

Mathématiques (PSI)

Les oraux du concours d'entrée à l'École Navale se sont déroulés du 18 juin au 12 juillet 2019 au lycée Louis-le-Grand. Pour la filière PSI, 138 candidats ont été interrogés, la moyenne s'élève à 11,23 et l'écart-type est de 3,48 pour un panel de notes s'étalant de 4 à 19. Chaque oral dure une demi-heure, sans préparation.

L'organisation de l'oral est analogue aux années précédentes : deux exercices successifs à résoudre pour le candidat, portant sur des thèmes différents et faisant appel à plusieurs parties du programme. Une vingtaine de minutes environ est consacrée au premier exercice, une dizaine au second. L'examineur gère le temps et impose le changement d'exercice après un certain temps passé sur le premier exercice.

Les attentes de cette épreuve sont simples, il s'agit d'évaluer la capacité de résolution de différents problèmes par le candidat, sa faculté à mettre en place des stratégies pour répondre à une problématique donnée et son aptitude à communiquer ses idées, ses démarches dans un cadre scientifique rigoureux. Compte tenu du temps limité, la résolution parfaite des deux exercices n'est pas nécessaire pour obtenir une excellente note. L'examineur attend des candidats qu'ils soient capables de proposer une démarche de résolution conforme au programme de la filière PSI dans le cadre d'un échange constructif avec lui.

Si les remarques des précédents rapports restent d'actualité, le jury souhaite rappeler que l'épreuve est une épreuve orale et non un écrit au tableau. S'il n'est bien sûr pas interdit de recopier une partie de l'énoncé au tableau, cela n'apporte en général aucun bénéfice à la prestation. De manière plus générale, certaines affirmations, parties du raisonnement (utilisation de l'hypothèse de récurrence par exemple) gagneraient à n'être évoquées qu'oralement. À l'inverse certaines hypothèses (du théorème de convergence dominée par exemple) devraient être rigoureusement écrites pour éviter toute confusion. Le candidat doit garder à l'esprit que le jury n'hésitera pas à demander une précision écrite si nécessaire (sans évidemment que cela ne soit répétitif durant l'oral). Il faut également éviter l'écueil d'un énoncé oral du raisonnement sans trace écrite qui traduit malheureusement souvent une confusion dans l'esprit du candidat.

Le jury a systématiquement sanctionné toute méconnaissance grave du cours, il n'est pas acceptable que des notions basiques ne soient pas connues des candidats. Il est également important que le vocabulaire employé soit correct et le moins lourd possible, de même toute introduction de données autres que celles fournies par l'énoncé doit être précisée (l'introduction d'une notation sans quantificateur est très souvent suivie d'une approximation voire d'une erreur dans le raisonnement).

Dans un souci de gain de temps, il est préférable que les candidats entrent dans la salle avec à la main leur convocation et la photocopie de leur pièce d'identité afin d'éviter une recherche de deux ou trois minutes dans leur sac. Cela aurait évité un stress supplémentaire en début d'épreuve à quelques étudiants.

Pour terminer, signalons quelques erreurs commises ou des oublis récurrents :

- Les étudiants doivent savoir que si deux endomorphismes commutent, les sous-espaces propres de l'un sont stables par l'autre.
- Les conditions de diagonalisabilité d'une matrice ou d'un endomorphisme ont été trop souvent mal maîtrisées. Il est important que les candidats sachent faire la distinction entre une condition *nécessaire* et une condition *suffisante*.
- Le jury a souvent constaté une majoration de l'ordre de multiplicité d'une valeur propre par la dimension du sous-espace propre associé.
- Le rôle de la valeur propre particulière nulle n'est pas suffisamment bien connu des candidats.
- Les hypothèses d'étude de la convergence d'une série numérique ou d'une intégrale généralisée doivent être vérifiées, la condition de signe sur le terme général est trop souvent oubliée.
- La continuité d'une fonction que l'on souhaite intégrer est régulièrement oubliée, l'étude de l'intégrabilité ne se résume pas à une étude aux bornes ! Un candidat ne peut commencer un exercice par « l'intégrale est généralisée car la limite en ... est infinie ! »
- Si le jury souligne une légère amélioration dans les exercices portant sur les probabilités, la reconnaissance des lois usuelles fait partie des attentes.
- Le jury a été très étonné d'une nette dégradation des connaissances des fonctions usuelles, avec des confusions graves sur les relations trigonométriques basiques par exemple.

Il est important que les étudiants se réfèrent au programme de PSI, la mention de polynôme minimal par exemple ne doit pas intervenir et amène systématiquement à un recadrage de l'exercice dans le cadre du respect du programme.

Les exercices portant sur les espaces préhilbertiens, les isométries, les arcs paramétrés, les intégrales à paramètre et le calcul différentiel ont été les moins bien réussis.