e - Dans le IIF1) presque personne n'a remarqué que la fonction f considérée n'était plus forcément dérivable ni à plus forte raison de classe C1 de sorte que le IIE2) ne pouvait s'appliquer directement. (Il fallait faire appel au résultat d'approximation du IID2)).

Mathématiques II

Le sujet portait sur des décompositions de matrices en produits de matrices «simples», faciles à mettre en œuvre dans différentes applications, numériques ou théoriques.

Le problème était abordé d'emblée dans sa généralité, sans considérer dans un premier temps quelques cas particuliers, ce qui a peut-être perturbé certains candidats.

Tous les ans, nous demandons aux candidats un effort de rigueur, mais cette année, le problème nous semble encore beaucoup plus grave. A la correction des copies s'est souvent dégagée une impression de malaise, de désarroi, devant le fait que les difficultés se sont souvent posées au niveau le plus élémentaire, du langage, de la logique, de la syntaxe, voire de la grammaire.

Un exemple flagrant concerne plus de la moitié des candidats :

Au I.B.1., il était demandé de démontrer que :

> «si A est (une matrice) inversible, alors il existe, au plus, un couple (L,U) - vérifiant certaines propriétés - tel que $A = L \cdot U$».

Le «au plus» est manifestement apparu aux candidats comme un effet oratoire totalement superfétatoire et ils ont cru dégager l'idée essentielle en «simplifiant» la phrase :

«si A est (une matrice) inversible, alors il existe un couple (L,U) tel que $A = L \cdot U$».

Faute de logique très grave !

Dès lors, quelques questions suivantes, nombre d'entre eux concluent :

«si A est (une matrice) non-inversible, alors il n'existe pas de couple (L,U) tel que $A = L \cdot U$».

Seconde faute de logique très grave !

Les correcteurs ont été troublés par l'immense proportion des cas concernés. Ce n'est pas la somme de connaissances qui est en cause, mais le mode de fonctionnement de pensée.

Pour de nombreux candidats, les mathématiques semblent être devenue une science ésotérique, digne des «Mille et une nuits» où il faut trouver la formule magique, le «sésame», sans se soucier du lien logique avec l'énoncé.

Ils ne se préoccupent même pas de savoir si les formules ont un sens. Donnons quelques exemples :

- Tous d'abord «Cauchy-Schwarz» "plébiscité" par près de trois quart des candidats au IV.A.2.b., pour démontrer que la norme d'un produit de matrices se majore par le produit des normes, suivi de très loin par «Minkowsky», voire l'inégalité triangulaire.

Il existe plusieurs démonstrations, mais aucune ne fait appel à «Cauchy-Schwarz», qui d'ailleurs n'intervient que dans une structure euclidienne, ce qui n'était pas le cas ici !

- Près des trois quart des candidats écrivent aussi, au II.A.,

$$ {}^t vAv = {}^t vDv = \sum_{i=1}^{n} -i(v_i)^2 $$

La notion de changement de base (à justifier) disparaît complétement.

- Plus anecdotique mais révélateur d'un manque de rigueur certain :

«si A est une matrice carrée symétrique de valeurs propres strictement positives, pour tout vecteur v non nul, on a :

$$ {}^t vAv = det({}^t vAv) = det({}^t v)det(A)det(v) = det(A)[det(v)]^2 > 0 $$

d'ailleurs, si v est de norme 1, on a :

$$ {}^t vv = 1 \text{ , donc } {}^t v = v^{-1} . $$

Erreur digne d'une classe de seconde !

La nervosité normale d'un jour de concours ne suffit pas à expliquer des erreurs aussi grossières et les candidats ont le droit (et même le devoir) de se demander parfois si leurs assertions «peuvent» être exactes, voire ne pas être complètement dénuées de sens. Il semble que ce manque de logique, qu'on observait déjà les années précédentes, aille en s'aggravant et les candidats doivent être sensibilisés à ce problème, peut-être plus important encore que l'acquisition de connaissances.