
EPREUVE ORALE DE PHYSIQUE

ENS : PARIS LYON

Durée : *Coefficients :* PARIS 16 LYON 3

MEMBRES DE JURYS : F. Pétrélis, C. Winisdoerffer

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale de Physique du concours BCPST 2009 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

Comparé aux années précédentes, le niveau a semblé plus homogène. Moins de candidats semblent avoir fait l'impasse sur des pans entiers du programme. En contrepartie, un nombre plus restreint de très bons oraux ont été réalisés.

La moyenne est 9,97 et la déviation standard de 3,09.

Le jury veut insister sur l'importance que doivent accorder les candidats à la vérification du sens physique des réponses obtenues.

Des erreurs de calcul, des imprécisions sont des fautes bénignes en comparaison d'un résultat clairement absurde.

Faire appel à son sens physique permet d'éviter de telles erreurs.

Pour citer quelques exemples :

- il est dommage de mal orienter la force de gravité en projetant sur un repère ;
- il est catastrophique de trouver des solutions oscillantes au problème de la chute d'un corps et de ne pas s'en émouvoir outre mesure ;
- penser que la lumière du soleil atteint la terre en 150 millions d'années devrait aussi être considéré comme peu crédible.

En outre, vérifier le sens physique des réponses permet aussi d'éviter des erreurs de calcul fréquentes. Ainsi, de nombreux candidats se trompent en déterminant la force exercée par un ressort. Ce type d'erreur est facilement corrigé en faisant quelques raisonnements simples sur les cas limites (par exemple en considérant qu'une des extrémités est fixe et en regardant dans quel sens doit alors s'exercer la force).

Comme les années précédentes, le jury rappelle l'importance qu'il accorde à la vérification des dimensions des formules proposées.

Dans certain cas, cela est fait très facilement et les candidats peuvent le mentionner. Dans d'autres cas, la vérification est plus complexe et le jury considère comme une question à part entière l'étude dimensionnelle du résultat. Il n'est pas raisonnable d'espérer échapper à cette étude.

Quelques points particuliers

En électricité, l'application du théorème de Millman est souvent privilégiée par les étudiants. Il est important de savoir que cette loi est une conséquence de la loi des nœuds. Il faut faire attention à l'utiliser à bon escient et ne pas oublier de prendre en compte certains courants.

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

La résolution d'équations différentielles simples présente parfois une source surprenante de difficultés découlant souvent de confusions entre les équations homogènes du second ordre et celles du premier ordre avec terme de forçage.

La loi de frottement de Stokes, et ses hypothèses de validité, laisse certains candidats dans une grande perplexité. En particulier, très peu de candidats se sont interrogés sur la signification du « v » qui apparaît dans l'expression de la formule de Stokes, et redécouvrent à cette occasion que la notion de vitesse dépend du référentiel...

La relation dite de l'« hydrostatique des fluides » n'est jamais interprétée comme un équilibre entre les forces volumiques et la résultante des forces de pression. C'est regrettable car cela permet de traiter les cas pour lesquels la force de gravité n'est pas l'unique force appliquée au fluide.

En thermodynamique, pour la totalité des candidats, le nombre de particules (ou la quantité de matière) n'apparaît jamais comme étant l'une des variables dont dépendent les différentes fonctions thermodynamiques telles que $S(U,V,N)$, $F(T,V,N)$, etc. C'est regrettable car c'est ce qui permet de définir la notion de potentiel chimique. La présentation du diagramme de phase d'un corps pur laisse également à désirer (exemple : pour tous les candidats, le point triple est unique ce qui n'est pas le cas).

En optique ondulatoire, la plupart des candidats sont capables de calculer des

différences de marche, mais bien peu sont ensuite capables d'utiliser convenablement ces calculs pour en déduire l'intensité lumineuse sur un écran.

De façon récurrente, l'ordre de grandeur de diverses quantités tel que la densité de matériaux usuels est aussi mal connue.