

Remarques générales

Le niveau des candidats est très inégal. Certains savent faire les deux exercices qui leurs sont proposés, sans aucune aide de l'examinateur, alors que d'autres ignorent des parties entières du programme.

Nous rappelons en particulier que celui-ci porte sur les quatre semestres de licence.

D'une façon générale, nous remarquons que les candidats ne savent pas toujours énoncer correctement les définitions des objets mathématiques qu'ils utilisent, ainsi que les hypothèses des théorèmes. On remarque un manque de rigueur dans les raisonnements un peu théoriques et peu de candidats savent écrire correctement la négation d'une propriété ou écrire qu'un ensemble est inclus dans un autre.

Rapport détaillé

Analyse :

1. Limites, dérivées :

Ainsi que nous l'avons dit plus haut les théorèmes vus en première année tels que « valeurs intermédiaires », « limite monotone », « accroissements finis » sont généralement ignorés.

Si les candidats savent dériver « mécaniquement », ils ignorent souvent dans quelles conditions les formules sont valables (par exemple, $u^{1/3}$)

La notion de fonctions équivalentes prête également à confusion, en particulier entre $u(x)/v(x)$ tend vers 1 et $u(x) - v(x)$ tend vers 0 .

Signalons également des confusions entre les petits o et les grands O ainsi que « si $u(x) \sim v(x)$ alors $f(u(x)) \sim f(v(x))$ » .

Les développements limités usuels ne sont pas toujours sus.

2. Intégrales :

Les étudiants manquent d'expérience et d'intuition pour reconnaître une dérivée usuelle.

Ils ignorent dans quelles hypothèses on peut faire un changement de variables et oublient que celui-ci doit se faire dans trois endroits : fonction à intégrer, dx, bornes.

En ce qui concerne les intégrales multiples beaucoup ont des difficultés pour représenter l'ensemble d'intégration, même si celui-ci est délimité par des courbes simples telles que droites, arcs de cercles ou de paraboles.

3. Séries :

Pour étudier les séries numériques les candidats aiment les critères qui portent un nom de mathématicien (en particulier d'Alembert) et n'utilisent pas les théorèmes de comparaison avec une série connue et s'ils utilisent celui des séries alternées ils en oublient une des hypothèses.

La définition du rayon de convergence d'une série entière est rarement énoncée correctement.

Plus généralement, les notions de convergence uniforme d'une suite de fonctions ou d'une série de fonctions sont méconnues et les candidats ont souvent des difficultés pour trouver une majoration uniforme sur un intervalle donné.

Les calculs des coefficients des séries de Fourier sont correctement faits mais les candidats ne se préoccupent pas toujours de la convergence. On peut remarquer que ceux-ci connaissent très mal les formules usuelles de trigonométrie. Ils ont également beaucoup de difficultés à représenter une fonction périodique de période T , définie sur un intervalle de longueur T , par une formule.

4. Équations différentielles :

Les candidats connaissent assez bien les formules calculatoires, mais les problèmes de raccordement ne sont pas compris ; peu d'entre eux savent qu'une solution d'une équation différentielle est un couple d'un intervalle et d'une fonction continue et dérivable sur cet intervalle, vérifiant l'équation en question

Dans le cas d'équations linéaires du second ordre à coefficients constants, ils ont parfois de la peine pour trouver une solution particulière de celle-ci.

Algèbre et géométrie

1. Nombres complexes et polynômes :

L'écriture d'un nombre complexe sous forme trigonométrique n'est pas toujours évidente.

Les polynômes et fractions rationnelles étant en général vus en première année sont mal connus ; la division euclidienne non sue et peu de candidats savent faire correctement une décomposition en éléments simples.

2. Espaces vectoriels :

Les définitions sont en général assez bien connues mais les candidats ont des difficultés dès qu'il s'agit d'un espace de polynômes ou de fonctions.

La définition du noyau est mieux connue que celle de l'image et on note beaucoup d'hésitations pour calculer $f(0)$ si f est linéaire ; enfin des candidats utilisent f^{-1} sans savoir s'il y a bijectivité.

Certains confondent les axiomes d'un sous-espace vectoriel et d'une application linéaire.

3. Matrices :

Peu de candidats savent ce que signifient les colonnes d'une matrice et s'ils savent diagonaliser mécaniquement celles-ci, ils ne savent pas énoncer correctement la définition d'un vecteur propre et d'une valeur propre.

4. Déterminants, systèmes linéaires :

Le déterminant est une boîte magique que l'on sait plus ou moins bien calculer, mais on ignore sa définition.

Les systèmes linéaires sont résolus de façon anarchique et la méthode du pivot de Gauss n'est jamais employée de façon rigoureuse.

5. Géométrie :

Niveau variable ; certains candidats se débrouillent bien pour construire une courbe définie par des équations $x = f(t)$; $y = g(t)$ et d'autres disent ne jamais en avoir entendu parler, ni en cours, ni en TD.

Conclusion

Nous encourageons les futurs candidats à apprendre correctement les définitions et les théorèmes de leur cours, à faire beaucoup d'exercices et à lire attentivement le programme du concours afin de ne pas faire d'impasse sur des chapitres entiers.