

Présentations des oraux de mathématiques en PSI

ccINP

Cadre de l'épreuve de Mathématiques

L'épreuve orale de mathématiques dure une heure répartie ainsi :

- Une demi-heure pour présenter les documents administratifs et préparer le sujet qui ne contient **qu'un seul** exercice :
- Une demi-heure d'épreuve orale divisée en deux parties :
 - présentation au tableau de l'exercice préparé (environ 20 minutes)
 - réponse à des questions sans préparation portant sur diverses parties du programme.
- L'épreuve orale comprend donc deux parties portant sur le programme des deux années.

••• Voir rapport en fin de document

Centrale : Mathématiques 1

L'épreuve de mathématiques est une épreuve sans préparation d'une durée réelle légèrement inférieure à 30 minutes. L'usage de la calculatrice y est autorisé, mais est très rare dans les faits. Elle porte sur le programme de PSI et l'intersection des programmes de MPSI et de PCSI.

Le candidat se voit proposer un exercice qui comporte peu de questions, d'autres pouvant être données au fur et à mesure de l'épreuve et en fonction de l'avancée du candidat. L'exercice est progressif et commence par une question de cours ou une application directe d'un résultat du programme.

Il est tout à fait possible d'avoir une bonne note sans avoir répondu à toutes les questions. Le sujet proposé est avant tout un support pour évaluer les connaissances du candidat sur plusieurs parties du programme, sa faculté à mener un dialogue réfléchi avec l'interrogateur et sa capacité à exposer clairement le cheminement de sa pensée.

Dans le même but, l'interrogateur peut être amené à poser quelques questions en dehors de l'exercice, ce sans corrélation avec le niveau de la prestation.

Le jury est, cette année encore, assez satisfait du niveau de l'épreuve, du travail fourni par les candidats dans nombre de parties du programme. Il félicite les étudiants et leurs enseignants pour les compétences acquises lors de leur préparation.

Cependant le jury déplore un manque de connaissance précise du cours, notamment celui de première année. Il avertit les futurs candidats que l'accent sera mis à la prochaine session sur la maîtrise des contenus fondamentaux au programme.

Il note enfin avec satisfaction qu'une grande majorité des candidats sont à l'aise durant l'épreuve et bien préparés à l'exercice de l'oral.

Centrale : Mathématiques 2

L'épreuve de mathématiques-informatique est une épreuve de mathématiques utilisant l'outil informatique.

Un ordinateur équipé des environnements de développement Pyzo et Spyder est mis à disposition du candidat. Des fiches d'aide présentant différentes fonctions Python pouvant être utiles sont fournies lors de l'épreuve sous forme papier, ainsi que sous forme d'un fichier pdf présent sur l'ordinateur. Ces fiches sont consultables en ligne sur le site du concours.

Le candidat dispose d'une préparation d'une demi-heure, puis est interrogé pendant 25 minutes environ. L'outil informatique peut être employé, entre autres, pour effectuer des calculs numériques (comme déterminer les premiers termes d'une suite de scalaires) ou matriciels (comme résoudre un système linéaire ou rechercher les éléments propres d'une matrice), des tracés de courbes ou de surfaces ou pour simuler une expérience aléatoire. L'objectif visé est principalement l'émission de conjectures pertinentes. Les énoncés sont calibrés afin de ne pas nécessiter de dextérité déraisonnable en programmation.

Dans cette épreuve, on évalue la capacité du candidat à aborder de manière constructive les notions du programme de mathématiques de la filière PSI. La capacité à s'exprimer et la rigueur de la démarche sont aussi prises en compte dans la notation.

Le jury est, cette année encore, assez satisfait des résultats. L'épreuve semble bien être installée dans la préparation des candidats qui, s'ils ne sont pas tous parfaitement à l'aise, ne semblent pas déstabilisés par son contenu et son déroulement. Il convient cependant d'insister sur la maîtrise du cours, notamment de première année, pour réussir cet oral. Le jury encourage tous les futurs candidats à utiliser de manière régulière l'outil informatique pour appréhender de manière plus concrète les notions théoriques étudiées en cours de mathématiques.

Mines-Télécom

Chaque épreuve a une durée totale de 30 minutes (incluant l'arrivée et le départ du candidat) et est sans préparation. Résolution, sans préparation, de deux exercices portant sur des parties différentes de l'ensemble des programmes de première et de deuxième années de la filière du candidat.

