

MATHÉMATIQUES

1.1 - Épreuves orales

1.1.A - MATHÉMATIQUES - filière MP

I) REMARQUES GÉNÉRALES

Il semble d'abord important d'insister sur l'objet de l'épreuve qui est de permettre à l'examineur de juger au mieux les connaissances et les qualités intellectuelles de l'étudiant interrogé et non de le mettre en difficulté ou en position d'échec, bien que cela puisse arriver. En particulier quand l'examineur propose au candidat d'aborder le second sujet (voire un troisième) alors que le premier n'est pas entièrement résolu, il faut y voir un souci de gestion du temps et non une sanction.

Pour juger la performance d'un étudiant l'examineur prend en compte les éléments suivants :

- Bonne compréhension ou non des problèmes posés.
- Initiatives prises, en particulier pour cerner les difficultés rencontrées et les nommer.
- Précision dans le langage et dans la connaissance du cours.
- Capacité à envisager différentes méthodes et à réfléchir aux difficultés prévisibles qu'elles entraîneront.
- Capacité à écouter ce que dit l'interrogateur et à répondre avec précision à ses questions.
- Application et fiabilité dans les calculs.
- Justification orale précise de ce qui est fait, même sur des parties faciles.

Il est impératif de rappeler aux candidats à cet oral qu'ils doivent prendre la parole, développer clairement leurs idées, s'efforcer de répondre aux questions de l'interrogateur et faire attention à ses suggestions, envisager à haute voix des méthodes possibles avant de se lancer tête baissée dans la première méthode venue, avoir une élocution de qualité et utiliser correctement la langue française, expliquer au fur et à mesure les idées qu'ils développent et justifier avec précision les théorèmes du programme officiel qu'ils utilisent.

Trop de candidats manquent d'initiatives et attendent une « illumination » sans chercher (par une discussion avec l'interrogateur) à préciser ce qui les empêche d'avancer. Par ailleurs trop nombreux sont les candidats ayant des connaissances très friables, approximatives, et menant très mal le moindre petit calcul.

II) REMARQUES PARTICULIÈRES

II-1) Pour les calculs notons des difficultés assez fréquentes

- Impossibilité d'obtenir la transformation d'expression du type $a\cos t + y\sin t$, en particulier $\cos t - \sin t$.
- Impossibilité de calculer des primitives simples comme celles de $1/(1 + \cos^2 t)$ et grande difficulté à mettre en œuvre un changement de variable en tant par exemple.
- Dérivation fautive pour f continue, de l'intégrale sur $[a, x]$ en $f(x) - f(a)$.
- Abus de méthodes de coefficients indéterminés et d'identification.
- Calculs très imprécis de développements limités.
- Oubli fréquent des formules reliant $\operatorname{Arctan} x$ et $\operatorname{Arctan} 1/x$ et en particulier difficulté à déterminer un développement généralisé de $\operatorname{Arctan} x$ en $+\infty$.
- Abus dans les calculs d'algèbre linéaire, de l'utilisation des bases canoniques même quand elles ne sont pas adaptées.
- Calculs de décomposition des fractions rationnelles mal maîtrisés.

II-2) Analyse

C'est la partie la mieux traitée par les candidats mais il est souvent difficile d'obtenir les énoncés précis des théorèmes importants du programme. On a même vu parfois des énoncés ne contenant pas d'hypothèses sur les objets considérés.

Les parties suivantes ont posé problème :

- Fonctions de plusieurs variables en particulier recherche d'extremas locaux ou globaux et mise en œuvre des théorèmes local ou global d'inversion.
- Recherche d'équivalent d'une fonction définie par une intégrale, les candidats ne pensant pas à l'utilisation d'une intégration par parties ou d'un changement de variable.
- Méconnaissance de la méthode de variation des constantes pour les équations différentielles linéaires du second ordre.
- Pour des séries dont le terme général n'a pas un signe constant il n'y a pas que la convergence absolue ou le critère spécial de séries alternées : par exemple il est possible d'utiliser un développement asymptotique du terme général.

II-3) Algèbre

L'algèbre linéaire et en particulier la réduction des endomorphismes sont assez bien maîtrisés. Il n'en est pas de même des quelques connaissances du programme sur les groupes, en particulier de la notion de générateurs et on relève des faiblesses certaines dans l'étude des espaces euclidiens (par exemple méthode d'orthonormalisation de Schmidt, calcul de matrices de symétries, utilisation d'adjoint...).

La partie arithmétique du programme semble mieux maîtrisée qu'il y a quelques années.

II-4) Géométrie

C'est le point faible de très nombreux candidats qui semblent faire une impasse sur cette partie du programme :

- Très peu sont capables de donner les propriétés élémentaires des applications affines.
- Les isométries sont très mal connues.
- L'idée de choisir convenablement un repère est rarement bien mise en œuvre.
- Les courbes classiques (cercles, coniques...) sont souvent difficiles à identifier, sans parler des surfaces classiques (cônes, cylindres...).

III) CONCLUSION

Les remarques précédentes ne doivent pas laisser croire que le niveau des meilleurs candidats est en baisse. Il reste d'excellents candidats, mais sans doute de plus en plus d'étudiants aux connaissances très approximatives, calculant souvent mal et sans application, effectuant des impasses sur des parties importantes du programme. La tendance à une vue très superficielle des mathématiques semble se développer chez un nombre non négligeable de candidats ; qu'ils trouvent dans ce rapport, et dans les précédents, des idées leur permettant de se rapprocher du niveau des meilleurs.