

2024 – Mathématiques (PSI)

Les oraux du concours d'entrée à l'École Navale se sont déroulés du 18 juin au 12 juillet 2023 au lycée Louis-le-Grand. Pour la filière PSI, 146 candidats ont été interrogés, la moyenne s'élève à 12 et l'écart-type est de 3,2 pour un panel de notes s'étalant de 6 à 19. L'épreuve de mathématiques 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 de première et de deuxième années. 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.

La résolution parfaite et rigoureuse des deux exercices n'est pas nécessaire pour obtenir une excellente note, le temps limité ne le permettant pas. Il s'agit donc de montrer, pour le candidat, sa capacité de résolution de différents problèmes, 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.

Il est particulièrement bienvenu d'énoncer sa démarche avant de procéder au raisonnement. Puisqu'il s'agit d'une épreuve orale, le candidat ne doit pas hésiter à justifier certaines affirmations oralement, sans nécessairement recopier celles-ci sur le tableau. Celui-ci reste un support sur lequel le candidat doit s'appuyer et non pas une copie d'épreuve.

Trop peu d'étudiants prennent le temps de bien lire l'exercice qui leur est donné, cela mène parfois à une démarche qui n'aboutira pas (par exemple calculer un polynôme caractéristique pour étudier la diagonalisabilité d'une matrice alors que l'énoncé se conclut par « en déduire le polynôme de caractéristique de la matrice » n'est pas très adroit). Lire trop rapidement un énoncé peut parfois mener à une confusion totale dans l'exercice.

Le jury a lourdement 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 est fortement sanctionnée (par ex : famille libre, symétries vectoriel, projecteur, isométries, endomorphisme symétrique, etc.). 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 indispensable que les candidats entrent dans la salle avec à la main leur feuille d'émargement et leur pièce d'identité afin d'éviter une recherche de deux ou trois minutes dans leur sac. Même si cela peut s'avérer frustrant, il est également demandé au candidat de stopper sa composition, d'effacer rapidement le tableau

et de sortir à la fin de l'épreuve, afin de ne pas empiéter sur le temps dévolu au candidat suivant.

Je souhaite enfin mettre la lumière sur quelques points qui m'ont marqué cette année et qui ont pénalisé les étudiants dans la résolution des exercices :

- L'inclusion du spectre d'un endomorphisme dans les racines d'un polynôme annulateur est globalement connue des candidats.

- Le rôle de la valeur propre particulière nulle est lui souvent occulté et les relations entre "0 est valeur propre de l'endomorphisme f ", "le noyau de l'endomorphisme f est non réduit au vecteur nul" et " f n'est pas injective" et " $\det(f)=0$ " ne sont régulièrement pas maîtrisés.

- De même deviner les valeurs propres est souvent plus coûteux en temps que de les chercher par un calcul (polynôme caractéristique).

- Une méconnaissance des isométries vectorielles en dimension 2 et 3 a pu être très préjudiciable dans certains cas.

- La continuité d'une fonction que l'on souhaite intégrer est encore régulièrement oubliée, l'étude de l'intégrabilité ne peut se résumer à une étude aux bornes !

- Le théorème du rang est globalement maîtrisé.

- Les problèmes de convergences (séries, intégrales) semblent encore cette année se résumer pour les candidats à l'application d'une unique méthode ou technique suivant une recette magique universelle apprise dans l'année : tel candidat cherchera à appliquer le critère de Cauchy alors qu'une majoration par un terme général d'une série de Riemann convergente saute aux yeux ; tel autre candidat chercha à majorer un terme général alterné à valeur absolue décroissante tendant vers 0. Ainsi nombre de candidats ne savent pas reconnaître une série géométrique dans les problèmes de convergence.

- Il n'est pas concevable qu'un étudiant de deuxième année de CPGE scientifique ne soit pas capable de donner le graphe d'une des fonctions usuelles, son domaine de définition ou sa dérivée. Si le stress explique parfois des oublis, certaines affirmations ont montré une méconnaissance de ce qu'est le concept même de « fonction ».

- Maîtrise de dénombrement simple, formule des probabilités totales et compréhension des situations ont souvent manqué en probabilité.

- Un certain nombre de candidats a de grandes difficultés à penser et décrire les événements comme des intersections ce qui ne les empêche pas de se précipiter pour écrire des probabilités conditionnelles qui n'ont pas de sens. Ces approximations se rapprochent d'une tendance, en particulier en probabilité, à se jeter sur des mots clés du cours (ex. Loi Géométrique) sans rapport avec l'exercice.

- Certains étudiants confondent les objets qu'ils manipulent (particulièrement en algèbre linéaire et en probabilités) : une matrice n'est pas un espace, un vecteur n'est pas un scalaire. Se poser régulièrement la question de savoir ce qui est manipulé peut aider grandement à la résolution d'un exercice.

- Enfin la multiplication de petites erreurs en particulier de calculs empêche les d'avancer sereinement, fait perdre un temps non négligeable et ne permet pas aux étudiants concernés de montrer l'étendue de leurs connaissances et de leurs capacités.

Ces points négatifs ne doivent pas occulter que dans l'ensemble les candidats sont bien préparés, attentifs aux remarques et ont une bonne connaissance de leur cours, malgré parfois des lacunes ponctuelles. Le mérite des candidats et l'engagement de leurs enseignants pour la réussite de leurs étudiants est à souligner et une épreuve ou un concours raté ne doit pas remettre en cause le grand travail fourni.