

Physique 13 PTS

EXERCICE 1 : VITESSE DE SON DANS LES METAUX (4,5PTS) 40min

Deux étudiants travaillent simultanément sur un tuyau métallique AB, de longueur $L=959m$, Afin de déterminer la nature de tuyau métallique, chacune de deux étudiants situent à une extrémité de tuyau. Quand le première frappe d'un coup sur l'extrémité A le seconde entend deux sons distincts en B séparés d'une durée $\tau = 2,5s$. (figure 1)

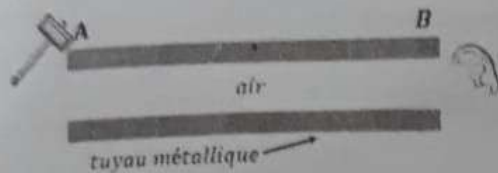


Figure 1

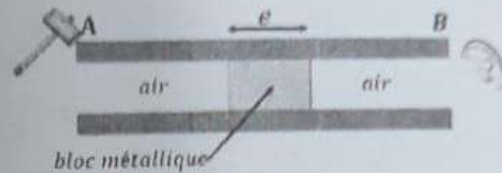


Figure 2

Données :

- > La célérité du son dans l'air est $V_a=340 m.s^{-1}$
- > La célérité du son dans le métal est V_M .
- > La célérité du son dans les métaux :

Métal	Fer	Cuivre	Aluminium
Vitesse en $m.s^{-1}$	4700	3000	5200

1. Choisir la bonne réponse, cette onde est : (0,5pt)
 - a) Circulaire
 - b) Transversale
 - c) Longitudinale
 - d) Electromagnétique
2. Expliquer pourquoi la personne placée dans l'extrémité B entend deux sons distincts. (0,5pt)
3. Exprimer en fonction de L et des célérités du son dans les milieux considérés (V_M et V_a) les durées de propagation Δt_1 et Δt_2 correspondant respectivement aux deux sons successifs entendus par la personne placée en B. (0,5pt)
4. En déduire que l'expression de la vitesse V_M est : $V_M = \frac{L.V_a}{L - \tau.V_a}$. Calculer sa valeur. (1pt)
5. Identifier la nature du tuyau métallique étudié. (0,25pt) *cuivre*
6. Nous insérons un bloc cylindrique de métal de longueur $e=1,1m$ dans le même tuyau étudié. La même expérience est réalisée à nouveau en obtient $\tau'=2,497s$ (Fig 2).
- 6.1 Montrer que la vitesse du son dans le bloc métallique V'_M s'écrit sous forme : (1,5pt)

$$V'_M = \frac{e.V_a}{e - V_a(\tau - \tau')}$$

- 6.2 Déduire la nature du bloc métallique étudié. (0,25pt) *Fer*

EXERCICE 2 : DIFFRACTION DE LA LUMIERE MONOCHROMATIQUE (4PTS) 20min

Pour étudier la diffraction de la lumière, un élève pose un fil mince horizontalement de diamètre $d = 60,0\mu m$, devant un faisceau lumineuse d'un laser de longueur d'onde dans le vide λ_0 . On observe la figure de diffraction sur un écran situé à une distance $D=3m$ de fil. La mesure de largeur de la tache centrale donne $L=6,4cm$.

On donne la vitesse la lumière dans le vide $c=3.10^8 m.s^{-1}$.

1. Quelle propriété de la lumière est mise en évidence par la diffraction ? (0,5pt)
2. Sur la figure ci-contre, indiquer l'écart angulaire θ , la largeur de la tache centrale L. (0,5pt)

