



1/ CONSIGNES GÉNÉRALES

Ce rapport est une synthèse des observations relevées par les examinateurs de physique lors de la session d'oral 2015. Il est destiné aux futurs candidats et à leurs professeurs pour leur permettre une préparation à l'oral en toute connaissance de cause.

Pour cette première session relative aux nouveaux programmes, l'épreuve orale de physique s'est déroulée dans de bonnes conditions et l'ensemble des examinateurs a retenu une assez bonne impression, bien qu'il y ait eu un net tassement au niveau des meilleures prestations.

- pour le concours PC-Physique, la moyenne est de **10,58** et l'écart type de **4,13**
- pour le concours PC-Chimie la moyenne est de **10,59** et l'écart type de **4,14**

Rappelons tout d'abord les modalités de l'épreuve orale de physique. Celle-ci comporte deux exercices remis au candidat lors de son entrée dans la salle, ce dernier disposant d'une demi-heure de préparation sur table, suivie d'un exposé oral au tableau de même durée.

Un premier exercice, noté sur 14 points, est un exercice cadré, destiné à évaluer les connaissances scientifiques et les compétences que les candidats doivent maîtriser. Il est composé d'environ 5 questions. Des résultats intermédiaires sont généralement donnés, évitant ainsi au candidat de rester bloqué sur une question et lui permettant d'utiliser pleinement son temps de préparation. Il est issu d'une banque de sujets et posé simultanément par tous les examinateurs aux candidats ayant le même horaire de passage.

Un deuxième exercice, de type « résolution de problèmes », noté sur 6 points, est, quant à lui, en relation directe avec l'expérience. Il comporte au maximum deux questions. Une première question s'appuie sur un document fourni (une courbe expérimentale, une photo, un oscillogramme, un tableau de mesures...) à partir duquel le candidat doit extraire l'information nécessaire à la résolution de la question. Une deuxième question, qui pourra éventuellement être une question dite « d'ouverture », toujours en relation avec le document fourni, permettra d'engager une brève discussion avec le candidat.

La principale nouveauté de l'épreuve orale de physique réside dans ce deuxième exercice qui se veut être une « résolution de problèmes ». Conformément aux nouveaux programmes, ce type d'exercice demande au candidat de mobiliser ses connaissances et ses compétences, afin d'aborder une situation dans laquelle il doit atteindre un but précis, mais pour laquelle le chemin à suivre n'est pas indiqué. Ce type d'exercice permet d'évaluer la prise d'initiative du candidat. De nouvelles habitudes sont à prendre, afin d'exploiter des données expérimentales, sans se lancer dans des calculs trop théoriques, mais pour aboutir à des ordres de grandeur pertinents. Le travail doit porter sur la démarche à suivre, l'obtention du résultat et son regard critique. S'il est évident que le cours doit être parfaitement connu, ce type d'exercice permet à l'examineur de constater si l'étudiant a su prendre du recul par rapport au cours, de manière à pouvoir l'exploiter dans des situations concrètes ou l'appliquer aux phénomènes de la vie courante.

Toutes les parties du programme de **première** et de **seconde année** sont susceptibles d'être abordées.

Le candidat est libre de choisir l'ordre de présentation des exercices. Il est conseillé de consacrer environ 20 minutes à la présentation de l'exercice principal et 10 minutes à celle du second exercice.

Une calculatrice est mise à disposition pendant la préparation. La calculatrice personnelle du candidat n'est autorisée que pendant l'exposé au tableau. Les téléphones portables sont strictement interdits et doivent être éteints (et non en mode silencieux), rangés dans le sac. Ils ne peuvent en aucun cas servir de montre.

Une grande importance est accordée à l'analyse de la situation physique proposée. L'examineur évalue le candidat sur ses compétences, sa capacité à raisonner avec rigueur et ses connaissances. Mais il apprécie aussi sa réactivité face aux questions posées au cours de l'exposé, la clarté de son expression orale et le soin qu'il apporte dans la présentation du tableau. Le candidat doit être attentif tant au fond qu'à la forme.

