

## Composition de Mathématiques 1, Filière MP

Rapport de MM. Emmanuel GERMAIN et Bertrand MONTHUBERT, correcteurs.

## Commentaire général

Ce problème comportait deux parties indépendantes. La première testait les candidats sur leur connaissance approfondie des séries et en particulier du théorème de Fubini. La seconde sur leur aisance à manipuler les majorations d'intégrales (en particulier avec l'inégalité de Markov). L'absence de difficultés théoriques ont pu faire croire aux candidats qu'il s'agissait d'une épreuve facile, mais l'attention aux détails était ici cruciale et nombre de questions ont données lieu presque systématiquement à des rédactions incorrectes, en particulier la question 5 et la question 12a.

En général les candidats ont montré leur aisance sur les questions "algébriques", mais aussi leur aveuglement sur le sens du problème (en particulier dans la première partie). La question 7 a ainsi été globalement mal comprise malgré (ou à cause?) de son éclatement en 6 sous-questions. La précipitation avec laquelle les candidats ont appliqué, en l'absence de domination, le théorème de convergence dominée dans la seconde partie ont aussi montré la superficialité de certaines de leurs connaissances d'analyse. Enfin la régularité avec laquelle les mêmes erreurs se sont retrouvées sur la majorité des copies montre sans équivoque que l'apprentissage de réflexes face à des situations ne doit pas se faire au détriment de l'analyse de la spécificité de chaque question.

Les notes des candidats français se répartissent selon le tableau suivant :

$0 \leq N < 4$	162	10,6 %
$4 \leq N < 8$	5300	34,8 %
$8 \leq N < 12$	376	24,7 %
$12 \leq N < 16$	374	24,5 %
$16 \leq N \leq 20$	82	5,4 %
Total	1524	100 %
Nombre de copies : 1524		
Note moyenne 9,19		
Ecart-type : 4,29		

Notes éliminatoires : 5 soit 0,07%

## Analyse question par question

On indique pour chaque question un taux « d'efficacité » des candidats qui ont abordé la question à récolter les points disponibles.

### Partie 1

**Question [1, 100%].** No comment.

**Question [2, 73%].** Facile à condition de ne pas oublier qu'on ne peut pas échanger une somme finie et une somme infinie sans précaution. Les rédactions des candidats ont donné le sentiment aux correcteurs que ce point était compris. Mais l'attitude des candidats face à la question 5 leur a montré le contraire.

**Question [3, 100%].** Par récurrence évidemment.

**Question [4, 87%].** Parfois des erreurs de calculs sur  $\mu_{1,n}$  ou  $\mu_{n,n}$ .

**Question [5, 6%].** De quelques manières qu'on aborde cette question, on doit vérifier la convergence de la série  $\sum_n \frac{t^n}{n!} \mu_{n,k}$ . Deux méthodes ont été explorées dans les très rares copies des candidats qui ont compris qu'un problème se posait : Fubini ou une majoration du style de la question 7d. Ce qui étonne c'est que tous les candidats ont cru résoudre cette question.

**Question [6, 64%].** Pratiquement une question de cours, pas toujours traitée comme telle.

**Question [7a, 80%].** Question évidente qui n'est là que pour aider les candidats par la suite. À donné lieu trop souvent à des rédactions compliquées.

**Question [7b, 70%].** Souvent bien comprise avec en prime une formule pour les  $\lambda_{n,k}$ .

**Question [7c, 37%].** Souvent mal comprise car à  $t$  fixé, on n'a pas à faire à une série entière en  $x$ .

**Question [7d, 65%].** Facile par récurrence.

**Question [7e, 58%].** Vue en général pour la condition sur  $t$ , bien moins souvent pour la condition sur  $x$ .

**Question [7f, 75%].** Facile, car tous les éléments étaient posés dans les 5 questions précédentes, mais la rédaction a souvent été imprécise.

### Partie 2

**Question [8, 88%].** Classique.

**Question [9a, 69%].** Classique encore mais les candidats ont eu des difficultés avec la définition de  $\mathcal{F}$ .

**Question [9b, 44%].** Si la continuité de  $f * g$  a été bien vue, ainsi que la formule, les candidats ont bloqué sur la vérification de l'intégrabilité de  $x \mapsto x^k f * g(x)$ .

**Question [10, 75%].** Facile.

**Question [11, 88%].** Un petit indice pour la question suivante.

**Question [12a, 18%].** Cette question méritait de la réflexion de la part des candidats, qui auraient dû s'interroger sur l'hypothèse de majoration des moments d'ordre 2 pour trouver la clé de la solution.

**Question [12b, 46%].** Une fois 12a admis, cette question était plus standard mais la rédaction a trop souvent été bien trop légère.

**Question [13a, 56%].** Facile.

**Question [13b, 82%].** Par récurrence. évidemment.

**Question [13c, 19%].** Cette dernière question testait les candidats qui avaient compris le fonctionnement de la question 12a.