

Épreuve orale de mathématiques, filière PSI

I) REMARQUES GENERALES

Il est rappelé que l'épreuve orale de mathématiques a pour but de tester l'intuition, le raisonnement, l'effort de formalisation et les connaissances du candidat. Ces différents points s'expriment sous plusieurs formes :

* la communication : l'épreuve est avant tout une épreuve ORALE. On s'attend donc à ce que le candidat se tourne (au moins de temps en temps...) vers l'examineur, lui explique sa réflexion, son raisonnement, ... voire ses doutes, et ceci de la manière la plus claire possible. Les exercices posés sont parfois surprenants, rarement élémentaires, et on ne peut attendre du candidat qu'il se lance directement dans leur résolution sans réflexion et recherche préalable. Cette phase de l'interrogation est sûrement la plus instructive de la maturité "mathématique" du candidat. Un candidat restant "sec" au démarrage pourra quand même obtenir une très bonne note. Au contraire un candidat remplissant sans explication plusieurs tableaux pourra n'obtenir qu'une note relativement moyenne.

On peut ajouter qu'un dialogue se passe "face à face" et non tourné vers le tableau et que même lorsque le candidat se trouve en phase de calcul, il doit "renseigner" l'examineur sur leur avancement.

* la présentation : les exercices posés combinent raisonnement et calcul. Si les premiers doivent s'exprimer de manière extrêmement précise (donner les théorèmes du cours signifie exprimer les hypothèses et les conclusions, puis vérifier que ces hypothèses s'appliquent dans le cas traité, l'énoncé d'une définition ne doit prêter à aucune ambiguïté), les seconds doivent être présentés clairement. Ils ont alors une meilleure chance de s'effectuer sans erreur... Bien entendu (c'est un oral) ne doivent être écrits au tableau que les points clef du raisonnement.

* l'écoute : comme il est dit plus haut, l'oral est un dialogue. Si le rôle de l'examineur est de noter le candidat, il n'a aucun a priori et toute question posée se veut une aide. Le candidat a donc tout intérêt à être à l'écoute de l'examineur. A l'écoute, mais non à "demander". Il y a encore trop de candidats qui se tournent vers l'examineur à la recherche de son approbation lorsqu'ils se lancent dans une direction. L'oral n'est pas une simple colle, et il faut savoir prendre ses responsabilités.

* la durée : en général deux exercices au minimum sont posés pendant chaque interrogation qui dure environ une heure. Dans la plupart des cas, le second exercice est moins bien traité que le premier, preuve d'un certain "essoufflement" de la part du candidat. Le second exercice est aussi important que le premier et il est dommage (dommageable...) que de nombreux candidats ne puissent "tenir la distance". Il y a sûrement un effort à faire dans cette direction lors de la préparation pendant l'année scolaire.

Pour terminer, il faut souligner la bonne préparation de la grande majorité des candidats, leurs connaissances et leur niveau qui est en augmentation par rapport à celui de l'an passé.

II) REMARQUES PARTICULIERES

La différence entre condition nécessaire et condition suffisante pose toujours autant de problèmes. Les conditions des théorèmes sont alors souvent fausses ou trop vagues pour être exactes.

a. Algèbre

Peu de candidats savent établir la structure de groupe, d'anneau ou d'algèbre d'un ensemble. Le cours sur l'algèbre linéaire est en général bien maîtrisé. Le calcul de déterminants est bien mené. Les théorèmes qui traitent de la réduction des endomorphismes sont connus, malgré quelques difficultés à

les appliquer correctement. Si le théorème de Cayley Hamilton est au programme, la notion de polynôme minimal est hors programme. La décomposition spectrale d'un endomorphisme diagonalisable ($u = p$, avec p projecteur) semble moins connue. L'orthonormalisation d'une famille de vecteurs par la méthode de Schmidt n'est pas entièrement maîtrisée. La notion de matrice d'un produit scalaire et son utilisation posent de gros problèmes.

b. Géométrie

Un exercice de géométrie est, le plus souvent, accueilli par une grimace. Signalons que les courbes paramétrées ne sont pas toutes de la forme $= f(t)$. Elles peuvent également s'écrire sous forme complexe (et on peut faire directement l'étude dans \mathbb{C}) ou être de la forme $=f(t), =g(t)$.

c. Analyse

Quelques points posent problème : le mot série remplacé par somme, les cas d'unicité du développement en série de Fourier, la dérivation des intégrales indéfinies, l'énoncé précis des théorèmes concernant les intégrales à paramètres, le calcul du rayon de convergence d'une série entière lorsqu'on ne peut appliquer le lemme de d'Alembert, le théorème de Cauchy pour l'existence et l'unicité des solutions d'une équation différentielle lorsque celle-ci est donnée sous la forme $a(t)x'(t) + b(t)x(t) = c(t)$.