

MATHEMATIQUES

1.1 - Epreuves orales

1.1.B - MATHEMATIQUES - filière PC

Le Concours 99 confirme le très bon niveau général des candidats admissibles du Concours Commun. Ce constat de base ne doit pas être voilé par l'impression négative qui pourrait se dégager des lignes qui suivent. En effet le but principal de ce rapport étant d'aider les candidats à mieux préparer leur épreuve orale on insistera sur les attitudes négatives constatées, même si elle ne concernent pas la majorité des candidats.

I) Remarques générales

L'objectif de l'oral est de tester les aptitudes du candidat à analyser un problème, à le résoudre, et à exposer oralement et de manière claire aussi bien les difficultés que pose ce problème que les réponses éventuellement apportées. Tout candidat devrait longuement méditer ces évidences premières. Cette épreuve nécessite une préparation spécifique de longue haleine.

Il va de soi que la clarté de l'exposé et du langage est capitale. L'examineur n'est pas supposé être familier avec les notations personnelles du candidat ou de son professeur. L'usage excessif d'abréviations et sigles du genre "le calcul de l'intégrale par IPP" ou "la CVU et la CVN de la suite de fonctions".... est à éviter.

La rigueur et la précision sont sans aucun doute parmi les qualités les plus appréciées dans un oral de Mathématiques. Cependant le candidat doit savoir trouver un bon équilibre entre un exposé détaillé et rigoureux d'une part, et une insistance sur des points trop élémentaires entraînant une perte de temps (qui est limité) d'autre part. Seule l'expérience permet d'atteindre cet équilibre.

Le candidat doit trouver un bon équilibre entre la partie écrite (au tableau) et la partie orale de l'épreuve. Là encore, il n'y a pas de "normes universelles" à suivre et seule une longue pratique permet à chacun de déterminer les siennes. En gros le tableau doit être réservé au calcul et à des énoncés clairs mais succincts. Cependant une catégorie de candidats est spécialiste du raisonnement oral "rapide", évacuant des difficultés ou énonçant des contre vérités. Quand elle est de mauvaise foi cette stratégie est très pénalisante.

Sur un plan plus matériel, la gestion du tableau qui pourrait apparaître comme une question mineure pour certains, n'est pas du tout à négliger.

Dans certains cas les conséquences d'une mauvaise gestion du tableau peuvent être désastreuses : aussi bien un tableau surchargé qu'un tableau incomplet peuvent être une raison de déroute pour le candidat. En règle générale, c'est au candidat de sélectionner les résultats partiels qu'il souhaite conserver au tableau. Réussir cette besogne qui nécessite bien sûr une longue pratique de la chose, est souvent un indice bien apprécié de maturité.

Un oral n'est pas assujéti aux rigueurs austères d'un examen écrit. Le candidat ne doit pas s'attendre à une structure logique linéaire de l'épreuve ("Montrer que ... En déduire que ..."). La question posée est souvent sous forme ouverte ou interrogative ("Sous quelles conditions", ou "Est-ce que ?".... plutôt que "Montrer que"). Elle pourrait même dans certains cas comporter une part de flou dont la levée reviendrait au candidat : une restriction algébrique sur un paramètre, une intégrale qui n'est pas toujours définie, un cas particulier à éliminer, une hypothèse de régularité à préciser... Le premier travail par lequel doit commencer un candidat est de vérifier pour lui-même, puis d'expliquer à l'examineur que la question posée a bien un sens.

Le candidat doit garder à l'esprit que l'oral est un dialogue à deux, dans lequel chacun intervient librement. Mais les interventions de l'examineur qui peuvent être plus ou moins importantes suivant l'exercice, ne relèvent absolument pas du candidat. En particulier les demandes explicites d'indications ne sont pas du tout appréciées, et n'ont jamais de retombée positive sur la notation. Plus subtils certains relancent périodiquement l'examineur "est ce que je continue dans cette direction", ou bien après avoir proposé plusieurs voies possibles demandent à l'examineur laquelle suivre.

II) Remarques particulières

Beaucoup de candidats sont totalement bloqués par un exercice qui ne fait pas partie de leur catalogue. Pour ces candidats les choses sont simples ; il y a deux types d'exercices : ceux dont ils connaissent "la" solution, et puis les autres sur lesquels ils n'ont absolument rien à dire. La recherche d'un commentaire, d'une solution dans un cas particulier, ou d'un début de solution... est jugée comme une perte de temps inutile. On ne fait même pas l'effort d'analyser et d'expliquer à l'examinateur les difficultés spécifiques de la question considérée, se contentant d'annoncer au bout de dix minutes de silence: "je ne sais pas faire" ou "je n'ai pas fait d'exo de ce genre".

