

Banque BCPST Inter-ENS/ENPC - Session 2021

Rapport du jury relatif à l'épreuve écrite de physique

Écoles concernées : ENS Paris, ENS de Lyon, ENS Paris-Saclay, ENPC

Membres du jury : M. Castelnovo, Y. Chassagneux, V. Langlois, T. Morel, A. Raoux

Coefficients (en % du total d'admission) :

- ENS Paris : Option Bio 1,4 % — Option ST 2,1 %
- ENS Lyon : Option Bio 6,6 % — Option ST 8,3 %
- ENS Paris-Saclay : 6,2 %
- ENPC : 6,3 %

Informations statistiques sur l'épreuve

- Nombre de candidats inscrits : 872
- Nombre de candidats présents : 682
- Moyenne de l'épreuve : 7,67
- Écart-type : 3,57
- Notes supérieures ou égales à 14 : 4,84 %
- Note minimale : 1,50
- Note maximale : 0,8

Présentation du sujet

Le sujet de physique de la session 2021 du concours BCPST était intitulé « Concentration de la lumière - Moteur linéaire piézo-électrique ». Il était composé de trois parties indépendantes. Ce sujet permettait de tester les connaissances et compétences des candidats sur différentes thématiques, dont la thermodynamique, la diffusion de chaleur, l'optique géométrique et la mécanique. Certaines parties sortaient du cadre du programme CPGE, néanmoins, toutes les informations requises étaient données, ce qui permettait de tester l'attitude des candidats vis-à-vis de problèmes physiques nouveaux pour eux.

Remarques générales

Le jury souhaiterait formuler quelques remarques d'ordre général.

Il apparaît trop souvent que le soin et la propreté des copies soient souvent négligés. Même si le barème n'inclut pas de points spécifiques à la lisibilité des copies, un résultat illisible ne pourra pas être considéré comme juste. Pour les prochaines années, le jury se réserve le droit d'attribuer explicitement des points sur la qualité de présentation, la lisibilité et la propreté de la copie.

Même si cela semble évident, nous rappelons qu'un résultat inhomogène est forcément faux. Les candidats doivent vérifier le caractère homogène des expressions, même si cela n'est pas demandé explicitement, permettant ainsi de corriger des erreurs simples comme l'oubli d'un terme dans une expression.

Dans les questions du type "Montrer que ...", un nombre important de candidats essaie de noyer le correcteur dans un flot d'informations inutiles, ce qui est immanquablement sanctionné. Dans ce type de questions, le jury est particulièrement attentif à la démonstration du résultat. Multiplier les explications en espérant qu'une soit juste ne sera pas considéré comme une réponse correcte. Les mêmes remarques s'appliquent pour les questions à choix multiples (par exemple "Donner le signe de ..."), où un choix aléatoire plus une phrase sans queue ni tête ne correspond pas à une réponse correcte.

Le jury note aussi que les applications numériques sont souvent fausses et de plusieurs ordres de grandeur. Les candidats doivent être capables d'obtenir rapidement sans calculatrice une application numérique avec au moins un chiffre significatif.

L'épreuve de physique est certes un exercice visant à déterminer le niveau de compétence en physique, mais c'est aussi une science expérimentale dont certains résultats peuvent être comparés à la culture générale des candidats ou de leurs acquis dans d'autres matières. Par exemple très peu de candidats ont commenté le fait que la température de la Terre est très loin d'être uniforme (la température du cœur de la Terre est à plusieurs milliers de degrés!)

Remarques spécifiques

Un nombre trop important d'étudiants ne connaissent pas les lois de Snell-Descartes, ou alors seulement la partie concernant la réfraction.

Le lien entre fréquence et pulsation est souvent faux.

Dans les équations différentielles du second ordre, il y a souvent une confusion entre solutions exponentielles et sinusoidales.

Le bilan microscopique pour la diffusion de chaleur est mal maîtrisé : le jury a observé de nombreuses confusions entre $\frac{d}{dt}$ et $\frac{d}{dx}$, des mélanges entre flux et flux surfacique, etc.

Outils mathématiques

Les éléments de géométrie de base doivent être connus des candidats, comme la surface et le volume d'une sphère, les surfaces transverse et longitudinale d'un cylindre, etc.

Le jury a relevé aussi de nombreuses erreurs élémentaires, un exemple : $T_1^4 + T_2^4 = T^4$ n'implique pas que $T_1 + T_2 = T$.

Un vecteur et un scalaire ne peuvent pas être égaux.

Quand $\delta T \ll T$ cela ne veut pas dire que $\delta T = 0$.

★ ★
★