1.1. C - MATHEMATIQUES - filière PSI

I) **REMARQUES GENERALES**

L'oral de mathématiques filière PSI se déroule sur une durée de 50mn à 1h au tableau. Il est proposé au candidat en général deux exercices (avec ou sans préparation selon l'examinateur) qui recouvrent l'ensemble du programme des deux années de préparation (algèbre, analyse et géométrie).

Cet oral consiste en un dialogue entre le candidat et l'examinateur. Le rôle de ce dernier est de juger des connaissances et des capacités mathématiques du candidat et en aucune façon d'essayer de lui apprendre quelque chose.

Afin de juger de la performance du candidat, l'examinateur prend en compte les éléments suivants (liste non exhaustive) :

- la compréhension du problème posé,
- les initiatives prises (cerner les difficultés, les nommer, donner des directions pour les surmonter),
- la précision du langage et la connaissance précise du cours, la capacité d'envisager différentes méthodes et à réfléchir à leurs utilisations,
- la justification orale précise de ce qui est fait,
- l'organisation du tableau, la qualité de l'expression orale.

Cette année, une grande proportion des candidats interrogés a tenu compte des remarques faites dans les rapports des années précédentes. On note une amélioration de l'expression orale et du dialogue interactif : le candidat se retourne vers l'examinateur, énonce à voix audible son raisonnement, écrit au tableau en commençant en haut à gauche pour terminer en bas à droite et est à l'écoute des remarques et éventuelles pistes proposées.

Malheureusement, l'énoncé des théorèmes utilisés (Dirichlet, formule de Parseval, théorèmes de convergence dominée, intégrales à paramètre, condition nécessaire et suffisante de "diagonalisabilité"...) reste encore très souvent imprécis : les hypothèses sont trop rarement vérifiées quand l'énoncé ne se réduit pas à une formule *magique.*

On note également cette année encore, de plus en plus de difficultés à mener à terme un calcul (primitive, décomposition en éléments simples, formules trigonométrique ou hyperbolique...) et la partie géométrie du programme est de nouveau négligée.

Enfin, on remarque le manque grandissant d'autonomie des candidats : lorsqu'une préparation est proposée, celle-ci ne permet pas de dégager des idées qui permettront d'avancer lors du passage au tableau. De trop nombreux candidats se retournent vers l'examinateur pour l'interroger sur la démarche à suivre.

II) **REMARQUES PARTICULIERES**

Algèbre

Des difficultés dans la résolution de problèmes concernant l'algèbre générale (nombres complexes, polynômes, fractions rationnelles).

L'algèbre linéaire est mieux maîtrisée. Les théorèmes liés à la réduction sont connus. On peut toutefois regretter que de nombreux candidats n'arrivent pas à trancher sur la méthode à utiliser en fonction du problème traité (polynôme annulateur, ou dimension des sous espaces propres). Parfois les candidats se lancent dans des calculs inutiles, par exemple celui du polynôme caractéristique, alors qu'une simple analyse de la matrice étudiée leurs permettrait de résoudre une grande partie de la question (comment lire sur une matrice une base du noyau).

L'algèbre bilinéaire suscite davantage de problèmes : mise en œuvre du processus d'othonormalisation de Gram-Schmidt, lien entre les matrices symétriques positives et leurs valeurs propres. L'inégalité de Schwarz semble inconnue lorsqu'on ne distingue pas le produit scalaire sous-jacent. Le lien entre matrice symétrique réelle définie positive et un produit scalaire est rarement fait.

Analyse

Le calcul des primitives est souvent mal mené, sans méthode ni efficacité.

La formule de Taylor avec reste intégral n'est pas connue par un candidat sur deux.

Le critère des séries alternées est connu mais les encadrements des sommes partielles et reste d'une telle série le sont moins. L'étude des séries semi-convergentes qui ne vérifient pas ce critère est mal faite, en général. En particulier, l'utilisation d'un développement asymptotique n'est pas toujours connue.

Les candidats privilégient toujours l'utilisation de la règle de d'Alembert pour déterminer le rayon de convergence d'une série entière alors que cela s'avère, dans le cas des séries lacunaires, impossible au premier abord. Les développements en série entière de fonctions usuelles ne sont pas toujours connus. Il faut se rappeler qu'une série entière ne converge pas obligatoirement uniformément sur son disque de convergence.

Le théorème de convergence dominée est connu mais son application pose des problèmes aux candidats (notamment l'aspect domination globale ou locale).

Pour les équations différentielles linéaires, la méthode de variation des constantes est mieux connue mais elle est appliquée comme une recette de cuisine sans savoir d'où elle provient.

L'étude qualitative des équations différentielles reste un abîme.

Le chapitre consacré aux fonctions de plusieurs variables (calcul différentiel, intégrales doubles, etc.) est trop souvent négligé.

Géométrie

Après l'amélioration de l'an dernier sur la connaissance des quadriques, on est retombé cette année dans les profondeurs du néant ! L'hétérogénéité est assez nette sur cette partie du programme où de nombreux candidats font clairement l'impasse et où des exercices simples soulèvent d'énormes difficultés. C'est pourtant ici l'occasion de briller et d'obtenir une excellente note sur des questions simples. Certains candidats avouent ne pas connaître la notion de courbure qui figure pourtant au programme de Sup MPSI et PCSI.

III) CONCLUSION

Les examinateurs ont été surpris de constater le niveau très faible de quelques étudiants ayant néanmoins franchi la barre de l'écrit. Parallèlement, les jurys ont apprécié l'excellence de la formation de certains candidats et leur capacité à réfléchir sans se démonter pendant plus d'une heure.