

ONDES PERIODIQUES

Ces exercices sur le thème des ondes périodiques, possèdent une correction vidéo disponible en ligne. La correction est mise à disposition par Monsieur Stéphane Bonnaud sur sa page YouTube. Je remercie ce collègue pour ce travail.

Exercice 1 : Antilles 2012

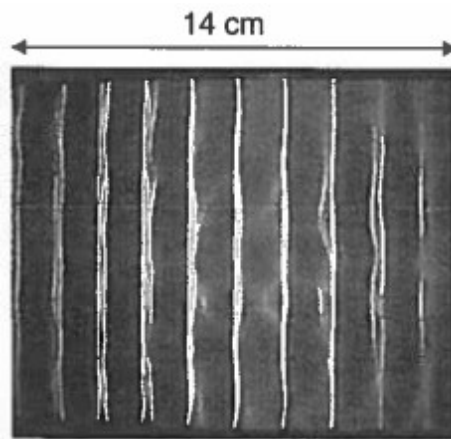
- 3.1. Définir une onde mécanique progressive.
- 3.2. Une onde mécanique progressive périodique possède une double périodicité, spatiale et temporelle. Donner le nom et la définition de la grandeur physique qui caractérise sa périodicité spatiale.

Exercice 2: Amérique du Nord 2013

La houle est un train de vagues régulier généré par un vent soufflant sur une grande étendue de mer sans obstacle, le fetch. En arrivant près du rivage, sous certaines conditions, la houle déferle au grand bonheur des surfeurs !

- 1.1. Pourquoi peut-on dire que la houle est une onde mécanique progressive ?
- 1.2. Il est possible de simuler la houle au laboratoire de physique avec une cuve à ondes en utilisant une lame vibrante qui crée à la surface de l'eau une onde progressive sinusoïdale de fréquence $f = 23$ Hz. On réalise une photographie du phénomène observé (**document 1**).

Document 1 : Simulation de la houle au laboratoire avec une cuve à ondes



Déterminer, en expliquant la méthode utilisée, la vitesse de propagation v de l'onde sinusoïdale générée par le vibreur.

- 1.3. Au large de la pointe bretonne, à une profondeur de 3000 m, la houle s'est formée avec une longueur d'onde de 60 m. En utilisant le **document 2**, calculer la vitesse de propagation v_1 de cette houle. En déduire sa période T .

Document 2 : Vitesse de propagation des ondes à la surface de l'eau.

- cas des ondes dites « courtes » (en eau profonde) : longueur d'onde λ faible devant la profondeur h de l'océan ($\lambda < 0,5 h$)

$$v = \sqrt{\frac{g \cdot \lambda}{2\pi}}$$

- cas des ondes dites « longues » (eau peu profonde) : longueur d'onde λ très grande devant la profondeur de l'océan ($\lambda > 10h$)

$$v = \sqrt{g \cdot h}$$

g est l'intensité du champ de pesanteur terrestre.

D'après <http://ifremer.fr/>

Exercice 3: Réunion 2010

Un camion vibreur émet une salve d'onde à l'aide d'un marteau de masse 2500 kg venant frapper périodiquement le sol avec une fréquence $f = 14,0$ Hz (**figure 2 ci-dessous**). Les capteurs sont régulièrement répartis autour du camion tous les 100 m. Le temps d'arrivée de l'écho permet de situer la position de la première hétérogénéité et l'amplitude de l'écho apporte des informations sur certains paramètres physiques des milieux en contact.

3.3. La célérité de l'onde dans la corde est :

3.3.1. $v = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$;

3.3.2. $v = 10,0 \text{ m.s}^{-1}$;

3.3.3. $v = 15,0 \text{ m.s}^{-1}$.

