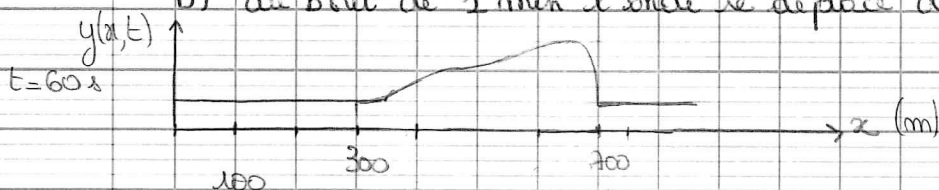


Devoir surveillé n°1

I. Etude d'ondes à la surface de l'eau

1) a) onde mécanique progressive transversale

b) au bout de 1 min l'onde se déplace de $c \times t = \frac{18}{3,6} \times 60 = 300 \text{ m}$



c) à $t = 0$ le front de l'onde se situe à $x_F = 400 \text{ m}$

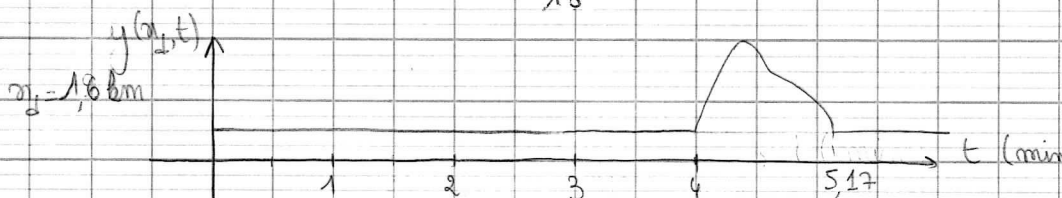
pour que le front de l'onde arrive à $x_S = 22 \text{ km}$ il lui

faudra une durée $= \frac{x_S - x}{c} = \frac{1,8}{18} = 0,1 \text{ h}$

le serveur recevra la vague à la date $t = 0,1 \text{ h} = 6 \text{ min}$

d) l'onde arrive à x_1 à la date $t = \frac{x_1 - x_F}{c} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3} \text{ h}$ soit 4 min

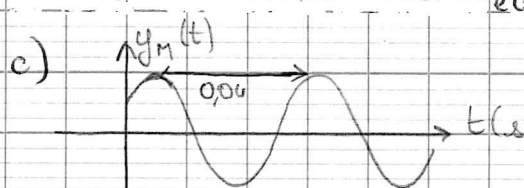
la perturbation dure $\frac{0,350}{18} = 0,0194 \text{ h} = 1 \text{ min } 10 \text{ s}$ (1,17 min)



2) a) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25} = 0,04 \text{ s}$

b) $5\lambda \Rightarrow 2 \text{ cm}$ agrandit $\Rightarrow d = 0,6 \text{ cm}$

échelle: $30 \text{ cm} \leftrightarrow 10,6 \text{ cm}$ $\Rightarrow c = \frac{d}{T} = 15 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$

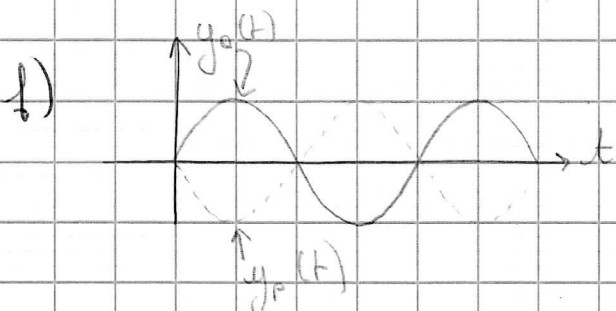


d) $OM_2 - OM_1$ (π et 11π en phase) = $p\lambda$ $p \in \mathbb{Z}$

$OM_1 - OM_2$ (π et 11π en opposition de phase) = $(2p+1) \frac{\lambda}{2}$ $p \in \mathbb{Z}$

e) Q, Ret U en phase

Q et P, Ret P, U et P en opposition de phase



$$y_0(t) = y_p(t) = y_R(t)$$

II. Etude d'une onde ultrasonore dans l'eau de mer

1) a) le son est une onde longitudinale

b) la lumière est une onde transverse, diffraction, interférences
elle se propage dans le vide elle n'est donc pas de nature mécanique

c)

$$c_s = \sqrt{\frac{1}{\chi \rho}} \Rightarrow \chi = \frac{1}{\rho c_s^2}$$

Rq: $\frac{1}{\chi}$ en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

1 pression = $\frac{\text{force}}{\text{surface}}$

$\frac{\text{Pa}}{\text{m}^2}$

$$\rho c_s^2 \text{ en } \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3} = \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{kg} \Rightarrow \chi \text{ en } \text{kg}^{-1} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$$

2) a) car B reçoit l'onde au premier ($c_{\text{eau}} > c_{\text{air}}$)

b) $\Delta t = d \left(\frac{1}{c_{\text{air}}} - \frac{1}{c_{\text{eau}}} \right)$

c) on obtient une droite de pente $\left(\frac{1}{c_{\text{air}}} - \frac{1}{c_{\text{eau}}} \right)$

pente = $2,3 \times 10^{-3} \text{ s} \cdot \text{m}^{-1}$

$$\frac{1}{c_{\text{eau}}} = \frac{1}{c_{\text{air}}} - 2,3 \times 10^{-3} \Rightarrow c_{\text{eau}} = \left(\frac{1}{340} - 2,3 \times 10^{-3} \right)^{-1} = 1,56 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

3) a) voie 1 : signal émis
voie 2 : signal reçu, il présente 1 retard par rapport au signal émis

$$\Delta t = 27 \text{ ms pour le point A } (x_A = 0)$$

$$\rightarrow 1 \text{ graduation} = 27 \text{ ms}$$

$$b) \quad p = \frac{c_{\text{eau}} \Delta t}{2}$$

$$c) \text{ cf. graphique } \Delta t = 27 \text{ ms} \Rightarrow p = 20,25 \text{ m en A}$$

$$d) \quad 360 \text{ m} \Leftrightarrow \text{retard } \Delta t = 0,6 \text{ s} \quad T_m = 0,4 \text{ s}$$