

Épreuve orale de mathématiques, filière PC

I) REMARQUES GENERALES

Le concours 1998 semble se distinguer de ses prédécesseurs par un écart-type plus important des notes, traduisant une différence de niveau considérable entre les meilleurs candidats et les plus faibles. Trop de candidats ignorent des démonstrations élémentaires de théorèmes importants, s'avèrent incapables d'effectuer une application directe de théorèmes du cours, certains ignorant même des **énoncés** de théorèmes figurant au programme ou des **définitions**. Il semble inutile de souligner que l'examineur n'est dans ce cas pas enclin à la plus grande bienveillance...

Autre remarque générale : des professeurs de classes préparatoires ont fait part à l'un d'entre nous du fait que certains candidats ont été surpris de leur note à l'oral de ce concours. Rappelons que la notation n'y est pas additive, mais globale. Si un candidat réussit l'un des exercices mais rate l'autre, il n'aura pas forcément une note située au voisinage de 10 : nous pouvons aussi bien lui mettre une mauvaise note si nous pensons que les fautes faites dans l'exercice raté sont trop importantes, ou au contraire mettre une bonne note si les qualités dont il a fait preuve dans l'exercice réussi nous donnent à penser qu'il s'agit d'un bon candidat.

Rappelons enfin une fois de plus qu'un oral est un **dialogue** avec l'examineur, que l'on attend des candidats qu'ils **expliquent** leur appréhension d'une situation, leur démarche plutôt que de se lancer sans aucun mot dans une succession de calculs laborieux et souvent inexacts... Les objectifs de la formation sont d'ailleurs indiqués dans la page de garde du programme, les textes étant identiques dans les programmes de première et deuxième années. Voici un extrait de ce texte :

"Exploiter toute la richesse de la démarche mathématique : analyser un problème, expérimenter sur des exemples, formuler une conjecture, élaborer et mettre en oeuvre des concepts et des résultats théoriques, rédiger une solution rigoureuse, contrôler les résultats obtenus et évaluer la pertinence des concepts et des résultats au regard du problème posé, (...) En particulier, on ne saurait en aucun cas se limiter à l'étude de problèmes dont les énoncés sont fermés et d'exercices mettant en oeuvre des techniques bien répertoriées. Il est nécessaire d'entraîner les étudiants à se poser des questions, c'est-à-dire à prendre en compte une problématique mathématique ; l'effort de synthèse doit constituer l'aboutissement de cette démarche."

Les énoncés posés répondant à cette démarche désarment souvent les candidats. Les meilleurs n'ont aucune difficulté à mettre en oeuvre une telle procédure, mais une grande partie des étudiants n'a pas été préparée à cette démarche intellectuelle, même à une banale expérimentation numérique. Il y en a même qui viennent sans machine, ou ne savent pas s'en servir. Alors, pour faire une simulation...

II) REMARQUES PARTICULIERES

Côté contenu mathématique, les erreurs traditionnelles sont présentes, mais il y a un domaine particulièrement désastreux : l'**intégration**. Même si l'on ressent une amélioration, trop d'étudiants emploient encore l'ancien vocabulaire et les anciens arguments. Notons par ailleurs que la théorie de Lebesgue présente un point de vue **global** et non local, et que l'on ne peut donc parler comme on l'entend d'intégrabilité "en un point" mais uniquement "sur un intervalle".

Cette différence entre propriétés globales et locales est d'ailleurs mal maîtrisée, par exemple dans l'utilisation des formules de Taylor, ainsi que l'usage des relations o et $.$.

Le théorème de continuité des intégrales dépendant d'un paramètre sous hypothèse de domination figure dans le programme dans le cas où le paramètre décrit un intervalle de \mathbb{R} , ce qui exclut le cas d'une limite en $+\infty$ du paramètre.

Il semble que certains professeurs aient étendu le théorème de continuité au cas d'un paramètre infini, alors qu'il convient tout simplement pour s'en sortir dans le cadre du programme de combiner le théorème de convergence dominée avec le théorème de caractérisation séquentielle de la limite vu en première année.

Le **programme de PCSI** est souvent lointain ! (polynômes, fractions rationnelles, géométrie euclidienne...). Rappelons que l'épreuve porte sur les programmes des deux années...

La majoration du reste d'une série convergente dérouté souvent les candidats, même s'il s'agit d'une série alternée...

La règle de d'Alembert est souvent l'unique recours des candidats pour déterminer le rayon de convergence d'une série entière...

Sur les systèmes différentiels, il semblerait que beaucoup de candidats n'aient jamais vu à quoi ressemblent les trajectoires. En 1998, pour de futurs ingénieurs, c'est inquiétant !

III) CONCLUSION

Les rapports sont souvent perçus comme une liste de critiques, où les examinateurs expliquent que "rien ne va". Signalons donc enfin que les critiques formulées ci-dessus ne concernent pas les meilleurs candidats, qui sont parfaitement bien préparés, mais qu'elles n'ont pour objet que de permettre aux moins bons de s'approcher du niveau présenté par les meilleurs.