

ORAL CCP – PSI 2009

PHYSIQUE

DEROULEMENT DE L'EPREUVE ORALE DE PHYSIQUE CHIMIE :

Le déroulement de l'épreuve est le même que celui des années antérieures.

Le candidat se présente devant la salle qui est indiquée sur sa feuille de passage sans attendre la dernière minute. Avant d'entrer, il prépare sa carte d'identité (récente si possible) ou son passeport, sa convocation et un stylo. Les feuilles de brouillon sont fournies dans chaque salle.

Ensuite, l'examineur le fait entrer, il dépose ses affaires y compris son téléphone portable et sa calculatrice. Après la signature des documents administratifs, il reçoit les brouillons ainsi que deux sujets. Ils doivent être traités tous les deux. En général, l'un porte sur le programme de physique de 2^{ème} année et l'autre aborde le programme de chimie des deux années ou le programme de physique de 1^{ère} année. L'étudiant dispose alors d'environ 25 minutes pour la préparation, pendant qu'un autre candidat expose au tableau.

A la fin de la préparation, il passe à son tour au tableau en récupérant, si besoin est et sur autorisation de l'examineur, sa calculatrice pour les applications numériques. Il dispose à nouveau d'environ 25 minutes d'exposé à partager équitablement entre les deux exercices.

Puis l'épreuve se termine, le candidat efface son tableau, l'examineur récupère les brouillons et rend au candidat sa pièce d'identité et sa feuille de présence émarginée.

Voici quelques recommandations qui devraient éviter certains dysfonctionnements :

- Les candidats doivent impérativement respecter les horaires indiqués sur les convocations de façon à ne pas perturber le bon déroulement des interrogations.
- Les téléphones portables sont strictement interdits. Par le passé, nous avons rencontré des candidats qui ne disposaient pas d'autre montre, voir de calculatrice autre que celle intégrée à leur téléphone portable et qui étaient alors dans l'incapacité de gérer leur temps ou de faire une application numérique. Ce point semble résolu.

RESULTATS :

Il n'y a pas d'évolution notable des moyennes générales de l'oral de physique et chimie ces dernières années. La moyenne globale est de l'ordre de 10/20. Les candidats sont plus à l'aise sur les questions portant sur le programme de physique de deuxième année. L'an dernier, nous avons signalé une déficience concernant les thèmes spécifiques à la filière P.S.I., il semblerait qu'un effort a été fait en ce sens. Néanmoins, il y a toujours des lacunes à propos du programme de physique de 1^{ère} année et en chimie en général.

CONSEILS :

L'esprit des sujets proposés lors de l'interrogation se situe dans la lignée des formations dispensées dans les écoles du Concours Commun Polytechnique. Différentes compétences sont évaluées. L'ancrage de cet oral dans le concret évalue le sens physique des

candidats, des questions d'ordre expérimental jugent de leur sens pratique, des démonstrations de cours testent leurs connaissances.

L'interrogation comporte deux exercices qui doivent être traités tous les deux. Même si le candidat est mal à l'aise sur un des thèmes proposés, il est fortement conseillé de consacrer le même temps à chaque planche lors de la préparation. En effet, il faut s'appropriier les deux sujets pour être réactif et efficace aux indications éventuelles de l'examineur. D'autre part, certains candidats ne lisent pas correctement les énoncés qui contiennent parfois des informations utiles pour traiter l'exercice. Certains sujets sont très progressifs et particulièrement détaillés. Ils peuvent alors paraître longs au premier coup d'œil, mais ne doivent pas démobiliser les candidats.

Une épreuve orale n'est pas « un écrit au tableau ». Les candidats doivent s'exprimer en rédigeant soigneusement leur tableau sans attendre continuellement l'approbation de l'examineur. Il n'est pas utile de détailler toutes les parties techniques ou calculatoires d'un exercice. Il est souvent plus opportun d'en tracer les grandes lignes et de commenter le résultat obtenu, ou de délimiter la validité du modèle proposé. L'analyse du phénomène doit toujours primer devant l'attitude qui consiste à piocher dans un réservoir de formules.

