

ORAL CCP – PSI 2009

MATHEMATIQUES

Déroulement de l'épreuve orale

L'épreuve orale de mathématiques dure une heure et se divise en deux périodes d'égales durées : pendant la première période, le candidat reçoit un sujet et il prépare les solutions qu'il va exposer oralement au tableau lors de la deuxième période. Chaque sujet d'oral comporte au moins deux parties totalement indépendantes avec des questions d'analyse et des questions d'algèbre ou de géométrie. Rappelons, une fois de plus, que les sujets portent sur l'ensemble du programme de première année PCSI et de deuxième année PSI.

Remarques générales

Le comportement des candidats est globalement bien adapté à l'oral et pour la plupart ils sont très ponctuels. On recommande toutefois aux étudiants de prévoir quelques minutes d'avance sur l'heure de leur convocation et de préparer les pièces qu'ils devront fournir (pièce d'identité et feuille de passage). Ces précautions élémentaires leur permettent d'aborder l'épreuve orale avec sérénité.

S'il existe toujours des candidats plus ou moins brillants et d'autres plus ou moins faibles, les effectifs extrêmes ont tendance à diminuer.

Les meilleurs candidats savent parfaitement analyser tout sujet comportant des parties classiques et une ou plusieurs questions de réflexion, trouver des solutions simples, faire un exposé clair et savoir réagir devant quelques questions supplémentaires de l'interrogateur.

Derrière ce groupe, figurent les candidats qui ont plutôt bien assimilé le cours et qui connaissent les principales techniques d'un secteur du programme, ce qui leur permet de traiter seul un des exercices et de l'exposer avec assurance ; mais la prestation sur le deuxième exercice diminue fortement l'impression favorable laissée par le début de l'exposé. Cette situation souvent remarquée par les interrogateurs peut résulter de la méconnaissance ou du manque de maîtrise d'une partie du programme. Mais elle peut-être aussi la conséquence d'une mauvaise gestion du temps de préparation du candidat qui a longuement travaillé un exercice en étudiant le moindre détail, et qui, ayant à peine commencé la lecture du deuxième exercice, découvre au tableau certaines questions sans y avoir réfléchi ; une préparation plus stratégique consistant à passer en revue, à défricher toutes les questions avant de se lancer dans un calcul, serait peut-être plus efficace.

Rappelons que, si l'interrogateur souhaite, de façon évidente, entendre le candidat sur les deux parties du sujet, il n'y a aucune obligation à exposer dans l'ordre du sujet. Il est tout à fait possible d'admettre certaines questions de façon à présenter tous les résultats obtenus avant d'envisager un éventuel dialogue avec l'interrogateur.

Remarques particulières

- En analyse

Les théorèmes importants de deuxième année PSI sont en général bien connus et cités correctement, mais ils sont assez souvent mal maîtrisés et leur utilisation se révèle compliquée

à cause des difficultés d'ordre technique rencontrées par le candidat : les inégalités sont maltraitées, les valeurs absolues souvent oubliées, chercher un équivalent ou un majorant est très souvent une épreuve difficile, il en est de même pour utiliser un développement limité.

Les étudiants doivent savoir et avoir compris avec précision les théorèmes du cours, et se souvenir que pour démontrer un résultat, par exemple un échange entre limite et intégrale, s'ils ont le choix entre convergence uniforme et convergence dominée, ils doivent choisir un théorème et en vérifier soigneusement les hypothèses. Il faut noter l'oubli fréquent de la comparaison série-intégrale alors que l'exercice s'y prête. La méthode de variation des constantes pour les équations différentielles linéaires du deuxième ordre apparaît souvent au candidat comme une recette dont il ne se sert pas toujours avec bonheur.

Le secteur des fonctions de plusieurs variables est très redouté par les candidats, même pour des exercices assez simples.

- En algèbre et géométrie

Les plus grosses difficultés résultent souvent de l'oubli de nombreuses notions de première année : tout calcul concernant les nombres complexes est difficile, toute notion de trigonométrie (pourtant utile par exemple lors des calculs de coefficients de Fourier) semble avoir disparu, la plus simple des décompositions en éléments simples d'une fraction rationnelle paraît insoluble.

Il faut noter que d'année en année, l'algèbre linéaire est mieux maîtrisée, avec quelques petites restrictions :

- l'utilisation immodérée de la règle de Sarrus pour un calcul de déterminant avec souvent des conséquences fâcheuses ;
- de façon générale, une tendance à se lancer un peu trop vite sur un calcul lorsqu'un raisonnement simple donnerait le résultat ;
- l'utilisation de formules apprises par cœur mais sans en avoir la maîtrise, par exemple la formule de projection orthogonale ou les formules du procédé de Schmidt ; tout exercice dans un contexte légèrement différent de celui du cours devient très vite insurmontable.

La géométrie apparaît vraiment comme une partie sacrifiée du programme :

- la géométrie de première année semble totalement oubliée ;
- la géométrie des surfaces n'est guère mieux lotie : tout exercice faisant intervenir un plan tangent met en difficulté le candidat, seules les quadriques sont présentes dans l'esprit des candidats.

Signalons que la géométrie de première et deuxième années est au programme du concours, qu'elle figure dans les sujets avec une fréquence non négligeable, et que vue la faiblesse dans ce secteur, toute prestation honorable est fort appréciée.

Rappelons qu'à l'oral, les candidats doivent montrer leur connaissance des programmes, leur aptitude à raisonner et conduire un calcul : à l'issue de la préparation écrite, la clarté de l'exposition et la mise en évidence des passages essentiels sont des éléments d'appréciation de ces qualités.