

L'épreuve orale de Physique est composée de deux exercices portant sur des thèmes différents du programme du concours. Ces deux exercices sont préparés en 30 minutes et exposés au tableau en 30 minutes. Les candidats doivent être conscients du fait que les exercices qui leur sont posés sont dans leur grande majorité des « grands classiques » qui ne devraient en principe pas leur réserver de surprises.

Les candidats doivent prêter la plus grande attention à la qualité de leur présentation orale et ne pas oublier qu'une prestation manquant de dynamisme, d'enthousiasme et de conviction est toujours moins bien perçue par les interrogateurs. A titre d'exemple, certains candidats se contentent d'écrire la solution des exercices qu'ils ont à résoudre et ne parlent que très peu pour expliquer la démarche qu'ils utilisent pour résoudre les exercices. Une gestion plus dynamique du tableau ne doit pas être négligée par les candidats : il vaut mieux expliquer oralement la démarche qui est utilisée pour résoudre les exercices et n'écrire que les équations indispensables au tableau, ne pas hésiter à utiliser l'effaceur pour modifier ces équations « en direct ».

Les remarques de fond qui peuvent être faites sur le déroulement de l'épreuve sont les suivantes :

Méthodes générales de calcul

Les candidats doivent faire preuve de plus de rigueur (par exemple : partir de la symétrie générale du problème et en déduire le système de coordonnées et la base de vecteurs adaptés avant de se lancer dans la résolution d'un problème). Les systèmes de coordonnées cylindriques et sphériques (vecteurs des bases locales, éléments de surface ou de volume adaptés au problème) ne pas toujours bien maîtrisés. Les candidats doivent montrer qu'ils pensent à détecter les éventuelles erreurs dans leurs résultats en vérifiant leur dimension.

En électromagnétisme

Il ne faut pas oublier que les exercices peuvent aussi porter sur la partie du programme qui est en général étudiée au cours de la première année universitaire (calcul direct des champs et potentiels, utilisation des théorèmes d'Ampère ou de Gauss). L'analyse des symétries et invariances des distributions de charges et de courants ainsi que leurs conséquences sur la structure du champ électrique, du champ magnétique et du potentiel vecteur posent des problèmes. L'application des théorèmes est parfois difficile, même dans le cas de problèmes très classiques (choix non judicieux pour le contour d'Ampère...). Le phénomène d'induction est en général connu mais mal maîtrisé. Le point de vue énergétique est mal appréhendé par les candidats. Les candidats ne comprennent pas que l'équation $\vec{E} = -\overrightarrow{Grad}(V)$ ne permet pas de calculer le potentiel électrostatique en un point particulier, si on ne connaît le champ électrique \vec{E} qu'en ce seul point.

En électricité

On note des difficultés mathématiques pour résoudre des équations différentielles (pourtant simples). Les lois de base sont connues mais leur utilisation fastidieuse.

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). Certains candidats n'ont jamais entendu parler des miroirs sphériques et ne savent pas placer leur foyer. Le tracer des rayons lumineux est catastrophique lorsque l'objet est virtuel.

En optique ondulatoire

Ce domaine et ses principes de base sont assez mal maîtrisés. 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

Il y a trop peu de réflexions avant d'attaquer un exercice (certains candidats sortent d'entrée l'artillerie lourde pour résoudre un problème très simple). Les raisonnements à partir d'un point de vue énergétique posent problème. La mécanique des fluides est en général assez mal traitée. Les problèmes incluant des forces de pression posent des difficultés majeures. 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. Les candidats ont des difficultés pour écrire la condition de non glissement.

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). Il y a en général un manque de rigueur dans cette matière.