

1/ REMARQUES D'ORDRE GÉNÉRAL

L'épreuve de Physique 2023, inspirée par le célèbre Manga *One Piece*, portait sur des domaines variés et complémentaires des cours de première et deuxième années du programme de Physique MP.

Pour bien réussir, il fallait connaître les cours de Mécanique, Electromagnétisme et Thermodynamique. Cette épreuve à destination des candidats MP assurait une bonne couverture du programme en complément de l'épreuve de Physique-Chimie (en partie commune avec les candidats MPI).

Erreurs les plus fréquentes des candidats

- Rendre des réponses graphiques insuffisantes : les figures doivent être correctement légendées : axes, courbe(s), points remarquables (asymptotes, extrema, etc.).
- Utiliser une formule avec une erreur de dimension évidente.
- Ne pas algébriser correctement les transferts énergétiques.
- Ne pas utiliser une équation différentielle pour en déduire la dimension des coefficients.
- Ne pas utiliser les symétries d'un problème.
- Ne pas faire suivre une application numérique de son unité.
- Énoncer des éléments contradictoires sans revenir en arrière.

Remarques sur le sujet, le texte et sa compréhension

Pas de problème constaté dans l'ensemble. Le thème « *One Piece* » a été apprécié.

Il reste toutefois quelques coquilles. Spécialement en Q19, le signe est « + » dans l'expression. Le barème a tenu compte de cela, en comptant juste pour les candidats conservant le « - ».

Le bilan est très positif : l'épreuve joue bien son rôle d'évaluation et classement des candidats.

La moyenne est de 9.33 avec un écart-type de 3.43.

2/ REMARQUES DÉTAILLÉES PAR QUESTION

PARTIE I

Q1. Beaucoup de candidats écrivent $V = 0$ au lieu de dérivée nulle. On pouvait s'affranchir du calcul de la dérivée en constatant que la fonction était positive et avait son minimum nul, encore fallait-il le justifier.

- Q2.** Le calcul imposé du DL est souvent bien fait mais un certain nombre de candidats ne connaissent pas l'expression de l'énergie potentielle élastique pourtant facilement retrouvable.
- Q3.** Bien traitée.
- Q4.** Rarement représenté ! Souvent la solution horaire a été tracée.
- Q5. à Q8.** Assez bien traitées dans l'ensemble.
- Q10. Q11.** Beaucoup confondent les définitions de vitesse de groupe et de phase. La lecture sur le graphe n'est quasiment jamais évoquée. La notion de dispersion n'est pas maîtrisée.
- Q12.** L'onde stationnaire est souvent reconnue.
- Q13.** Réponses floues ; certains pensent que l'interaction de Van der Waals est répulsive !
- Q14.** Le calcul est souvent assez bien effectué.
- Q15. à Q17.** Rien de particulier à signaler.
- Q18.** Assez bien traitée. Les candidats reconnaissent l'interaction harmonique.
- Q19. à Q21.** Une malencontreuse erreur de signe s'étant glissée dans l'énoncé ; certains candidats l'ont corrigée et d'autres ont utilisé la formulation inexacte.
Dans les deux cas le barème leur a attribué la totalité des points.
- Q22. Q23.** Peu de réponses ; l'approximation continue n'a pas été devinée. Et plus surprenant, l'équation de D'Alembert fournie n'a pas été exploitée pour obtenir la célérité.

PARTIE II

- Q24. à Q26.** Beaucoup de fautes de signe, mauvaise utilisation du théorème de Gauss, cette question de cours du champ dans un condensateur plan devrait pourtant être maîtrisée des élèves de MP.
- Q27.** Souvent bien traitée soit par le champ soit par la différence de potentiel.
- Q28.** Peu de candidats ont vu qu'on continuait à considérer le champ comme un gradient.
- Q29. à Q31.** Les équations sont sues de la majorité qui maîtrise les propriétés des champs vectoriels (même si les équations sont mal nommées).
- Q32.** Rien de particulier à signaler.
- Q33.** Très rarement la formule de Boltzmann a été utilisée. C'est pourtant une partie spécifique du programme MP !
- Q34. Q35.** Rien à signaler.
- Q36.** Des fautes de signes dans l'équation de Poisson.

Q37. Q38. Rien à signaler, sauf l'interprétation alors qu'il suffisait de lire le titre.

Q39. Quelques rares candidats ont abordé ces calculs avec plus ou moins de réussite. Et encore moins ont signalé l'erreur de la formule donnée. Là encore le barème a été bienveillant pour les candidats.

Q40. à Q44. Cette partie a souvent été bien réussie.

PARTIE III

La dernière partie (thermodynamique) a été moins réussie que les deux précédentes.

Q45. Beaucoup de fautes sur les sens des transferts énergétiques ! Les figures sont souvent contradictoires avec la suite.

Q46. Bonne réponse en général.

Q47. à Q49. Beaucoup de difficultés sur cette partie-là. Les bilans énergétiques posent problème. Peu de candidats ont écrit des relations exactes.

Q50. La définition de l'efficacité est souvent inexacte.

Q51. Q52. Le bilan est souvent bien fait.

Q53. L'expression des grandeurs demandées en fonction des données n'a été donnée que dans de rares copies.

Q54. Rien à signaler.

Questions finales. Peu de candidats sont arrivés jusque-là ; certains cependant l'ont traité correctement.

3/ CONCLUSION

Une épreuve progressive et équilibrée. Tout élève sérieux qui maîtrise son cours pouvait tirer son épingle du jeu.

Les correcteurs ont analysé quelques excellentes copies ; des candidats moins brillants font tout de même preuve d'une bonne connaissance du cours de physique.

Aucune partie n'a été absente de l'évaluation au regard de l'ensemble des candidats. Toutes les questions furent abordées.