

L'épreuve orale de Physique est composée de deux exercices qui portent sur des thèmes différents du programme de Physique du concours. Ces deux exercices sont préparés (1/2 heure), puis exposés au tableau (1/2 heure).

Sur la forme, les présentations orales n'ont pas toutes la même qualité : certains candidats manquent de conviction et d'enthousiasme. Les candidats doivent comprendre qu'ils ne peuvent donner une image dynamique s'ils parlent peu, ne montrent que leur dos, restent recroquevillés contre le tableau. Une gestion plus dynamique du tableau (utilisation de l'effaceur pour modifier les équations « en direct ») serait profitable à beaucoup.

Sur le fond, les candidats de très faible niveau ainsi que les candidats brillants semblent moins nombreux que par le passé. Les candidats doivent être conscients du fait que les exercices qui leur sont posés au cours de l'épreuve orale sont de grands classiques.

De graves difficultés persistent, parmi lesquelles on peut citer :

Sur les méthodes générales de calcul :

Il y a encore quelques difficultés dans le choix d'un système de coordonnées (sphériques pour traiter un problème à symétrie cylindrique...), les vecteurs de la base cylindrique locale sont parfois mal orientés et ne forment pas un trièdre direct, difficultés à calculer les produits vectoriels. Pour les calculs de flux, certains candidats choisissent un élément de surface dS qui n'a aucun rapport avec la forme de la surface sur laquelle il faut intégrer. On trouve même des éléments de surface qui n'ont pas la dimension d'une surface ($dS=rdrdz$ par exemple). Pour le calcul de la circulation d'un vecteur, les candidats ont parfois du mal à exprimer le vecteur déplacement élémentaire, y compris dans les cas simples. Les candidats ne pensent pas à détecter leurs erreurs, par exemple en regardant si les résultats ont la bonne dimension.

En électromagnétisme :

Il y a encore des problèmes pour analyser les invariances des distributions de charge et de courant, de graves confusions entre plans de symétrie et d'anti-symétrie. Les candidats raisonnent parfois sur des plans de symétrie ou d'anti-symétrie qui ne passent pas par le point auquel les champs doivent être calculés. Les théorèmes élémentaires ne sont pas toujours sus (pour certains, le théorème d'Ampère permet d'exprimer le flux du champ magnétique à travers une surface fermée) ou mal interprétés (pour le théorème d'Ampère, la notion de courants enlacés n'est pas toujours comprise et certains utilisent des courants autres que ceux enlacés ; la loi de Biot et Savart est souvent exprimée en fonction d'un vecteur unitaire \vec{u} que les candidats ne savent pas définir). Lorsque les théorèmes fondamentaux sont sus et bien interprétés, le choix du contour d'Ampère ou de la surface de Gauss peuvent être problématiques, y compris pour les cas les plus classiques. La relation entre l'intensité du courant et la densité volumique de courant est utilisée avec beaucoup de difficultés, même dans les cas les plus simples. Le lien entre le champ électrique \vec{E} et le potentiel vecteur V n'est pas toujours connu.

En optique géométrique :

La relation de conjugaison des lentilles minces n'est pas toujours sue (erreurs de signe, les distances ne sont pas exprimées comme des quantités algébriques). De nombreux candidats ne savent pas où se situe le foyer d'un miroir sphérique et pensent que le rayon passant par le centre du miroir est réfléchi parallèlement à l'axe optique.

Le tracé des rayons lumineux, que ce soit pour une lentille mince ou un miroir sphérique, présente de très grandes difficultés lorsque l'objet est virtuel (les rayons lumineux incidents sont souvent orientés dans la mauvaise direction, les rayons qui devraient être réfractés par une lentille deviennent réfléchis par la lentille...). Des erreurs également en ce qui concerne la nature réelle ou virtuelle des images.

En optique ondulatoire :

Peu de candidats savent traiter le problème de l'interférence de deux ondes cohérentes. Quelques-uns sont capables de réciter la formule donnant l'intensité I en fonction de la différence de marche, mais sans savoir la démontrer. Beaucoup de candidats ne connaissent pas le lien entre l'amplitude et l'intensité lumineuse.

Les connaissances restent très faibles de manière générale sur la physique des ondes, y compris celles de base provenant du programme de terminale.

En physique quantique :

Il ne faut pas oublier qu'elle fait partie du programme ! L'équation de Schrödinger pour les états stationnaires est rarement connue.

En mécanique classique :

Les notions et théorèmes fondamentaux doivent être sus avec bien plus de précision et de rigueur, notamment le théorème du moment cinétique. Les méthodes d'analyse sont rarement abouties soit par manque de maîtrise de l'outil mathématique soit par manque de référence et de lien avec le problème étudié.

En thermodynamique :

Les transformations doivent être préalablement analysées avec plus d'attention. La résolution des problèmes reste trop « mécanique ». A noter des lacunes persistantes sur les changements d'état et les transports d'énergie.
