

2.2.F - PHYSIQUE II - Filière PSI

I) REMARQUES GENERALES

Globalement, le comportement des candidats est convenable même si l'on peut noter des disparités de niveau très importantes entre eux.

La qualité d'expression et le soin apporté à la rédaction laissent grandement à désirer pour un pourcentage non négligeable de copies.

L'épreuve était très bien dimensionnée en temps et en difficultés et la fourniture de résultats intermédiaires par l'énoncé a permis à de nombreux candidats d'aborder l'ensemble des questions posées.

Du point de vue du correcteur, c'est un sujet de concours sur lequel les candidats ont pu pleinement exprimer leurs qualités et leurs connaissances.

II) REMARQUES PARTICULIERES

I.1 Propagation du son dans l'air

Cette première partie est globalement bien traitée, exceptions faites des erreurs suivantes.

Question 1

Quelques candidats ne maîtrisent pas les approximations au premier ordre lié aux phénomènes acoustiques.

Question 2

Le jury sait qu'une isentropique est une transformation adiabatique réversible, mais il attendait que le candidat explique quelles propriétés de l'air permettaient de vérifier ces deux caractéristiques.

Question 4

La valeur de c est majoritairement exacte mais les calculs liés à la longueur d'onde $\lambda = \frac{c}{f}$ ont entraîné de multiples erreurs.

I.2 Etude d'une bulle d'air

Question 5

Très peu de candidats songent à comparer le rayon de la bulle à la longueur d'onde. Les confusions entre « pression uniforme de l'eau autour de la bulle » et « pression au sein de la bulle » sont très fréquentes. L'argument d'un petit rayon n'a pas de sens physique en soi. Il est impératif, avant toute approximation, de comparer entre elles deux grandeurs homogènes soient ici R et les longueurs d'onde λ calculées à la question 4.

Question 6

L'application de la relation de Laplace a permis au plus grand nombre d'obtenir la relation demandée.

II.1 Oscillations dans un fluide parfait incompressible

L'énoncé n'était pas très directif concernant les termes du second ordre dans l'équation d'Euler et le jury en a tenu compte lors de la correction.

Question 7

L'hypothèse d'un fluide incompressible ($\operatorname{div} \vec{v} = 0$) permet d'aboutir simplement à la relation demandée.

Questions 8, 9 et 10

Les questions 8 et 10 sont liées, la réussite de la première conditionne la suivante.

Question 11

La valeur numérique de ω_M est très souvent exacte mais curieusement le calcul de la fréquence est régulièrement faux. La formule $f = \frac{\omega}{2\pi}$ ne doit pas poser de problème pour un étudiant de classes préparatoires.

II.2 Propagation d'ondes acoustiques dans l'eau

Cette partie indépendante a permis à une forte majorité de reprendre correctement le fil du problème jusqu'à la question 18.

Par contre, la question 19 est particulièrement mal traitée par les candidats. On peut y voir plusieurs causes : un manque d'attention portée aux unités, une mauvaise évaluation de la période des oscillations due au fait que l'enregistrement proposé ne corresponde pas exactement à l'équation différentielle obtenue.

III.1 Couplage acoustique de bulles

Sur cette dernière partie, les candidats ont utilisé avec profit ce que fournissait l'énoncé mais en général sans comprendre les questions fondamentales sous jacentes comme celle du problème de retard lié à une propagation dans l'eau à vitesse finie. De nombreux candidats ont perdu des points en confondant à nouveau pulsation et période ou en ne sachant pas identifier correctement dans une équation du second ordre un coefficient d'amortissement. La partie finale sur la discussion du couplage manque de précision et de clarté. Les candidats rédigent de façon trop imprécise pour pouvoir bénéficier de l'ensemble des points du barème. A nouveau, on retrouve de nombreuses erreurs liées aux unités même si on peut regretter que l'énoncé donne une valeur numérique sans signaler explicitement son unité.

III) CONSEILS AUX CANDIDATS

Eviter toute précipitation excessive dans les calculs, laquelle se traduit par des copies illisibles, une rédaction absente ou laconique. Favoriser la communication avec le correcteur par des explications claires et précises reste un gage de réussite.

Lorsque les relations à établir sont fournies par l'énoncé, la rédaction doit clairement mettre en lumière les étapes du raisonnement. On assiste trop souvent à un maquillage des calculs visant à camoufler une erreur où un manque de connaissances.

L'articulation des questions forme une suite logique qui doit guider le candidat. Utiliser votre esprit d'analyse pour les questions qualitatives afin d'exploiter au mieux les résultats des calculs qui précèdent. Ce lien existe entre autre sur les questions 4, 5 et 11 et celles 22 et 23.