

CCINP : oral de physique-chimie

Une épreuve orale physique-chimie, d'une durée de 1 heure : 30 minutes de préparation et 30 minutes de présentation, la préparation se faisant dans la même salle que celle du passage (prévoir des bouchons d'oreilles, un autre candidat sera en train de présenter pendant votre préparation...).

Deux exercices à traiter portant sur au moins deux parties différentes du programme de 1^{re} et de 2^e année de physique-chimie :

- un sujet, avec des questions détaillées, pouvant s'appuyer sur des documents divers (table de données, courbe de dosage, schéma d'une expérience, article scientifique, document technique, notice d'un appareil...);
- un sujet de type résolution de problème. L'objectif à atteindre sera clairement donné et le travail du candidat portera sur la démarche à suivre, l'obtention du résultat et son regard critique. Le candidat devra mobiliser ses connaissances, capacités et compétences afin d'aborder une situation dans laquelle il doit atteindre un but bien précis, mais pour laquelle le chemin à suivre n'est pas indiqué. Le jury encourage les candidats à proposer des stratégies de résolution des exercices même si elles ne sont pas totalement abouties : il ne faut pas hésiter à « se lancer »!

Le candidat est libre de choisir l'ordre de présentation des exercices. Il est recommandé de consacrer autant de temps à chaque exercices (ils ont un poids comparable dans la notation). Conseil : présenter d'abord l'exercice classique, avant la résolution de problème.

La calculatrice personnelle du candidat pourra être autorisée, mais uniquement pendant l'exposé au tableau.

Centrale : oral de physique-chimie et travaux pratiques

Une épreuve physique-chimie 1 sans préparation au cours de laquelle l'échange avec le jury dure un peu plus de 25 minutes. Cette épreuve est conçue pour évaluer en priorité la maîtrise, par les candidats, des compétences « s'approprier » et « communiquer ». Les sujets posés sont constitués d'un exercice unique, contextualisé et progressif, portant sur une plusieurs parties des programmes de physique-chimie de PCSI et PSI, les aspects expérimentaux faisant partie intégrante du domaine d'interrogation. L'énoncé comporte entre 3 et 6 questions, la première d'entre elles étant toujours une question de cours ou d'application directe du cours. Les questions suivantes permettent au jury d'apprécier la capacité des candidats à s'appuyer sur leurs connaissances et savoir-faire pour s'adapter à des situations nouvelles; l'analyse physique, l'esprit d'initiative et la rigueur de la démarche doivent alors être mis en avant. Au cours de l'épreuve, deux formulaires sont mis à disposition des candidats : un formulaire d'analyse vectorielle, ainsi qu'un formulaire de physique regroupant les différentes lois et formules — rencontrées dans le programme — mais non exigibles (relations de passage pour le champ électromagnétique, formules de conjugaison des lentilles minces...). La plupart des sujets intègrent des considérations numériques, le plus souvent sous la forme d'une ou plusieurs estimations d'ordre de grandeur, pouvant être réalisées au tableau. La finalité de ces estimations peut être de simplifier le modèle mis en place ou de vérifier la pertinence des résultats auxquels il conduit.

Une épreuve physique-chimie 2 d'une durée de 30 minutes, précédée de **30 minutes de préparation**. Un ordinateur équipé de Python, Scilab et d'autres logiciels à prise en main immédiate est à la disposition. Les candidats disposent de leur calculatrice personnelle pour toute la durée de l'épreuve (y compris le passage au tableau); l'autre option, pratique en préparation, est d'utiliser la calculatrice sous Python.

L'énoncé tient sur une page au maximum. La grande majorité des sujets comporte des documents complémentaires inclus dans l'énoncé ou fournis sur ordinateur. Ces documents sont souvent des scripts Python à exécuter et éventuelle modifier — il s'agit alors de modifications mineures; il peut aussi y avoir un diaporama, des vidéos, documents techniques, extraits d'articles. Ils sont fournis dès le début de la préparation et peuvent être consultés librement pendant l'exposé au tableau.

Un sujet tourne autour d'au moins deux questions relatives le plus souvent à un thème du programme; si la problématique présentée le permet, d'autres aspects du programme peuvent être abordés. Un sujet peut porter exclusivement sur de la chimie, qui est traitée comme toute autre rubrique du programme.

Le jury attend des candidats qu'ils présentent leur sujet : ils doivent en quelques phrases détailler la problématique abordée, la nature et le contenu des documents fournis et succinctement justifier de l'utilité des questions posées.

