

Mathématiques E
Conception ESSEC/HEC Paris
Session 2021

1 – Le sujet

Il s'agissait de l'étude d'un modèle de pandémie basé sur le modèle de Cori.

Dans la partie 1, on définissait et étudiait des lois de probabilité à paramètre aléatoire.

La partie 2 proposait la définition d'un modèle de transmission d'un virus et étudiait le comportement asymptotique en loi du nombre de contaminations journalières.

La partie 3 s'intéressait, sous certaines hypothèses, au comportement asymptotique du nombre moyen de contaminations.

2 – Barème, attentes du jury

Les poids relatifs de chaque partie dans le barème étaient : « 31% pour la partie 1, 29% pour la partie 2 et 40% pour la partie 3.

Le sujet a valorisé les candidats qui avaient de solides connaissances et une capacité à réfléchir plutôt que ceux qui ont appris des « recettes » toutes prêtes.

Le jury a constaté qu'une grande majorité des candidats étaient bien préparés.

Rappelons qu'un raisonnement, proposé dans une copie de concours, se doit d'être argumenté, clair et concis. Les recherches infructueuses ne doivent pas figurer sur la copie sauf si elles constituent un début de preuve.

Bien entendu, toutes les tentatives consistant à faire passer du « bavardage » pour un raisonnement logique ont été sévèrement sanctionnées.

Sur la forme, le jury attendait que les copies soient lisibles, propres, les résultats mis en évidence et les réponses aux questions bien séparées avec une numérotation identique à celle de l'énoncé.

Nous rappelons aux candidats qu'il est conseillé d'utiliser une encre qui donne un bon contraste, donc pas trop claire.

Moyenne : 9,40 – Écart-type : 5,76

3 – Remarques de correction

Ce qui a été plutôt bien traité :

- la manipulation de lois à paramètre aléatoire ;
- l'utilisation du théorème de transfert cas discret et continu ;
- la complétion du programme Scilab ;
- la formule des probabilités totales et ses hypothèses ;
- l'identification et l'utilisation de lois du programme ;
- l'intégration par parties et le changement de variable affine.

Les erreurs trop fréquentes sur:

- l'écriture abusive d'équivalences ;
- l'interprétation des grandeurs définies dans l'énoncé ;
- le domaine de validité d'une relation suivant les valeurs des paramètres (loi de probabilité à expressions multiples) ;
- les récurrences multiples ;
- la formule du crible ;
- la négation d'une proposition comportant « il existe » ;
- l'utilisation de linéarité de l'espérance à la place de l'indépendance pour un produit de variables aléatoires ;
- la traduction matricielle d'une récurrence linéaire finie à coefficients constants ;
- les opérations sur les événements ;
- la comparaison des événements ;
- la notion d'indépendance qui semble être une option que l'on peut ajouter si cela permet de conclure.

4 – Conseils aux futurs candidats

Les correcteurs attendent des candidats qu'ils proposent des solutions complètes mais sans longueurs inutiles.

Il faut pour cela prendre le temps d'analyser le problème posé. Toutes les questions d'un sujet de concours ne peuvent pas commencer par « Montrer que ». Dans le cas d'une question plus ouverte, il faut être critique avec les solutions que l'on pense avoir trouvées. L'étude d'un cas particulier simple peut rapidement invalider un résultat.

La longueur de l'épreuve ne doit pas conduire les candidats à se précipiter dans la rédaction des questions qui sont à leur portée.

Les candidats ont tout intérêt à faire une lecture approfondie de la totalité du sujet pour essayer de comprendre sa finalité et repérer des questions indépendantes du contexte du problème.

Nous demandons aussi aux futurs candidats d'être honnêtes vis à vis des résultats qu'ils proposent. Une page blanche vaut mieux qu'une page remplie de calculs stériles et/ou faux.

Pour conclure, nous insistons sur le fait qu'il est impossible d'obtenir une note convenable sans une connaissance précise et globale du cours pour mettre en œuvre les méthodes de résolution adaptées aux questions posées.