

en particulier les démonstrations des préliminaires). Si l'orthographe est plutôt satisfaisante, la présentation est trop souvent négligée, ce qui rend parfois la compréhension même de la réponse difficile.

## Mathématiques II

L'énoncé de cette année proposait d'étudier certains aspects de la méthode des éléments finis pour les équations différentielles. La majeure partie était occupée par une succession de questions faciles sur les matrices symétriques  $(a_{ij})$  telles que  $(a_{ij})=0$  lorsque  $|i - j| \geq 2$ .

Les candidats ont généralement pu faire une grande partie du sujet. Les erreurs dans les calculs ont toutefois été nombreuses.

On relève également une faiblesse, qui n'est pas nouvelle, au niveau des raisonnements (récurrences) et de la rédaction.

Nous rassemblons ci-dessous nos commentaires sur les quelques difficultés du problème.

**I.A.4.** Faire une récurrence sur  $n$  qui traiterait ensemble les cas pairs et impairs s'est avéré une mauvaise idée.

**I.B.4.** La notion de valeur propre (comme sans doute celle de racine d'un polynôme) semble souvent floue dès que se pose la question des multiplicités.

**II.B.** Le déterminant est le «produit» (avec multiplicités...) des valeurs propres, non la somme.

**II.D.1.** Question souvent mal traitée, les candidats ne comprennent pas bien ce qu'est une matrice définie positive.

**II.E.** Il est important de dire pourquoi  $|x_{i_0}| > 0$ .

**III.** La propriété  $P$  comportait l'unicité de  $L$ . Cela a été oublié la plupart du temps.

**III.C.1.** Les erreurs de calcul sont nombreuses. Seulement un quart des candidats trouve  $\det \begin{pmatrix} I_{n-1} & x \\ y & m \end{pmatrix} = m - yx$ .

**III.C.2.a.** Les produits par blocs – notion importante – ne sont pas maîtrisés.

**III.D.** Trop peu de tentatives.

**IV.B.1.**  $L_3$  est très souvent faux (oubli des racines, par exemple).

**IV.B.2.C.** Très peu de tentatives.

**V.B.1.** Les solutions de  $u'' - w^2u = 0$  sont souvent décrites comme des fonctions trigonométriques...

**V.C.1.** On oublie les deux cas particuliers auxquels donnent lieu les bornes de l'intervalle.

**V.C.3.** Le calcul de  $\alpha$ ,  $A_3$ ,  $L_3$  et  $b$  sans erreur est rarissime.

## Sciences physiques

### Physique I

Sur le thème de la physique des bulles et des gouttes, l'épreuve était constituée de deux problèmes indépendants d'importances inégales. Il portait essentiellement sur les parties Diffusion thermique et Thermodynamique du programme.

#### Partie I - Échanges entre une grosse bulle et une petite bulle

##### I.A - Loi de Laplace

Seul un quart des candidats pensent à proposer un tube en U.

##### I.B - Approche qualitative

Quand on relie deux bulles de savon entre elle, la petite bulle se vide dans la grosse. Les deux tiers des candidats sont persuadés du contraire ! Beaucoup ont eu du mal à se défaire de cette fausse intuition, ce qui leur a coûté de nombreux points dans la partie suivante.