

DEROULEMENT DE L'EPREUVE ORALE DE MATHEMATIQUES :

L'épreuve orale de mathématiques dure environ une heure.

Elle comporte deux périodes d'égales durées. Lors de la première période, le candidat reçoit un sujet et il prépare les solutions qu'il va exposer oralement au tableau pendant la deuxième période.

Un sujet d'oral comporte au moins deux parties avec des questions d'analyse et des questions d'algèbre ou de géométrie.

Rappelons que les sujets portent sur l'ensemble du programme de première année PCSI et de deuxième année PSI.

Remarques générales :

Il est toujours agréable d'écouter un exposé brillant fait par un candidat ayant une formation solide et qui a bien assimilé la majeure partie du programme. Il sait alors traiter sans difficulté tout sujet classique. Ce genre de candidat est aussi apte à aborder (avec parfois un succès) les questions les plus ardues du sujet, à faire preuve d'initiative et d'imagination. Derrière ce groupe très restreint, les meilleurs candidats sont sérieux, ils connaissent leurs cours et les principales techniques enseignées, ils arrivent alors à traiter parfaitement un exercice (sans intervention de l'interrogateur) mais l'exposé du deuxième exercice devient moins brillant et les raisons en sont diverses : manque de maîtrise de l'ensemble du programme ou d'esprit d'initiative, voire d'imagination devant une situation inattendue, une perte de temps dans la préparation par manque d'efficacité (par exemple).

Mais pour la plupart des candidats, quand le cours est correctement su, les défaillances sont dans son application pour un exercice :

- Soit les termes du théorème utilisé ne sont pas bien assimilés ou bien ils font appel à des notions peu claires dans l'esprit du candidat.

- Soit les difficultés sont d'ordre technique, lenteur voir impossibilité à effectuer certains calculs simples et classiques ou par exemple, incapacité à trouver un majorant.

Rappelons que le principe de l'oral est le suivant : le candidat expose au tableau ses résultats, quitte à admettre des questions et à ne pas respecter l'ordre des exercices, ce n'est qu'après cette étape, qu'il peut attendre une aide de l'examinateur.

Remarques particulières :

En analyse :

Si les grands théorèmes sont souvent connus et cités correctement, la moindre application se révèle difficile : l'utilisation abusive des notations o et O (même lorsqu'elles ne sont pas maîtrisées) et la connaissance très approximative des développements limités sont source de nombreuses erreurs.

Pour l'interversion entre limite et intégrale, le choix du candidat entre convergence dominée et convergence uniforme semble souvent relevé du hasard plus que d'une réflexion.

Concernant la convergence uniforme, de nombreux candidats pensent que la convergence uniforme sur tout segment contenu dans un intervalle I entraîne la convergence uniforme sur I .

La mauvaise maîtrise des o et des O est particulièrement mise en évidence lors de l'étude de la nature d'une série ou d'une intégrale généralisée (en particulier pour établir une divergence).

Pour étudier l'ensemble de définition d'une fonction définie comme somme d'une série entière, nombreux sont les candidats qui se contentent de chercher le rayon de convergence (est-ce de la précipitation ?)

Tous les interrogateurs ont signalé des faiblesses (d'ordre technique) concernant les équations différentielles linéaires (avec en particulier celles à coefficients constants).

En algèbre et géométrie :

Ici le programme de première année semble bien loin. Les calculs avec des nombres complexes sont souvent très difficiles, toute notion de trigonométrie a disparu, les courbes en polaire ont fait l'objet d'oubli. Il faut remarquer (peut-être plus souvent qu'en analyse) des difficultés de raisonnement avec des confusions entre conditions suffisante, nécessaire, nécessaire et suffisante. Par exemple, en algèbre linéaire, il est courant d'entendre : la matrice A est diagonalisable si et seulement si son polynôme caractéristique est scindé simple. Pour la recherche des éléments propres d'un endomorphisme associé à une matrice A , le réflexe est presque toujours de calculer (souvent avec difficulté) le polynôme caractéristique et cela même lorsque des considérations sur le rang de A rendraient ces gros calculs inutiles (par exemple lorsque $\text{rg}(A) = 1$).

Rappelons enfin que la géométrie de première et deuxième année fait toujours partie du programme : rayons de courbure, coniques, quadriques et intégrales doubles par exemple font toujours l'objet de questions orales.

Nous ne saurions trop inciter les candidats à faire preuve d'un peu de réflexion devant un sujet de façon à gérer au mieux le temps de préparation, grâce à un travail aussi bien adapté que possible aux questions posées. De la même façon une maîtrise et une bonne gestion du temps d'exposition et un peu d'esprit critique sur la vraisemblance des résultats trouvés seront appréciés.