PROBLEMES RENCONTRES :

Les élèves ont toujours du mal à donner un ordre de grandeur ou à effectuer une application numérique avec une précision de l'ordre de 5 à 10%. Il est étonnant de trouver des candidats démunis devant une évaluation à 5 ou 10% près, du type $10/\pi$, voir même $1/5$... Par ailleurs, nous rappelons qu'une évaluation n'est pas une fin en soi. Un commentaire physique, une critique ou un rapprochement avec situation analogue est toujours bienvenu.

Il y a encore eu cette année des candidats qui ont fait « des impasses » totales sur certains chapitres du programme, et notamment sur la chimie organique. Cette attitude est à proscrire. Il s'en suit une forte disparité entre les notes partielles obtenues aux deux exercices proposés, voir une mauvaise corrélation entre le niveau global de l'étudiant et la prestation réalisée le jour de l'oral.

Voici les points qui ont posé le plus de difficultés aux candidats :

D'un point de vue technique :

- Lors de l'étude des systèmes linéaires (en électronique en particulier) beaucoup d'étudiants utilisent le formalisme de Laplace, à savoir la lettre p pour la dérivation qui correspond au $j\omega$ du modèle complexe associé. Ils sont alors mal à l'aise pour déterminer un module ou un déphasage.
- Il y a de nombreuses erreurs dans l'évaluation de flux ou de circulations. Celles-ci pourraient être facilement dépistées en définissant par exemple au moyen d'une figure le domaine d'intégration et le choix des éléments de longueur, de surface ou de volume.
- Lors d'études en régimes sinusoïdaux forcés, les étudiants passent généralement en complexe ce qui est une bonne idée. Par contre, il ne faut pas oublier à la fin que la grandeur physique étudiée est réelle ! De même en électromagnétisme, on trouve souvent des vecteurs de Poynting complexes !

En physique de première année :

- La mécanique du point pose toujours problème. Les candidats ont encore du mal à exprimer les vecteurs vitesse et accélération en coordonnées polaires pour un mouvement circulaire.
- En thermodynamique, les systèmes et les transformations sont souvent mal définis. Il y a souvent un manque de rigueur dans les notations concernant les transformations élémentaires (W au lieu de δW , ou Q au lieu de δQ), ce qui aboutit à des intégrales sans éléments différentiels. Ces dégradations successives génèrent des non sens.
- En électrocinétique, le traitement des continuités (tension aux bornes d'un condensateur ou courant qui traverse une bobine) est mal maîtrisé.
- En optique géométrique, il est rare d'avoir une figure propre avec un tracé correct des rayons lumineux.

En physique de deuxième année :

Comme les années précédentes, le programme est généralement bien assimilé. Certains étudiants n'ont pas assez travaillé les T.P.-Cours. Voici néanmoins les chapitres qui posent le plus de problèmes :

- L'optique ondulatoire se réduit encore à l'application de formules. Les aspects physiques sont mal compris. Les rares étudiants qui arrivent à énoncer correctement en français le principe d'Huygens Fresnel et qui font le lien avec son expression analytique se démarquent alors fortement du lot.
- En diffusion de particule ou diffusion thermique, l'établissement d'un bilan pose toujours autant de difficultés. Les étudiants définissent rarement le système sur lequel ils raisonnent, et sont étonnés que le jury les interpelle à ce propos. Les expressions analytiques des lois de Fourier et de Fick sont généralement connues, par contre il est difficile d'avoir l'unité de \vec{J}_m ou de \vec{J}_D .
- En physique ondulatoire, certains résultats sont appliqués en dehors de leur domaine de validité. Pour les ondes acoustiques, la relation entre le champ des vitesses et la pression : $p = \mu cv$, est à proscrire dans le cas d'ondes stationnaires par exemple.
- En induction électromagnétique, il est généralement nécessaire d'effectuer des schémas électrique ou mécanique équivalents, avec une définition de l'orientation des conducteurs, de la f.e.m. induite ou un bilan des forces sur lequel figure la force de Laplace.

En chimie :

Statistiquement un candidat sur deux est interrogé sur de la chimie. Les chapitres abordés en seconde année sont généralement bien assimilés, par contre il y a de grosses déficiences en chimie organique et en cinétique chimique.

CONCLUSION :

Nous remercions la très grande majorité des candidats pour leur amabilité, leur courtoisie et leur sincérité envers les différents interrogateurs.