

DS1

Exercice 1:

A. 1) onde mécanique progressive longitudinale
domaine audible: $[20 \text{ Hz} - 20 \text{ kHz}]$

2) figure 2: déformation $\perp$ propagation $\Rightarrow$ transversale
figure 3: " // " $\Rightarrow$ longitudinale

B. 1) $T = 4 \times 5 = 20 \text{ ms}$

2) $v = \textcircled{D}$

3) $v = \frac{20}{2 \times 10^{-3}} = 1000 \text{ m/s}$

4) $v_{\text{fil}} > v_{\text{air}}$ car le fil est plus rigide que l'air, la célérité augmente avec la rigidité du milieu pour 1 onde mécanique

5) kL en N $\Rightarrow [kL] = M \cdot L \cdot T^{-2}$ $\left\{ \begin{array}{l} [L] = L \\ [\mu] = M \cdot L^{-1} \end{array} \right. \Rightarrow \left[\frac{kL}{\mu} \right] = L^2 \cdot T^{-2}$
 $\Rightarrow v = \sqrt{\frac{kL}{\mu}}$ est homogène

6) $v = \sqrt{\frac{20 \times 50}{10^{-3}}} = \sqrt{10^6} = 1000 \text{ m/s}$

7) atténuation de l'amplitude de l'onde lors de la propagation

8) $f_c = \frac{1}{T} = \frac{1}{5 \times 10^{-3}} = 200 \text{ Hz}$

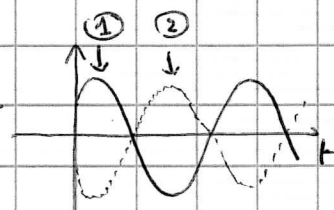
9) les signaux sont en phase

b) 2 points qui vibrent en phase sont distants de $k\lambda$ ($k \in \mathbb{Z}$)

Entre 2 positions consécutives il y a $1\lambda \Rightarrow \lambda = 5 \text{ m}$

c) $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{5}{5 \times 10^{-3}} = 1000 \text{ m/s}$

d) les signaux sont en opposition de phase



Exercice n°3.

$$1) v_p = \frac{c}{n_p} = \frac{3 \times 10^8}{1,55} = 1,93 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

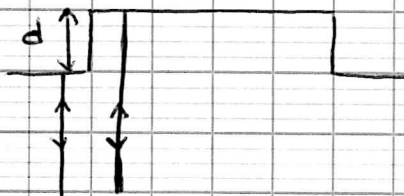
$$2) \lambda_p = \frac{\lambda_{\text{vide}}}{n_p} = 503 \text{ nm}$$

3) si les interférences sont constructives: beaucoup de lumière
destructives: peu " "

Cela dépend de la différence de marche entre 2 rayons réfléchis et donc de la zone où tape le faisceau.

4) Si le faisceau se réfléchit sur 1 plot ou 1 creux: $\delta = 0$
les ondes arrivent en phase au niveau du capteur $\rightarrow$ interférences constructives.

Si le faisceau se réfléchit sur 1 passage plot / creux: $\delta \neq 0$
les ondes arrivent déphasées. Si elles sont en opposition de phase comme sur la figure 7 elles donnent lieu à des interférences destructives.
Pour cela il faut que $\delta = \frac{(2p+1)\lambda}{2}$ or $\delta = 2d$ ($p \in \mathbb{Z}$)

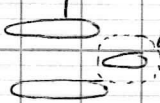


$$\Rightarrow d = (2p+1) \frac{\lambda}{4} \quad (p \in \mathbb{Z})$$

$$5) d = 0,12 \mu\text{m} = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow p = 0 \Rightarrow \text{OK}$$

6) diffraction

$$7) D = 1,22 \times \frac{780 \times 10^{-9}}{0,65} = 2,1 \times 10^{-6} \text{ m} = 2,1 \mu\text{m}$$

8) il faut que le spot du laser ne lise qu'1 piste à la fois.
 il faut $D < 0,67 + 2 \times 1,6$ OK

9) en diminuant D on peut rapprocher les pistes entre elles et donc stocker davantage de données; intérêt du bleu-ray: $\lambda_{\text{bleu}} < \lambda_{\text{rouge}}$

$$\lambda = 405 \text{ nm} \Rightarrow \text{bleu}$$