
EPREUVE ORALE DE PHYSIQUE

ENS : PARIS - LYON

Durée : ¼ d'heure de préparation et ½ h d'interrogation

Coefficients :

PARIS : option biologie 15 option sciences de la Terre 19

LYON : 3

MEMBRES DE JURYS : Benjamin Levrard & François Pétrélis

Déroulement de l'épreuve et remarques générales

L'épreuve orale de physique est constituée d'une préparation d'un quart d'heure suivie d'une interrogation orale d'une demi-heure. Celle-ci se décompose généralement en deux parties : une première centrée sur la présentation et la résolution de l'exercice de préparation et une seconde pouvant donner lieu à l'approfondissement de l'exercice précédent, la résolution d'un nouvel exercice ou la réponse à des questions plus ouvertes. Comme les années précédentes, les énoncés des exercices sont réduits à leur plus strict minimum laissant la liberté aux candidats de la démarche, des hypothèses et des méthodes de résolution. L'autonomie, la capacité à prendre des initiatives et à mobiliser ses différentes connaissances pour obtenir une description physique même qualitative des phénomènes étudiés sont les qualités attendues et constituent une part essentielle de l'appréciation du jury.

Le jury est heureux de signaler le nombre relativement faible de très mauvaises prestations pour cette cuvée 2008 tant sur le fond que sur la forme. Le jury entend par là des interrogations orales où les candidats n'ont quasiment rien fait, ont eu besoin d'être guidé très souvent ou ont montré de graves lacunes tant physiques que mathématiques. De tels efforts sont à signaler et nous maintenons nos recommandations sur la nécessité d'une préparation spécifique pour cet exercice où la démarche singulière de la "recherche" et une vision transversale du programme de physique sont valorisées. Il est ainsi appréciable de constater qu'un des candidats lisait un livre intitulé « La physique de tous les jours » juste avant son interrogation. A l'inverse, le nombre d'excellents candidats semble en recul significatif entraînant un regroupement important des notes autour de la valeur moyenne de 11,13.

Le jury recommande aux candidats, une plus grande attention et rigueur dans l'utilisation des noms propres ou abréviations de la physique. Ainsi, la loi de Stokes est le plus souvent citée comme loi de Strokes (probablement à cause d'un groupe musical) et le principe fondamental de la dynamique, noté traditionnellement PFD, s'est transformé régulièrement en PDF (à cause d'un célèbre format de fichiers). Il convient de noter que ces lapsus masquent souvent une méconnaissance profonde de la physique sous-jacente.

Le jury est encore étonné de trouver des candidats qui connaissent très peu les ordres de grandeur en physique. Des questions assez simples relatives à la masse d'un barreau métallique laissent un grand nombre d'étudiants perplexes. L'examineur l'est aussi quand il entend que la masse volumique de l'acier est inférieure à celle de l'eau. A ce

sujet, il est important que les étudiants puissent, sans l'aide d'une calculatrice, estimer l'ordre de grandeur du produit de quelques nombres (c'est-à-dire donner la puissance de 10 du résultat). Demander à utiliser sa calculatrice pour convertir 5 minutes en secondes n'est pas, par exemple, très satisfaisant. Enfin, certains candidats présentent des résultats qui sont, de toute évidence, incorrects (dimensionnellement faux ou contraires à l'intuition physique la plus élémentaire). Bien que cela soit répété fréquemment, la vérification de l'homogénéité des formules doit être un réflexe élémentaire de chaque candidat. Ne pas le faire expose à des erreurs difficilement acceptables.

Remarques particulières

Mécanique : Le jury est surpris de constater que certains candidats ne savent pas encore reconnaître ou écrire l'équation d'un oscillateur harmonique. Comme les années précédentes, la gravité semble infinie au centre de la terre pour de nombreux étudiants, car la distance au centre de la Terre " r " tend vers zéro. Le jury regrette que l'utilisation de la conservation de l'énergie mécanique ne soit pas toujours spontanée, tant pour l'obtention de résultats analytiques, que pour la prédiction graphique du mouvement.

En mécanique, il convient de définir correctement les axes et les directions sur lesquels les équations du mouvement sont projetées. Il faut ensuite vérifier dans des limites simples que le mouvement est bien celui auquel on s'attend. Trouver qu'un objet qu'on lâche à une hauteur donnée au-dessus du sol va s'éloigner vers le ciel est une double erreur (technique pour la projection du mouvement et physique puisque opposée de façon évidente au sens commun). Prendre quelques instants pour vérifier ces différents aspects permet d'éviter de telles bourdes.

Electronique : Si la caractéristique d'une diode est mieux connue, le rôle et la caractéristique d'un AO "non idéal" restent mystérieux pour la plupart des candidats. Les conditions de validité de la loi de Millman ne sont que rarement connues. De nombreuses erreurs sont provoquées par l'utilisation de cette loi hors de son cadre d'application.

Thermodynamique : Le jury note, à nouveau que la définition des gaz parfaits, l'origine des premières corrections à la non-idéalité ainsi que les lois de Joule sont encore très mal connues. La compréhension du second principe et les calculs associés de variation d'entropie restent encore trop sommaires et aléatoires. Beaucoup de résultats trouvés sont ainsi aberrants sans éveiller un soupçon de questionnement. La plupart des candidats pensent que la capacité calorifique d'un thermostat est nulle alors qu'elle est infinie.

Le tracé du diagramme de phase de l'eau et son interprétation donnent lieu à des courbes folkloriques déconnectées même du quotidien. Une des raisons est que les ordres de grandeur de la pression et de la température au point triple sont inconnus de la plupart des candidats.

Mécanique des Fluides, Transport : Le jury note que les conditions de validité des différentes équations de Bernoulli sont très mal connues. Beaucoup de candidats utilisent le théorème d'Euler sans comprendre sa finalité et ne prennent pas le temps de définir un volume de contrôle ou même un système.