MATHÉMATIQUES

1.1 - Épreuves orales

1.1.B - MATHEMATIQUES - filière PC

I) <u>REMARQUES GENERALES</u>

L'oral 2000 n'a pas été marqué par de grandes nouveautés ; on a seulement noté une poursuite des évolutions observées ces dernières années. On pourra donc se reporter aux rapports 1998 et 1999 dont les remarques sont toujours d'actualité.

D'une manière générale, les candidats se tiennent correctement durant l'oral. Les examinateurs veillent à mettre les étudiants à l'aise pour leur permettre de montrer leurs qualités, mais cela ne doit pas conduire les candidats aux limites de l'impolitesse. En ce qui concerne la forme de l'oral, l'écart entre les meilleurs et les moins bons candidats s'est encore accentué. Il semblerait que ce soit en partie dû à une prise de conscience dans certaines préparations de l'importance que l'on doit accorder à la technique de communication. Les meilleurs ont une bonne élocution, un tableau très bien présenté qui leur permet de mettre en valeur ce qu'ils savent faire. Ce sont bien souvent ces candidats qui répondent le mieux aux questions de cours, ce qui donne à penser qu'ils sont le fruit de préparations qui se sont "professionnalisées" et ne négligent plus rien.

A l'opposé, on en voit encore qui parlent peu ou de manière inaudible. A l'oral, chaque candidat est seul au tableau, et doit répondre "en temps réel" aux questions de l'examinateur. Malgré toutes les séances d'interrogations durant les années de préparation, certains semblent n'avoir pas été préparés à un véritable oral. Trop nombreux aussi sont ceux qui malmènent la syntaxe (phrases incomplètes ou inachevées) ou l'orthographe (il est étonnant de voir tant de fautes dans les quelques mots écrits au tableau) ou les liaisons (*f* sera-t-égale à *g*). Deux nouvelle fautes de français ont été relevées du fait de leur fréquence : la disparition du participe présent ou de l'adverbe comme dans les deux exemples que voici : "Pour tout *x appartient* à $\mathbb{R}$ " et "*x* est *strict* positif".

Cette année, il semblerait qu'un plus grand nombre de candidats aient été informés par leurs professeurs des objectifs de la formation. La situation reste quand même médiocre en ce qui concerne la mise en œuvre de la démarche intellectuelle décrite dans le programme, que l'on pourrait résumer en "expérimentation, conjecture, démonstration". Il y a encore un très grand nombre de candidats qui ignorent cette façon d'aborder les exercices ; ils sont totalement déstabilisés par des énoncés ouverts où les "recettes" ne sont pas applicables, alors que d'autres candidats montrent sur ces exercices des qualités remarquables. Lorsque le contexte s'y prêtait, le jury a apprécié une description en termes clairs mais concis de la stratégie d'attaque avant de rentrer dans les détails, et dans le cas d'un exercice ouvert la recherche sur des exemples ou des cas simples du résultat cherché. Il ne faut pas hésiter à faire une première analyse grossière du problème, même si elle ne semble pas complète.

II) <u>REMARQUES PARTICULIERES</u>

Les remarques qui suivent ne concernent pas les meilleurs candidats, mais ont comme objectif de permettre aux plus faibles de mieux se préparer.

Les fautes sont souvent dues à un langage approximatif, et à un manque de compréhension de la signification des objets mathématiques utilisés. Il semblerait qu'un certain nombre de candidats se concentrent sur l'apprentissage de "méthodes" pratiques, en négligeant ce travail de compréhension. La difficulté qu'ils éprouvent pour donner des définitions précises traduit cette tendance. Pelle-mêle, citons : rayon de convergence, fonction intégrable, fonctions équivalentes au voisinage d'un point, etc.

En algèbre linéaire, certains confondent un endomorphisme et sa matrice dans une base ("La matrice devient diagonale") ; le réflexe de l'interprétation géométrique dans $\mathbb{R}^2$ ou $\mathbb{R}^3$ est rare. Pour certains, les sous-espaces vectoriels de $\mathbb{R}$ sont les intervalles.

Beaucoup de candidats n’ont aucune idée de l’allure des solutions d’un système différentiel. Ils s’imaginent que l’étude d’un tel système est terminée avec l’obtention d’une expression analytique des solutions. Dans le cas d’une équation différentielle ordinaire à coefficients polynomiaux, certains ne pensent pas à regarder si elle n’admet pas une solution s’exprimant comme la somme d’une série entière.

Autrefois considérée comme une question facile, la recherche du rayon de convergence d’une série entière est maintenant un exercice hors de portée d’une majorité de candidats. Curieusement, beaucoup ne connaissent que la “règle de D’Alembert pour les séries entières”, pourtant hors programme dans la filière PC. Ayant considéré un polynôme comme une série entière, un candidat a eu les pires difficultés pour en déterminer le rayon de convergence vu qu’il y avait beaucoup de coefficients nuls ! Une idée répandue est qu’une série entière converge uniformément dans le disque ouvert de convergence.

Le plus gros point noir est toujours le chapitre d’intégration. Bien que le programme ait changé depuis plusieurs années, on a l’impression d’une “pollution” due à l’ancien programme. Bien sûr, en utilisant la même notation pour deux théories différentes de l’intégrale, le programme actuel porte une part de responsabilité dans les confusions observées, mais il y a des points sur lesquels ce programme est très précis, et sur lesquels il ne devrait plus y avoir de confusion. Par exemple, le programme contient l’énoncé précis d’un théorème de changement de variable, et l’on ne comprend pas pourquoi il est si difficile d’obtenir des étudiants qu’ils appliquent ce théorème.

Les hypothèses des théorèmes conduisant aux différentes formules de Taylor sont tout aussi difficiles à obtenir. Le reste intégral est le plus populaire, mais son écriture exacte laisse bien souvent à désirer.