3.3. Dans la même expérience, parmi les graphes 3, 4, 5 et 6 ci-dessous, celui représentant l'aspect de la corde à l'instant de date $t = 180 \text{ ms}$ est le :

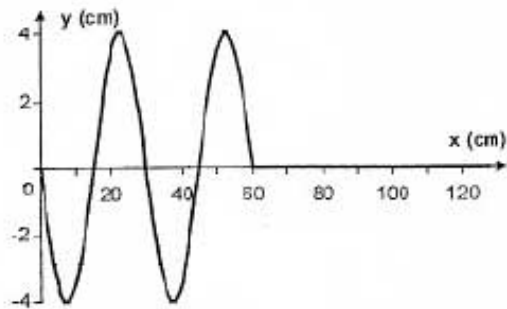
3.4.1. graphe 3 ;

3.4.2. graphe 4 ;

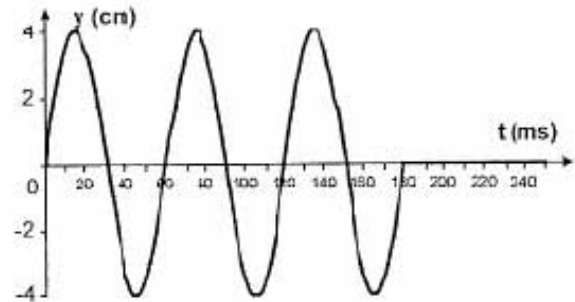
3.4.3. graphe 5 ;

3.4.4. graphe 6 .

