

Le mot du directeur général du CCMP

Lisez ce rapport attentivement

Élèves et enseignants des classes préparatoires aux grandes écoles d'ingénieurs, ce rapport sur les épreuves orales de la session 2024 du Concours commun Mines Ponts (CCMP) vous est destiné. Il traduit la perception des examinateurs du travail présenté pendant les oraux.

La lecture attentive de ce document doit vous permettre de comprendre ce qui est attendu des épreuves et vous conduire à éviter les erreurs trop souvent observées.

Je souligne que la majorité des observations relèvent du bon sens, augmentent les chances de réussite à l'oral et se répètent d'une année sur l'autre. Ainsi pour nombre d'épreuves analysées dans ce rapport, plusieurs enseignements sont identiques à ceux formulés en 2023.

La sélection

Pour permettre aux écoles de recruter les étudiants adaptés au cursus qu'elles proposent, les épreuves classent les candidats les uns par rapport aux autres. Le concours a pour ambition de permettre aux candidats de mettre en avant leurs qualités.

La multiplicité des épreuves écrites et orales et la pratique de l'interclassement à l'oral, favorisent la sélection des meilleurs dans le respect de l'équité.

Lors des épreuves d'oral du concours 2024, comme en 2023, le jury a estimé que les candidats admissibles avaient été bien sélectionnés par les épreuves de l'écrit.

La notation ne traduit pas un niveau d'évaluation absolu, mais elle permet de comparer les candidats entre eux et de les classer. Toutes les notes sont utilisées dans l'échelle de 0 à 20, y compris la note maximale de 20/20. Dans ce dernier cas, cette note ne traduit généralement pas une prestation « parfaite », mais simplement la meilleure du concours. Il en est de même pour les moins bonnes notes qui reflètent une performance relativement inférieure à celle d'autres candidats.

Le déroulement d'un oral

Conscient de la difficulté et du stress que représente un oral, chaque examinateur conduit l'oral en fonction de la qualité de l'exposé du candidat et dans l'intérêt de ce dernier. Un dialogue constructif, plus ou moins dense, est instauré, par exemple pour les exercices les plus difficiles.

L'examinateur n'est pas là pour résoudre les exercices, ni pour confirmer ou infirmer les assertions exposées. Certains candidats attendent l'approbation de l'examinateur pour poursuivre leur piste de résolution. Le rôle de l'examinateur n'est pas de valider chaque étape de la résolution.

Les examinateurs sont expérimentés et ont pour objectif d'évaluer les qualités et les compétences des candidats. Le face-à-face met ces derniers en situation d'exprimer leurs talents, sans piège ni astuce et il leur revient de montrer ce dont ils sont capables. Pour cela les examinateurs poseront des questions, réorienteront les échanges, laisseront développer ou pas les raisonnements, cela ne préjugeant en rien de la note finale de l'épreuve.

L'examineur a pour consigne de rester neutre et il n'a pas pour responsabilité de participer à la résolution des exercices. Les candidats ne doivent pas rechercher dans l'attitude de l'examineur un encouragement ou une réserve, mais doivent être attentifs à ses remarques et à ses questions. C'est pourquoi j'invite les candidats à rester en toutes circonstances positifs, ouverts et enthousiastes afin de favoriser un échange constructif avec l'examineur qui interviendra plus ou moins pendant l'oral.

Le temps de préparation doit être exploité pour lire avec attention la totalité du sujet, les questions posées auxquelles il faudra répondre et pour situer le périmètre couvert par la question.

Lors de l'échange avec l'examineur, la présentation de la méthode de résolution retenue et le raisonnement suivi sont tout aussi importants que la résolution proprement dite.

En fin d'oral, l'examineur ne communiquera pas avec le candidat sur sa prestation. Ceux-ci doivent faire preuve de combativité pour prouver ce qu'ils savent, et de résilience entre les épreuves, car le ressenti ne traduit pas forcément la plus ou moins bonne réussite à l'interrogation. Ainsi chaque oral compte.

Au sujet des réclamations

Compte-tenu du nombre en très forte hausse de réclamations déposées et du très faible nombre de réclamations justifiées, je tiens à alerter les candidats et leurs professeurs sur les recours indus. Déposer une réclamation à la suite d'une épreuve ou de la publication d'un résultat est un droit, mais l'objet et le contenu de la réclamation doivent être rationnels et non basés sur des impressions amplifiées par l'émotion après des épreuves exigeantes.

Les notes reflètent des classements que les épreuves ont pour objectifs d'affiner.

