

Présentation générale

La session 2018 était particulière car première année de mise en place du nouveau concours PASS' INGÉNIEUR.

Les oraux ont eu lieu du 8 juillet au 12 juillet 2018. Est à noter un faible taux de participation par rapport au nombre d'étudiants admissibles.

À l'issue des épreuves, la moyenne des notes des candidats est proche de 9 avec un écart type proche de 4. Ainsi les épreuves d'admission ont rempli leur rôle de classement des candidats. On note une très grande hétérogénéité du niveau des candidats (inédite et exceptionnelle).

En mathématiques, le nouveau programme comporte deux parties : la partie 1 pour les étudiants ayant choisi l'épreuve de mathématiques, à laquelle s'ajoute la partie 2 pour les étudiants ayant choisi l'épreuve de mathématiques dite « étoilée ».

La partie 1 comporte de l'analyse, de l'algèbre et des probabilités.

La partie 2 est essentiellement un complément en analyse comportant, pour donner quelques exemples : intégrales à paramètres, suites et séries de fonctions, séries de Fourier.

En 2018, comme annoncé sur le site du concours, aucun exercice de probabilité n'a été proposé aux candidats. **Il n'en sera pas de même en 2019.**

L'épreuve de mathématiques se déroule en deux temps bien distincts.

Une fois que le candidat a franchi le pas de la salle d'examen : 30 minutes de préparation d'un sujet remis par l'examinateur, suivies de 30 minutes d'exposé et d'entretien (réponses aux questions de l'examinateur).

De manière générale, un sujet-type est constitué de deux petits exercices portant sur des thèmes différents et complémentaires issus du programme.

Il faut insister sur le fait que c'est bien **le programme du concours** qui circonscrit clairement les notions évaluées.

Remarques sur l'attitude à l'oral

De manière générale, un oral n'est pas un « écrit parlé ». Par conséquent, il est **inutile de tout rédiger au tableau** pendant l'exposé.

Par exemple, pour le calcul du polynôme caractéristique d'une matrice, le candidat peut oralement expliquer les combinaisons de lignes ou colonnes qu'il va utiliser et n'écrire que certaines étapes au tableau.

Pour l'utilisation d'un théorème, le candidat peut citer oralement les hypothèses avant de les vérifier.

Cet équilibre entre écrit et oral permet en outre de dynamiser la prestation des candidats en manque de confiance.

Les candidats doivent par ailleurs être attentifs aux indications et remarques de l'examineur.

Cette année, il a été noté la bonne attitude des étudiants à l'oral (réactivité suite à des remarques de l'examineur, respect, courtoisie).

Commentaires sur le contenu mathématique

- Des notions de base ne sont pas comprises ou connues, certains candidats étudiants en L3 ne savent pas le contenu des notions explicitées dans le programme du concours (notions de L1 et L2).
- Des calculs élémentaires sont mal maîtrisés : calculs sur les fractions, sur les puissances, sur la dérivée d'un quotient, ce qui n'est pas admissible à ce niveau de recrutement.
- Des difficultés face à un problème pour trouver des pistes pour sa résolution, pour mettre en œuvre des modes de raisonnement adaptés, pour activer et utiliser les connaissances nécessaires.

Partie 1

ALGÈBRE

- Le raisonnement par récurrence est parfois utilisé à tort : ne pas systématiquement l'utiliser dès qu'il y a un entier n dans la question.
- La notion d'espace vectoriel n'est pas toujours comprise : montrer qu'une famille est libre ou qu'un sous-ensemble est un espace vectoriel se limite à de la technicité (apprentissage de méthodes sans vraiment comprendre ce qu'elles expriment).

En algèbre linéaire, les techniques de calcul sont plutôt bien maîtrisées (réduction des endomorphismes si l'on reste sur un exercice classique) mais :

- le terme « endomorphisme » est parfois inconnu, oublié ou partiellement su.
- les projections et symétries ne sont pas reconnues par les relations respectives $p \circ p = p$ et $s^2 = \text{Id}$.

ANALYSE

- Les calculs sont souvent non aboutis : on déplore trop d'erreurs, même pour des calculs élémentaires.
- Les énoncés des théorèmes et, en particulier de leurs hypothèses, sont restitués approximativement.

Intégrales généralisées

Mauvaise connaissance de base des intégrales généralisées. Un certain nombre de candidats disent que la continuité sur l'intervalle suffit pour garantir l'existence de l'intégrale.

Séries entières

Un candidat prétend n'avoir jamais vu les séries entières : confusion avec la notion de développement limité.

Des difficultés sont avérées pour trouver la somme d'une série à partir de séries connues.

La règle de d'Alembert pour les séries entières est souvent utilisée à tort, ou de manière inadaptée, notamment pour les séries dites « lacunaires ».

Fonctions de deux variables

Montrer la continuité ou la dérivabilité partielle en un point, comme $(0,0)$, est une réelle difficulté (définitions inconnues de certains candidats), même dans des cas simples.

La définition de fonction de classe C^1 est connue d'un petit nombre de candidats.

Dans les exercices faisant intervenir un ou plusieurs paramètres, l'analyse et l'approche sont souvent mal gérées, les candidats ayant des difficultés à envisager les différents cas de façon rigoureuse.

Partie 2

Séries de fonctions : définitions, théorèmes sont connus approximativement et les méthodes sont même parfois inconnues des candidats.

Séries de Fourier : il est facile de montrer une familiarité des techniques et résultats, ce qui valorise d'autant la prestation d'un candidat à l'aise avec ces séries.

Commentaires spécifiques de l'épreuve orale

Les conseils qui suivent peuvent étayer la préparation des candidats pour cette épreuve.

- Il paraît cohérent pour de futurs ingénieurs de faire un effort de présentation le jour de l'oral (courtoisie, tenue vestimentaire, ...).
- Le temps de préparation au brouillon est particulièrement important et doit être géré avec soin.
- Sont valorisées les attitudes dynamiques, volontaires, autonomes, ouvertes, réactives. L'honnêteté est appréciée par l'examineur alors que les tentatives de bluff sont automatiquement repérées et suivies d'une avalanche de questions.
- Si, au cours de l'oral, les questions de l'examineur portent sur un point sensible, qui peut être par exemple la révélation d'une fausse idée ou d'une fausse représentation de la part d'un candidat (ce qui est courant en mathématiques), celui-ci doit faire preuve d'écoute et tirer clairement et rapidement les conclusions qui s'imposent, qualité typiquement visible à l'oral.

Par ailleurs, il est conseillé de :

- Connaître le programme de l'oral du concours (L1+L2), surtout si le candidat est en L3.
- Travailler des exercices classiques sur chacune des parties du programme et bien sûr connaître les définitions et les théorèmes importants.
- S'assurer d'avoir une bonne technicité dans les calculs.
- Être capable de prendre du recul pour exploiter ses connaissances et montrer ses capacités d'analyse.