

Mathématiques appliquées
Conception ESSEC – HEC Paris
Session 2025

1. Le sujet

Il s'intéressait à la réversibilité des chaînes de Markov ergodiques.

Dans la partie 1 on étudiait des exemples et on donnait une caractérisation.

Dans la partie 2 on montrait la convergence des chaînes de Markov ergodiques réversibles vers un état stable.

Dans la partie 3 on proposait un algorithme, dont on justifiait le bien-fondé, permettant de vérifier la réversibilité de manière efficace.

La diversité des notions mises en jeu et la progressivité de la difficulté de résolution des questions ont permis aux correcteurs d'évaluer le niveau en mathématiques des candidats et d'établir un classement fidèle à ce niveau.

2. Le barème

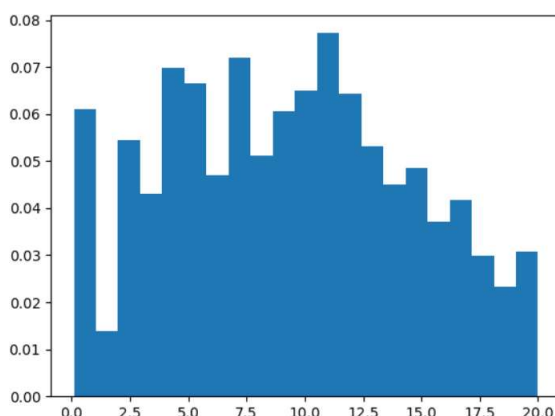
2678 copies corrigées.

Partie 1 : 38% ; Partie 2 : 38% ; Partie 3 : 24%. Informatique : 11%.

Note 13/20 à 21% ; Note 20/20 à 55%.

Questions les plus pondérées : 4a ,7b ,8a ,9b ,10b ,13a ,13c ,13d ,15a ,17a ,19a ,21a ,21b.

Moyenne : 9,4 ; Ecart-type : 5,2



3. Les attentes du jury

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 ».

Les énoncés comportent souvent de nouvelles notions. Le jury demande aux candidats un niveau raisonnable d'assimilation de ces notions pour pouvoir les utiliser. Là encore il faut prendre un peu de temps de réflexion sur ces définitions avant de pouvoir s'en servir.

4. Les remarques de corrections, commentaires synthétiques

- La grande majorité des copies est bien présentée. Il y a un vrai effort consacré au soin de la copie. Cependant, il reste quelques copies qui dérogent à cette règle, avec même beaucoup de ratures, et aucun résultat encadré.
- Le jury a identifié un groupe non négligeable de très bons candidats dont la compréhension du programme est solide.
- Il faut bien indiquer la numérotation complète des questions, par exemple 2.c) et pas c).
- Les récurrences sont en général plutôt bien rédigées.
- Pour certains candidats le symbole d'équivalence logique est un symbole de passage à la ligne dans les calculs.
- De nombreux candidats confondent les matrices avec la somme de leurs coefficients, beaucoup d'approximations à ce sujet.
- Manque de précision dans la rédaction des raisonnements, ils se concentrent davantage sur les calculs.
- La logique pose des problèmes de rédaction dans la plupart des copies :
 - * pas de différences entre condition nécessaire, suffisante, équivalence
 - * Les quantificateurs existentiel et universel sont souvent négligés ou ignorés, symboliquement et/ou sémantiquement.
- Il y a beaucoup de problèmes de "typage" des objets décrits : une matrice égale un vecteur, un vecteur égale un nombre. Ces négligences typographiques sont rapidement suivies d'incohérences graves.
- Les questions d'informatiques sont rarement totalement réussies. Si la fonction doit retourner un objet "au hasard", il doit bien y avoir au moins un appel à une fonction "random".

5. Conseils aux futurs candidats

Dans le cas d'une question 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.

Ce type de question demande une réflexion en amont de la rédaction d'une solution.

La longueur de l'épreuve ne doit pas conduire les candidats à se précipiter dans la rédaction des questions qui sont à leur portée. Pour avoir une très bonne note, la résolution d'environ 50% des questions suffit en général.

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.