

PHYSIQUE ONDULATOIRE

EXERCICES POUR REVISER CET ETE

Les ondes non périodiques

Exercice 1 : Nouvelle Calédonie Novembre 2005

Cet exercice est un questionnaire à réponses ouvertes courtes. A chaque question peuvent correspondre aucune, une ou plusieurs propositions exactes.

Marion est installée dans sa bouée canard dans sa piscine. Son petit frère Paul se jette dans la piscine et effectue une « bombe ». Une onde se propage à la surface de l'eau.

Ceci correspond :

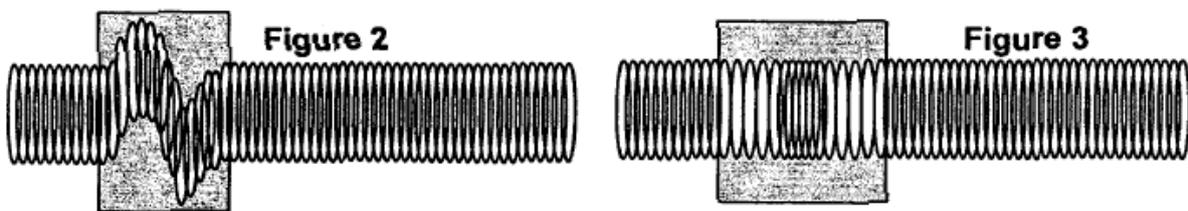
1. à une onde mécanique ? à une onde non-mécanique ?
2. à une onde longitudinale ? à une onde transversale ?

L'onde atteint la bouée de Marion

4. Celle-ci se déplace parallèlement à la direction de propagation de l'onde ;
5. Celle-ci se déplace perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde ;
6. Celle-ci monte et descend verticalement ;
7. Celle-ci reste immobile.

Exercice 2: Amérique du Nord 2005

Les schémas suivants illustrent les conséquences de deux modes de déformation d'un ressort: l'écartement d'une extrémité du ressort selon une direction perpendiculaire à l'axe de celui-ci produit une onde de cisaillement (figure 2), alors qu'une déformation selon l'axe du ressort produit une onde de compression (figure 3).

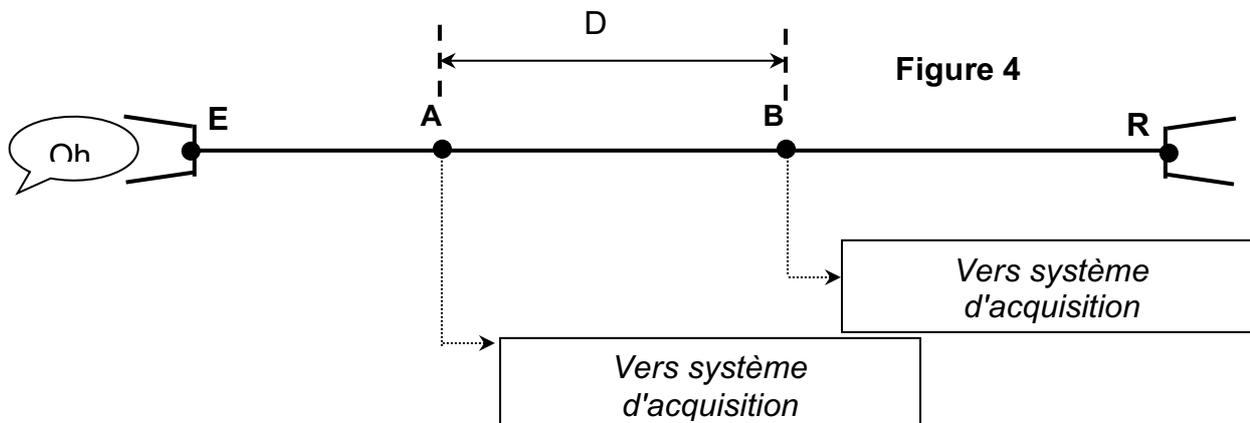


Attribuer, à chacune des situations représentées sur les figures 2 et 3, les termes d'onde longitudinale et d'onde transversale. Justifier votre réponse.

