1.1. B - MATHEMATIQUES - filière PC

I) REMARQUES GENERALES

Rappelons une fois de plus que le but de l'oral est double : d'une part il s'agit de tester les connaissances des candidats, et d'autre part de mesurer leur aptitude à réagir devant une difficulté. Malheureusement beaucoup de candidats abordent cette épreuve avec une optique étroite de simple résolution d'exercices.

C'est ainsi qu'on peut voir certains candidats plonger dans un silence interminable du fait que « ils ne savent pas comment faire » l'exercice posé. Quelle que soit sa difficulté un problème de Mathématiques appelle des remarques et des commentaires qui peu à peu, grâce au dialogue avec l'examinateur, peuvent mener à une solution, ou un début de solution, ou tout simplement un projet de solution qui sera jugé alors à sa juste valeur.

A l'opposé on peut voir d'autres candidats dont l'unique objectif est d'occuper l'espace par la parole sans se soucier de la pertinence de leur propos. L'oral se transforme ainsi en une pure épreuve de communication au cours de laquelle on cherchera d'abord à déballer son savoir puis on essayera d'arracher la solution à l'examinateur. Par exemple devant un problème d'intégrabilité on annoncera d'emblée, et quel que soit le contexte, qu'on pourrait « tenter » une intégration par partie, ou un changement de variable, ou une recherche d'équivalent, ou .... Et si jamais l'examinateur ne se prononçait pas sur le choix qui lui est proposé certains n'hésiteront pas à le lui demander explicitement.

Une autre technique consiste à commencer par énoncer avec beaucoup de soin et de détail un théorème sans avoir réfléchi une seconde sur les chances de validité des hypothèses ou de l'utilité de la conclusion, en espérant une fois de plus que l'examinateur saura achever le travail. Ces attitudes dénotent un manque de maturité scientifique qui ne pourra qu'être jugé négativement.

Concernant les connaissances on attend bien évidemment du candidat une maîtrise parfaite du cours, ce qui ne se réduit pas à la mémorisation d'une liste d'énoncés, encore moins quand ils sont faux ou ambigus. L'énoncé d'un théorème doit être précis et concis et respecter les indications du programme. A ce propos on ne peut que déplorer l'inflation d'énoncés consistant à généraliser ou assouplir telle ou telle hypothèse d'un théorème du programme en vue d'un soi-disant meilleur rendement dans les applications. Cette pratique est surtout pénalisante pour les candidats faibles. A titre d'exemple on peut voir un candidat passer dix minutes pour retrouver et finir par mal formuler un résultat général (hors programme) pour justifier l'équivalence de ln (n+1) et ln(n) plutôt que de l'obtenir de manière immédiate par un simple développement limité.

Concernant la couverture du programme on peut noter une certaine amélioration même si l'on rencontre toujours des candidats qui ont fait l'impasse sur des chapitres entiers jugés marginaux. Rappelons que l'oral porte sur la totalité du programme et les candidats qui ne tiennent pas compte de cette évidence risquent de l'apprendre tardivement à leur dépend.

Sur un plan plus fondamental les examinateurs ont constaté une certaine tendance à vouloir suppléer la « recette » à la compréhension. Ainsi l'étude des séries est réduite à la règle d'Alembert qu'on est d'ailleurs incapable de justifier, ou l'intégration à la « règle de Rieman » qui elle même peut se réduire à la comparaison avec la fonction $1/x^2$. A titre anecdotique citons le cas de ce candidat qui justifiait l'intégrabilité de la fonction $1/x^3$ par le fait qu'elle est un $o\,(1/x^2)$.

II) REMARQUES PARTICULIERES

Le double langage vectoriel et matriciel est très rarement bien maîtrisé. Ainsi une matrice diagonalisable « devient diagonale dans la nouvelle base » quand elle n'est tout simplement pas égale à une matrice diagonale. Certains candidats parlent même de la « base canonique » d'un espace vectoriel de dimension finie.

Le mélange d'algèbre et de géométrie perturbe beaucoup de candidats et la simple explicitation de la matrice d'une rotation d'axe arbitraire peut se révéler être un exercice périlleux.

La notion de polynôme annulateur d'un endomorphisme est souvent mal assimilée ou confondue avec celle de polynôme caractéristique. De manière générale ce thème est l'occasion de beaucoup de dérives hors programme (polynôme minimal, Théorème de Cayley Hamilton…). Très souvent la notion de polynôme annulateur est abordée de manière extrêmement abstraite, et rares sont les candidats qui sont capables d'expliciter simplement (encore moins en le justifiant) un polynôme annulateur pour un endomorphisme diagonalisable donné. Le sommet de la confusion étant atteint par les candidats qui proposent le polynôme caractéristique en ajoutant que ce résultat n'est pas au programme.

De manière générale, beaucoup de questions élémentaires telles la résolution d'une équation du second degré sur **C,** les transformations trigonométriques classiques, l'allure d'une fonction élémentaire… bien connues d'un point de vue théorique peuvent poser de grosses difficultés sur un plan pratique.

La géométrie reste un point faible dans la préparation de beaucoup de candidats qui peuvent alors être déroutés par les questions les plus simples. Il en est de même pour les parties les moins centrales du programme tel les intégrales doubles, malgré la modestie des connaissances requises pour ces thèmes.

Dès lors qu'on ne se place pas à l'origine ou à l'infini les calculs de limites et les développements limités peuvent bloquer beaucoup de candidats.

Comme mentionné plus haut l'étude des séries est trop souvent réduite à la règle d'Alembert, et les séries alternées au critère de Leibniz. L'usage des développements limités est étrangement peu répandu, certains candidats s'interdisant même de chercher un équivalent pour une série donnée sous le prétexte que son terme général n'est pas de signe constant. Il en va de même pour l'étude de l'intégrabilité des fonctions.

La notion de fonction intégrable est source de beaucoup de confusion et les liens entre intégrabilité et intégrale impropre ne sont pas toujours bien assimilés. L'intégrabilité d'une fonction oscillante peut dérouter beaucoup de candidats.

Les énoncés des grands théorèmes d'analyse (intégration, séries de Fourier…) sont en général bien connus dans leurs grandes lignes mais le détail laisse souvent à désirer. Plus grave est la confusion que certains candidats font parfois entre plusieurs énoncés comportant des similitudes (notamment en intégration) ce qui donne lieu à des énoncés hybrides totalement faux ou même incohérents.

III) CONCLUSION

Il est important de garder à l'esprit que ce rapport a pour unique objectif d'aider les candidats aux prochains concours à mieux préparer leur oral. De ce fait et par souci d'efficacité nous avons focalisé nos remarques sur les aspects les plus négatifs. Mais ceci ne doit en aucun cas donner une fausse image et faire oublier les nombreux brillants candidats que nous avons eu le plaisir d'interroger et que l'on souhaite de plus en plus nombreux.