

1/ REMARQUES D'ORDRE GÉNÉRAL

L'épreuve de Physique 2025 abordait quelques considérations relatives à la planète Terre. Elle était constituée de trois parties indépendantes structurées par une augmentation progressive des difficultés, tant conceptuelles que techniques : mouvement d'un satellite (mécanique), techniques de mesure du niveau des océans (électricité et électromagnétisme) et propulsion d'un vaisseau spatial par une voile solaire (électromagnétisme, mécanique et informatique).

Le sujet comportait de nombreuses questions proches du cours. Une part trop importante de candidats ne maîtrise pas des notions pourtant essentielles de mécanique (référentiel galiléen, force conservative, énergie potentielle effective, établissement de la troisième loi de Kepler, etc.). Assez souvent, des erreurs de calcul ont conduit à des conclusions absurdes ou aberrantes. Un plus grand regard critique sur les résultats obtenus aurait permis de déceler facilement les erreurs commises.

La moyenne de l'épreuve est de 9,62. L'écart type de 4,16.

2/ REMARQUES DÉTAILLÉES PAR QUESTION

PARTIE I – Étude du mouvement d'un satellite

- Q1.** Les définitions données sont souvent confuses. Une plus grande précision était attendue.
- Q2.** Question souvent bien traitée mais la formulation gravitationnelle du théorème de Gauss n'est pas toujours connue.
- Q3.** Le théorème du moment cinétique a rarement été appliqué en précisant le caractère galiléen du référentiel d'étude. La conclusion sur la planéité de la trajectoire a été le plus souvent formulée sans écrire que ce plan est perpendiculaire au moment cinétique.
- Q4.** Question bien traitée dans l'ensemble.
- Q5.** La plupart des candidats n'a pas établi la conservation de l'énergie mécanique. Beaucoup d'erreurs de calcul ont été faites lors de l'établissement de l'expression de l'énergie potentielle effective.

- Q6.** Question bien traitée dans l'ensemble.
- Q7.** L'allure des courbes attendues a été la plupart du temps bien reproduite mais le tracé manquait parfois de rigueur. On attend que soient précisées la légende des courbes et les grandeurs tracées sur chaque axe.
- Q8.** Les réponses ont manqué parfois de clarté. Un schéma de la trajectoire, faisant apparaître le périhélie et l'apogée, permettait d'illustrer efficacement sa réponse.
- Q9.** Des erreurs de calcul ont souvent conduit à une énergie mécanique positive, en contradiction avec les éléments avancés dans la question précédente.
- Q10.** Certains se contentent d'énoncer la troisième loi de Kepler, alors qu'il était clairement demandé de l'établir.
- Q11.** Cette question n'a été, que dans de très rares cas, bien traitée par les candidats. Beaucoup ont tenté d'arranger de manière peu convaincante leurs équations pour obtenir le résultat demandé.
- Q12.** Le calcul, relativement simple, n'a pas toujours été fait rigoureusement. Souvent une erreur de signe menait à des conclusions fausses.
- Q13.** Trop souvent, des candidats ont répondu sans justification. Aucun point n'a alors été accordé.

PARTIE II – Mesure du niveau des océans

- Q14.** Question très bien réussie.
- Q15. et Q16.** Seuls les meilleurs candidats ont apporté une réponse complète, illustrée par les graphes demandés.
- Q17.** Une erreur d'un facteur deux a souvent été commise.
- Q18.** Question facile souvent bien traitée.
- Q19.** Question rarement traitée.
- Q20.** Question bien traitée. Certains candidats confondent direction de polarisation et direction de propagation.
- Q21.** Pas de difficulté.
- Q22.** Plutôt bien traitée.
- Q23.** Pas de difficulté. Les candidats ont su reproduire ce calcul classique.
- Q24.** De nombreux candidats ont cherché à répondre sans évoquer le caractère transverse électrique de l'onde électromagnétique.

- Q25.** Les équations de Maxwell ont quasiment toujours été énoncées correctement. Les calculs qui s'en suivaient n'ont pas posé de difficultés.
- Q26.** Question rarement traitée correctement. Beaucoup de candidats ne maîtrisent pas les calculs attendus, pourtant très proches du cours.
- Q27.** Beaucoup de conclusions aberrantes.
- Q28.** Question assez bien traitée.
- Q29.** Question facile, bien traitée.
- Q30.** Très peu de candidats ont fait l'application numérique.
- Q31.** Les candidats connaissent le cours en lien avec cette question. Les figures attendues sont souvent bien reproduites.
- Q32.** Question de cours, bien traitée.
- Q33. Q34 et Q35.** Questions difficiles, très rarement abordées par les candidats.

PARTIE III – Voile solaire

- Q36.** Erreur courante sur le signe. La relation de passage n'est pas toujours bien appliquée.
- Q37. Q38 et Q39.** De nombreuses erreurs de calcul. Problèmes d'homogénéité.
- Q40.** Question rarement abordée. Application numérique souvent fausse.
- Q41.** Question facile, souvent traitée de manière isolée.
- Q42.** Le résultat n'a pas toujours été exprimé en fonction de θ et ϕ comme demandé.
- Q43.** Souvent bien traitée.
- Q44.** Quelques erreurs sur le signe de l'énergie potentielle.
- Q45.** Une grande majorité des candidats a calculé la dérivée sans difficulté.
- Q46.** Des confusions fréquentes entre $\ln$ space et arange, malgré l'annexe.
- Q47. Q48 et Q49** Peu de candidats ont abordé ces questions. Sur de très bonnes copies, des codes clairs et efficaces ont été proposés.
- Q50.** Question assez bien comprise. Les candidats évoquent le freinage qu'induirait un mauvais positionnement de la voile.
- Q51.** Rarement traitée. Quelques candidats proposent le résultat sans l'établir.

Q52. Question très peu abordée. Quasiment aucune interprétation argumentée.

3/ CONCLUSION

Le sentiment général qui ressort de la correction de cette épreuve est que de trop nombreux candidats n'approfondissent pas suffisamment les notions étudiées durant leurs deux années de classe préparatoire. Certains étudiants semblent se préparer à l'épreuve en apprenant de manière superficielle de vagues formules dénuées de sens. Nous souhaitons rappeler aux futurs candidats que seule une compréhension fine des phénomènes et des notions permet de bien aborder ce type d'épreuve, les formules n'étant là que pour traduire de manière concise les phénomènes étudiés.

L'épreuve est composée de façon à évaluer les compétences exigibles détaillées dans le programme de la filière. Une bonne préparation consiste à s'assurer au préalable que les notions en lien avec ces compétences sont bien comprises, que les définitions sont connues avec précision et que les calculs et démonstrations classiques sont bien développées avec clarté.

Malgré son constat général sur les lacunes importantes dans la connaissance du cours, nous souhaitons saluer la grande qualité de certaines copies, très bien rédigées, dont les calculs sont menés avec aisance et qui sont révélatrices d'une parfaite compréhension des attendus de la discipline.