



CONCOURS COMMUN INP RAPPORT DE L'ÉPREUVE ORALE MATHÉMATIQUES Session 2025

1/ MODALITÉS DE L'ÉPREUVE

Organisation pratique

L'épreuve orale de mathématiques se déroule en deux temps : une préparation de 30 minutes avec un ordinateur à disposition, suivie d'un passage de 30 minutes devant un examinateur.

La phase de préparation permet au candidat de prendre connaissance de l'énoncé et des attendus. Le travail peut être mené sur papier et avec l'aide de l'outil Python.

Ensuite, le candidat se présente devant l'examinateur assigné. Cette seconde étape est consacrée à la présentation des résultats obtenus, aux conjectures formulées et à un exposé sur le travail mené en salle de préparation. Après une vingtaine de minutes, un second exercice, remis sous forme écrite, est proposé afin d'engager une discussion avec l'examinateur.

Dans l'évaluation de la prestation globale, une attention particulière est portée à l'autonomie, à la capacité de prise de décision, à la connaissance des termes précis, ainsi qu'aux stratégies mises en avant par le candidat.

Calculatrice

L'usage d'une calculatrice personnelle n'est autorisé dans aucun sujet de mathématiques, pour cette session. Cette décision vise à garantir l'égalité entre les candidats en matière de matériel numérique. L'évaluation porte sur les connaissances du candidat et sa réactivité. Les candidats disposent d'un ordinateur fourni par l'organisation du concours susceptible de les épauler dans les tâches calculatoires.

Python

Chaque exercice proposé lors de la préparation comportait une question d'informatique en langage Python. Le candidat disposait d'un aide-mémoire Python pendant la préparation ainsi que durant la prestation orale. La question informatique est étroitement liée à l'énoncé mathématique et il ne s'agit en aucun cas d'une question d'informatique pure.

Notations et attendus

L'évaluation des prestations des candidats repose sur leur maîtrise du cours, sur les compétences mathématiques définies dans les programmes de CPGE des deux années, ainsi que sur leur capacité d'initiative et de communication.

Ces dispositions seront reconduites pour la session 2026.

2/ REMARQUES GÉNÉRALES

Le début de l'oral est consacré à la présentation par le candidat du travail réalisé lors de la préparation. L'examineur intervient dans un second temps, tout en se réservant le droit d'interrompre pour apporter une aide ou corriger une erreur.

Au cours de l'épreuve, l'examineur reste attentif à la rigueur des réponses. Il est regrettable que certains candidats emploient des formulations inexactes, comme " la fonction $f(x)$ " au lieu de la " fonction f ". De même, une limite ne " tend vers rien " : elle peut éventuellement avoir une valeur.

La maîtrise du vocabulaire technique et des termes mathématiques constitue un attendu essentiel, tant pour la résolution des problèmes que pour l'échange avec l'examineur. Les termes tels que " périodique ", " relation de Chasles ", " commutent ", " événements incompatibles ", " événements indépendants " doivent être maîtrisés.

Il est fortement recommandé aux candidats d'apprendre leurs cours. L'utilisation de toute propriété, théorème, critère ou règle doit se faire avec l'énoncé exact de ses hypothèses. Voici quelques exemples relevés au cours de cette session : caractère C^1 dans l'intégration par parties, précision de la période pour la périodicité, ou encore mention d'un ensemble de définition symétrique par rapport à 0 pour la parité.

Le tableau constitue un support essentiel de présentation et de réflexion. Il est à noter l'importance de la présence et de l'utilisation juste des quantificateurs. L'épreuve orale sans se réduire à " un écrit debout ", doit être l'occasion pour le candidat de démontrer sa capacité à produire des mathématiques. Sans nécessairement tout rédiger, les résultats proposés doivent rester des mathématiques et non se limiter à une succession de calculs dépourvus d'égalités ou d'équivalences.

Dans l'ensemble, la gestion du tableau est convenable. Toutefois, certains candidats omettent d'y indiquer les numéros de questions, ce qui les pénalise lorsque l'examineur demande des précisions ou cherche à apporter une aide ciblée.

Le registre de langue attendu à l'oral, sans être soutenu, doit rester correct afin de garantir une présentation intelligible des arguments et des résultats. Cette année encore, certains candidats ont ponctué chacune de leurs phrases ou d'éléments de réponse de formules telles que " du coup ", " ça va être ", ou encore " c'est-à-dire ? ". L'oral doit être à la fois l'occasion d'exposer son travail et de mener une discussion argumentée et réfléchie.

