

---

## Oraux de mathématiques - HEC

---

### I. Déroulé formel de l'épreuve (coef 8/36)

#### I.1. Exercice principal

- Durée de préparation : 30 minutes.
- Durée de passage : environ 20 minutes.

Cet exercice démarre toujours par une question de cours (une simple définition et/ou un théorème du cours) et contient environ quatre questions (avec des sous-questions, donc au total une dizaine).

#### I.2. Exercice sans préparation

- Durée de préparation : 0 minute.
- Durée de passage : environ 10 minutes.

La prestation orale du candidat dure donc 30 minutes en tout.

L'un des deux exercices porte sur les chapitres de probabilité, l'autre portant soit sur de l'analyse, soit sur de l'algèbre.

La quasi totalité des planches proposées comportent au moins une question d'informatique (**Python** ou **SQL**). Il y a une réelle volonté d'appuyer sur l'informatique cette année (barème important aux écrits + différenciation avec la filière maths appro). Il faut s'y préparer sérieusement.

### II. Principe général de l'épreuve

Lors des commissions ou dans les rapports de jury, plusieurs points sont mis en avant permettant de comprendre l'esprit de l'épreuve et d'éviter certaines erreurs récurrentes :

- a)* Ne pas écrire des phrases entières au tableau, il s'agit bien d'un oral.
- b)* Ne pas énoncer oralement des formules mathématiques, mais les écrire au tableau.
- c)* Ne pas s'empresse d'effacer ce que l'on vient d'écrire, les tableaux sont grands (3 tableaux blancs).  
**Toujours demander avant d'effacer.**
- d)* Répondre à la question de cours de manière précise.
- e)* Ne pas se laisser déstabiliser par une erreur que l'on a commise. Une erreur identifiée est immédiatement oubliée si on la corrige facilement.
- f)* Le jury (deux personnes) cherche à évaluer les capacités (de raisonnement, d'aptitude à manipuler des objets mathématiques) des candidats, pas à les piéger.
- g)* **Bluff interdit.**  
Obvious mais important, encore plus qu'à l'écrit. En particulier, on n'annonce pas qu'on a traité une question si on l'a seulement lue ou survolée.

### III. Barème

- La prestation est notée globalement. Plusieurs critères sont pris en compte conjointement : la connaissance du cours, la capacité à corriger ses erreurs, la capacité à présenter ses résultats à l'oral de manière claire et concise, la maîtrise des notions et objets mathématiques, la réactivité aux indications du jury, la capacité à engager une discussion avec le jury et à proposer des pistes ou des cas d'études plus simples (en particulier lors de l'exercice sans préparation).

↔ un élève parfait pour le jury sait calculer, faire des dessins et les interpréter

- plusieurs (jusqu'à 15 ?) candidats passent sur la même planche et sont notés relativement les uns aux autres.
- Les exercices sont de difficulté très variable.

On peut avoir une excellente note en n'ayant traité que deux questions pendant sa préparation puis en traitant 2 ou 3 de plus avec l'aide du jury sur un exo très dur.

A contrario, on peut avoir l'impression d'avoir fini un exercice et se retrouver avec une note plutôt faible si l'exo était simple et que les preuves étaient mal faites (hypothèses des théorèmes mal vérifiées par exemple).

### IV. Conseils

Lors de la préparation :

- lire le sujet en entier pour comprendre sa logique
- repérer les questions les plus simples, qu'il faudra présenter
- la question de cours doit être traitée parfaitement et rapidement, en détaillant précisément les définitions, les hypothèses et conclusions des théorèmes. Il faudra faire bonne impression au début de l'oral.
- détailler chaque question traitée au brouillon en étant capable de les relire, il est difficile d'improviser à ce niveau
- utiliser une feuille à part pour faire le bilan au propre des résultats obtenus pendant la préparation

Au début de l'oral :

- annoncer rapidement les questions qui ont été traitées (*i.e.* résolues) pendant la préparation
- poser ses brouillons sur la table située entre vous et le jury, de manière à pouvoir les lire facilement
- commencer par la question de cours, en la détaillant comme dans le cours de maths. Éviter les confusions d'objets et les abus de notation

Pendant la présentation des résultats :

- annoncer clairement lorsqu'une question a posé un problème et demander à la passer momentanément pour présenter les résultats obtenus dans les questions suivantes
- énoncer les pistes de résolution argumentées pour les questions non abouties
- lorsqu'une question consiste en un calcul dont le résultat n'est pas donné dans l'énoncé : écrire le résultat final au tableau et donner à l'oral les arguments clés (exemple : « J'ai utilisé la formule des probabilités totales avec tel système complet d'événements puis l'indépendance des variables aléatoires  $X$  et  $Y$  »). Si le jury veut le détail du calcul, il le demandera
- lorsqu'une question consiste en un calcul dont le résultat est donné dans l'énoncé : détailler son obtention au tableau, en expliquant le passage d'une ligne à l'autre à l'oral

- ne pas énoncer/utiliser de théorème clairement hors-programme. Si une notion est à la limite du programme (exemple : famille de polynômes échelonnée en degrés), on peut en parler à l'oral pour gagner du temps mais il faut être capable de fournir une démonstration si le jury la demande
- s'exprimer clairement et de manière audible, garder une posture droite, essayer de gommer les tics de langage et gestuels
- s'adresser au jury : on le regarde lui plutôt que ses notes, le plus possible

Gestion du tableau :

- commencer en haut à gauche et finir en bas à droite. Séparer le tableau en deux/trois avant de commencer à le remplir peut aider. Ne pas écrire tout petit (sinon le jury ne peut pas lire et ça va l'énerver), ni trop gros (sinon vous allez manquer de place)
- le tableau sert à donner le résultat d'un calcul, à écrire des formules, à faire des dessins explicatifs, à noter les indications du jury, à avancer sur une question en cours de résolution. Tout ce qui peut être expliqué à l'oral doit être expliqué à l'oral.

Lors des échanges avec le jury :

- écrire les indications du jury au tableau
- prendre le temps de la réflexion avant de répondre (éviter à tout prix les confusions d'objets)
- le jury est (normalement) bienveillant. S'il ne dit rien, c'est que vous êtes sur la bonne voie (ne cherchez donc pas toutes les 2 secondes son approbation)
- toute prise d'initiative argumentée est valorisée. Par contre, on ne dit pas qu'on a plusieurs pistes pour n'en expliquer aucune par la suite
- quand le jury demande l'énoncé d'un théorème, il attend évidemment entre autres les hypothèses de celui-ci
- si le jury demande de vérifier un calcul ou un énoncé, il y a potentiellement une erreur à corriger. Il vous tend alors une perche pour le faire
- rester dynamique, ouvert et volontaire en toute circonstance

Lors de l'exercice sans préparation :

- la ou les questions peuvent être assez ouvertes (peu guidées, sans donner le résultat de ce que l'on doit trouver)
- il ne faut pas hésiter en cas de blocage à regarder le problème en petite dimension ( $n = 2$  ou  $n = 3$ ), avec des cas particuliers (matrice diagonale), à faire des dessins et à les interpréter, à proposer une simulation informatique en **Python** qui permettrait de conjecturer un résultat
- toute initiative qui permet d'avancer vers la résolution est valorisée. Il vaut mieux traiter correctement un cas particulier plutôt que d'attendre passivement les indications du jury