

Physique : DS9 – Savoir Faire

La présentation, la lisibilité, l'orthographe, la **qualité de la rédaction**, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies. En particulier, les résultats non justifiés ne seront pas pris en compte. Les candidats sont invités à encadrer les résultats littéraux, et à souligner les applications numériques.

Les **schémas (donnés ou non) devront être (re)tracés sur vos copies avec soin**. Les schémas auront des points attribués pour chaque question. Il faut savoir être **rapide, précis et propre**.

I) Corde vibrante (/6)

Montrer que l'énergie mécanique linéique d'une corde vibrante est de la forme : $e_m = \frac{1}{2}\mu_l \left(\frac{\partial y}{\partial t}\right)^2 + \frac{1}{2}T_0 \left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)^2$, puis établir l'équation de conservation de l'énergie mécanique dans une corde : $\frac{\partial e_m}{\partial t} + \text{div}(\vec{R}) = 0$ où \vec{R} est une grandeur que l'on nommera et dont on donnera l'expression.

II) lame solide (/4)

Établir l'équation d'Alembert dans le cas d'une lame solide.

III) Ondes sonores (/4)

Démontrez l'équation de propagation des ondes sonores

IV) Relations de structure (/4)

Retrouvez les relations de structure d'une OPPH dans le vide entre \vec{E} , \vec{B} et \vec{k} .

V) Conducteur (/4)

Retrouvez l'équation de dispersion pour une onde électromagnétique à basse fréquence se propageant dans un conducteur : $\underline{k} = \underline{k}(\omega)$. On introduira l'épaisseur de peau que l'on exprimera en fonction de ω , μ_0 et γ_0 .

Calculer le champ \vec{E} et le potentiel V créé en tout point de l'espace par une sphère chargée uniformément en volume.

VI) Réflexion et transmission (/4)

Retrouvez les équations de continuité en surpression et vitesse pour une onde sonore puis en déduire les différents coefficients de réflexion et de transmission pour une onde sonore.

VII) Effet Doppler (/4)

Effet Doppler. Dans le cas où l'émetteur se déplace à la vitesse \vec{v}_0 par rapport au récepteur. Démontrez le lien entre l'écart de fréquence, la fréquence de l'émetteur, v_0 et c la célérité de l'onde.