

## OPTION MATHÉMATIQUES – B/L

### 1. Le sujet

L'épreuve comprenait deux problèmes indépendants : le premier, de nature algébrique, portait sur les notions de polynôme annulateur et polynôme minimal d'une matrice carrée d'ordre  $n$ , et se concluait par des exemples en dimension 3 ; le second, d'orientation probabiliste, se proposait d'étudier la notion de taux de panne de variables aléatoires discrètes puis à densité. Le contenu du sujet a permis de couvrir largement les points principaux du programme : algèbre matricielle, analyse (suites, séries intégrales) et probabilités.

### 2. Les résultats obtenus

Chaque problème a compté pour 50% de la note finale. Sur les 90 candidats ayant composé en mathématiques, la note moyenne s'établit à 10,52 (comparable à celle du concours 2008 qui était de 10,72) et l'écart-type est de 5,10 (nettement plus élevé qu'en 2008 où il était de 4,37). Ainsi, à moyenne stable, l'épreuve du concours 2009 se révèle plus discriminante que celle de l'an passé et permet un meilleur classement des candidats quant à leurs performances respectives.

Les résultats par école sont les suivants :

- HEC (80 candidats) – moyenne : 11,03 ; écart-type : 5,07.
- ESCP Europe (81 candidats) – moyenne : 10,64 ; écart-type : 5,20.

Dans l'ensemble, les faits saillants qui ressortent de l'examen des copies sont les suivants :

- les hypothèses des théorèmes et les définitions de certains concepts (famille libre, valeurs et vecteurs propres, matrice diagonalisable et matrice inversible, etc.) sont incomplètes imprécises, voire inconnues ;
- la justification mathématique précise des règles de calcul des probabilités reste trop souvent absente ;
- le cours est assez bien connu même si on oublie parfois de citer et de vérifier les hypothèses qui permettent d'utiliser les théorèmes ;
- on remarque que dans plus d'une dizaine de copies (sur 90), seul un des deux problèmes est abordé (mais pas toujours le même...). L'attitude qui consiste à faire des impasses sur le programme de mathématiques est révélatrice d'une certaine « naïveté », les concepteurs proposant toujours des sujets qui couvrent l'ensemble du programme.

### 3. Commentaires détaillés

#### Problème 1

##### *Partie 1.*

1.a) Cette première question a été assez discriminante, peu de candidats faisant le lien avec la dimension de l'ensemble des matrices carrées d'ordre  $n$  à coefficients réels.

2.b) Seulement quelques candidats sont capables d'utiliser la matrice inverse pour répondre à la question. Beaucoup pensent que l'ensemble des matrices carrées d'ordre  $n$  est un anneau intègre.

- 2.c) Cette question est en général bien résolue.
3. Cette question a été bien traitée par les candidats qui maîtrisent le concept de division euclidienne de deux polynômes.
4. Question correctement traitée.

#### *Partie 2.*

1. Cette partie étant plus conceptuelle et abstraite a été moins bien réussie. La première question n'a été correctement traitée que dans quelques copies. Le raisonnement par l'absurde semble avoir été un frein puissant.
2. Même remarque que pour la question 3 de la partie 1.
3. Question peu traitée ; trop difficile pour la majorité des candidats.
4. Question bien résolue.

#### *Partie 3.*

Cette partie, consistant à traiter des exemples numériques, a donné de bons résultats.

### **Problème 2**

#### *Partie 1.*

- 1, 2,3. Ces questions ont été bien traitées. La majorité des candidats maîtrise les concepts fondamentaux de probabilités discrètes et de lois discrètes. Seul, le calcul de la question 3.d) n'a pas abouti à un résultat.
- 4.b) La plus délicate des questions du sujet n'a été correctement résolue que dans une infime partie des copies.
- 4.c) On demandait de redémontrer la formule de Taylor avec reste intégral.
- 4.d) et e) Questions non abordées.

#### *Partie 2.*

1. Cette question a été bien résolue, le concept de dérivée étant maîtrisé.
2. Question correctement traitée par les candidats capables d'enchaîner les calculs.
3. Cette question n'étant pas aidée, seuls quelques candidats parviennent à étudier la loi du minimum de  $n$  variables aléatoires indépendantes et de même loi.
- 4,5. La grande majorité des copies n'aborde pas ces questions.

### **4. Recommandations aux futurs candidats**

Les développements mathématiques doivent faire l'objet de justifications rigoureuses s'appuyant sur des raisonnements et des théorèmes qui s'expriment dans un langage clair et soigné.

Les copies doivent être bien présentées de sorte qu'il ne soit pas nécessaire aux correcteurs de déchiffrer des notations de cours écrites dans un style sténographique.