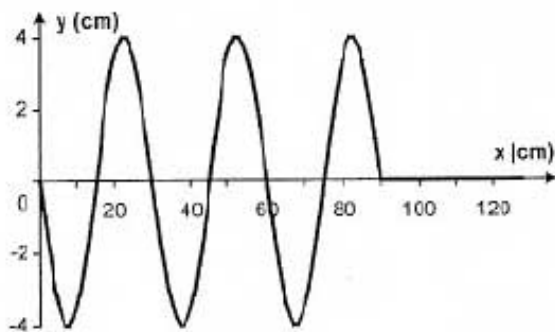
Graphique 3



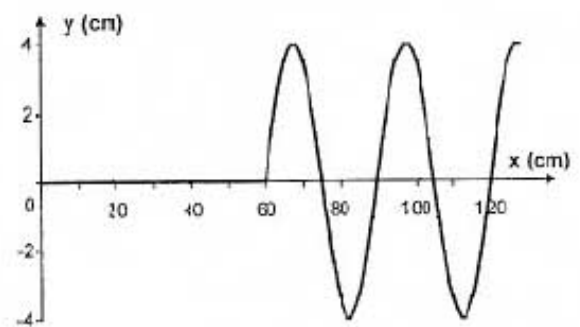
Graphique 4



Graphique 5



Graphique 6

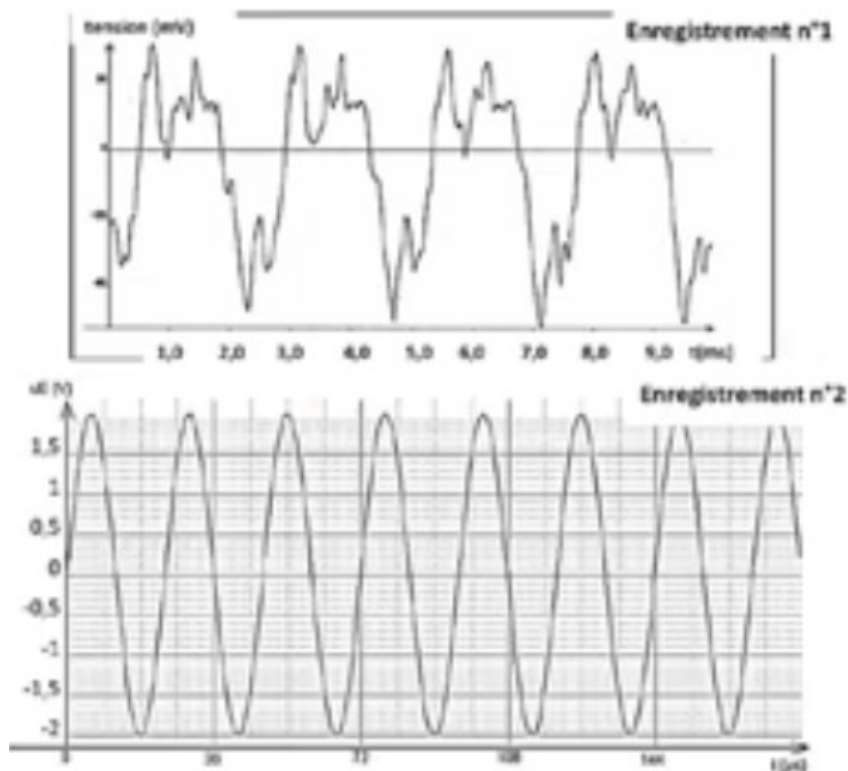


Ces exercices possèdent une correction vidéo disponible en ligne. La correction est mise à disposition par Monsieur Ravi Amboise sur sa page YouTube. Je remercie ce collègue pour ce travail.

Exercice 6: Mesures de fréquences

On a enregistré les ultrasons émis par une chauve-souris et le son audible d'une trompette à l'aide d'un microphone relié à un oscilloscope (enregistrements ci-contre) mais on ne sait plus attribuer les enregistrements !

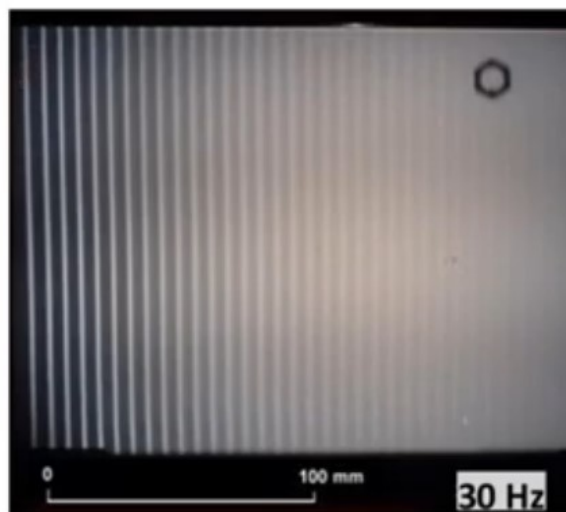
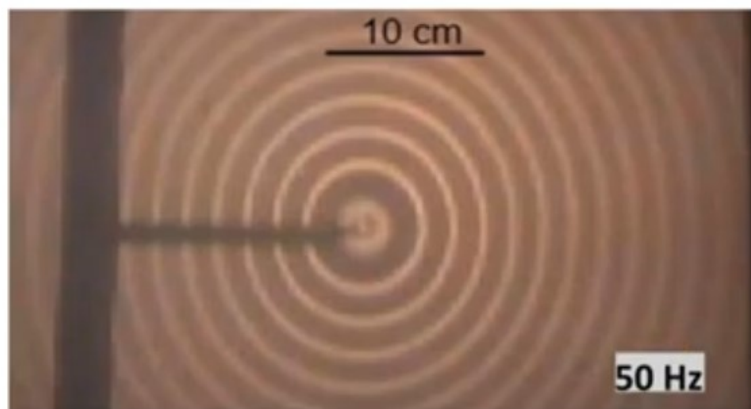
1. Calculer les fréquences associées à chaque enregistrement.
2. Attribuer à la trompette et à la chauve-souris son enregistrement sachant que les chauve-souris émettent dans le domaine des ultrasons donc des ondes sonores de fréquences supérieures à 20 000 Hz.