Il est tout à fait normal d'être interrogé par des examinateurs exigeants dont l'aide n'est aucunement acquise a priori. Une épreuve de concours est une phase d'évaluation et non une préparation de type « colle » menée par un enseignant en classe préparatoire. Cette exigence, associée à une certaine distance de la part de l'interrogateur, sans cesse mentionnée dans les différents rapports des épreuves du concours, peut sans doute « déstabiliser » des candidats peu habitués à être face à des blocages ou même des hésitations. Néanmoins, les examinateurs sont là pour conduire l'interrogation, en fonction des propositions du candidat, et doser l'éventuelle assistance nécessaire, sans pour autant donner la solution. Il est donc parfaitement inutile de déposer une réclamation sous prétexte que l'examineur n'a pas suffisamment « aidé » à la résolution ou a posé des questions auxquelles le candidat ne s'attendait pas.

Les examinateurs sont très respectueux des programmes. Je précise qu'interroger hors programme signifie demander des connaissances non exigibles et non poser un problème dans un contexte différent

de ceux vus en classe. Pour chaque candidat, le contenu du déroulement d'une épreuve orale est consigné en mentionnant, entre autres, les erreurs commises ou les lacunes observées. Il est donc mal venu de réclamer au titre que « mes réponses étaient justes » ou « validées par mon professeur » ou d'autres arguments de ce type.

Le concours reste très attentif aux réclamations déposées ; il les traite de façon spécifique et individualisée.

Les vœux et la procédure d'appel

Un mot sur le choix des écoles : la liste de vœux peut être établie entre février et juillet de façon à inciter les candidats à réfléchir à leur choix et à prendre le temps de se renseigner sur les écoles et les débouchés de carrière qu'elles offrent. Elle est définitive et ne peut plus être modifiée après sa clôture, soit environ deux jours après la publication des résultats d'admission. Ils deviennent définitifs. Les candidats ajusteront au mieux leurs vœux hiérarchisés en fonction de leurs préférences personnelles et de leurs résultats d'admission.

Pour leur permettre d'avoir la meilleure connaissance possible des écoles et des parcours qu'elles proposent, je les invite lire attentivement la « Notice des écoles - 2025 », disponible sur le site du CCMP :

<https://www.concoursminesponts.fr>

Pour conclure

En 2024, les examinateurs ont eu le plaisir de voir que la majorité des candidats semble plutôt bien préparée à l'épreuve orale : le dialogue, l'écoute, le volontarisme pour chercher et résoudre les exercices proposés sont bien présents.

Aussi avec toute l'équipe du CCMP, j'encourage les futurs candidats dans leur préparation au concours 2025 et souhaite qu'ils puissent révéler le meilleur d'eux-mêmes et obtenir la réussite qu'ils méritent.

Je remercie à nouveau les examinateurs pour leur active contribution pendant les oraux et leur adaptation aux nouveaux programmes de CPGE. Je sais le temps, et l'énergie qu'ils y consacrent.

Éric Hautecloque-Raysz
Directeur général du Concours commun Mines Ponts

1 Mathématiques

1.1 Remarques générales

L'objectif de l'épreuve orale de Mathématiques est de permettre à chaque candidat d'exprimer ses qualités. Sont principalement évaluées la maîtrise des différentes notions au programme, la capacité à élaborer seul un raisonnement, la capacité à argumenter et à critiquer, la prise d'initiative, sans oublier la qualité de la communication orale.

Le jury souligne le **bon niveau** global des admissibles au CCMP en 2024, et retire une bonne impression des quatre semaines d'oral. De nombreux candidats sont excellents et bien préparés à l'épreuve. La plupart d'entre eux se montrent motivés, capables de prendre des initiatives et d'exploiter les indications de l'examinateur. Seule une petite minorité propose un oral insuffisant.

Dans une grande majorité, les candidats possèdent de solides connaissances, sont capables d'initiative face à des exercices originaux et s'emploient à échanger avec l'examinateur. Le Jury les félicite, convaincu qu'ils ont toutes les aptitudes pour poursuivre avec profit leur formation scientifique.

Le jury a apprécié la courtoisie des candidats et la qualité des échanges au cours de ce qui demeure un moment de mathématiques, au delà du concours et de son stress.

Nous rappelons que l'évaluation se fait sur le programme des deux années de préparation. Les qualités attendues se développent par un travail régulier et en profondeur.

Enfin, nous recommandons aux candidats de lire les précédents rapports où ils trouveront d'autres conseils pour améliorer leur préparation.

On note parfois une difficulté à lire l'énoncé donné en préparation ou à utiliser les hypothèses. Prendre le temps de lire l'énoncé et d'observer et comprendre les objets proposés fait partie de l'exercice.

