

1. Présentation du sujet

Le concours comportait deux épreuves de mathématiques indépendantes, de deux heures chacune, appelées «partie I» et «partie II». La première partie était traitée par les candidats des concours Mathématiques, Physique et Chimie et la seconde uniquement par les candidats de Mathématiques et Physique.

La première épreuve comportait trois exercices indépendants qui portaient sur des connaissances fondamentales :

- l'étude d'une fonction (variations, étude asymptotique),
- l'étude d'un système linéaire de suites récurrentes par calcul des puissances n -ièmes d'une matrice,
- un vrai-faux constitué de cinq questions portant sur de l'analyse.

La seconde épreuve était un problème autour des intégrales de Wallis.

2. Appréciation générale des copies

L'ensemble est très hétérogène, tout comme la palette de notes, mais reste en moyenne décevant.

Il y a trop de copies catastrophiques, qui dénotent soit une non préparation au concours, soit tout simplement un niveau mathématique vraiment insuffisant.

Voici quelques constatations des correcteurs :

- Le cours n'est pas suffisamment su ou assimilé.
- Il y a un manque de rigueur important.
- On déplore un nombre non négligeable de copies «brouillons» avec fautes d'orthographe et de grammaire.
- Le vrai-faux, entre autre, a montré que la réflexion était insuffisante. Trop de candidats «tentent» des solutions pas assez réfléchies, en se disant «on verra bien»... Je rappelle qu'écrire des énormités fait très mauvais effet sur une copie. C'est un concours pour recruter de futurs ingénieurs.

Pour conclure, le sujet a pu jouer son rôle pour le concours, et a permis de bien départager les candidats.

3. Erreurs rencontrées

3.1 Partie I

3.1.1 Exercice 1

1. La moitié des candidats ne trouve pas le bon ensemble de définition souvent en oubliant le «0».
2. Deux-tiers des candidats pensent à chercher la limite du taux d'accroissement.
3. Très peu de candidats ont obtenu le bon développement asymptotique.

4. Un tiers des candidats précise la position de l'asymptote.
5. Peu de courbes correctes.

3.1.2 Exercice 2

1. Bien traité en général.
2. La moitié environ ne conclut pas correctement.
3. Bien réussi.
4. Peu de candidats traitent proprement cette question, notamment oubli de préciser que I et N commutent.
5. Beaucoup de bonnes réponses malgré des $X_{n+1} = X_n A$.

3.1.3 Exercice 3

1. Certains pensent qu'une suite bornée est convergente. Le contre-exemple $\cos n$ a souvent été cité mais sa divergence est difficile à prouver.
2. Beaucoup trouvent la nature des 3 séries mais la conclusion n'est pas toujours juste.
3. Assez bien traité malgré un certain manque de rigueur.
4. Beaucoup pensent que l'affirmation est vraie car f est positive. D'autres donnent des contre-exemples avec f non positive.
5. Question un peu plus délicate rarement réussie complètement.

3.2 Partie II

Les candidats ont, en général, bien abordé les trois sections. Toutefois la section II n'a quasiment jamais été bien traitée.

3.2.1 Formule explicite et équivalent des intégrales de Wallis

1. Moins de la moitié démontrent la relation de récurrence et très peu démontrent proprement par récurrence l'expression explicite de W_{2p} (beaucoup se contentant de pointillés alors que la formule était donnée, donc pas à intuituer, et que, de plus, l'énoncé précisait «avec soin»).
2. Ce n'est généralement pas très bien traité.

3.2.2 Formule de Stirling

3. Très peu de candidats ont trouvé le bon développement asymptotique.
4. La convergence de la série télescopique $\sum(\ln u_{n+1} - \ln u_n)$ n'implique pas la convergence de la série $\sum \ln u_n$ mais de la suite $(\ln u_n)$.
5. Un seul candidat signale la continuité de \exp en L .
6. Peu réussie.
7. Peu réussie.

3.2.3 Étude d'une série entière

8. On pouvait répondre à cette question en utilisant soit l'équivalent de W_{2p} soit la relation de récurrence. Peu de candidats savent que si la série $\sum a_n p^n$ diverge alors le rayon de convergence vérifie $R \leq \rho$.
 9. On rencontre parfois la majoration $|f_n(t)| \leq \sin^{2n} t$ qui ne montre pas la convergence normale car elle dépend de t !
 10. Peu de candidats ont abordé cette question, mais ceux qui l'ont fait ont bien invoqué la convergence normale pour permuter somme et intégrale.
 11. La plupart des candidats n'arrivent pas à se débrouiller avec le changement de variable proposé.
-