

RAPPORT D'ÉPREUVE

Commentaires généraux

Rappelons quelques faits importants :

- Une lecture préalable et attentive du sujet est nécessaire afin d'en comprendre la problématique et de hiérarchiser les difficultés. Elle permet alors au candidat d'aborder le sujet par les exercices (et/ou les questions) qui lui sont les plus accessibles.
- Une copie soignée est appréciée.
- Une bonne connaissance des notions et résultats fondamentaux du cours est un prérequis indispensable à la résolution correcte de nombreuses questions d'un sujet de mathématiques.
- Une rédaction correcte comportant des justifications convenables ainsi que la vérification, ou au minimum le rappel, des hypothèses nécessaires à l'application d'un théorème utilisé forment une part extrêmement importante de la note attribuée à toute question.
- Vérifier la vraisemblance et la cohérence des résultats obtenus par rapport aux résultats proposés.
- L'aménagement des calculs et des raisonnements afin d'obtenir impérativement les résultats proposés est fortement sanctionné.

Rappelons que les questions informatiques sont assez largement valorisées au sein du barème de l'épreuve et que, près des deux tiers des candidats y répondent de façon suffisamment satisfaisante.

Avec une moyenne de 11,09 et un écart-type de 5,79, cette épreuve a permis une sélection tout à fait satisfaisante des candidats.

Commentaires particuliers

Exercice 1

Partie I

1. Peu de candidats ont remarqué que la matrice Q était triangulaire sans zéro sur sa diagonale pour conclure à son inversibilité.
De plus, après le calcul de Q^2 , certains résolvent inutilement l'équation $QX = Y$ pour déterminer Q^{-1} .
2. Les calculs étaient dans l'ensemble bien maîtrisés par les candidats.
3. Le raisonnement par récurrence, dans cette question comme pour les autres du même type, a été mieux traité qu'il ne l'avait été les années précédentes. On ne peut que recommander aux étudiants de s'entraîner à cet exercice de manière efficace.
4. Le calcul, qui découle de la question précédente, était assez délicat et n'a pas été toujours assez détaillé, ce qui a conduit à des erreurs de calcul. Heureusement, très peu d'étudiants pensent encore qu'il faut élever chaque coefficient de M à la puissance n pour calculer M^n .

Partie II

1. Très peu d'étudiants pensent à introduire des notations pour décrire les événements demandés.
2. Question dans l'ensemble bien réussie même si les raisonnements étaient parfois un peu confus.
3. Il est rappelé aux candidats que, lorsqu'un résultat est donné dans l'énoncé, on attend sur les copies les justifications amenant à ce résultat, les preuves devant alors être précises.
4. Les calculs matriciels et le raisonnement par récurrence sont globalement bien menés.

5. Les résultats de la question (a) sont souvent admis en raison d'erreurs dans les calculs précédents. Les candidats qui traitent cette question font correctement le lien avec les questions qui précèdent. On attend des candidats qu'ils justifient les limites de suites géométriques intervenant dans l'exercice.

Exercice 2

1. Question peu réussie par les candidats. Soit les résultats sont faux, soit on utilise abusivement ou de manière trop systématique la méthode des croissances comparées, qui est donc confuse pour beaucoup d'étudiants.
2. Le calcul de $f'(x)$ est presque toujours correct. Cependant, le signe de $\ln(x) - 1$ est souvent confondu avec le signe de $\ln(x)$.
3. Cette question dépendait pour beaucoup sur ce qui avait été trouvé à la question 2. Les hypothèses du théorème de la bijection sont souvent incomplètes voire incorrectes.
4. Les raisonnements par équivalences sont parfois utilisés de manière abusive.
5. Peu de candidats ont fait le lien avec les résultats de la question 4. Cela les a obligé à faire des calculs et des raisonnements plus fastidieux. La question (c) a amené un grand nombre de réponses du type « La suite est décroissante et minorée par ϵ , donc converge vers ϵ ».
6. La manipulation des inégalités pose problème, notamment pour majorer $|f'(x)|$.
7. L'énoncé de l'inégalité des accroissements finis est souvent maladroit mais les hypothèses sont souvent énoncées correctement. De rares télescopages ont voulu se substituer au raisonnement par récurrence dans la question (b). Il est rappelé aux futurs candidats qu'ils peuvent être amenés à utiliser un type de raisonnement (par exemple récurrence) sans que ceci ait été précisé dans l'énoncé, surtout dans le cas d'une question usuelle. Les récurrences aperçues dans la question (b) ont cependant été assez bien rédigées.

Exercice 3

Partie I

1. La loi binomiale est bien connue des candidats, même si beaucoup peinent à justifier correctement son emploi.
2. Les candidats ne justifient que rarement l'expression donnée pour Y , révélant une incompréhension de la situation concrète, avec beaucoup de raisonnements fantaisistes pour arriver au résultat indiqué par l'énoncé. Peu de candidats ont su correctement calculer la variance de Y .
3. Les candidats ont dans l'ensemble bien compris comment mettre en place l'approximation binomiale/-poisson. Une large majorité des candidats a cependant considéré que l'événement contraire de $[X \geq 10]$ était $[X \leq 10]$.

Partie II

1. La loi géométrique est bien connue des candidats, même si beaucoup peinent à justifier correctement son emploi. Très peu ont su utiliser le théorème de Koenig-Huygens pour déterminer l'espérance de X_A^2 .
2. Cette question a été peu réussie par les candidats. Beaucoup ont tenté d'avoir recours à un mauvais système complet d'événements, ce qui démontrait l'incompréhension de l'énoncé.
3. Dans de rares copies, d'excellentes réponses ont été données sur cette question. Les précautions liées aux convergences de séries ont été systématiquement oubliées.

Partie III

1. Cette question, restitution du cours, fut rarement réussie.
2. L'intégration par parties n'est pas assez maîtrisée par les candidats. Sur beaucoup de copies, le calcul a été inachevé.
3. Bien réussi lorsque la question précédente avait abouti.
4. L'égalité entre $[M \leq x]$ et $[D_1 \leq x] \cap [D_2 \leq x]$ n'est souvent pas suffisamment justifiée.
5. Question peu traitée par les candidats.
6. Un grand nombre de candidats pense devoir démontrer ici que la fonction g est bien une densité de probabilité. Il est rappelé aux candidats de bien lire l'intitulé des questions pour ne pas faire de hors-sujet.
7. Question peu traitée par les candidats.