Exercice 3: Amérique du Nord 2005

A 25°C, on réalise le montage suivant (figure 4), afin de mesurer la célérité des ondes sur le fil du dispositif. Deux capteurs, reliés en deux points A et B distants de $D = 20$ m sur le fil, du pot de yaourt émetteur E.

Les capteurs enregistrent l'amplitude de cette perturbation au cours du temps.



1. A partir de l'enregistrement (figure 5), déterminer avec quel retard τ , par rapport au point A, le point B est atteint par le signal.

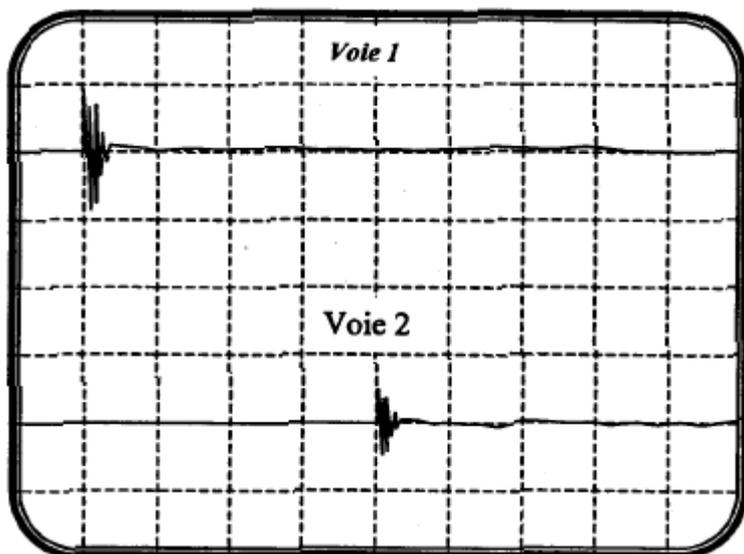


Figure 5

Sensibilité verticale 1 mV / div

Sensibilité horizontale 5 ms / div

2. Donner l'expression de la célérité v de l'onde sur ce fil en fonction de D et τ .

Calculer sa valeur.

Comparer cette valeur à celle de la célérité du son dans l'air à 25°C. Quelle propriété justifie ce résultat ?

Données: célérité du son dans l'air à 25°C $v_{\text{air}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$

Ondes périodiques

Exercice 1 : Antilles 2012

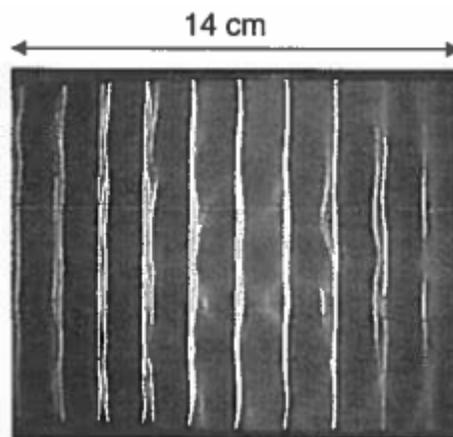
Une onde mécanique progressive périodique possède une double périodicité, spatiale et temporelle. Définir chaque terme.

Exercice 2: Amérique du Nord 2013

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 $f = 23 \text{ Hz}$. On réalise une photographie du phénomène observé (**document 1**).

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

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



Exercice 3: Amérique du Sud 2018

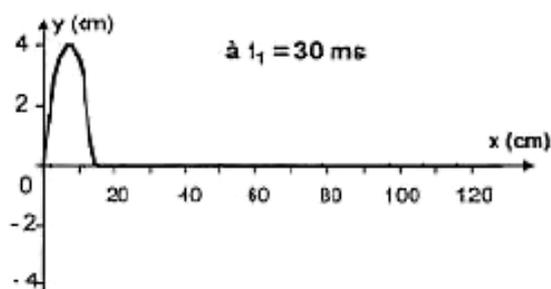
La longueur d'onde mesurée dans le vide de la raie H_α est $\lambda_\alpha = 656,3 \text{ nm}$. En déduire la fréquence F_α d'une telle radiation.