Les examinateurs attendent du candidat qu'il sache écouter sans couper la parole et poser ses questions sous une forme plus élaborée que " c'est-à-dire ".

Il convient également de rappeler que ce n'est pas à l'examineur de fournir les réponses aux exercices.

Un nombre trop important de candidats font preuve d'une grande passivité, attendant presque systématiquement l'approbation de l'examineur après chacune de leur réponse ou sollicitant son aide. Il convient de rappeler qu'il s'agit d'un oral de concours et non d'une khôlle : une prime est accordée aux candidats combattifs, capables de prendre des initiatives.

Enfin, quelques candidats s'expriment trop faiblement ou ont tendance à masquer ce qu'ils écrivent en se plaçant devant le tableau.

Les examinateurs déplorent, dans leur ensemble, une baisse significative du niveau en mathématique. Trop de candidats se trouvent destabilisés par des questions élémentaires, telles que le calcul d'une limite (par exemple la limite de $\ln(x)/x$ quand x tend vers $+\infty$ ou encore lorsque x tend vers 0), ou encore le calcul de primitive (par exemple : déterminer une primitive de la fonction f définie par $f(x) = \exp(3x)$).

L'examineur adopte une démarche bienveillante, visant à accompagner la réflexion plutôt qu'à évaluer l'acquisition de notions précises du programme des deux années. Il n'a toutefois pas été rare d'entendre certains candidats déclarer spontanément ne rien savoir sur les séries de Fourier ou sur les lois de probabilités. Les hypothèses des théorèmes clés (Dirichlet, Parseval) sont méconnues, et la définition des coefficients est souvent erronée. Ce phénomène, déjà signalé lors de la session précédente, persiste et suscite une vive inquiétude de la part des examinateurs.

Analyse

Certains réflexes acquis dès le lycée devraient perdurer. Il est préoccupant de constater que des candidats omettent de justifier que le dénominateur ne s'annule pas lorsqu'ils divisent une expression par x .

Lors de questions portant sur l'existence d'intégrale sur un segment, une confusion récurrente entre continuité et dérivabilité a été relevée.

Les exercices traitant de séries nécessitent parfois l'usage du critère de d'Alembert, ce critère nécessite des conditions connues et une rédaction adaptée. Les examinateurs regrettent que, trop souvent, ce critère soit présenté comme la seule réponse possible à toute question concernant les séries.

De nombreux candidats confondent, par ailleurs, le théorème d'encadrement (limite finie) et le théorème de minoration (limite infinie).

L'intégration terme à terme des séries entières sur un segment inclus dans l'intervalle ouvert de convergence demeure largement méconnue.

L'établissement du rayon de convergence d'une série entière par le critère de d'Alembert conduit trop souvent à des conclusions confuses. Les valeurs absolues sont fréquemment omises et, lorsque la variable est complexe, les candidats continuent à employer " valeur absolue " au lieu de " module ".

Les DSE/DL usuels sont mal connus ou de manière trop approximative par la majorité des candidats. Les domaines de validité des DSE sont rarement évoqués et les restes dans les développements limités ont tendance à disparaître d'une ligne à l'autre.

Les fonctions trigonométriques réciproques (arctan, arccos, arcsin) font partie des fonctions usuelles et doivent, à ce titre, être parfaitement maîtrisées. Une grande majorité des candidats oublient que le domaine de définition d'une fonction paire/impair doit être centré en 0. De même, la notion de surjectivité reste souvent très confuse.

Les notations mathématiques sont porteuses de sens ; trop de candidats écrivent " la suite u_n " en oubliant les parenthèses.

Algèbre

Certains candidats ne comprennent pas toujours le terme "matrices semblables". Les examinateurs conseillent également de savoir que si A est semblable à B , alors A^n est semblable à B^n via la même relation de conjugaison.

Pour montrer qu'une partie d'un espace vectoriel est un sous espace, il est souvent plus efficace de présenter une famille génératrice que de se limiter à vérifier la stabilité par combinaison linéaire.

La notion de rang, qu'il s'agisse d'une application linéaire ou d'une matrice, reste souvent floue. Il n'est pas toujours nécessaire de calculer la réduite de Gauss pour connaître le rang d'une matrice.

La formule du binôme est parfois mal connue, et des oublis des coefficients binomiaux dans la formule ont été relevés, ce qui est très problématique.

Le polynôme caractéristique est un outil parmi d'autres pour la recherche du spectre ; toutefois, s'y référer peut-être contre-productif dans le cas de matrice triangulaire ou manifestation de rang 1.