Mines-Ponts

L'oral de mathématiques de la filière PSI se déroule en deux temps : un temps de préparation sur table d'une quinzaine de minutes environ suivi d'un exposé au tableau pouvant aller de 50 minutes à une heure. À son entrée dans la salle, le candidat se verra proposer un premier exercice à préparer. Le deuxième sera donné pendant l'exposé et devra être traité directement. L'examineur décide du moment pour changer de sujet sans attendre nécessairement que le premier exercice soit traité intégralement. En pratique la durée de chaque exercice sera la plupart du temps comprise entre 20 et 35 minutes, à la discrétion de l'examineur. Les deux exercices porteront de préférence sur des parties différentes du programme : algèbre puis analyse ou analyse puis probabilité par exemple. Le candidat pourra être interrogé sur la totalité des programmes de PCSI et de PSI. Un troisième exercice pourra parfois être proposé par l'examineur. Cette proposition ne doit pas être interprétée comme un signe ou une condition de réussite de l'épreuve et n'influe pas en elle-même sur la note finale. Enfin, il convient de rappeler que la note finale obtenue par le candidat est toujours à interpréter comme un outil de classement relatif à l'ensemble des admissibles et non comme un jugement de valeur.

Résumé

Concours	Préparation	Passage	Calculatrice	Nombre d'exercice
ccINP	30mn	30mn	non	un exo préparé (20 min) , un non préparé
Centrale 1	-	30mn	oui (rarement utilisée)	
Centrale 2	30mn	25mn	ordi avec Pyzo ou Spyder	1 exo à priori
Télécom Télécom	-	30mn	?	2 exercices
Mines-Ponts	15mn	50mn	?	1 exo en prépa puis un autre au bout de 25mn

1/ REMARQUES GÉNÉRALES

Organisation de l'épreuve

L'épreuve orale de mathématiques dure une heure et comporte deux exercices. Le premier, choisi dans l'ensemble du programme des deux années, est préparé par le candidat pendant une demi-heure, pendant qu'un autre candidat expose au tableau. Le candidat dispose ensuite de vingt minutes pour présenter son travail. Au terme de ces vingt minutes, que le premier exercice soit terminé ou non, l'examinateur propose un second exercice plus court, généralement accompagné d'une question de cours. Cette dernière phase dure environ dix minutes et permet d'élargir l'évaluation à d'autres parties du programme.

Les examinateurs rappellent que la gestion du temps appartient au candidat : il est possible et conseillé d'admettre certains résultats intermédiaires ou de passer à une autre question afin de valoriser ce qui a été préparé. Une présentation claire des étapes envisagées avant d'entrer dans les détails constitue en général un atout pour la qualité de l'exposé.

❖ Matériel et préparation pratique

Le papier brouillon est fourni, mais les candidats doivent se présenter avec leurs propres stylos. Les calculatrices et objets connectés (téléphones, montres, etc.) sont interdits. Il est néanmoins conseillé de pouvoir lire l'heure à l'aide d'une montre non connectée, car il n'y a pas toujours d'horloge visible dans la salle. L'usage de bouchons d'oreilles est toléré afin de limiter les distractions liées au passage de l'autre candidat, mais les casques ne sont pas autorisés.

Il est vivement recommandé d'arriver avec convocation, pièce d'identité et feuille de passage déjà accessibles, afin d'éviter de perdre du temps au début de l'épreuve. Le temps gagné peut être consacré à la préparation et évite de retarder inutilement les candidats suivants.

❖ Gestion du temps et présentation

Les candidats doivent veiller à organiser leur préparation en distinguant idées principales, étapes essentielles et résultats susceptibles d'être admis. Réécrire l'énoncé dans son intégralité ne présente aucun intérêt ; en revanche, annoncer un plan clair de l'exposé dès le début permet d'améliorer nettement la qualité de la présentation.

Durant l'exposé, la communication est primordiale. Les hypothèses importantes, les étapes clés et les résultats doivent apparaître clairement au tableau. Une expression orale intelligible, un tableau lisible et une attitude tournée vers l'examineur sont des éléments favorables. L'examineur n'est pas là pour piéger, mais pour aider à progresser dans le raisonnement. Savoir écouter et rebondir sur une indication donnée est une compétence valorisée.

Beaucoup de candidats peinent à avancer dès la préparation ; il est alors essentiel de rester réactif à l'oral et de tirer parti des indications fournies. L'essentiel du temps doit être consacré au contenu mathématique, quitte à survoler des points élémentaires pour se concentrer sur ce qui est plus délicat.

