supérieure à 16 ; la note 20 fut attribuée à 13 candidats.

La note médiane est de 8,5, les deux autres quartiles étant respectivement égaux à 5,1 et 13,9. Les poids respectifs des quatre exercices dans le barème de notation étaient de 25%, 24%, 28% et 23%.

Pour obtenir la note maximale de 20, il fallait totaliser au moins 70% des points du barème, ce qui correspondait pratiquement à la résolution correcte de 3 exercices sur les 4 proposés.

**Commentaires**

Comme chaque année, on trouve quelques copies de très bonne facture et de trop nombreuses mauvaises copies.

On peut cependant noter que nombre de candidats semblent sérieusement préparés et argumentent honnêtement mais ne font preuve d'aucun esprit critique, ce qui leur aurait pourtant permis de corriger certaines erreurs.

Dans les copies les plus faibles, on propose des enchaînements sans aucune logique même dans les questions les plus élémentaires.

Les erreurs les plus fréquentes sont résumées ci-dessous.

### Exercice 1

Une majorité de candidats cherchent à exhiber une primitive de la fonction  $g$  et donnent souvent :  $f(x) = e^x \ln x$ , en dépit de la mise en garde de la deuxième ligne de l'énoncé !!  
Beaucoup de confusions dans la question 1 et on trouve très rarement  $f(x)=G(x)-G(1)$  : on mélange les  $t$  et les  $x$  ou on écrit  $g=G$  !! Le théorème fondamental de l'intégration n'est pas maîtrisé et le calcul de la dérivée de  $f$  donne lieu à des résultats quelque peu curieux.  
L'inégalité de la question 3.a) n'est quasiment jamais établie. En revanche, le théorème de la bijection est souvent bien cité (question 6.a)

### Exercice 2

Beaucoup d'arguments très imprécis dans les critères d'inversibilité d'une matrice carrée d'ordre 2 : confusions entre triangulaire et diagonale, explications insuffisantes par le pivot de Gauss, etc. Pour beaucoup de candidats, toute matrice n'ayant aucun zéro sur la diagonale est inversible !!

Les questions 4 et 5 sont souvent abordées mais très rarement traitées correctement ; en particulier, la décomposition de l'événement  $[X=Y]$  donne souvent (dans le meilleur des cas)  $[X=Y] = [X=k] \cap [Y=k]$ .

Les calculs de la question 4.b) sont quasiment toujours faux : on voit souvent  $q^{2k-2} = q^2 q^{k-1}$ .

La formule du binôme est très mal connue : on trouve de tout !!

Bien que cette tendance soit à la baisse, on trouve trop souvent encore que la puissance  $n$ -ième d'une matrice s'obtient en élevant à la puissance  $n$  tous les coefficients de cette matrice !

### Exercice 3

L'espérance et la variance d'une loi exponentielle sont bien connues.

On note beaucoup de progrès dans les questions ayant trait à la fonction de répartition et à une densité d'une variable aléatoire à densité. Toutefois, on observe quelques tentatives de « bluff » : certains candidats calculent une fonction  $H$  fautive (non donnée) et trouvent la bonne fonction  $h$  (donnée) !!

La question 5 a été résolue avec plus ou moins de succès et la question 6 a été rarement traitée correctement.

### Exercice 4

Les raisonnements par récurrence font l'objet de progrès très nets de la part des candidats et on a dépassé le stade de « l'initialisation » pour obtenir un argumentaire complet.

Toutefois, on trouve encore  $X_{n+1}=X_n X_1$ ,  $X_{n+1}=X_n X_n$  ou la confusion entre  $u_{n+1}$  et  $1+u_n$ .