Célérité de la lumière dans le vide : $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

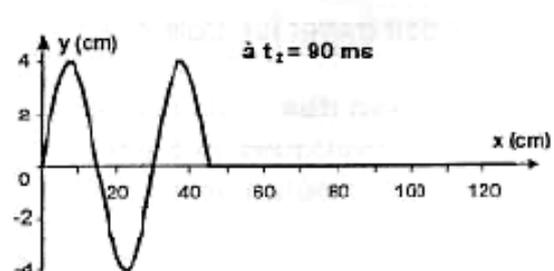
Exercice 4: Nouvelle Calédonie 2005

L'extrémité gauche d'une corde est reliée à un vibreur effectuant des oscillations sinusoïdales entretenues à partir d'un instant de date $t_0 = 0 \text{ s}$. Les graphiques 1 et 2 représentent l'état de la corde à une date donnée. Les élongations y et les abscisses x sont graduées en cm. On néglige tout amortissement dans la totalité des questions de cette partie 3.

Graphique 1

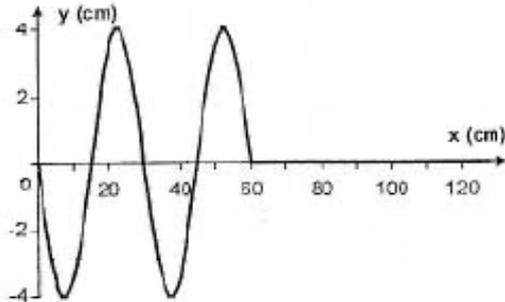


Graphique 2

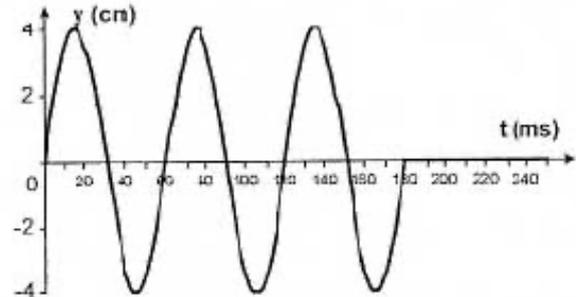


1. Déterminer la longueur d'onde
2. À partir des graphiques 1 et 2, déterminer la valeur de la période temporelle T :
3. Déterminer la célérité de l'onde dans la corde
4. Dans la même expérience, parmi les graphes 3, 4, 5 et 6 ci-dessous, déterminer celui représentant l'aspect de la corde à l'instant de date $t = 180$ ms

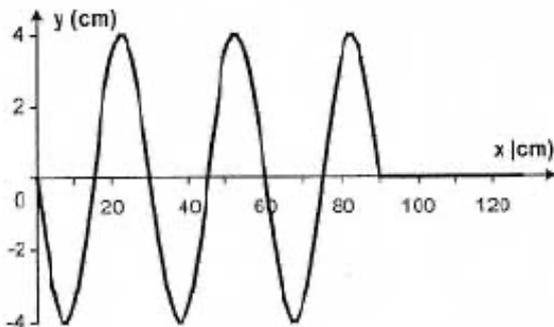
Graphique 3



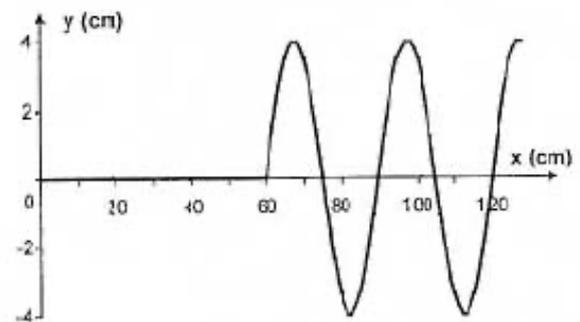
Graphique 4



Graphique 5



Graphique 6



Exercice 5: 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 ultra-sons donc des ondes sonores de fréquences supérieures à 20 000 Hz.