❖ Attitude générale

Dans leur grande majorité, les candidats sont sérieux, polis et respectueux, ce qui est apprécié. Toutefois, un effort de présentation personnelle et un langage adapté contribuent également à la bonne impression générale.

Chaque question traitée doit se conclure par une phrase nette rappelant les hypothèses vérifiées et le résultat obtenu. L'usage d'abréviations non introduites ou de formulations vagues (" ça converge ", " ça tend vers 0 ") est à proscrire. Une terminologie mathématique précise est attendue. Par exemple, dire que " le terme général de la série tend vers 0 " est correct, contrairement à " ça converge ".

❖ Travail de l'oral

Un équilibre doit être trouvé entre ce qui est écrit et ce qui est dit à l'oral. Une affirmation n'est jamais une démonstration ; il est attendu que les définitions et théorèmes soient énoncés correctement, avec les hypothèses, et que les preuves soient logiquement structurées.

Les deux exercices comptent dans l'évaluation : se réfugier uniquement dans une partie maîtrisée est une stratégie contre-productive. L'autonomie du candidat est évaluée au même titre que sa rigueur ; il n'est pas souhaitable de rechercher constamment l'approbation de l'examineur.

2/ REMARQUES MATHÉMATIQUES

Analyse

L'intégration par parties doit être justifiée : existence des limites du produit fg aux bornes et nature identique des intégrales de fg' et $f'g$. Pour les intégrales généralisées, il convient de préciser le cadre garantissant l'intégrabilité et de justifier les comparaisons.

Les raisonnements par disjonction de cas doivent être conduits jusqu'au bout, en définissant nettement les domaines avant de conclure.

Les confusions entre convergence simple, uniforme et normale sont fréquentes. Beaucoup de candidats présentent la même démonstration pour des notions différentes. L'absence de valeurs absolues dans les majorations est un défaut récurrent. Les développements limités doivent être employés avec discernement : ils ne sont valables qu'au voisinage d'un point et ne s'étendent pas globalement.

Les théorèmes fondamentaux d'analyse (valeurs intermédiaires, accroissements finis, bijection monotone, bornes atteintes) doivent être cités avec précision, y compris leurs hypothèses. Enfin, les fonctions de plusieurs variables et les équations différentielles demeurent des chapitres fragiles.

Probabilités

Les définitions et notations doivent être maîtrisées : la distinction entre $A \cap B$ et $A|B$ est souvent mal faite. La bonne gestion des systèmes complets d'événements, des indépendances et des conditionnements doit être explicitement mentionnée.

Les lois usuelles sont globalement connues, mais les propriétés de la variance et les justifications associées sont souvent lacunaires. La rigueur doit être accrue dans l'écriture des événements et des calculs.

Algèbre

La définition d'une valeur propre doit être donnée correctement : un vecteur propre est un $v \neq 0$ tel que $Av = \lambda v$. Les écritures dénuées de sens (comme des produits de vecteurs) doivent être proscrites.

Les confusions entre polynômes annulateurs et polynômes caractéristiques persistent. La distinction entre conditions nécessaires et suffisantes n'est pas toujours comprise.

Le calcul de déterminants est souvent maladroit : la règle de Sarrus et les développements systématiques sans simplification préalable sont peu efficaces. La réduction de matrices (diagonalisation, trigonalisation) est mieux connue, mais le lien avec les endomorphismes est rarement formulé clairement.

Les calculs sur les polynômes, en particulier division euclidienne et factorisation, sont parfois traités avec imprécision. De plus, la notion d'espace vectoriel normé et les projections orthogonales sont très mal maîtrisées.

3/ CONCLUSION

Les examinateurs souhaitent rappeler quelques conseils essentiels. Il est primordial de gérer efficacement son temps : mettre en valeur ce qui est prêt, admettre ou passer quand c'est nécessaire et ne pas s'enfermer dans une partie maîtrisée au détriment du reste.

Les candidats doivent apprendre avec soin les définitions et théorèmes du programme, y compris leurs hypothèses, et être capables de les restituer clairement. Ils doivent savoir varier leurs méthodes de calcul, vérifier leurs résultats lorsque c'est possible et éviter les démarches trop chronophages sources d'erreurs.

Enfin, la terminologie doit être précise et rigoureuse. Une communication claire, un tableau lisible et une bonne réactivité aux indications de l'examineur sont des atouts essentiels pour réussir cette épreuve.