

## EPREUVE ORALE DE PHYSIQUE

### Modalités de l'épreuve

L'épreuve orale de physique, d'une durée totale d'une heure comporte deux parties : une préparation sur table d'une demi-heure suivie d'un exposé oral au tableau de même durée. Deux exercices sont remis au candidat lors de son entrée dans la salle.

Le **premier exercice** (exercice principal), évalué sur 14 points, est issu d'une banque de sujets. Le même exercice est posé simultanément par tous les examinateurs à tous les candidats ayant le même horaire de passage. Il comporte environ cinq à six questions de difficulté croissante. La première doit pouvoir être résolue par tout candidat connaissant son cours. 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.

Le **deuxième exercice**, noté sur 6 points, est une question d'application directe du cours. Il porte sur un thème distinct de celui abordé dans l'exercice principal, ce qui permet de couvrir une large partie du programme des deux années de préparation.

Les sujets proposés abordent **toutes** les parties du programme de **première** et de **seconde années**.

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.

Rappelons que les téléphones portables sont strictement interdits, qu'ils doivent être éteints (et non en mode silencieux) et rangés dans le sac. Ils ne peuvent en aucun cas servir de montre.

Une calculatrice est mise à disposition pendant la préparation. La calculatrice personnelle du candidat n'est autorisée que pendant l'exposé au tableau.

Pendant la préparation, un autre candidat effectue son exposé au tableau.

Lors de son entrée dans la salle, le candidat doit être muni de sa convocation et d'une pièce d'identité.

### Bilan de l'épreuve orale de Physique de la session 2012

L'épreuve orale de physique 2012 s'est déroulée dans de bonnes conditions. Elle a conduit aux résultats suivants :

- concours PC-Physique : moyenne **10,16** / écart-type **4,17**  
- concours PC-Chimie : moyenne **10,19** / écart-type **4,15**

Les moyennes sont en hausse par rapport aux années précédentes, ceci est dû essentiellement au fait que le nombre de candidats très faibles est en recul. Par contre, l'écart-type traduit une forte disparité de niveau entre les candidats.

## Commentaires sur les prestations orales des étudiants

Globalement, l'attitude des candidats est très positive et leur ponctualité excellente.

L'objectif de la phase de préparation n'est pas de résoudre entièrement les exercices, mais de rassembler les éléments de cours nécessaires à la résolution et de mettre en place la structure de l'exposé ainsi que la démarche de résolution.

La présentation des exercices doit être l'occasion pour le candidat de mettre en valeur l'ensemble de ses compétences. L'exposé oral est un dialogue entre le candidat et l'examineur. Une bonne présentation doit allier dynamisme, clarté et précision. Il est indispensable que le candidat prenne des initiatives, sans attendre à chaque instant l'approbation de l'examineur. Si ce dernier intervient peu, c'est souvent le signe d'un exposé clair et exhaustif. S'agissant d'un oral, il est inutile de recopier au tableau tout ce qui est dit. La présentation doit être impeccable. Ce n'est pas à l'examineur de terminer un calcul à la place du candidat. Un résultat demandé doit être établi entièrement et de façon rigoureuse. C'est ainsi que les affirmations du genre « en écrivant le principe fondamental de la dynamique, on pourrait arriver au résultat demandé » sont à proscrire.

L'examineur accorde une grande importance à l'analyse de la situation physique proposée. Il évalue bien entendu le candidat sur sa capacité à raisonner avec rigueur et sur ses connaissances. Mais il évalue 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.

La gestion du temps lors de la présentation au tableau reste très souvent problématique. Il est impératif d'être très vigilant au temps et de consacrer environ 20 minutes à l'exercice majeur et 10 minutes à l'exercice sur 6 points. Généralement, l'examineur propose au candidat d'aborder le second exercice au bout du temps recommandé, mais il appartient au candidat de gérer correctement son temps de présentation.

Tous les examinateurs ont constaté, cette année encore, une augmentation assez significative du nombre de candidats ne connaissant pas suffisamment leur cours. Lorsqu'un candidat bloque sur une question, l'examineur a tendance à poser des questions relatives au cours afin de le guider. Comment, dès lors, essayer de remettre un candidat sur la voie si celui-ci ne connaît pas le cours se rapportant à son exercice ?