Les connaissances ne sont pas directement testées au cours de cette épreuve; les textes proposés peuvent éventuellement comporter des rappels de cours afin de permettre une immersion plus rapide dans le sujet. Le cours ne constitue pas une base de repli pour les candidats, qui doivent rester concentrés sur la problématique proposée. Certains points du cours peuvent néanmoins être soulevés à la demande de l'examinateur.

Une épreuve de travaux pratique de physique-chimie d'une durée de 3 heures, en physique ou en chimie. Les candidats doivent avoir une tenue adaptée aux manipulations de travaux pratiques (blouse, pantalon, chaussures fermées, etc.). L'épreuve consiste à réaliser plusieurs expériences, à analyser et à interpréter les résultats en vue de répondre à une problématique concrète.

L'évaluation s'articule le plus souvent autour de trois composantes : les échanges oraux qui conduisent la plupart du temps à l'élaboration ou à l'explication de protocoles, les gestes techniques (mise en œuvre du protocole) et enfin le compte rendu.

Les protocoles expérimentaux peuvent être donnés dans le sujet ou sont à proposer par les candidats. Parallèlement aux échanges avec l'examinateur, les candidats rédigent un compte rendu dans lequel figurent les résultats obtenus et les réponses aux questions non traitées lors des échanges. En guise de conclusion, il est demandé aux candidats d'analyser et de valider les résultats, de répondre de façon argumentée à la problématique posée, d'effectuer une synthèse montrant qu'ils ont compris la démarche et la finalité de l'étude ou encore de répondre à une question ouverte permettant de replacer le travail dans un contexte plus général.

Les candidats doivent se munir d'une calculatrice et du matériel usuel (stylos, crayons, gomme et règle). En TP de physique, il est recommandé d'apporter une montre non connectée tandis qu'en TP de chimie aucune montre n'est autorisée. Dans le cas des manipulations de chimie, pour des raisons de sécurité, les candidats doivent porter un pantalon et des chaussures fermées, les cheveux longs doivent être attachés. Ils doivent se munir d'une blouse en coton à manches longues. Les lunettes de protection sont fournies et les lentilles de contact ne sont pas autorisées.

Durant l'épreuve, les candidats peuvent disposer de la notice de certains appareils, et un technicien peut également leur expliquer le fonctionnement de certains dispositifs. Des modes d'emploi succincts des différents logiciels sont mis à disposition.

Cette épreuve s'effectue en temps limité : trois heures pour la réalisation des expériences et la rédaction du compte rendu, une fois les explications et consignes données. Les candidats sont responsables de la gestion de leur temps, qui doit leur permettre de traiter l'épreuve dans la durée impartie. Le jury recommande l'usage de brouillons lors des échanges avec les interrogateurs et encourage les échanges précoces qui font gagner du temps aux candidats. En chimie en particulier, certains candidats retardent à l'excès la réalisation des expériences et perdent beaucoup de temps à s'approprier la problématique en s'engageant dans des calculs très souvent inadéquats. Le jury leur conseille, en cas de difficulté dans la compréhension du sujet, de faire appel à l'examinateur pour engager un dialogue qui, certes, peut les priver d'une partie des points attribués dans le barème à l'appropriation du problème posé mais leur permet de mettre en œuvre les protocoles et d'exploiter les résultats des mesures, activant ainsi les compétences « réaliser » et « valider ».

Dans chaque sujet figurent deux ou trois appels à l'examinateur, pendant lesquels les candidats doivent faire une brève synthèse orale de leurs réflexions et de leurs travaux et répondre aux éventuelles questions posées dans le sujet. Les candidats doivent prendre l'initiative de solliciter l'examinateur lors des différents appels. Certains d'entre eux les présentent sans avoir abordé toutes les expérimentations demandées, attitude contraire à l'esprit de l'épreuve.

Entretien scientifique : épreuve spécifique à l'ENSAM

L'oral est d'une durée de 30 minutes, après une préparation de 45 minutes. L'épreuve s'organise sur la base d'un document qui se prête à une interrogation en sciences physiques et en sciences humaines. À son entrée en salle de préparation, le candidat disposera du document qu'il étudiera pendant 30 minutes. Au bout de ce laps de temps, il lui sera fourni la « résolution de problème » inspirée du document; il pourra utiliser les 15 minutes restantes pour commencer à la mettre en forme.

