

Epreuve orale de mathématiques

Par Guillaume ROUSSEL

Professeur en classes préparatoires au lycée Montaigne à Bordeaux

1. Bilan de l'épreuve et prestation des étudiants

L'épreuve s'est bien déroulée et a permis de classer de manière satisfaisante les candidats.

Pour le concours PC-physique, la moyenne est de **10,21** et l'écart type de **4,19**.

Pour le concours PC-chimie, la moyenne est de **10,18** et l'écart type de **4,18**.

Ces chiffres sont sensiblement les mêmes que ceux de la session précédente ce qui témoigne d'une certaine stabilité, et si ils sont satisfaisants, ils ne doivent pas masquer le faible niveau atteint en mathématique par le dernier cinquième des candidats.

Pour permettre aux candidats de se préparer plus efficacement, voici une liste des principales insuffisances relevées lors de cette session 2010.

- ✓ Le point sans aucun doute le plus marquant est la difficulté croissante qu'éprouvent les candidats à maîtriser les définitions de base. De plus en plus d'étudiants connaissent les méthodes de résolution de certains exercices mais se révèlent incapables de donner une définition claire des objets manipulés. Ce phénomène touche désormais des domaines jusque là relativement épargnés comme les intégrales impropres ou les matrices diagonalisables.
- ✓ Les candidats sont toujours assez peu performants sur le programme de première année (nombres complexes, notion de bijection, notion de polynôme, étude locale d'une fonction, sommes de Riemann, accroissements finis, formules de Taylor, convexité...).
- ✓ Certains candidats, mais il s'agit d'une minorité, ne gèrent pas bien leur prestation orale. Une attitude ultra défensive consistant, par exemple, à regarder fixement ses notes, à tourner systématiquement le dos à l'examinateur ou à ne pas vouloir parler n'est sans doute pas le meilleur moyen de mettre en valeur ses compétences.
- ✓ Pour étudier l'existence de $\int_a^b f$ le réflexe général est de faire une étude locale en a et en b en délaissant le plus souvent l'étude de la régularité de f . Cela conduit certains à intégrer sans sourciller $\left(t \rightarrow \frac{1}{1-t} \right)$ entre zéro et deux.

- ✓ La dérivation de $\left(x \rightarrow \int_a^x f(t) dt\right)$ dans le cas où f est continue pose problème à de plus en plus de candidats. C'est très pénalisant.
- ✓ Pas mal de candidats sont en difficulté lors de l'étude d'une suite récurrente du type $u_{n+1} = f(u_n)$. C'est encore plus vrai lorsque l'étude d'une telle suite fait intervenir les accroissements finis.
- ✓ La contrainte de signe fixe dans l'utilisation des théorèmes de comparaison est la plupart du temps négligée.
- ✓ Les connaissances attendues en combinatoire sont minimales mais cela ne signifie pas qu'il n'y a rien à connaître.
- ✓ La résolution dans \mathbb{C} de l'équation $z^n = a$ est toujours aussi problématique.
- ✓ Le théorème de division euclidienne dans $\mathbb{K}[X]$ est trop souvent ignoré.

2. Modalités de l'épreuve

L'épreuve orale de mathématiques comporte deux exercices.

L'énoncé du premier exercice est remis au candidat lors de son entrée dans la salle d'interrogation. Pour le résoudre, le candidat dispose d'environ trente minutes de préparation écrite et de vingt minutes d'exposé oral. Ce temps écoulé, un second exercice est donné au candidat qui dispose alors pour sa résolution d'environ dix minutes d'exposé oral.

Le premier exercice, que nous appellerons l'exercice majeur, est noté sur 14 points. Il est issu d'une banque d'exercices élaborée par l'ensemble des examinateurs et est posé au même moment, par tous les examinateurs, à tous les candidats ayant le même horaire de passage. Pour ce qui est de cet exercice majeur, l'objectif de l'ensemble des examinateurs est de produire des énoncés progressifs, comportant plusieurs questions, en évitant celles qui sont bloquantes. Le but est clairement de permettre à un candidat correctement préparé d'utiliser efficacement le temps de préparation écrite qui lui est alloué. La banque d'exercices est bien sûr modifiée chaque année et les exercices qui la constituent abordent **toutes** les parties du programme de **première** et de **seconde** année.

Le second exercice, quant à lui, est noté sur 6 points. Comme l'exercice majeur, il est issu d'une banque d'exercices. Contrairement à l'exercice majeur qui est choisi par le coordonnateur de l'épreuve, le choix de ce second exercice est laissé à l'examineur. Des candidats ayant le même horaire de passage ont donc le même exercice majeur mais pas nécessairement le même deuxième exercice. Ce second exercice ne bénéficie pas d'un temps de préparation écrite. Il porte sur des thèmes distincts de ceux abordés dans l'exercice majeur, ce qui permet une évaluation des compétences du candidat sur un spectre suffisamment large.

3. Quelques conseils aux étudiants pour une meilleure préparation

- ✓ La stratégie qui consiste à faire des impasses lourdes sur certaines parties du programme n'est pas objectivement payante pour les candidats. Il est en effet important de rappeler que les exercices, qu'ils soient majeurs (sur 14 points) ou secondaires (sur 6 points), abordent **toutes** les parties du programme (première et seconde année).
Il y a donc des exercices (majeurs ou secondaires) traitant des fonctions de plusieurs variables, de géométrie euclidienne, de géométrie différentielle, de polynômes, ou encore de nombres complexes. Ces exercices sont souvent volontairement plus faciles que les autres et un candidat qui maîtrise les définitions de base peut s'octroyer un nombre appréciable de points. Il y a aussi des exercices (majeurs ou secondaires) portant principalement sur le programme de **première année**. Il est donc très utile pour un candidat de consolider ses acquis antérieurs.
- ✓ Bien maîtriser le temps de préparation écrite est un enjeu important pour une bonne réussite de l'oral. La chose n'est pas aisée et nécessite sans doute un entraînement spécifique. Il faut notamment veiller lors de la préparation écrite à ne pas rester bloqué au niveau d'une question alors que l'on peut en admettre le résultat et traiter la suite. Il est utile à ce sujet de rappeler que les exercices se veulent non bloquant et que par conséquent les résultats intermédiaires sont donnés. Ajoutons qu'il est sans doute bon de lire le sujet dans son ensemble avant de se lancer. L'idéal serait qu'un candidat ait réfléchi à toutes les questions lors de son temps de préparation écrite.
- ✓ Au niveau de l'exposé oral, il ne faut pas perdre de temps à reproduire lentement des calculs déjà effectués lors du temps de préparation écrite. L'intérêt du candidat est de présenter de manière précise, concise et rapide tout le travail effectué lors de la préparation écrite et de disposer ainsi d'un maximum de temps pour aborder des questions non traitées avec une aide éventuelle de l'examineur. Rappelons d'autre part que s'agissant d'un oral, il est inutile de recopier au tableau tout ce qui est dit. Il faut aussi insister sur l'importance qu'il y a à faire preuve d'énergie et de volontarisme. Même si la phase de préparation écrite ne s'est pas bien déroulée, tout est encore possible.
- ✓ Le temps alloué à la résolution du second exercice est d'une dizaine de minutes. D'autre part cet exercice ne bénéficie pas d'un temps de préparation écrite. Un candidat a donc tout d'intérêt à faire preuve de vivacité et de réactivité et bien sûr d'une bonne maîtrise des notions et des savoirs-faire de base.