

L'épreuve orale de Physique est composée de deux exercices portant sur des thèmes différents du programme de physique et de mécanique (parties 1 et 2) du concours. Ces deux exercices sont préparés en 30 minutes maximum et exposés au tableau en 30 minutes maximum.

Les remarques de fond qui peuvent être faites sur le déroulement de l'épreuve, dont beaucoup existaient déjà dans les rapports précédents, sont les suivantes :

Remarques générales

Par rapport aux années antérieures, sont apparus en quantité relativement importante des candidats qui faisaient très bien un des deux exercices mais ne savaient quasiment rien sur le second. Ou bien, lors de questions de cours, il apparaissait que ce dernier était appris de manière fragmentaire et que la compréhension n'était pas toujours au rendez-vous. Ceci est-il dû à une préparation au concours mal « digérée », ou à la multiplication des « impasses » lors des révisions? En tous cas il nous semble que des connaissances plus homogènes assureraient une meilleure réussite.

Sinon, comme chaque année, les candidats doivent faire preuve de plus de rigueur dans les calculs. Une analyse critique des résultats est toujours la bienvenue. Les candidats doivent montrer qu'ils pensent à détecter les éventuelles erreurs dans leurs résultats en vérifiant leur dimension.

Les exercices classiques sont plutôt bien faits mais les difficultés apparaissent vite dès que l'on développe une situation plus originale. Notons également un certain manque de transversalité dans les connaissances.

La gestion du temps pour aborder les deux exercices peut souvent être améliorée.

Enfin, l'oral doit démontrer des savoirs et une certaine capacité à les défendre. Il faut plus de dynamisme et de réactivité.

En électromagnétisme

Le cours de première année (électrostatique, magnétostatique, Gauss ou Ampère) est souvent oublié. Il y a quand même des connaissances mais elles sont trop cloisonnées, notamment dans le cas des régimes variables ou des dipôles.

L'application des théorèmes est parfois difficile, même dans le cas de problèmes très classiques (définition des symétries et des invariants, choix non judicieux pour le contour d'Ampère...).

Les concepts relatifs à l'énergie (vecteur de Poynting, etc.) sont peu maîtrisés.

Et c'est dans cette partie du programme que les vérifications de dimensions se sont avérées les plus fantaisistes.

En électricité

On note des difficultés mathématiques pour résoudre des équations différentielles (pourtant simples). Les lois de base sont connues mais leur utilisation fastidieuse : les théorèmes sont utilisés de manière trop systématique et à l'aveugle, même dans des cas ultra simples (deux résistances en parallèle).

Ici, mais aussi dans d'autres domaines, savoir travailler à partir d'une analyse préalable permet parfois une simplification du travail, dans le cas des réseaux électriques en particulier.

En optique géométrique

L'écriture et l'application de la relation de conjugaison des lentilles minces est problématique (erreurs de signe, les distances ne sont pas exprimées comme des quantités algébriques). Trop peu d'étudiants connaissent les principes généraux (principe de Fermat par exemple).

En optique ondulatoire

Ce domaine et ses principes de base sont assez mal maîtrisés, pour la diffraction en particulier qui est le plus souvent totalement inconnue. Dans le cas de l'interférence entre deux ondes cohérentes, les candidats ne savent pas qu'il faut additionner les amplitudes des deux ondes pour obtenir l'amplitude totale. Au mieux, les candidats sont capables de réciter certaines formules issues de leur cours sans pouvoir les redémontrer ni savoir comment elles ont été obtenues.

En physique quantique

Le nombre de candidats capables de traiter un exercice dans cette matière est très faible. Pourtant, les exercices qui sont proposés demeurent très classiques (particule dans un puits de potentiel infiniment profond par exemple).

En mécanique classique

Les raisonnements à partir d'un point de vue énergétique posent problème.

Pour les exercices portant sur une masse suspendue à un ressort, il y a des confusions sur les différents types de longueurs (à vide, à l'équilibre) du ressort. Travailler avec un axe sans origine ne facilite pas la tâche et de plus en plus de candidats ne savent pas quoi faire de l'équation différentielle du mouvement.

Le formalisme des torseurs est utilisé de manière abusive et non justifiée.

Les problèmes de statique des fluides sont souvent effrayants pour les candidats.

En thermodynamique

Les principaux problèmes des candidats portent sur les phénomènes de changement de phase ou de diffusion thermique (qui sont souvent ignorés), les calculs de variation d'entropie (qui sont hasardeux). En particulier, le lien entre entropie et réversibilité est le plus souvent un très grand mystère.

Sinon, le premier principe est connu mais rarement bien maîtrisé et, plus inquiétant, l'inégalité de Clausius pour une machine thermique est trop souvent totalement inconnue.

Il y a en général un manque de rigueur dans cette matière, où on se heurte à une incompréhension des fondements et où les candidats manipulent des grandeurs sans avoir compris leur signification physique. Par contraste, ceux qui ont fait l'effort d'un travail de compréhension de cette partie du cours peuvent obtenir de très bonnes notes.