



CONCOURS COMMUN INP

RAPPORT DE L'ÉPREUVE ORALE DE MATHÉMATIQUES

1. REMARQUES GÉNÉRALES

1.1 Organisation de l'épreuve

L'épreuve orale de mathématiques dure une heure :

- une demi-heure pour présenter les documents administratifs et préparer le sujet ;
- une demi-heure de présentation au tableau.

Le sujet proposé au candidat est composé de deux exercices portant sur deux parties distinctes du programme. Pendant la première demi-heure le candidat prépare les exercices qui lui sont proposés au fond de la salle pendant qu'un autre candidat présente les siens au tableau, puis il présente ses résultats pendant la seconde demi-heure.

1.2 Matériel

Le papier brouillon est fourni mais il faut prévoir de quoi écrire. Il est fortement conseillé au candidat d'avoir un dispositif autonome permettant d'avoir l'heure afin de gérer son temps, les smartphones ou autres objets connectés (montres connectées) sont interdits. Les calculatrices sont interdites. Des bouchons d'oreilles peuvent être utiles.

L'examineur dispose d'un ou plusieurs écrans qui lui permettent de suivre l'oral et prendre des notes.

1.3 Gestion du temps de préparation

Les examinateurs conseillent aux candidats dans l'attente de passer leur épreuve de se tenir prêts avec stylos, pièce d'identité et convocation dans une poche plastique facilement ouvrable. Certains perdent du temps de préparation du sujet à chercher leurs documents ou stylos dans leur sac. Les deux exercices sont à préparer, les candidats doivent être conscients qu'ils sont évalués sur l'ensemble des deux exercices.

1.4 Gestion du temps de présentation

Le candidat peut commencer par l'exercice de son choix. Il peut admettre un résultat intermédiaire, sauter les questions qu'il souhaite et changer d'exercice quand bon lui semble.

Répéter ou réécrire l'énoncé peut paraître une étape rassurante pour le candidat, mais c'est en général une perte de temps. En revanche, cela participe d'un bon oral si le candidat prend le temps d'exposer au préalable les différentes étapes de son raisonnement avant de rentrer dans les détails.

Le candidat terminera un exercice au mépris du second non préparé, car il est souvent difficile d'improviser sur un exercice qui n'a pas été préparé en amont. Aussi, lorsque l'examineur signale que 15 ou 20 minutes se sont déjà écoulées, c'est pour inciter le candidat (dans son intérêt) à commencer la présentation du deuxième exercice, même si l'autre n'est pas terminé.

1.5 Attitude générale

Les examinateurs ont noté le sérieux de la plupart des candidats qui arrivent préparés pour cette épreuve. Dans la grande majorité, les candidats sont très polis et respectueux. Ils demandent l'autorisation d'effacer le tableau avant de le faire. Un bon dynamisme et une bonne communication sont toujours appréciés et peuvent permettre de valoriser la note finale.

L'autonomie du candidat est également jugée. Le rôle de l'examineur est de poser des questions avec bienveillance, conscient du stress que peut générer ce type d'épreuve, mais pas de mener l'oral. Le candidat n'est pas censé réclamer des indications, en revanche l'examineur est libre de faire des remarques. Il faut être conscient que ces remarques sont formulées dans l'intérêt du candidat et qu'elles doivent donc être prises sérieusement en considération.

1.6 Travail de l'oral

Une bonne présentation passe par un équilibre subtil entre l'usage du tableau et l'oral. C'est au candidat de juger ce qui mérite d'être écrit et ce qui peut être réservé à l'oral pour gagner du temps, sans pour autant faire de compromis sur la rigueur du propos.

Les examinateurs ne sauraient trop rappeler qu'une affirmation n'est pas une démonstration. De plus, il est attendu qu'un candidat puisse énoncer proprement une définition ou un résultat du programme. A ce titre, un bon usage des quantificateurs est indispensable, même à l'oral.

D'une manière générale, la capacité à présenter une démarche, un raisonnement, voire des difficultés rencontrées de manière claire et convaincante est une compétence importante attendue des candidats et essentielle dans leur futur métier d'ingénieur. Elle prend donc une part significative dans l'évaluation de l'épreuve orale.

2. REMARQUES MATHÉMATIQUES

2.1 Calculs

Le manque de fiabilité dans les calculs est toujours un frein à une bonne présentation. Il n'est pas rare qu'un candidat perde de longues minutes à rectifier des calculs.

Majorer une quantité pose de nombreuses difficultés. Si c'est une fraction, il faut majorer le numérateur et minorer le dénominateur. Lorsque les valeurs absolues sont nécessaires, elles sont beaucoup trop souvent oubliées.

Le calcul d'un polynôme caractéristique par les candidats conduit très souvent à une forme développée. La recherche d'une forme factorisée par combinaison de lignes ou de colonnes est trop rarement un réflexe.

Les calculs de distance dans un espace muni d'un produit scalaire sont rarement maîtrisés.

2.2 Raisonnement

Lorsqu'il est attendu de définir un ensemble, les candidats raisonnent trop souvent sur une simple implication. Un raisonnement par double inclusion est souvent nécessaire.

Il faut toujours se demander quelle est la nature des objets manipulés : nombre, vecteur, fonction, matrice. Écrire $(e^{-nx})'$ n'a a priori aucun sens. Simplifier dans un produit matriciel non plus, si la matrice n'est pas inversible. Un polynôme de matrices $P(M)$ a un sens mais $P(MX)$ où X est un vecteur colonne n'en a pas. Typiquement, trouver la matrice d'un endomorphisme de $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ est une question compliquée pour les candidats.

2.3 Analyse

Pour justifier une interversion limite-intégrale, les candidats invoquent parfois la convergence uniforme sans vraiment comprendre de quoi il s'agit, ou sans pouvoir justifier qu'elle a un sens dans le contexte donné (ici l'intervalle d'intégration doit être borné).

La régularité des fonctions de plusieurs variables est en général un sujet non maîtrisé.

2.4 Algèbre linéaire

La démonstration de l'inclusion du spectre d'une matrice dans l'ensemble des racines d'un polynôme annulateur est souvent demandée mais peu souvent maîtrisée. Certains candidats pensent à tort que c'est un résultat admis du cours.

2.5 Probabilités

En probabilité, les lois usuelles sont souvent connues mais la fonction de répartition l'est rarement. La formule des probabilités totales est souvent mal maîtrisée, les candidats confondant certainement deux écritures possibles de celle-ci.