

**RAPPORT DE CORRECTION  
DE MATHÉMATIQUES Option S  
Conception HEC Paris – ESSEC BS  
Concours 2020**

# SOMMAIRE

<b>le sujet</b>	<b>2</b>
<b>Barème</b>	<b>2</b>
<b>Remarques de correction</b>	<b>3</b>
<b>Conseils aux futurs candidats</b>	<b>3</b>
<b>Statistiques</b>	<b>4</b>

# Le sujet

Le sujet avait pour objet la dynamique des *équations de répliation* que l'on rencontre en sciences sociales et en théorie dynamique des jeux pour décrire des phénomènes influencés par un facteur d'imitation.

Un réplicateur est une structure (biologique ou non) capable de fabriquer des « copies » ou « clones » de lui-même susceptibles d'engendrer de nouveaux « clones », etc.

Dans une population formée, à un instant  $t$  de plusieurs sous-populations homogènes de réplicateurs groupes, on considère un « jeu » (par exemple, proie-prédateur ou pierre, feuille, ciseaux, etc.) entre les différents groupes (par exemple  $n$  groupes) qui adoptent chacun une stratégie permettant de rechercher une stratégie optimale dans une situation de compétition entre les groupes.

On définit la matrice de gains nets (la matrice  $R$  de la partie 4 du problème) qui décrit pour chaque interaction entre les différentes stratégies, le gain moyen des compétiteurs à l'issue d'une rencontre.

On s'intéresse à l'évolution temporelle des effectifs relatifs  $f_i(t)$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) des différents groupes et, plus précisément, au taux de croissance de ces effectifs relatifs  $f_i(t)/f_i(t)$  (équations 10 de la partie 4).

# Barème

Les quatre parties du problème comptaient respectivement pour 27%, 13,5%, 28 % et 31,5% des points de barème.

Les questions de *Scilab* représentaient 2,7 % des points de barème : ce poids très faible est tout à fait normal pour une épreuve de mathématiques générales et c'est naturellement dans l'épreuve de Mathématiques 2 que l'on trouve la majorité des questions d'informatique.

Les questions les plus cotées étaient : 1.c), 3.a), 10.c), 12.a), 15.b), 16 et 18.a) totalisant 25,5 % des points de barème.

# Remarques de correction

La partie 1 était essentiellement axée sur des questions d'analyse (étude des variations d'une fonction, allure de sa représentation graphique, dérivée d'une fonction composée, théorème de la bijection, point d'inflexion, etc.) et comptait pour près de 30 % des points de barème. Cette partie, a priori très classique a donné lieu à nombre d'erreurs de calcul ou de raisonnement ; en particulier, la représentation graphique de la question 1.c) a souvent été fautive alors que la quasi-totalité de cette partie concerne des thèmes traités en terminale !!!

Dans la partie 2, on étudiait une fonction de deux variables dont l'objectif était de trouver une minoration (utile pour la suite du problème). Cette partie, très proche du cours, demandait du soin dans les nombreux calculs de dérivées partielles et a été plutôt correctement traitée en général.

Les deux premières questions de la partie 3 (divergence de Kullback) étaient assez classiques et furent assez largement traitées avec succès par une partie non négligeable de candidats, ce qui ne fut pas le cas pour les questions 11 et 12 qui concluaient cette partie par une extension de la minoration établie dans la question 7.c) de la partie 2.

Enfin, la partie 4, la plus difficile du problème, n'a pas « inspiré » la majorité des candidats. Seule, la question 13, particulièrement facile, a été traitée avec succès, et hormis quelques candidats, toutes les autres questions de cette partie ont été « délaissées ».

# Conseils aux futurs candidats

Pour ce qui concerne la forme, le jury conseille aux futurs candidats de lire attentivement le texte préliminaire qui précède toute épreuve écrite de mathématiques, dans lequel il est précisé notamment, que la lisibilité et la qualité de la rédaction entrent pour une part non négligeable dans l'appréciation des copies : un correcteur ne s'attarde pas à essayer de « décrypter » une copie illisible. Par contre, une copie propre et claire ne peut qu'avantager son auteur. Le jury rappelle également que les abréviations dans les copies doivent être proscrites et il conseille de bien numéroter les questions et d'encadrer les résultats.

De plus, les raisonnements doivent être clairs et précis, les affirmations étant étayées par une argumentation solide. Par exemple, le recours trop fréquent à des phrases du type « il est clair que... » doit être évité au profit d'une justification correcte fondée sur un apprentissage rigoureux et une très bonne maîtrise du cours.

Le jury recommande aux futurs candidats de prendre le temps de lire l'ensemble du sujet, non seulement pour s'en imprégner, mais aussi pour pointer les questions qui paraissent faciles à résoudre, lesquelles ne se situent pas nécessairement dans la première partie du sujet.

La recherche d'une solution à une question ne doit pas dépasser quatre à cinq minutes. Au-delà de ce délai, en cas d'échec, le candidat doit admettre le résultat de cette question (si la réponse figure dans l'énoncé), passer à la question suivante sans éprouver un sentiment de déstabilisation ou de découragement. Autrement dit, le jury recommande aux futurs candidats de faire preuve d'une grande ténacité.

# Statistiques

Sur les 2667 candidats ayant composé dans cette épreuve, la note moyenne est de 10,24 avec un écart-type de 4,71 du même ordre de grandeur que celui du concours 2019.

Le nombre de candidats ayant obtenu une note supérieure ou égale à 16 est de 266, soit 10% des candidats présents.

La note médiane est de 10,4 et les premier et troisième quartiles sont égaux à 6,3 et 13,9 respectivement.

La note maximale de 20 était attribuée aux candidats ayant obtenu au moins 50% des points du barème, ce qui fut le cas pour 27 candidats.