

EPREUVES ORALES DE MATHÉMATIQUES

Par Guillaume ROUSSEL

Professeur en classes préparatoires au lycée Montaigne à Bordeaux

1. Bilan de l'épreuve et prestation des étudiants

Lors de cette session 2009, et pour la première fois, une banque a été utilisée pour les seconds exercices. Jusqu'à présent, seuls les exercices majeurs étaient issus d'une banque élaborée par les examinateurs. La session 2009 a donc vu la mise en oeuvre de ce même principe pour les seconds exercices qui ne sont donc plus propres à chaque examinateur. Cela a bien fonctionné et a permis de renforcer la transparence et l'équité de l'épreuve.

Pour ce qui est des performances des candidats, les chiffres sont les suivants :

Pour le concours PC-physique, la moyenne est de **10,16** et l'écart type de **4,19**.

Pour le concours PC-chimie, la moyenne est de **10,13** et l'écart type de **4,17**.

Les moyennes obtenues sont satisfaisantes, en hausse par rapport à l'an passé d'un demi-point pour le concours PC-Physique et de plus d'un point pour le concours PC-Chimie. Une bien meilleure préparation des candidats à l'épreuve et la progressivité des exercices posés expliquent en grande partie cette hausse. D'autre part, les très mauvaises notes se font plus rares. Si tout cela est positif, le niveau atteint en mathématiques par les candidats les plus faibles (le dernier cinquième) est par contre décevant, voire un peu inquiétant. Les écarts types quant à eux, traduisent bien les grandes différences de niveau des candidats présents à l'oral.

Certaines tendances initiées l'an passé se sont confirmées lors de cette session 2009. Les points les plus marquants ont été les suivants :

- Des progrès réels ont été faits en géométrie qu'elle soit euclidienne ou différentielle et les candidats qui maîtrisent les définitions de base dans ce domaine peuvent faire la différence. Le constat est le même du côté des fonctions de plusieurs variables et des intégrales doubles.

- 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...). C'est assez pénalisant. Il n'y a pas non plus beaucoup d'avancée du côté de la maîtrise technique (inégalités, formules trigonométriques de base, racines nièmes d'un complexe...). C'est regrettable car souvent bloquant.

D'autres tendances sont apparues lors de cette session 2009. Les principaux points relevés par les examinateurs ont été les suivants :

- Les candidats ont de réelles difficultés avec les polynômes, les notions de base du programme n'étant pas maîtrisées. Cela s'est révélé fort pénalisant sur cette session.

- La notion de norme est méconnue de la plupart des candidats. La liste complète des propriétés définissant la notion de produit scalaire est parfois difficile à obtenir. Le résultat « une matrice symétrique réelle est diagonalisable » a de plus en plus souvent tendance à devenir : « une matrice symétrique est diagonalisable ».

- De plus en plus de candidats se révèlent performants dans un certain domaine et apparaissent complètement démunis dans un autre. Il y a bien sûr la problématique des impasses mais peut-être aussi une difficulté à tenir la distance sur toute la durée de l'interrogation.

- De nombreux candidats éprouvent des difficultés à énoncer de manière précise les théorèmes qu'ils utilisent et paraissent même surpris qu'on les interroge à ce sujet.

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 les responsables 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 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 entraîné 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 élaborée par l'ensemble des examinateurs et les responsables. 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

- 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 bloquants 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.