
ÉPREUVE ORALE DE PHYSIQUE

ENS : PARIS LYON

Durée : 45mn

Coefficients : PARIS 16

LYON 3

MEMBRES DE JURY : F. Pétrélis, C. Winisdoerffer

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale de Physique du concours BCPST 2010 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 9,9 et la déviation standard de 3,2.

Le jury veut insister sur l'importance que doivent accorder les candidats à la vérification du sens physique des réponses obtenues. Le principe de l'épreuve étant plus de tester l'aptitude du candidat à aborder un problème en s'appuyant sur ses connaissances qu'à faire une démonstration de ses capacités calculatoires, il est crucial que les candidats portent un regard critique sur les résultats qu'ils peuvent obtenir. Cela permet de corriger quelques fois des fautes « d'étourderie » (une projection d'une force malheureuse par exemple), mais aussi de s'apercevoir de l'absurdité éventuelle d'un résultat. Cette vérification, qui passe par une discussion de l'homogénéité du résultat obtenu, des ordres de grandeurs qui en découlent et de la physique sous-jacente est une composante essentielle de la note attribuée par le jury.

Quelques points particuliers

En mécanique, les expressions de la vitesse et de l'accélération en coordonnées polaires sont parfois mal connues.

Comme le jury a eu l'occasion de le dire, il est très important de préciser à quel système on applique le principe fondamental de la dynamique. Les candidats devraient penser que c'est dans les cas où cela leur est le moins clair qu'il est le plus important de bien y réfléchir avant de se lancer dans les calculs.

Certaines équations différentielles pourtant classiques posent malgré tout de grandes difficultés quant à leur résolution. Souvent cela résulte de la « découverte » du fait qu'une équation du second ordre ne se résout pas en appliquant deux fois les méthodes de résolution d'une équation du premier ordre.

Si la loi de l'hydrostatique des fluides « $dP = -\rho g dz$ » est bien connue, très peu de candidats connaissent les hypothèses nécessaires à sa validité, ce qui ne permet pas d'aborder des situations pour lesquelles la force de gravité n'est pas la seule à s'appliquer sur le fluide. Il est d'ailleurs très surprenant de voir l'absence de sens physique de l'ensemble des candidats dans ce domaine.

En optique géométrique, les candidats devraient apporter plus de rigueur dans la construction des rayons réfléchis et réfractés. Ne pas y prendre garde conduit à des difficultés superflues, par exemple dans le cas où certains triangles théoriquement isocèles n'ont « visiblement » aucun angle commun...

Certains phénomènes optiques pour lesquels apparaissent des images multiples et/ou une décomposition de la lumière blanche sont également interprétés à tort comme des effets d'interférences. Il faut d'ailleurs noter, en ce qui concerne l'optique ondulatoire, que si le calcul de différences de marche est en général parfaitement maîtrisé, certains candidats ne savent pas trop qu'en faire ensuite.

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.

Certains sujets, en particulier d'électricité, nécessitent l'obtention de plusieurs relations qu'il faut ensuite manipuler pour obtenir une des grandeurs. Certains candidats écrivent toutes les relations qu'ils peuvent et les manipulent ensuite sans grande stratégie, voire de façon apparemment aléatoire. Il vaut mieux prendre quelques instants pour définir quelles opérations vont être effectuées quitte à progresser moins vite mais en étant convaincu que l'on obtiendra finalement le résultat.

Une faible minorité de candidats semble choisir d'en dire le moins possible en espérant probablement masquer de criantes lacunes. Ce type de comportement mène en fait aux résultats les plus mauvais. Il est important, quel que soit son niveau, de se montrer actif et de mettre en valeur ses connaissances dans toutes leurs (parfois modestes) étendues.