

Dans la question II.B.3, de nombreux candidats ont confondu f^p (p-ième puissance de f) et $f^{(p)}$ (p-ième dérivée de f) ; peut-être l'énoncé aurait-il dû préciser ces deux notations (seule la seconde était rappelée).

Mathématiques I

Le sujet portait sur les opérateurs normaux dans un espace euclidien réel (donc en dimension finie). Le problème était bien conçu dans l'esprit PSI et il a mis en valeur les candidats doués d'un esprit scientifique rigoureux et ayant acquis de bonnes connaissances mathématiques de base. Il comportait trois parties :

- La première portait sur une étude particulière des opérateurs u , dont l'adjoint u^* s'exprime comme un polynôme en u . Elle incluait une corrélation entre les points de vue « opérateur » et « matrice » car ces deux approches étaient utilisées alternativement. Elle a largement été abordée par la plupart des candidats et s'est révélée, d'emblée très discriminante. Le fait que la matrice de u^* n'est pas la transposée de la matrice de u dans le cas général (mais seulement dans une base orthonormée) semble ne pas être connu d'une grande partie des candidats les moins solides et ceux-ci n'ont, dès lors, évidemment pas du tout compris la succession des questions dont l'intérêt leur complètement a « échappé ».
- La seconde partie concernait une étude générale des opérateurs normaux et de leur formulation matricielle « canonique » dans une base orthonormée adaptée à l'opérateur. Elle était particulièrement classique et mettait en évidence des carences de raisonnement flagrantes. Sans que ce rapport se transforme en « bêtisier » il faut signaler, au II.D.1, une réponse fréquente qu'on ne devrait pourtant jamais voir : on considérait E , somme directe orthogonale de E_1 et E_2 , où E_1 était supposé stable par u et u^* . Il fallait montrer que E_2 était stable par u et u^* . Voici ce que les correcteurs ont vu :

$$\begin{aligned} \forall x &= x_1 + x_2 \text{ avec } \dots \\ u(x) &= u(x_1) + u(x_2), \text{ avec } u(x) \in E \text{ et } u(x_1) \in E_1, \text{ donc } u(x_2) \in E_2 \\ &\quad (\text{Près d'une copie sur 4 ou 5.}) \end{aligned}$$

La confusion entre complémentaire et supplémentaire est inadmissible dès la Math. Sup. !

- La troisième et dernière partie permettait de conclure que, pour tout opérateur normal u , l'adjoint u^* peut toujours s'exprimer comme un polynôme en u et elle comportait une étude particulière des matrices circulantes. Elle n'a été traitée de manière significative que par les bons, voire très bons candidats et certains y ont manifesté une excellente compréhension du sujet, quant à ses enjeux et les techniques mises en œuvre.

On observe que :

- 95 % des élèves ont largement traité la partie I (avec des réponses justes ou fausses).
- 35 % des élèves ont assez largement traité la partie II.
- environ 5 % des élèves ont assez largement traité la partie III.

Cette année, comme tous les ans, le jury demande que les candidats fassent preuve d'un souci de rigueur constant. L'un des buts des épreuves de mathématiques, plus encore que de tester les connaissances est de mettre en évidence « l'esprit scientifique » avec ses exigences de probité intellectuelle.

Sciences physiques

Physique

Partie I

IA3b

La définition de $\Delta v_{1/2}$ a conduit le jury à interpréter avec une grande souplesse sa signification. On aurait pu par exemple faire l'hypothèse d'un profil spectral rectangulaire de largeur totale Δv ou de demi-largeur $\Delta v_{1/2} = \Delta v/2$. Une telle discussion n'a pas été exigée pour que la réponse du candidat soit validée.