Exercice 7: Célérité d'ondes à la surface de l'eau

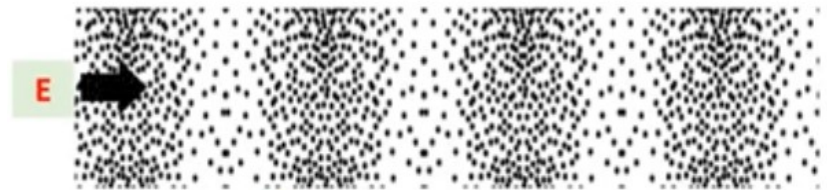
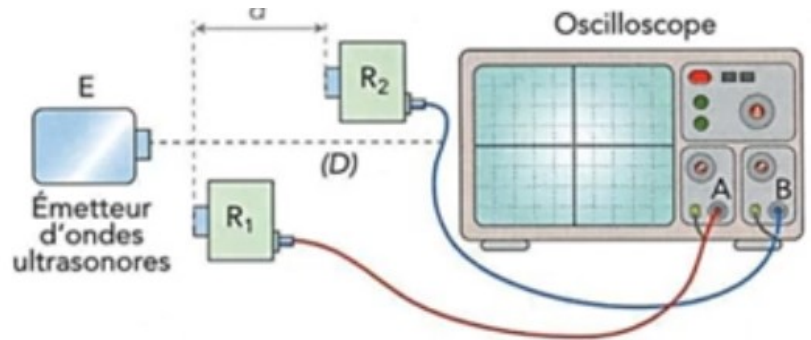
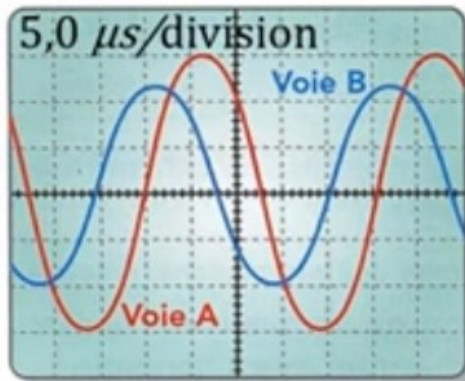
Les photos représentent la surface de l'eau. Les ondes créées sont sinusoïdales.

Déterminer le **plus précisément possible**, une valeur de la célérité de chacune des ondes à la surface de l'eau en m/s.

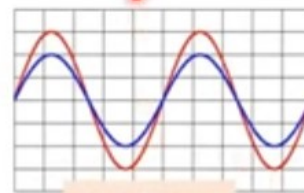


Exercice 8: Célérité des ultrasons.

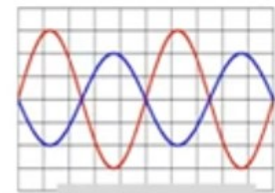
On réalise le montage ci-contre et pour une position quelconque des récepteurs, on obtient l'oscillogramme ci-dessous.



Le récepteur R_1 restant fixe, on éloigne le récepteur R_2 le long de l'axe (D) en comptant le nombre de fois où les signaux se retrouvent en phase. Pour une distance d égale à 8,5 cm les signaux ont été dix fois en phase



en phase



déphasés

Déterminer, à l'aide de l'expérience, la célérité des ultrasons dans l'air en m/s.

Exercice 9: Localiser l'épicentre d'un séisme.

A partir des documents mis à disposition, localiser sur la carte, l'épicentre du séisme qui a eu lieu vers 1h20 dans les Pyrénées.

CARF	PG	01:20:59.52
CARF	SG	01:21:05.29
FILF	PG	01:21:01.15
FILF	SG	01:21:07.95
SALF	PG	01:21:02.04
SALF	SG	01:21:09.74
SJAF	PG	01:21:06.52
SJAF	SG	01:21:18.17



$$\text{Formule de la distance d'une station à l'épicentre : } d = \frac{v_P \times v_S}{v_P - v_S} \times (t_S - t_P)$$

$(t_S - t_P)$ décalage temporel entre les ondes S et P

célérités des ondes P et S : $v_P = 6,0 \text{ km.s}^{-1}$ et $v_S = 3,4 \text{ km.s}^{-1}$