

Après rassemblement des résultats des interrogateurs, on peut dire que globalement un quart des étudiants ont un niveau raisonnablement bon. Mais d'une façon générale, l'ensemble des candidats est très hétérogène, les candidats n'ayant pas suivi de préparation au concours se remarquent assez vite. Cette hétérogénéité entraîne que la répartition des notes n'est sans doute pas Gaussienne et doit présenter un maximum local autour de la note 5. Il semble cependant que le niveau général des candidats ait légèrement baissé.

Rappelons que les modalités de l'interrogation sont les suivantes : $\frac{1}{2}$ heure de préparation sur table, puis l'exposé de ou des exercices préparés pendant une $\frac{1}{2}$ heure au tableau. Or, beaucoup de candidats ne peuvent mener à bien les calculs, mêmes simples, pendant leur temps de préparation. Dans ce cas l'interrogation orale peut se révéler désastreuse. Poser correctement une récurrence pose problème et les candidats manquent de rigueur dans les raisonnements et de prise d'initiative dans les exercices.

Dans l'ensemble, la tenue et la présentation des candidats au tableau sont correctes (élocution, disposition des résultats au tableau, etc.).

Les questions de cours (même pour les bons candidats) sont mal maîtrisées. Il est rare d'avoir un énoncé complet d'un théorème avec les hypothèses exactes et quasi impossible d'obtenir une démonstration. Il est d'ailleurs nécessaire que les candidats sachent ce qui est exigible par l'interrogateur et qu'ils connaissent donc le programme officiel du concours. Nous rappelons que le programme du concours porte sur deux années, les candidats ayant tendance à ignorer ce qui a été vu en première année.

Commentaires particuliers

Algèbre

La définition claire de ce qu'est l'image d'une application n'est pas connue. Les différentes façons de considérer le rang d'une matrice ne sont pas maîtrisées (image engendrée par les vecteurs colonnes par exemple).

Peu de candidats peuvent expliciter le produit de matrices, en particulier non carrées, la formule explicite de l'élément i,j du produit ($c_{ij} = \sum_k a_{ik} b_{kj}$) est rarement obtenue.

Les conditions nécessaires et suffisantes de diagonalisation des endomorphismes ne sont pas connues (l'espace est somme directe des sous espaces propres) et la détermination des vecteurs et valeurs propres n'est souvent que l'application de règles de calculs. Le fait que le noyau d'une application est un sous espace propre est rarement réalisé.

Du point de vue technique, tout exercice qui conduit au calcul de la puissance nième d'une matrice est fait par diagonalisation. Mettre en place une démonstration par récurrence représente une prouesse. Très peu de candidat savent traiter les suites récurrentes à deux termes (espace vectoriel des solutions, solutions particulières et obtention de la solution générale ou bien par calcul de la puissance nième d'une matrice). Il serait souhaitable que les candidats sachent ce qu'est un déterminant et sachent le développer pratiquement et formellement.

La résolution de systèmes linéaires pose problème, particulièrement si le nombre d'inconnues n'est pas égal au nombre d'équations.

Analyse

D'une façon générale, les techniques d'analyse pour majorer, minorer, approximer sont très difficiles à mettre en œuvre. Par exemple, la plupart des candidats essaient de prouver qu'une suite tend vers 0 en la majorant par une autre tendant vers 0, sans considérer son signe.

Intégration, calcul intégral

Peu de candidats savent correctement calculer une intégrale, le calcul des primitives est très souvent fantaisiste. La notion d'intégrale généralisée n'est absolument pas maîtrisée. Les candidats ne voient pas où peuvent être les problèmes et ne savent pas bien étudier la convergence d'une intégrale. La notion et l'utilisation des équivalents posent d'énormes problèmes (idem pour les cas d'applications aux suites et séries).

Pour le calcul d'intégrales simples peu de candidats peuvent faire un changement de variable correctement (s'assurer de sa bijectivité, changer correctement les bornes de l'intégrale et changer le « dx »). Le calcul d'intégrales multiples, même sur des domaines simples, est un exercice difficile pour les étudiants.

Les théorèmes sur les séries de Fourier sont rarement connus, les calculs des coefficients sont correctement faits mais les candidats ne savent pas à quoi ça sert, et lorsqu'ils parlent de convergence, ils ne savent pas en quel sens, ni les hypothèses à vérifier.

Suites, séries

Dans ce genre d'exercice, l'utilisation d'équivalent (comme signalé plus haut) pose problème. Pour les séries numériques, il est très rare d'obtenir la définition du rayon de convergence d'une série autrement que par les critères de D'Alembert et de Cauchy.

Pour les suites et séries de fonction, la convergence simple est connue mais la notion de convergence uniforme est méconnue. Les hypothèses de passage à la limite sous le signe somme sont en général inconnues. La convergence normale est, elle aussi, rarement connue.

Equations différentielles

Les exercices sur les équations différentielles sont généralement redoutés par les candidats. En particulier les méthodes d'intégration par variation des constantes sont peu connues. Dans le cas de l'oscillateur harmonique (équation différentielle du second ordre à coefficients constants), la structure de l'espace des solutions de l'équation homogène est inconnue ; il est rare d'obtenir proprement la solution générale de l'équation homogène et une solution particulière de l'équation avec deuxième membre (même dans les cas classiques pour le deuxième membre).

Aucun candidat ne peut traiter un cas avec résonance (*i.e.* si le deuxième membre est solution de l'équation homogène).