

Épreuve écrite de physique

La moyenne est de 4,0 /8 ; l'écart type est de 1.9 / 8

On note des copies vierges ou quasiment pour la partie 'physique' ; certaines correspondent à des candidats faisant l'impasse sur la physique et consacrant quasiment tout le temps de l'épreuve à la partie mathématique, mais certaines sont également très légères pour la partie mathématique.

Plus de la moitié des candidats a obtenu une note supérieure à la moyenne sur l'épreuve (4/8) et près de 20% des candidats a obtenu plus de 6/8 ce qui montre un investissement de ces candidats qui leur permettra de suivre plus facilement les cours faisant appel à la physique dans les écoles.

Partie A :

La partie A concernait essentiellement la mécanique du point; elle a été abordée par la quasi-totalité des candidats même si c'est parfois très partiellement.

Pour la question A1, on note quelques candidats qui ne suivent pas la consigne de l'énoncé, pourtant claire, concernant l'axe Ox ou qui n'orientent pas le poids verticalement.

Pour la question A2, presque la moitié des candidats n'a pas su projeter le poids selon Ox. Cette projection est classique car elle est rencontrée dans le cas des mouvements sur plan incliné, comme c'est le cas ici. Malgré les indications détaillées de l'énoncé concernant l'angle d'inclinaison α de la route par rapport à l'horizontale, beaucoup de candidats n'ont pas su déterminer que $\alpha = 0,05$ radian avec l'approximation des petits angles. Pourtant relier la pente d'une route à cet angle exprimé en radian paraît élémentaire.

Pour la question A3, la plupart des candidats ont indiqué que le travail correspondait à une force multipliée par une distance. Mais souvent, ils considèrent la norme de la force au lieu de la composante de la force dans la direction du déplacement. L'usage du produit scalaire est souvent approximatif.

En ce qui concerne la question A4, beaucoup de candidats signalent que la force de gravité est conservative et que la variation de l'énergie potentielle correspond à l'opposé du travail de la force de pesanteur. Néanmoins, peu de candidats en profitent pour vérifier le résultat obtenu à la question précédente en calculant explicitement la variation de l'énergie potentielle ($\Delta E_p = m \cdot g \cdot \Delta z$).

A la question A5, la plupart des candidats mentionnent qu'une puissance est un travail par unité de temps ou une force multipliée par une vitesse. Mais on note également souvent une erreur ou une absence de projection. Moins de 10% des candidats arrivent à la bonne valeur numérique. Des difficultés sont visibles en calcul mental, il mérite donc effectivement d'être remis à l'ordre du jour ; on a ainsi pu voir que 4×8 vaut 30 ou 45. La gestion des puissances de dix est désastreuse. Sans compter les erreurs de conversions d'unité : $1 \text{ km} = 10^{-3} \text{ m}$ par exemple.

Pour la question 6, très peu de candidats mentionnent d'éventuels frottements.

A la question 7, la démarche est souvent très mal expliquée et très peu de candidats trouvent la réponse attendue : il faut manger 100 g de gâteaux pour compenser l'effort sur 10 km.

Beaucoup de candidats mentionnent la dissipation du reste de l'énergie sous forme de chaleur à la question A8.

Partie B :

La partie B était essentiellement axée sur la thermodynamique et les transferts. La plupart des candidats ont traité cette partie, au moins partiellement.

Trois quarts des candidats ont exprimé la loi de Fourier en question B1. Les expressions unidirectionnelles ou vectorielles étaient acceptées.

La question B2, non nécessaire à la poursuite du problème, a été assez souvent sautée ou mal traitée.

A la question B3, l'approche par la notion et l'expression de la résistance thermique, très souvent rencontrée, a également été acceptée. Là encore, de nombreuses fautes de calcul sont à déplorer.

La question B4 pouvait être traitée à partir de la loi des gaz parfaits mentionnée par $\frac{3}{4}$ des candidats. Par contre, la conversion de 30°C en kelvin laisse parfois songeur.

Dans la question B5 l'énoncé indiquait $C_{ve,a} = 0,005 \text{ g.m}^{-3}$, cette valeur pouvait être négligée devant celle de $C_{ve,p} = 0,030 \text{ kg.m}^{-3}$. En réalité, la concentration en vapeur dans l'air ambiant est de quelques grammes ou dizaines de grammes par mètre cube. Les calculs avec une valeur de $C_{ve,a}$ de $0,005 \text{ kg.m}^{-3}$ ont également été acceptés

A la question B6, bizarrement et malheureusement, pas mal de candidats ont indiqué que le flux de chaleur supplémentaire du fait de l'évaporation était égal à une masse (parfois celle du cycliste) multipliée par la chaleur latente de vaporisation ce qui n'est pas homogène.

A la question B7, le rayonnement et la respiration (ventilation) ont souvent été mentionnés.

En résumé, il est utile en physique de:

- savoir projeter une force et utiliser le produit scalaire pour l'expression du travail et de la puissance
- profiter de la possibilité de vérifier un résultat par une deuxième approche
- maîtriser les conversions d'unités, les puissances de dix, les fractions, les tables de multiplication
- vérifier les ordres de grandeurs en ayant un œil critique sur les valeurs numériques trouvées (exemples: dénivelé de 4500 m pour une distance parcourue de 1 km avec une pente de 5%, vitesse de $32400 \text{ } 10^3 \text{ m/s}$!)