

MATHÉMATIQUES S (Épreuve n° 281)

ANNÉE 2016

Épreuve conçue par ESSEC

Voie économique et commerciale

L'épreuve portait sur l'obtention de développements eulériens des fonctions \sin , $\frac{1}{\sin}$ et $\frac{\cos}{\sin}$. La première partie proposait aux étudiants une étude de la somme d'une série de fonctions : $\varphi : x \mapsto \frac{1}{x} - \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2x}{n^2 - x^2}$. La deuxième partie permettait au travers de l'étude d'un endomorphisme de mettre en évidence une équation fonctionnelle conduisant au premier développement eulérien du problème, celui de la fonction cotan. La troisième partie traitait de l'écriture du sinus comme un produit infini. La quatrième partie proposait d'obtenir l'écriture de $\frac{1}{\sin}$ comme somme d'une série de fonctions.

Les questions étaient de difficultés variées, certaines proches du cours et d'autres demandant de l'initiative et de la réflexion. L'ensemble a permis aux étudiants, maîtrisant les connaissances exigibles et capables d'attention et de rigueur, de progresser suffisamment dans le problème pour y faire montre de leurs qualités.

Les correcteurs ont trouvé le sujet intéressant, présentant un nombre significatif de questions de difficultés raisonnables. Ainsi, il était conforme au programme et à son esprit.

18%, 41%, 21% et 20%, des points du barème ont été affectés aux quatre parties décrites ci-dessus.

Commentaires sur la correction

Les correcteurs renouvellent avec force leur demande exprimée dans les rapports des années précédentes : les copies doivent être propres, bien présentées. C'est majoritairement le cas, mais le nombre de copies peu soignées ou bien désagréables à lire est en augmentation. Attention, l'effort de rédaction, la mise en évidence des conclusions sont, avec la rigueur et l'honnêteté des raisonnements, des éléments majeurs dans l'appréciation des copies.

Dans la partie I, dès la première question, on pressent que la notion d'équivalent sera maltraitée dans tout le problème. Non, $\frac{2x}{n^2 - x^2}$ n'est pas équivalent à $\frac{1}{n^2}$. Dans la question 2.c, il fallait faire attention (problème de convergence) pour séparer les sommes et décaler les indices. Les majorations de la question 3.c relèvent souvent de l'auto persuasion ou même de la tentative d'escroquerie ... Beaucoup de candidats se sont fourvoyés dans 3.d en parlant de dérivabilité de la fonction g. 4.a préfigurait souvent toutes les horreurs vues ensuite : développements limités non maîtrisés, somme d'équivalents, ...

La partie II a permis aux candidats sérieux de montrer leur savoir-faire en algèbre linéaire. D'autres éprouvent des difficultés à seulement écrire la matrice d'un endomorphisme ... Certains ont su avec soin et précision répondre à la question 7 et compris l'essence de la question 9.

Dans la partie III, à la question 12.c, de bonnes copies donnaient une majoration correcte avec ou sans facteur 2, mais beaucoup intervertissent sommation et intégration sans état d'âme. La question 13 a été survolée au mieux, sinon maltraitée ...

La partie IV a été moins abordée, même si 14,15,16 ont reçu des réponses convenues. On s'étonne quand même du nombre de copies où $\sin(k\pi)$ n'a pas été simplifié (question 16.c). Très peu de copies ont entrevu la difficulté de la question 18.a.

Conclusion

Le sujet présentait des difficultés techniques mais pas conceptuelles. Certaines copies font montre d'une belle maîtrise quand d'autres ont du mal à initier le moindre développement.

Le barème adopté a cependant engendré un bon étalement des notes et le sujet a permis de bien distinguer les meilleurs étudiants. Plusieurs très bonnes copies ont obtenu la note maximale. L'écart-type de l'épreuve s'établit à 4,73 pour une moyenne générale de 9,35.