
EPREUVE ORALE DE Physique

ENS : PARIS LYON

Durée : 45 min. *Coefficients : PARIS :16*

LYON : 3

MEMBRES DE JURY : F. Pétrélis, C. Winisdoerffer

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale de Physique du concours BCPST 2011 dure 45 minutes.

Pendant les 15 premières minutes, le candidat prend connaissance des consignes et de l'énoncé d'un exercice qu'il tente de résoudre.

Après cette phase de préparation il se présente devant l'examineur et détaille au tableau sa résolution de l'exercice.

Suivant les cas, l'examineur pose ensuite des questions de complexité croissante sur cet exercice ou sur un autre sujet.

Les énoncés sont volontairement peu directifs. Les candidats sont ainsi incités à prendre des initiatives : proposer des questions intermédiaires ou connexes, discuter des analogies avec des situations étudiées pendant l'année, estimer en ordre de grandeur les amplitudes des effets étudiés....

Bilan de l'épreuve

Le niveau des candidats est relativement homogène. La moyenne est de 9,6 et la déviation standard de 3,2.

Le jury veut insister sur l'importance que doivent accorder les candidats à la discussion de la physique du problème proposé. Cet exercice se décompose en deux étapes : il faut dans un premier temps que le(la) candidat(e) s'appuie sur son sens physique pour pressentir quel(s) est(sont) le(s) phénomène(s) mis en oeuvre, et dans un second temps qu'il(elle) porte un regard critique sur les résultats obtenus. Entre ces deux étapes se situe la phase calculatoire de l'exercice, qui ne constitue pas le coeur de l'épreuve. La première phase est probablement la plus difficile, car elle impose aux candidats d'avoir compris la physique, et de ne pas céder à la tentation de se raccrocher à une simple application d'une (ou plusieurs) formule(s). La dernière phase correspond à la discussion de l'homogénéité du résultat obtenu, des ordres de grandeurs qui en découlent et des conséquences en terme de physique. Ces deux étapes constituent les composantes essentielles de la note attribuée par le jury, bien plus que les capacités calculatoires dont aurait pu faire preuve le/la candidate.

Quelques points particuliers

Beaucoup trop de candidats éprouvent des difficultés sur des questions mathématiques pourtant relativement simples : résolution d'équations différentielles classiques, développements limités, racines carrés de nombres complexes, ...

La physique de la loi de l'hydrostatique des fluides reste méconnue, ce qui empêche les candidats de s'écarter d'une simple application (éventuellement généralisée au cas tridimensionnel) de la loi « $dP = - \rho g dz$ ».

En mécanique en général et en hydrostatique des fluides en particulier, il est souvent crucial de bien définir le système que l'on considère, ainsi que le référentiel choisi pour mener l'étude. Certaines questions sont résolues aisément avec peu de rigueur en posant les équations mais peuvent devenir bien plus complexes lorsque les définitions initiales sont floues.

Il est important lorsque l'on introduit des forces de frottement de bien préciser leur signe afin d'éviter qu'elles accélèrent le mouvement. Si cette erreur a été faite, une inspection rapide des résultats doit identifier leur caractère aberrant (mouvement dont la vitesse augmente grâce aux frottements). Dans ce cas, il est important de signaler qu'on a détecté une erreur et de tenter d'en identifier l'origine. L'espoir que le correcteur ne s'en rendra pas compte est en effet un peu vain... Le même type de réaction est attendu en cas d'erreur sur les dimensions.

Lors de l'étude de circuits électriques simples, il est important de préciser si l'on s'intéresse à un régime transitoire ou à un régime permanent.

En optique ondulatoire, le calcul de différences de marche est bien intégré par la plupart des candidats, mais trop peu savent ensuite aller au-delà d'une simple expression d'une interférence. En particulier, l'importance de la moyenne sur le temps de réponse du détecteur est totalement ignorée.

En thermodynamique, la présentation du diagramme de phase d'un corps pur continue à poser de nombreuses difficultés lors qu'il s'agit de discuter les courbes de coexistence et leurs éventuelles extrémités. De façon plus générale, l'explicitation des variables dont dépendent les fonctions thermodynamiques posent des difficultés insurmontables à de trop nombreux candidats.