

I. Remarques Générales

En raison sans doute des circonstances particulières à cette année (un nombre important de candidats dû au fait que beaucoup d'entre eux n'étaient pas en possession des résultats du DEUG au moment de l'oral) les examinateurs ont retiré l'impression d'un ensemble très hétérogène avec, en moyenne, un niveau un peu juste.

Ils ont noté avec satisfaction la présence de quelques bons candidats, mais surtout une proportion trop importante de notes faibles, et même d'étudiants non préparés au concours.

Enfin, on constate comme d'habitude une grande différence entre candidats suivant la qualité de la préparation suivie.

Remarques d'ordre général

- La maîtrise du cours est insuffisante ; il ne suffit pas d'utiliser des formules toutes faites, sans savoir si elles s'appliquent dans le cas de l'exercice proposé. Il serait souhaitable également que les candidats lisent le programme officiel du concours.
- Les réflexes de logique élémentaire semblent également échapper à la plupart des candidats.
- Certains candidats ne connaissent vraiment rien en algèbre linéaire (sous prétexte qu'ils n'en ont jamais fait... c'est pourtant un point fondamental du programme du concours).
- Enfin, il ne faut pas oublier que le programme du concours porte sur les deux années de DEUG et ne pas négliger de revoir les connaissances de première année.

II. Erreurs courantes rencontrées

Algèbre et Géométrie

Généralités en Algèbre linéaire

Les erreurs les plus fréquentes sont : confusion entre $A + B$ et $A \cup B$; les définitions de sous-espace vectoriel, application linéaire, valeur propre et vecteur propre ne sont pas sues de manière précise.

Calcul matriciel

- Beaucoup ne connaissent pas la formule du produit de 2 matrices ($c_{i,j} = \sum_{k=1}^n a_{i,k}b_{k,j}$).
- Démonstration de $Tr(AB) = Tr(BA)$ jamais réussie...
- Peu savent qu'une matrice est symétrique si elle est égale à sa transposée...
- La formule de calcul d'un déterminant triangulaire n'est pas connue.

Diagonalisation

- Le lien entre la dimension du noyau et le fait que 0 est valeur propre n'est pas réalisé.
- Certains parlent de polynôme scindé (pas au programme) mais ne connaissent pas la définition correspondante.
- Beaucoup ne savent pas qu'une matrice symétrique réelle est diagonalisable.

Systemes

- La nature géométrique des solutions d'un système est souvent méconnue.
- La méthode du pivot de Gauss pour résoudre les systèmes n'est pas utilisée de façon rationnelle ou est connue de manière superficielle.

Fractions

Beaucoup de candidats ont des difficultés pour décomposer une fraction en éléments simples et appliquent des méthodes fantaisistes.

Courbes

Construire un cercle ou une parabole d'axe $x'Ox$ n'est pas toujours évident.

Les candidats ont quelques notions sur les courbes en paramétriques. S'ils savent à peu près construire un tableau de variations, peu d'entre eux sont capables de donner correctement la définition d'une direction asymptotique et d'une asymptote, sans parler des points stationnaires.

Analyse

Etude locale des fonctions

- Les candidats ne connaissent pas les développements limités usuels ainsi que les règles de calcul.
- La définition de deux fonctions équivalentes est rarement donnée correctement ; en particulier on entend souvent dire qu'une fonction est équivalente à 0.

Suites

- Définition de suites équivalentes souvent inconnue.
- Pour montrer qu'une suite est bornée ou tend vers 0, les candidats font juste une majoration (lorsqu'ils y pensent) au lieu de majorer la valeur absolue.
- Quelques candidats ont su étudier une suite définie par récurrence.

Intégration

- Pour montrer qu'une fonction est intégrable, avant de traiter les problèmes des bornes, on ne dit pas que la fonction est continue donc localement intégrable...
- D'énormes difficultés pour les fonctions définies par des intégrales. La différence entre $\int_0^x f(t)dt$ et $\int_0^1 f(x,t)dt$ est peu réalisée. Les théorèmes pour dériver de telles fonctions sont méconnus.
- Les règles de changement de variable dans les calculs d'intégrale sont mal appliquées.
- Certains candidats qui n'ont vu que l'intégration des éléments simples de première espèce n'hésitent pas à écrire qu'une primitive de $\frac{1}{x+i}$ est $\ln|x+i|$.
- Dans le cas d'intégrales généralisées, on sépare souvent une intégrale convergente en la somme de deux intégrales divergentes.
- On constate de grandes difficultés avec les calculs d'intégrales doubles : les lacunes en géométrie empêchent de trouver correctement le domaine d'intégration même si celui-ci est délimité par des droites ou des arcs de cercles ou des paraboles.

Séries Numériques

Dans l'étude des séries numériques les candidats aiment les critères qui portent un nom : Abel, Cauchy, d'Alembert mais rebutent à utiliser les théorèmes de comparaison.

Suites et séries de fonctions

- La définition de la convergence simple est souvent comprise mais pas celle de convergence uniforme. C'est pourtant une des notions les plus importantes du programme d'analyse.
- Pour les séries de fonctions, la définition de la convergence normale est rarement connue.
- Les hypothèses pour développer une fonction en série de Fourier sont très souvent incomplètes. Le théorème de Dirichlet n'est pas toujours su. Il y a aussi confusion entre $f(x)$ et la fonction périodique de période T définie par $f(x)$ sur $[0 ; T[$.
Peu de candidats savent développer une fonction de période différente de 2π .
- Les séries entières posent problème, en particulier la définition correcte du rayon de convergence, même si beaucoup connaissent les règles de d'Alembert ou Cauchy (cette dernière hors programme d'ailleurs).

Equations différentielles

D'une manière générale, cela a donné lieu à des horreurs même à l'ordre 1. Cela paraît inadmissible pour des futurs ingénieurs.

- Dans la recherche de solution d'équations différentielles du second ordre à coefficients constants les candidats ne connaissent que la méthode de variation des constantes de Lagrange et n'arrivent pas à terminer les calculs. Peu savent trouver des solutions particulières par une autre méthode.
- Dans le cas d'utilisation d'une série entière, personne ne songe à vérifier ensuite que le rayon de convergence est non nul.