L'entretien en lui-même comprend 3 séquences :

- L'exposé du candidat qui présente l'analyse et le commentaire du document (5 mn environ). Cette séquence permet au jury d'évaluer la maîtrise du texte (esprit de synthèse et d'analyse), la capacité critique du candidat (mise en perspective avec des savoirs personnels), ainsi que sa méthode de travail (structuration de la pensée, compétences linguistiques, gestion du temps notamment). Le jury n'intervient pas durant cette étape.
- L'entretien autour des enjeux du texte (5 à 10 mn environ). L'épreuve se poursuit avec une conversation avec le jury : les interrogateurs reviennent sur la réflexion menée par le candidat, notamment sur les pistes soulevées en fin d'exposé, pour approfondir ou compléter. Le candidat peut montrer son aptitude à débattre des grands problèmes du monde contemporain (centres d'intérêt, ouverture d'esprit, argumentation), et ses qualités de communication (comme le sens du dialogue ou la maîtrise de soi).
- L'entretien scientifique à partir du document (15 à 20 mn environ). La dernière séquence est constituée d'une résolution de problème suivie d'une ou plusieurs questions de culture générale scientifique. Le candidat a l'initiative pour expliquer, illustrer, mettre en équation, prolonger une problématique ou approcher un nouveau modèle en relation avec le texte, sans dérive calculatoire. Au cours de l'entretien, il peut fournir des informations complémentaires ou orienter le candidat dans sa résolution par des questions de difficultés graduées; il peut aussi aborder des questions relatives à l'actualité scientifique, à l'histoire des sciences et des idées, à la place des sciences dans la vie courante et dans l'industrie.

Mines-Ponts : oral de physique-chimie

Épreuve de physique

L'oral de physique dure environ une heure au tableau et comporte au moins deux parties. Le candidat dispose d'un temps de préparation de 15 minutes sur table pour la première partie. La deuxième partie est résolue en direct au tableau.

Lorsque la première partie de l'oral est un exercice, c'est souvent un exercice « classique » permettant au candidat qui a travaillé régulièrement pendant les deux années de préparation de se mettre en confiance en montrant à l'examineur qu'il connaît la partie de cours sur laquelle porte l'exercice et sait convenablement s'adapter à une démarche assez dirigée. La deuxième partie propose une situation plus ouverte où le candidat doit faire preuve de plus d'autonomie.

En ce qui concerne la question de cours : le sujet peut-être vaste ou au contraire très ciblé. Dans tous les cas le candidat doit structurer son exposé, annoncer le plan et aborder ce qui lui semble le plus important. Il n'y a aucune contrainte d'exhaustivité et il est au contraire préférable de privilégier la discussion des phénomènes et des concepts et de limiter le détail des calculs aux parties principales. Il est toujours bienvenu de corréler les notions abordées à la réalité ou à notre environnement. Avec ou sans préparation, avec ou sans question de cours, avec ou sans calculatrice (souvent sans)

Un même examinateur interroge tous les candidats selon la même procédure. L'interrogation peut comporter une question de cours ou uniquement des exercices. Les modalités de l'interrogation sont annoncées à l'extérieur de la salle et rappelées si besoin au début de l'épreuve. Les examinateurs ont tous les mêmes exigences et les mêmes objectifs, même si la procédure d'interrogation diffère un peu de l'un à l'autre.

Épreuve mixte de physique ou de SI (tirage au sort), durée 3h30. On tire au sort physique ou SII. C'est un TP, mais il peut y avoir des questions théoriques ou des questions de cours : l'évaluation ne porte pas uniquement sur l'aspect expérimental. Son objet est de confronter le candidat à l'expérience et d'évaluer son habileté expérimentale mais aussi ses connaissances théoriques, ses qualités de raisonnement, d'interprétation, d'initiative et d'autonomie!

L'examineur est très présent, pose régulièrement des questions au candidat, sur l'expérience en cours ou de culture générale. Ce dialogue engendre parfois des modifications importantes du sujet proposé en début de séance.

Il faut rendre un compte-rendu de TP à la fin de l'épreuve où les résultats expérimentaux sont exploités et interprétés. Il se doit de retranscrire fidèlement la démarche suivie en cours d'épreuve, de présenter les résultats des expériences sous forme de tableaux, courbes, copies d'écrans d'oscilloscopes ... Le compte rendu doit comporter les interprétations et les conclusions essentielles. Sans être lourd, il se doit d'être clair et soigné.

Une tenue vestimentaire correcte sera exigée des candidats.

Les candidats doivent se conformer avec exactitude aux horaires qui leur sont indiqués. Tout candidat qui, à l'appel de son nom, ne se présentera pas immédiatement à l'examineur sera considéré comme ayant renoncé à l'épreuve et se verra attribuer la note zéro pour cette épreuve.