On constate (souvent chez les mêmes candidats visés précédemment) une tendance grave à privilégier le formel sur le sens et même le bon sens. Par exemple, un théorème de la forme $A \Rightarrow B$ et pour lequel la réciproque $B \Rightarrow A$ est triviale, sera automatiquement énoncé sous la forme $A \Leftrightarrow B$. Ceci n'a rien de reprochable, sauf lorsque le candidat cite ce théorème pour utiliser l'implication triviale. Ainsi les théorèmes sont vidés de leur sens et conçus de manière formelle comme des "règles" ou des outils de résolution d'exercices. Voici un autre exemple plus grave : le candidat étudie une suite numérique u_n , en calcule un équivalent v_n , puis se reprend, efface tout, en expliquant "on n'a pas le droit (sic) de prendre un équivalent parce que on ne connaît pas le signe de u_n "; pire encore dans certains cas il avait déjà pu constater que $v_n > 0$.

Les citations d'énoncés de théorèmes sont l'occasion d'extravagances diverses. Tel candidat qui veut inverser une limite et une intégrale, déballe un énoncé remplissant le tableau et regroupant tous les résultats de ce type figurant dans le cours. C'est évidemment à l'examinateur de choisir ! On constate aussi une certaine tendance à la floraison d'énoncés lourds, reprenant en gros un énoncé classique en l'étendant (de manière triviale) pour couvrir un cas de figure un peu plus général. Ainsi pour éviter une explication élémentaire sur le caractère local de la continuité, on émet des hypothèses de domination locale dans le Théorème de convergence dominée. Le plus souvent ces énoncés sont corrects, sauf lorsqu'ils deviennent tellement compliqués que le candidat finit par s'embrouiller. D'autres adoptent une stratégie différente mais équivalente : ils énoncent le Théorème de convergence dominée de manière classique avec domination globale, puis ajoutent que la continuité est une "propriété locale" mais sont incapables d'expliquer clairement ce que signifie ce slogan, évoquant par exemple des arguments de compacité.

Les intégrales dépendant d'un paramètre $f(x) = \int g(x,t)dt$ fournissent également un exemple caricatural sur les excès de l'algorithmie irréfléchie. Quelque soit le problème étudié, beaucoup de candidats commencent par montrer que la fonction est dérivable en appliquant le théorème du Cours. Ceci apparaît comme un réflexe tout à fait raisonnable ; sauf lorsque cette étape prend vingt minutes au bout desquels le candidat découvre, parfois à juste titre, que la dérivabilité de la fonction n'a aucun effet sur le problème étudié. Moins ennuyeux peut-être, mais tout aussi grave sur le fond, est le cas où la dérivabilité de la fonction sur I va servir pour conclure "donc f est définie sur I ". Certains ignorent même le théorème analogue concernant la continuité. Cette politique avantageant la rentabilité sur la compréhension est peut-être payante pour l'écrit, mais elle a de manière évidente des retombées très négatives à l'oral.

L'idée intuitive d'un ordre de grandeur en Analyse est étrangère à beaucoup de candidats. Pour étudier la convergence d'une série numérique, tel candidat propose : "je vais chercher un équivalent" puis ne fait plus rien pendant dix minutes. A aucun moment il n'essayera de chercher une majoration ou une minoration simples "parce qu'on ne sait pas si elle converge ou si elle diverge" même pas vérifier si le terme général tend vers 0, des renseignements beaucoup plus accessibles.

L'algèbre linéaire apparaît comme un sujet traître pour beaucoup de candidats. Si on les interroge de manière abstraite et générale, ils n'ont aucune difficulté à expliquer les concepts de base. Mais devant un problème particulier le langage perd toute précision. L'identification d'une application linéaire avec "sa" matrice est souvent la source de beaucoup de confusion. Les manipulations concrètes dans des espaces vectoriels de dimension >3 posent également des difficultés pour beaucoup, ainsi que l'interprétation géométrique en dimension "3".

Pas beaucoup de progrès concernant la Géométrie où les problèmes les plus simples déroutent une proportion importante de candidats. Par exemple l'idée de choisir convenablement un repère semble relever d'une grande audace. C'est également en Géométrie que l'on trouve le plus grand nombre de thèmes sur lesquels des candidats ont fait une impasse totale.

Beaucoup de candidats ont des difficultés à mener proprement et clairement un calcul. Ces difficultés sont largement amplifiées par le fait qu'ils travaillent au tableau. Là encore une longue pratique est fondamentale. D'autres candidats (parfois les mêmes) sont impossibles à suivre, sautant continuellement sans explication des

étapes ou des détails. L'exemple le plus courant est celui d'un calcul de primitive par partie fait sans préciser la décomposition considérée ($u = \dots, v' = \dots$).

D'une manière générale, l'attitude devant le calcul est très variable. Certains face à un calcul élémentaire affichent franchement leur mépris, allant même dans certains cas, jusqu'à refuser de le faire ; cette attitude est tout à fait inadmissible. De plus, il arrive souvent que ce calcul jugé fastidieux, puisse être mené de manière simple. Il est évident que dans ces cas le jugement porté sur le candidat est très négatif. En situation antipodique on trouve (encore plus souvent) des candidats qui se lancent à la première occasion possible et sans aucun état d'âme dans des calculs inextricables, comptant sur l'examineur pour les arrêter..