Les examinateurs rappellent qu'un produit de matrices peut être nul sans que ni l'une ni l'autre ne soit nulle.

La gestion du temps constitue un point essentiel de l'oral. Il n'est pas toujours nécessaire de calculer un discriminant dans le cas d'une équation du second degré : factoriser à l'aide d'identités remarquables ou de racines évidentes peut faire gagner du temps et montrer une bonne maîtrise des outils.

De même, penser à introduire des zéros par des opérations élémentaires sur les lignes/colonnes d'une matrice pour en calculer son déterminant, et ne pas se précipiter directement sur le développement selon une ligne/colonne, peut être à l'avantage du candidat.

Enfin, le caractère défini d'un produit scalaire lié à une intégrale est trop rarement correctement traité.

Géométrie

Une méconnaissance générale des chapitres liés à la géométrie, qu'il s'agisse du plan ou de l'espace, a été constatée, notamment sur les notions de base : produit vectoriel, produit scalaire, vecteur normal à un plan, calcul de la distance d'un point à un plan, etc. Il est rappelé que l'intégralité des thèmes des deux années de CPGE peut être abordé tant à l'écrit qu'à l'oral.

L'équation du plan tangent en un point d'une surface doit être connue. Par ailleurs, le vocabulaire mathématique doit être maîtrisé : le candidat doit veiller à utiliser "orthogonaux" pour des vecteurs plutôt que "perpendiculaires".

Probabilités

Cette année encore, les examinateurs ont constaté que certains candidats ne faisaient pas de différence entre événement et variable aléatoire, ce qui constitue une confusion majeure.

La notion de système complet d'événements est confuse. Les lois usuelles doivent être mieux connues, ainsi que leurs conditions d'utilisation.

De nombreux candidats font des arbres, ce qui peut être judicieux, mais l'écriture formelle des formules est rarement maîtrisée, et les valeurs numériques semblent "piochées" dans l'arbre sans réelle compréhension de leur signification.

La formule de la covariance, ainsi que les variances des lois usuelles, doivent être parfaitement connues. La formule des probabilités totales n'est pas connue par une grande majorité des candidats, et les hypothèses nécessaires à son application sont fréquemment omises.

La définition mathématique d'indépendance est rarement citée correctement, remplacée par une explication approximative du type " c'est quand ça ne dépend pas l'un de l'autre ".

Enfin, la loi géométrique demeure mal connue, y compris chez des bons candidats (probabilité, espérance, variance).

Question Python

Le traitement de la question Python a été très variable au cours de cette session. Les examinateurs rappellent aux candidats que cette question figure dans chaque planche : il est donc essentiel de ne pas négliger sa préparation.

Le candidat doit notamment être capable, dans un temps limité, d'utiliser l'outil numérique pour tracer le graphe d'une fonction ou une courbe paramétrée, calculer le terme d'une suite définie par récurrence ou une somme partielle associée à une série, ou encore, simuler une expérience aléatoire simple.

L'aide-mémoire, disponible sur le site et mise à disposition en salle de préparation, permet d'alléger la charge de mémorisation pour un candidat ayant préparé correctement cette question. Les examinateurs attendent avant tout une compréhension et une modélisation correcte de la situation, plutôt qu'une récitation mécanique de la fonctionnalité Python.

3/ CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Aussi évident que cela puisse paraître, le premier conseil est d'apprendre son cours : définitions, théorèmes avec leurs hypothèses, et notations correctes. Puisque l'interrogation porte sur les deux années de classes préparatoires, les examinateurs sont en droit d'attendre que les questions de niveau terminale, voire de première, soient parfaitement maîtrisées.

Un oral est l'occasion pour la future ingénieure ou le futur ingénieur de démontrer sa capacité à écouter, à proposer des pistes de réflexion, et à mener une discussion en utilisant un vocabulaire adapté et des termes techniques précis.

La maîtrise de l'outil numérique constitue un attendu fort en 2025. Ne pas proposer un programme totalement fonctionnel n'est pas rédhibitoire, à condition que la compréhension du problème et sa modélisation soient présentes.

Les examinateurs félicitent les candidats ayant fait preuve de rigueur et de solides connaissances. Il constate toutefois, depuis deux ans, une baisse du niveau en ce qui concerne la connaissance correcte des définitions.

Les futurs candidats sont donc vivement encouragés à apprendre leurs cours avec précision : rien ne peut se construire sans de solides fondations.

4/ CONCLUSION

Les examinateurs remercient les lectrices et lecteurs de ce rapport et adressent leurs meilleurs vœux de réussite et de travail fructueux aux futurs candidats.