Par ailleurs, les sujets en relation avec les TP-cours (amplificateurs opérationnels en régime non linéaire, multivibrateur astable, réseaux, polarisation...) sont mal maîtrisés. Les TP-cours font pourtant partie intégrante du programme et les compétences expérimentales peuvent être évaluées par l'intermédiaire de certains exercices et par les questions de l'examineur. La méconnaissance des TP-cours a été relevée de façon unanime par l'ensemble des examinateurs.

Voici quelques remarques concernant le fond, relevées fréquemment par les examinateurs, lors de la session 2012 :

### - *Electromagnétisme*

Les candidats font généralement preuve d'une bonne technicité dans l'utilisation des équations de Maxwell, des équations de propagation, des relations de dispersion.

Par contre, les questions d'orientation reviennent de façon régulière. Avant de calculer un flux ou une circulation, il faut orienter le contour puis les surfaces qui s'appuient sur ces contours.

L'utilisation du théorème d'Ampère ou l'étude des phénomènes d'induction demeurent problématiques à cet égard.

Les erreurs liées à l'utilisation de la notation complexe lors de calculs énergétiques (vecteur de Poynting...) reviennent assez fréquemment.

### - *Optique*

L'optique géométrique n'est pas maîtrisée. De nets progrès dans le tracé de rayons ont cependant été constatés.

En optique ondulatoire, le calcul des différences de marche pose souvent problème : les candidats évoquent très fréquemment le principe du retour inverse de la lumière associé au théorème de Malus, mais sans préciser ce que ce dernier apporte. Et en creusant un peu, on se rend compte qu'il n'est souvent pas compris.

L'étude des phénomènes de diffraction à l'infini par une fente rectangulaire montre une grande méconnaissance du phénomène physique : influence de la largeur de la fente, de sa translation selon l'axe optique ou perpendiculairement à celui-ci...

### - *Mécanique*

La mécanique de première année pose un vrai problème, notamment en ce qui concerne l'étude des satellites ainsi que l'utilisation de référentiels non galiléens. Les expressions des accélérations d'entraînement et de Coriolis sont ignorées.

En mécanique du solide, les théorèmes de Koenig sont bien souvent oubliés et le mouvement du solide se réduit alors à celui de son centre de masse affecté de la masse totale.

En mécanique des fluides, les équations de base (Euler, Bernoulli...) sont assez bien connues. Par contre, dans les bilans macroscopiques, le système est rarement proprement défini. Le bilan d'énergie interne, relatif à un fluide en écoulement doit pouvoir être établi avec rigueur. Les opérateurs ( $\vec{\nabla} \cdot \overline{\text{grad}}$ ) et le laplacien vectoriel restent assez souvent mal maîtrisés.

### - *Ondes sonores*

La notion d'impédance acoustique est souvent ignorée.

### - *Thermodynamique*

La mise en œuvre du second principe est très approximative pour beaucoup de candidats, à commencer par la définition claire du système étudié.

Les machines thermiques restent mal connues (signes des échanges énergétiques, définition des rendements ou efficacités).

Les changements d'état continuent à mettre mal à l'aise de nombreux candidats. En particulier, les candidats ne pensent pas à tracer la courbe de saturation dans les diagrammes (P,V). L'étude des machines thermiques avec changement d'état est, de ce fait, souvent erronée et le tracé des cycles devient très hasardeux. Les candidats ont du mal à travailler en grandeurs massiques.

La notion de potentiel thermodynamique n'est que rarement comprise.

Concernant la diffusion thermique, les bilans dans les problèmes à symétries cylindriques ou sphériques ne sont pas maîtrisés.

- *Electrocinétique*

Les calculs relatifs à la puissance en régime sinusoïdal restent laborieux, comme chaque année.

Le fonctionnement de l'amplificateur opérationnel en régime saturé est très mal maîtrisé. Les comparateurs à hystérésis et les multivibrateurs astables restent au stade du mystère pour beaucoup de candidats (même lorsque l'exercice s'apparente à une question de cours).

**En conclusion**

L'épreuve orale doit être l'occasion pour le candidat de mettre en valeur l'ensemble de ses compétences. Il faut bien garder à l'esprit qu'elle ne se résume pas à une suite de calculs. Toute solution doit être précédée d'une analyse physique qualitative. L'interprétation physique des résultats revêt également une importance particulière. Le candidat doit toujours avoir un regard critique sur les résultats obtenus. Beaucoup d'erreurs pourraient être évitées en vérifiant **l'homogénéité des formules** et en ayant en tête quelques ordres de grandeur.

Nous espérons que la lecture de ce rapport aidera les futurs candidats ainsi que leurs enseignants dans la préparation du concours.