Très souvent, un exercice propose des objets mathématiques dont l'existence n'est pas évidente (par exemple, une intégrale, la somme d'une série, une borne supérieure, le terme général d'une suite, etc.). Il est frappant de constater que la question de l'existence des objets ne semble même pas effleurer certains candidats, alors même qu'étudier l'existence permet souvent de mieux appréhender les objets et d'entrer plus efficacement dans l'exercice. De manière générale, s'assurer de l'existence des objets est nécessaire avant de les manipuler, par exemple avant d'écrire des inégalités.

Même si l'oral de Mathématiques reste un exercice difficile, l'objectif n'est pas de piéger les candidats à travers des calculs fastidieux, mais bien de révéler la capacité à la prise de recul vis-à-vis d'une situation donnée. Le candidat sera évalué sur sa faculté d'analyse et sur la façon dont il pourra tirer partie de ses connaissances pour proposer une réflexion adaptée.

1.2 Mathématiques - filières MP et MPI

1.2.1 Déroulement de l'épreuve

L'épreuve orale de mathématiques consiste en la résolution au tableau de deux exercices utilisant au moins deux parties différentes du programme (parmi l'algèbre, l'analyse, les probabilités). Cela ne

tirer partie de ses connaissances pour proposer une réflexion adaptée. Il faut aussi garder à l'esprit que l'épreuve orale de Mathématiques est une épreuve « longue ». L'objectif est de garder l'énergie adéquate pour tenir la longueur et être actif tout au long de la prestation.

1.4 Mathématiques - filière PSI

1.4.1 Déroulement de l'épreuve

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 suivie 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'examinateur 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'examinateur.

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'examinateur. 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.

1.4.2 Remarques sur la session 2024 et conseils aux futurs candidats

Le jury commence par féliciter les candidates et candidats de la session 2024. La majorité d'entre eux font preuve d'une bonne maîtrise des concepts étudiés lors des deux années de classes préparatoires et a une approche pertinente de l'exercice de l'oral.

1 Nature de l'épreuve

Il est important de comprendre que l'oral n'est pas une répétition des épreuves écrites et que l'on n'attend pas à ce que le candidat rédige une copie au tableau.

Cependant, à l'inverse, il faut se servir du support écrit et ne pas se contenter d'avancer oralement des idées plus ou moins floues. Les théorèmes utilisés doivent en particulier être cités de manière précise et il faut en vérifier les hypothèses.

Le jury apprécie quand un candidat est capable de lister tous les théorèmes qui peuvent s'appliquer à une situation donnée (interversión limite intégrale, diagonalisabilité d'une matrice,...) avant de réfléchir à celui qui semble le plus adapté à la situation. Cette phase de réflexion ne doit cependant pas se muer en une série de propositions faites à l'examinateur afin d'obtenir sa

validation. L'esprit d'initiative et la capacité des candidats à mener un raisonnement de façon autonome font partie des attendus du concours.

Un oral est une discussion avec l'examineur. Il est nécessaire que le candidat ne reste pas tout le temps face à son tableau. Il doit parler de manière claire et intelligible. Par ailleurs, il faut aussi qu'il soit à l'écoute et qu'il sache réagir positivement lors qu'on lui donne une indication, la meilleure solution étant de commencer par la noter à l'écrit au tableau. Par contre, cela ne signifie pas qu'il faille attendre de la part de l'examineur une approbation permanente ou la solution à tous les problèmes.

Le jury tient à rappeler que tous les résultats dont la démonstration n'est pas explicitement indiquée dans le programme comme non exigible sont, de fait, exigibles. Un énoncé précis peut être demandé aux candidats à tout moment, ainsi qu'une démonstration, complète ou ébauchée. Ces questions de cours pourront être utilisées à la discrétion de l'examineur pour, entre autres, évaluer la précision des connaissances du candidat.

2 Conseils pratiques.

- Il est recommandé de commencer son exposé en précisant les questions traitées (en partie ou intégralement) lors de la préparation. Ce bref résumé ne dispense cependant pas de présenter les détails des questions traitées dans un second temps.
- Il convient de tenir un tableau organisé et lisible et de cantonner les abréviations à un usage raisonnable et classique. Il est préférable de demander l'autorisation à l'examineur avant d'effacer.
- Bizarrerie notée cette année, l'introduction d'abréviations orales dans un exposé est souvent du plus mauvais effet. On citera l'usage de « diagose » et « trigose » ou de « la fonction expo ».
- Dans le cas où l'on souhaite faire usage de résultats qui ne sont pas dans le programme officiel (étude des matrices nilpotentes, théorème de Césaro, ...), il est nécessaire de pouvoir en donner une démonstration. Notons cependant qu'aucun exercice n'est posé avec pour prérequis implicite l'usage d'un tel résultat.
- Il est important, durant la préparation, de bien prendre connaissance de l'énoncé dans son intégralité, et de travailler à identifier quelles parties du cours pourraient aider à sa résolution.
- L'épreuve étant d'une durée limitée, il faut être efficace, sans perte de rigueur, dans l'exposé de ce qui a été réalisé en préparation. Les digressions orales sans but précis sont à proscrire.

