

L'épreuve de physique 1 se composait d'un problème de thermodynamique et d'un problème de mécanique. Le sujet de thermodynamique étudiait les transferts thermiques par conduction, convection et rayonnement d'un local séparé de l'extérieur successivement par différentes parois et mettait en évidence l'avantage d'un double vitrage sur le simple vitrage.

Le sujet de mécanique portait sur l'effet de marée exercée par la Lune sur la Terre et l'augmentation de la distance Terre – Lune qui en résulte.

A – Remarques d'ordre général

Erreurs courantes

Beaucoup ont fait des erreurs de signe dans les bilans thermiques. Les erreurs, nombreuses dans les applications numériques, aboutissant à des résultats aberrants sont non commentées. Beaucoup de confusions également sur les résistances thermiques en série et en parallèle.

En mécanique, certains confondent référentiel en rotation et référentiel en translation circulaire et ignorent de même que le référentiel barycentrique est en translation.

La partie de cours sur le problème à 2 corps a été mal traitée dans l'ensemble.

Les démonstrations portant sur les théorèmes relatifs aux systèmes de points ont été souvent laissées de côté.

Remarques sur le texte, sa compréhension

Le texte, progressif et détaillé, a été dans l'ensemble bien compris. En thermodynamique, la partie I, très proche du cours, et la question II-1 n'ont pas posé de problème.

Les questions II-2 et II-3 introduisaient un modèle plus réaliste que dans les parties précédentes pour le rayonnement des couches de l'atmosphère et ont rencontré peu de succès.

Une lecture trop rapide ou incomplète de l'énoncé a conduit certains à ne pas prendre en compte les hypothèses nécessaires à la modélisation des échanges en double vitrage. Le rayonnement des faces internes des vitres a été systématiquement oublié.

La distinction dans les réponses aux questions « établir ou montrer... », qui appellent une démonstration et « exprimer ou donner » n'est pas toujours faite.

Réactions prévues ou non

La majorité des candidats a abordé les deux problèmes. Les démonstrations des relations données dans l'énoncé, afin de ne pas stopper les candidats dans leur progression, sont souvent peu rigoureuses, voire même fausses. Ce type de comportement pénalise les candidats car le temps consacré à cette question n'est pas pris en compte.

Certains candidats ont négligé de faire les applications numériques, qui étaient pourtant essentielles pour la compréhension physique et qui entraient pour une part non négligeable dans la notation. Enfin, beaucoup de correcteurs se plaignent de la mauvaise présentation des copies : écriture brouillon, ratures, résultats non encadrés...

B – Rapport détaillé

Thermodynamique

Le vecteur densité de courant J a reçu plusieurs noms : flux conductif, courant thermique... L'équation de la chaleur est rarement bien démontrée. Les associations série parallèle ont été traitées quelquefois par analogie avec l'électrocinétique, au lieu de revenir à la puissance et ont donné lieu à des confusions.

Certains étudiants ne font pas la correspondance entre la longueur d'onde et le type d'onde et posent $P = \sigma \cdot S (T - T_e)^4$ au lieu de $\sigma S (T^4 - T_e^4)$.

D'autres n'ont pas établi le lien, essentiel pour la suite, entre le flux thermique et la puissance de chauffage P_0 .

Mécanique

Les notions de repère galiléen et de force d'inertie sont mal maîtrisées et donnent lieu à quelques incohérences. Pour certains, le référentiel terrestre est galiléen et n'hésitent pas à introduire les forces d'inertie. Pour d'autres, le référentiel terrestre est en rotation uniforme, raison pour laquelle la force de Coriolis est nulle...

Le calcul du champ de marée en deux points diamétralement opposés a été bien mené mais le schéma représentatif demandé est souvent peu soigné. Quelques étudiants trouvent un effet de marée dû au soleil plus important que celui dû à la lune et ne sont pas choqués.

L'utilisation du formalisme d'un système de points discret dans les questions sur l'établissement et la conservation des différents moments cinétiques s'est révélée difficile pour grand nombre d'étudiants et a entraîné des réponses imprécises ou même fausses. Quelques uns se sont contenté d'invoquer des « arguments de symétrie », d'autres, le fait que la somme des forces intérieures soit nulle. Quelques un n'ont pas vu que le système était considéré isolé.

L'établissement de l'équation polaire de la trajectoire, malgré son caractère classique, est rarement effectué. L'énoncé n'imposait pas de méthode mais la formule de Binet a été très souvent utilisée. L'exploitation de cette équation est cependant très satisfaisante.

Lorsque la dernière partie a été abordée, les questions ont été bien traitées mais les signes obtenus pour $\frac{d\Omega_T}{dt}$ et $\frac{dT}{dt}$ auraient mérités un bref commentaire.

Conclusion

Le sujet assez proche du cours a été bien compris, sans parties totalement délaissées et l'épreuve a permis de départager les candidats. Certains ont même traité la quasi-totalité des questions sans erreur.

La moyenne est de 7,64 avec un écart type de 3,08.