

Préparations aux oraux

Organisation

CCINP : oral de physique-chimie

- Une épreuve orale de physique-chimie.
- Une chance sur deux d'avoir une épreuve de TP de physique (tirage au sort entre physique et SI).

Épreuve orale de physique chimie

La durée totale est de 60 minutes, englobant :

- la partie administrative (signature des documents de passage);
- la phase de préparation (25 minutes environ);
- le passage au tableau (une trentaine de minutes environ).

Chaque candidat a **deux** sujets à traiter.

Un sujet guidé 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 vis-à-vis de ce dernier. 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 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).

- D'un point de vue stratégique, il est conseillé aux candidats de commencer leur présentation au tableau par un exercice qu'ils ont su traiter. On voit des candidats commencer par un exercice sur lequel ils n'étaient pas à l'aise, alors que, par la suite, ils ont montré qu'ils dominaient, au moins partiellement, l'autre exercice.

Le but de la préparation n'est pas de résoudre entièrement les exercices, mais de mettre au point une stratégie de résolution et de rassembler les éléments du cours nécessaires à la résolution des exercices. Pour les éventuelles applications numériques, une calculette est mise à disposition (TI 83 premium CE). En aucun cas le candidat ne doit se servir de la sienne, l'utilisation des calculatrices personnelles est interdite. Très souvent, une simple évaluation d'un ordre de grandeur, effectué avec les bonnes unités, suffit.

À propos de la résolution de problème

De nombreux candidats ne savent pas comment aborder cet exercice.

L'idée de base est : « en premier, on analyse le problème posé et on trouve une démarche. Ensuite seulement vient la mise en équation », pour éviter de partir sur une « formule » non adaptée.

Quelques conseils sur les attendus des examinateurs quant à la méthode.

- Faire un schéma est indispensable. Il faut introduire et noter au tableau les grandeurs pertinentes permettant la résolution. Il n'est pas seulement un résumé de l'énoncé : il faut y faire apparaître les symboles mathématiques des grandeurs pertinentes et les mentionner à l'oral.

- Conseils lors de la préparation : attribuer des symboles mathématiques aux grandeurs identifiées comme pertinentes. Il est notamment essentiel d'attribuer un symbole mathématique à la grandeur recherchée.
Lorsque l'énoncé s'y prête, traduire certaines parties du texte (critères ou contraintes) en langage mathématique.
- Il faut exposer clairement la démarche envisagée pour réponse à la question posée.
- **Le candidat doit être force de proposition et ne pas attendre que l'examinateur lui propose des pistes.** Il faut cependant rester modeste et commencer par proposer des modélisations simples qui vont amener à un résultat chiffré.
- Il faut rechercher la stratégie de résolution la plus simple possible sans dénaturer le problème posé. Si le temps le permet, il sera toujours possible d'affiner le modèle choisi.
- Il faut extraire depuis les documents associés à l'énoncé (photos, courbes) des informations pertinentes, notamment les valeurs numériques parfois indispensables à la résolution.
- Lorsqu'une donnée numérique semble manquer, il faut d'abord s'assurer qu'elle ne peut pas être mesurée/estimée à partir des documents. Si elle ne l'est pas, il est alors sans doute nécessaire de proposer un ordre de grandeur.
- Utiliser un résultat du cours hors de son domaine strict de validité est fréquent lorsqu'on cherche à modéliser simplement le problème posé. Mais toutes les hypothèses ne se valent pas. Souvent, les hypothèses nécessaires à la simplification du problème sont les mêmes que celles effectuées en cours pendant l'année (ex : écoulement parfait pour modéliser de l'eau s'écoulant dans des conduites, air supposé transparent d'indice égal à un, ferromagnétique linéaire de grande perméabilité dans les dispositifs de conversion de puissance, etc.). Il faut tout de même s'assurer que les hypothèses retenues ne soient pas en totale contradiction avec la situation étudiée.
- On attend la mise en équations du problème. Trop souvent les candidats disent ce qu'ils pourraient faire mais ne le font pas. L'examinateur note ce qui est fait et non ce qui aurait pu être fait.
- **Validation des résultats :**
 - être critique vis-à-vis du résultat obtenu ;
 - **comparer les résultats à des connaissances personnelles ;**
 - faire une application numérique et discuter l'ordre de grandeur obtenu ;
 - vérifier l'homogénéité d'un résultat.

Centrale : oral de physique-chimie et travaux pratiques

Épreuve physique-chimie : sans préparation. 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 PCI 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.

Épreuve physique-chimie-informatique : 30 minutes de préparation, suivies de 30 minutes de présentation. 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 éventuellement 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'examineur.

TP de physique-chimie : 3 heures. 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'examineur, 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 se 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'examineur 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'examineur, 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'examineur 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.

Mines-Ponts : oral de physique-chimie

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.

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.

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.