

Mathématiques B/L
Conception ESSEC/HEC Paris
Session 2021

Remarques sur le sujet.

Le sujet était constitué de deux exercices et d'un problème indépendant, traitant de thèmes distincts du programme de première et de deuxième année. L'ensemble était évalué sur un total de 200 points (40 points pour l'exercice 1, 60 points pour l'exercice 2 et 100 points pour le problème).

Les deux exercices comme le problème comportaient des questions de cours (énoncer des théorèmes du programme) ou des questions d'application directe du cours ou des exemples de calculs faciles (calcul d'intégrale, calcul de produits scalaires dans \mathbb{R}^3 , étude de fonction).

Les candidats ont généralement eu plus de difficultés à "rentrer" dans le problème, qu'à aborder les deux exercices.

Remarques générales sur les copies.

Sur la forme, on peut saluer un effort dans la présentation et la rédaction des copies. Les copies sont lisibles, rédigées avec soin, dans un français correct. Les candidats ont donc "joué le jeu" et on peut se réjouir de leur bonne volonté et de leur application.

Sur le fonds, on note une bien plus grande hétérogénéité, la moyenne des notes se situant aux alentours de 10/20, avec un fort écart-type (autour de 6).

- Sur un total de 325 copies, on dénombre une seule copie blanche. La grande majorité des copies étaient néanmoins étoffées, ce qui prouvait, à défaut d'une grande virtuosité mathématique, une forme de combativité.

- Les copies avec les notes les plus faibles sont celles qui montrent de graves lacunes de cours.

- Heureusement, la majorité des candidats a su gagner des points en repérant les questions faciles, proches du cours. Ces questions ont permis de valoriser tout élève maîtrisant son cours et ayant fourni au cours de ses années de préparation, un travail d'apprentissage régulier et sérieux. Outre ces connaissances fondamentales, sont aussi valorisées la rigueur de la rédaction et l'honnêteté du raisonnement. On préférera en effet un raisonnement partiel mais juste, qu'un raisonnement qui conclut à l'aide d'arguments erronés et abusifs.

- On trouve également de bonnes, voire d'excellentes copies : 49 copies obtiennent une note comprise entre 17 et 20 et 5 élèves ont obtenu la note maximale de 20/20.

Exercice 1.

Le premier exercice (noté sur 40 points sur 200) était un exercice d'analyse qui mêlait étude conjointe de suites, de séries et d'intégrales. Les questions les plus abordées ont été les questions 1(a), 3, 6 et 7. Trop de candidats peinent encore à calculer des intégrales relativement simples (1-a et 3). Trop de candidats passent directement à la limite à l'intérieur de l'intégrale. Certains candidats tiennent à faire une récurrence à presque chaque question, sans penser à utiliser les résultats précédents. Il convient de rappeler que, dans un exercice, les questions qui s'enchainent sont liées entre elles. Un candidat évitera donc une perte de temps précieux en réfléchissant aux liens unissant les questions, plutôt que de foncer tête baissée dans une méthode calculatoire.

Enfin, les techniques d'encadrement et de majoration ne sont souvent pas bien maîtrisées.

Exercice 2.

Le deuxième exercice (noté sur 60 points sur 200) était un exercice d'algèbre autour des matrices de Gram. Il débutait par un exemple numérique avec l'étude de la diagonalisation d'une matrice réelle de taille 3. Cette première partie a été la plus abordée par les candidats (question 1). Plusieurs candidats ne savent cependant pas calculer le produit scalaire de deux vecteurs de \mathbb{R}^3 , le résultat du produit scalaire de deux vecteurs de \mathbb{R}^3 donnant un vecteur de \mathbb{R}^3 , voire une matrice !

A noter que cette première question, assez facile, autour de la diagonalisation de la matrice G dans un cas particulier rapportait 18 points de barème (sur 200).

La question 2 a donné lieu à beaucoup de raisonnements faux ou farfelus.

La question 3 (qui rapportait 14 points de barème) a souvent été abordée avec plus de succès. La question 4 n'a pas vu beaucoup de réponses correctes.

Problème.

Le problème (sur 100 points) comportait plusieurs parties indépendantes autour de thèmes d'analyse (étude de suites), d'algèbre (étude d'une famille de polynômes) et de probabilité (événement asymptotiquement presque sûr). Ce problème a posé plus de difficultés aux candidats que les deux exercices précédents, surtout lorsque les questions exigeaient des calculs de limites un peu techniques ou lorsque l'énoncé définissait de nouvelles notions mathématiques.

Les parties les plus abordées ont été le tout début de la Partie IA (trois premières questions sur 8 points de barème), la Partie IB (sur 8 points) et les questions de cours de la Partie IC. On rappelle qu'un théorème doit être énoncé en citant précisément toutes ses hypothèses.

La Partie II a rarement été abordée avec succès, sauf quelques questions isolées: 11, 12 et 13.

Conseils aux futurs candidats :

- mener un travail régulier en mathématiques ciblé sur le cours: s'assurer une parfaite connaissance des définitions et savoir mettre en œuvre les principaux théorèmes. Cela est très largement suffisant pour s'assurer une note correcte.
- s'entraîner à mener des calculs (produit matriciel, recherche de bases, calcul d'intégrales, recherche de primitives, manipulation de puissance, travail sur les fonctions usuelles...)
- lire dès le début tout le sujet, repérer les parties que l'on sait traiter et gérer au mieux son temps.
- soigner la qualité de la rédaction et de l'argumentation, sans pour autant détailler à l'excès.
- privilégier la rigueur et la précision et éviter la paraphrase un peu vague ou pire les arguments abusifs.
- acquérir une distance critique vis à vis de ses résultats.
- s'entraîner à comprendre comment relier les questions entre elles. S'entraîner à comprendre l'architecture d'un exercice.