

MECANIQUE

A. Remarques d'ordre général

1. Erreurs courantes

De très nombreuses erreurs de signe laissant à penser que l'algèbrisation est superflue...
De nombreuses erreurs d'homogénéité ainsi que dans les applications numériques pourtant simples.

2. Remarques sur le texte

Le sujet a été bien compris par l'ensemble des candidats.

3. Réactions

Les candidats ont abordé en priorité la mécanique ce qui leur a laissé peu de temps pour la thermodynamique. Les candidats abordent en priorité les questions faciles et souvent ne justifient pas leurs raisonnements.

4. Bilan

Le sujet de mécanique a été classant, certains candidats ayant abordé toutes les questions, d'autres aucune. La moyenne est cependant basse eu égard au sujet très classique et simple. Une meilleure connaissance du cours et davantage d'attention portée à la pertinence physique des résultats aurait permis une amélioration substantielle des résultats.

B. Rapport détaillé

Partie I

De nombreuses erreurs dans la détermination de l'énergie potentielle élastique ainsi que des problèmes d'unité dans les applications numériques.

Partie II

Nombreuses erreurs sur le signe de l'énergie potentielle (qui est pourtant simple à vérifier). Le roulement sans glissement est mal compris. La condition cinématique de roulement sans glissement est souvent fautive car établie de façon « intuitive ». Les justifications de la nullité du travail des forces de réaction sont souvent fantaisistes.

Pour certains candidats l'énergie mécanique ne se conserve pas sous prétexte que le texte mentionne un coefficient de frottement.

Partie III

Les caractéristiques générales du mouvement lié à forces centrales (mouvement plan et $E < 0$) ne sont que rarement bien démontrées. Les justifications du caractère borné du mouvement sont souvent fantaisistes (mouvement à force centrale attractive, loi des aires...)

De nombreuses erreurs de signe sur l'énergie potentielle et la force.

Les questions sur les valeurs moyennes des $\cos(\theta)$ et $\sin(\theta)$ n'ont été abordées que par peu de candidats et une infime minorité semble avoir compris l'origine des résultats.

Trop de candidats font une figure fautive de la trajectoire (place du centre, des foyers).
La question 4 a été très peu abordée et la question 5 quasiment pas. Lorsque ce fut le cas, le lien avec les questions précédentes n'a pas été vu.

Conclusion

Les candidats doivent se convaincre qu'il faut parfaitement maîtriser le cours et que les calculs doivent être menés avec rigueur en particulier en ce qui concerne les signes. Les explications doivent être claires et précises. Il ne sert à rien de donner des éléments vagues et confus.

Une maîtrise des points fondamentaux du cours et des techniques élémentaires de calcul permettaient d'obtenir une note largement au-dessus de la moyenne.

THERMODYNAMIQUE

Partie A – Fonctions d'état d'un système fermé

Quelques étudiants ont eu des difficultés avec les dérivées partielles et leur signification physique. La plupart des étudiants ont été incapables d'exploiter les propriétés des différentielles totales et, de ce fait, n'ont pas répondu à la question A-2-2.

Partie B – Détente de Joule et Gay Lussac d'un gaz réel

La détente de Joule et Gay Lussac et les conditions expérimentales qui permettent de la réaliser sont, très souvent, méconnues.

La plupart des étudiants savent, simplement, que cette détente est une détente isoénergétique et écrivent $\Delta U = 0$.

De très nombreux étudiants ont été incapables de faire un bilan entropique correct pour cette détente et d'expliquer l'augmentation d'entropie observée. Cette augmentation d'entropie fait, souvent, l'objet d'explications très fantaisistes.

Partie C – Détente de Joule Thomson

Quelques candidats ignorent totalement la détente de Joule Thomson.

La plupart savent qu'il s'agit d'une détente à enthalpie constante et écrivent $\Delta H = 0$ mais l'expression de ΔT est, souvent, erronée et il s'ensuit une application numérique fautive.

Partie D – Application des principes de la thermodynamique à un système fermé en mouvement.

Quand cette partie a été traitée avec rigueur elle a donné, sans grande difficulté, de bons résultats. Beaucoup d'étudiants ont fait des raisonnements fantaisistes et ont eu recours à des artifices dénués de sens physique pour parvenir aux résultats.

Quelques étudiants, heureusement peu nombreux, donnent des expressions aberrantes de l'énergie totale d'un système en mouvement.

Partie E – Détente d'un fluide gazeux dans une tuyère

Cette partie a été rarement abordée. Quand elle l'a été, seules les deux premières questions ont été traitées et bien traitées.

Conclusion

Au cours de l'épreuve de Physique 1, les étudiants ont, en général, consacré davantage de temps au sujet de mécanique, qui pouvait paraître plus facile, et ont délaissé le sujet de thermodynamique.

Ce sujet relativement classique, ne présentait pas de grosses difficultés. Les résultats obtenus sont très décevants.
