

EPREUVE DE MATHEMATIQUES A

Durée : 3 heures

PRESENTATION DU SUJET

L'épreuve de mathématiques A PSI propose de calculer de trois manières différentes

l'intégrale $\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{x} dx$

A forte composante d'analyse, le sujet fait appel à une grande partie du programme de mathématiques de la filière PSI. Il est rédigé avec le souci manifeste de questions progressives permettant à un élève d'avancer avec sûreté en s'appuyant sur des jalons auxquels il peut se repérer. En outre l'indépendance entre certaines parties donne des chances supplémentaires aux candidats bloqués sur une question.

ANALYSE DU SUJET

Une partie préalable rassemble, sous forme de questions de cours simples et bien introduites, de nombreux renseignements sur des outils nécessaires par la suite, comme l'intégrale curviligne ou la formule de Green-Riemann.

Un nombre appréciable de candidats se sont bien débrouillés sur ce sujet et ont traité une grande partie des questions. Ces étudiants méritent d'être félicités.

Cependant, dans trop de copies, les correcteurs ont été frappés par un manque de connaissances, par exemple relatives aux intégrales curvilignes, à des notions géométriques élémentaires concernant les aires planes. Ils ont aussi constaté un manque de rigueur, voire même de bon sens indigne de futurs ingénieurs.

Comment accepter la fantaisie la plus totale dans des dessins censés représenter l'astroïde ?
($x = \cos^3(t); y = \sin^3(t)$) ?

Comment comprendre l'impossibilité pour de nombreux candidats de représenter correctement le domaine G de la première question, entre deux paraboles ?

De trop nombreuses erreurs de dérivation subsistent en particulier de dérivations partielles importantes dans cette épreuve, nécessaires à une bonne application de la formule de Green-Riemann

Par manque de rigueur et désinvolture, des questions liées au programme de la classe de Mathématiques Supérieures sont mal traitées, par exemple

« Montrer que la fonction $h : t \mapsto h(t) = \frac{1}{t} - \frac{\cos t}{\sin t}$ est prolongeable en une fonction de classe

C^1 sur $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ »

D'autres résultats vus en classe de Mathématiques Spéciales sont à peine maîtrisés, comme l'interversion limite-intégrale. Souvent les majorations indispensables, pourtant préparées par les concepteurs sont malmenées !

CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Etablir un florilège facile des nombreuses fautes rencontrées ne serait pas très instructif et les correcteurs préfèrent, une fois encore, insister sur quelques qualités classiques attendues d'un élève de Classe Préparatoire lors de l'épreuve écrite de mathématiques des concours et spécialement du concours e3a :

- Le cours doit être parfaitement su, c'est le gage de toute rigueur et de toute chance d'avancer dans la résolution du sujet
- Les techniques de base du calcul différentiel et intégral doivent être maîtrisées
- Le bon sens et la rigueur ne doivent pas être sacrifiés à une sorte de fuite en avant pour « grappiller » des points.
- La rigueur doit sauter aux yeux à la lecture de la copie
- La présentation qui, en général traduit la clarté de la pensée doit être excellente
- Les notions de géométrie élémentaire indispensables à un futur ingénieur ne doivent pas être « oubliées ! »
- Etc

Dans l'avenir les concepteurs de sujets s'attacheront à rédiger des textes progressifs permettant de tester que ces compétences sont bien acquises par les candidats.