3 Points de vigilance.

Le jury rappelle que les interrogations orales peuvent porter sur la totalité des programmes de PCSI et de PSI. Certains chapitres semblent globalement moins maîtrisés que d'autres, comme par exemple le dénombrement et les probabilités dans leur ensemble, le calcul différentiel et notamment les équations différentielles ainsi que les nombres complexes.

La liste qui suit n'est pas à interpréter comme un jugement porté sur la qualité des prestations des candidats de la session 2024, mais comme une liste de points à surveiller lors de la préparation à l'oral.

Généralités.

- Un nombre extrêmement minoritaire de candidats s'est présenté à l'oral en ayant visiblement fait l'impasse sur des parts entières du programme (souvent en probabilités). Ils ont été lourdement sanctionnés.
- De nombreux candidats peinent à mener des calculs sans erreurs. Cela concerne les calculs d'équivalents pour étudier la nature d'une série ou d'une intégrale, les calculs algébriques et notamment la gestion puissance mais aussi les calculs de déterminants. Par ailleurs, s'il n'est pas nécessaire de connaître par cœur toutes les formules de trigonométrie, il faut savoir les retrouver rapidement.
- Les manipulations de sommes (finies ou de séries) posent de nombreux problèmes aux candidats : nous rappelons que les changements d'indices sont un attendu du programme de PCSI.
- Les candidats manquent souvent de recul relativement aux calculs dans le corps des nombres complexes : les résolutions d'équations polynomiales de degré 2 à coefficients complexes (le signe du discriminant n'est pas bien défini), l'interprétation géométrique du module et de l'argument et les manipulations de nombres sous forme trigonométrique posent régulièrement problème.

Algèbre.

- Pour montrer qu'une partie d'un espace vectoriel est un sous-espace vectoriel, il n'est pas toujours pertinent d'essayer de montrer la stabilité par combinaison linéaire. Il peut être plus efficace de voir que cette partie est le noyau ou l'image d'une application linéaire bien choisie.
- Des candidats n'utilisent pas, dans le cadre du théorème spectral, le fait que l'on puisse choisir une base *orthonormée* de vecteurs propres ou une matrice P *orthogonale* et peinent alors à résoudre des exercices généralisant le cours sur l'étude de S_n^+ et de S_n^{++} .
- De façon plus générale, l'énoncé du théorème spectral pour les endomorphismes auto-adjoints n'est pas toujours bien compris. Quand u est un endomorphisme auto-adjoint, les candidats, ont parfois tendance à choisir une base orthonormée dans laquelle la matrice de u est auto-adjoint réelle puis à utiliser le théorème spectral sur cette matrice.
- L'interprétation de relations entre des puissances d'une même matrice à l'aide d'un polynôme annulateur pose parfois problème, alors qu'elle est souvent utile à la résolution d'exercices.

Analyse.

- Les énoncés précis des différents théorèmes d'interversion au programme sont souvent mal restitués, et leur usage est trop souvent approximatif. Il convient, avant de se lancer dans un long calcul, de vérifier que les hypothèses du théorème souhaité sont vérifiées.

- La nature de la convergence d’une série entière. Une telle série (de rayon de convergence R) ne converge pas nécessairement uniformément sur l’intervalle ouvert $] - R, R[$.
- Pour les intégrales généralisées, la nature est souvent bien mieux traitée dans le cas des bornes infinies que dans le cas des bornes finies. De nombreux candidats ne savent pas que $t \mapsto \log t$ est intégrable sur $]0, 1]$ et ont du mal à le démontrer quand on leur demande.
- Les exercices de résolution (guidée) d’équations aux dérivées partielles mettent trop souvent les candidats en échec. Le jury rappelle que l’usage de la règle de la chaîne fait partie des attendus du programme de PSI.
- Le théorème sur les séries alternées est généralement bien appliqué pour démontrer la convergence d’une série, mais la majoration du reste est souvent oubliée.

Probabilités.

- Le jury rappelle que les probabilités font partie du champ des mathématiques, et ne doivent donc en aucun faire l’objet d’une impasse ou servir de prétexte à un relâchement de rigueur.
- Pour établir l’indépendance de variables aléatoires, le jury attend un argument plus précis qu’une vague évocation du lemme des coalitions. Il semble nécessaire de préciser les hypothèses du théorème et de vérifier qu’elles s’appliquent dans le cadre de l’exercice.

