T.S. **D.S. n°2.** **Durée :2h.**

Correction.

Exercice 1 : **Evolution d'une perturbation le long d'une corde**

a) C'est une onde transversale car la perturbation (verticale) est perpendiculaire à la direction de propagation (horizontale)

b) On sait que $v = \frac{d}{\tau}$ donc $\tau = d/v = (30 \times 10^{-2}) / 5,0 =$ **$6,0 \times 10^{-2}$ s.**

c) A l'origine du temps, le maximum de l'onde se situe à 45 cm de S. Or en 0,20 s la perturbation se déplace d'une distance de $d = v \times \Delta t = 5,0 \times 0,20 = 1,0\ m$.

Ainsi, à la date t_1 le maximum de l'onde si situera à 0,45 + 1,0 = **1,45 *m*** de la source.

d) La longueur de la perturbation est 30 cm environ.

Sa durée est $\Delta t = \frac{0,30}{5,0} = 0,060\ s$

e) On doit effectuer une double lecture. La formule à utiliser est donc :

$$U_{DOUBLE\ LECTURE} = \sqrt{2 \times \left(\frac{2\ graduations}{\sqrt{12}}\right)^2}$$

Comme chaque graduation représente un intervalle de 5,0 cm, l'incertitude de la mesure est :

$$U_{DOUBLE\ LECTURE} = \sqrt{2 \times \left(\frac{2 \times 5}{\sqrt{12}}\right)^2} = 4,1\ cm.$$

Exercice 2 : **Onde progressive sinusoïdale**

a) La longueur d'onde est $\lambda = d = 51\ m$.

b) La célérité peut se calculer à l'aide de la formule : $v = \lambda \cdot f \Leftrightarrow v = \frac{\lambda}{T}$

Ainsi : $v = \frac{51}{9,1} = 5,6\ m \cdot s^{-1}$

c) Les bateaux A et B sont en phase, donc toujours dans le même état vibratoire. Or à l'origine du temps A est au sommet d'une vague, donc B aussi.

d) 1. Le bateau A se trouve au sommet d'une vague à t= 0 s et à t = T s.
2. Le bateau A se trouve au creux d'une vague à t= T/2 s.

3. Le bateau A se trouve au creux d'une vague aux dates $t = \frac{T}{2}$, $t = T + \frac{T}{2}$, $t = 2T + \frac{T}{2}$, etc…

4. On en déduit : $t = nT + \frac{T}{2} = T(n + \frac{1}{2})$

e) Divisons la distance D par la longueur d'onde de la houle : $\frac{D}{\lambda} = \frac{383}{51} = 7,5$

La distance séparant le bateau A du bateau C est donc égale à $7\lambda + \frac{1}{2}\lambda$. Ainsi ces deux bateaux sont en opposition de phase. Donc comme A est au sommet d'une vague, C est au creux d'une vague.

f) Représentation 1 => A t = 0, on lit une altitude nulle sur le graphe alors que A est au sommet d'une vague.
Représentation 2 => L'amplitude est égale à 1 m au lieu de 2.
Représentation 3 => Correcte.
Représentation 2 => La période et l'amplitude sont deux fois trop petites.

g) L'amplitude de la houle est de 2 m, donc Y = 2.

La période de la houle est de 9,1 s, donc Z = 9,1.
On sait qu'à l'origine du temps, l'altitude de A est maximale et donc égale à 2.

Donc : $y(0) = Y\cos\left(\frac{2\pi}{Z}\times 0 + P\right) = 2$

⇔ $Y\cos(P) = 2$

⇔ $2\cos(P) = 2$ car Y = 2.

⇔ $\cos(P) = 1$

⇔ $P = 0$

D'où la fonction traduisant l'altitude du bateau A en fonction du temps est : $y(t) = 2\cos\left(\frac{2\pi}{9,1}\times t\right)$

Exercice 3 :

Etude de sons

a) Son 4 (amplitude la plus grande)
b) Son 3 (période la plus grande et donc fréquence du fondamental la plus faible)
c) Oui, les sons 1 et 4 (même fréquence)
d) Oui, les sons 2 et 4 (Allure des courbes superposable)
e) Le son 3 est un son pur (sinusoïde parfaite)
f) $T = 5,0\times 2,0 = 10\ ms$ et donc $f = \frac{1}{0,010} = 1,0\cdot 10^{2}\ Hz$
g)