2/ REMARQUES SPECIFIQUES

La gestion du temps lors de la présentation au tableau reste très souvent problématique, il est donc impératif d'être très vigilant. Généralement, l'examineur propose au candidat d'exposer le second exercice au bout du temps recommandé, mais c'est au candidat de gérer correctement son temps de présentation.

Voici quelques remarques concernant le fond, relevées fréquemment par les examinateurs, lors de la session 2015 et qui méritent de porter une attention particulière pour améliorer la préparation des candidats :

- Electricité

Concernant l'exercice à 6 points, l'ensemble des examinateurs a constaté que la lecture d'un graphe en échelle logarithmique et de façon plus générale l'exploitation d'un diagramme de Bode en électricité posait problème à de nombreux candidats. Il est attendu qu'un candidat sache déterminer les grandeurs caractéristiques d'un filtre (facteur de qualité, pulsation propre....) à partir de l'exploitation d'un diagramme de Bode.

Les exploitations de courbes, que ce soit un enregistrement d'un régime transitoire, un diagramme de Bode.... n'ont pas été traitées de manière satisfaisante. Un effort doit être porté sur cet aspect.

- Thermodynamique

L'étude des machines thermiques réelles à l'aide des diagrammes thermodynamiques (T,s) ou (P,h) a généralement été menée de façon satisfaisante, bien que les définitions des coefficients d'efficacité des machines thermiques ne soient pas toujours bien connues de tous les candidats.

- Diffusion thermique

L'écriture des équations est très souvent faite sans préciser le système étudié. L'intervalle du temps d'étude est systématiquement oublié. La méconnaissance des unités des grandeurs telles que le transfert thermique ou le flux de chaleur, est fréquente.

- **Electromagnétisme**

La polarisation des ondes électromagnétiques est rarement bien traitée.

Les questions d'orientation demeurent en induction. Il faut orienter le contour et la surface de manière cohérente.

Les difficultés lors de l'étude des symétries et des calculs d'un champ électrique ou d'un champ magnétique, même dans le cas d'un courant rectiligne infini, persistent. Il est important de savoir expliquer, pour une distribution donnée, si l'on peut appliquer de façon simple le théorème de Gauss ou le théorème d'Ampère.

- **Mécanique des fluides**

Si la connaissance de l'équation de Navier-Stokes et l'utilisation des opérateurs $(\vec{\nabla} \cdot \overrightarrow{grad})$ et laplacien vectoriel sont corrects, des difficultés (et lenteur) apparaissent dès qu'il s'agit de projeter et d'avancer dans les calculs.

- **Mécanique du point**

L'importance des définitions du système et du référentiel n'est pas toujours bien comprise.

Le moment cinétique reste méconnu.

La notion d'énergie potentielle devrait être mieux maîtrisée.

Le portrait de phase est un outil très utile pour déterminer les propriétés de la solution d'une équation, sans avoir à la résoudre effectivement. Le sens de parcours proposé par les candidats est cependant souvent faux.

- **Approche ondulatoire de la mécanique quantique**

Cette partie a été relativement bien abordée.

- **Optique**

Un effort doit être porté sur la notion d'onde transmise par un objet diffractant plan éclairé par une onde plane sous incidence normale (réseau unidimensionnel de coefficient de transmission sinusoïdal, plan de Fourier...). Cette partie du programme a rarement été comprise et traitée correctement.

En conclusion, dans le but d'améliorer la préparation des futurs candidats, ce rapport relève avant tout les insuffisances constatées de manière régulière lors des épreuves orales de 2015, tant sur les différentes parties du programme que sur les qualités de présentation. Cela ne doit cependant pas laisser penser que les épreuves orales ont été décevantes dans leur ensemble. Bien au contraire, les examinateurs ont pu assister à de nombreuses prestations de candidats sérieusement préparés, maîtrisant bien leur cours et faisant preuve d'une bonne aisance lors de la présentation de leur oral. Aussi, nous tenons à féliciter les candidats qui nous ont impressionnés. Qu'ils en soient remerciés.

En espérant que ces remarques puissent aider les futurs candidats ainsi que leurs professeurs dans la préparation de l'oral, nous souhaitons bon courage à tous.