

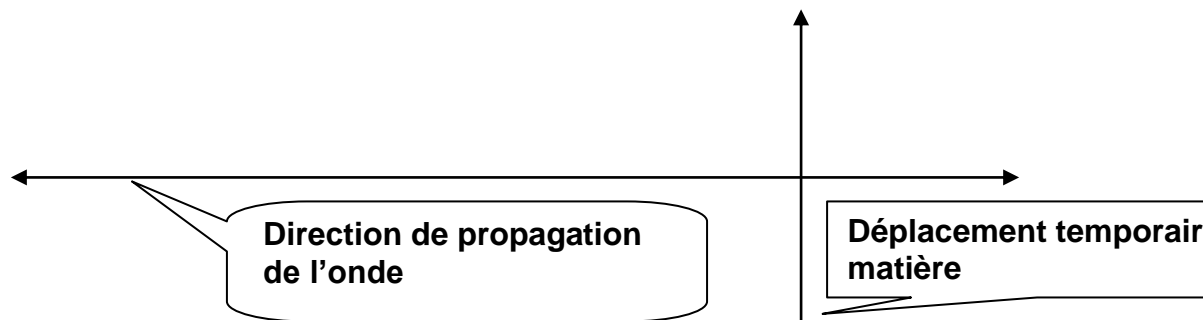
La physique sur un plan d'eau (Bac USA 2004)

Q1

a) Le dispositif utilisé en classe est la cuve à onde.

b) L'onde générée par le déplacement du gerris est transversale.

En effet le déplacement temporaire de matière, au passage de l'onde, s'effectue perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde.



c) Le brin d'herbe va se soulever puis s'abaisser au passage de l'onde, en effectuant des oscillations autour de sa position d'équilibre initiale. L'onde étant transversale, son déplacement s'effectuera perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde.

d) Réponse partielle, pour voir la correction vidéo [clique ici](#).

$$v = \frac{(d_2 - d_1) \times 10^{-2} \times 100}{10} = \frac{(1,9 - 1)}{10} = 9,0 \times 10^{-2} \text{ m.s}^{-1}$$

Q2

a) La longueur d'onde est la plus petite distance séparant 2 points qui vibrent en phase, à vos règles !

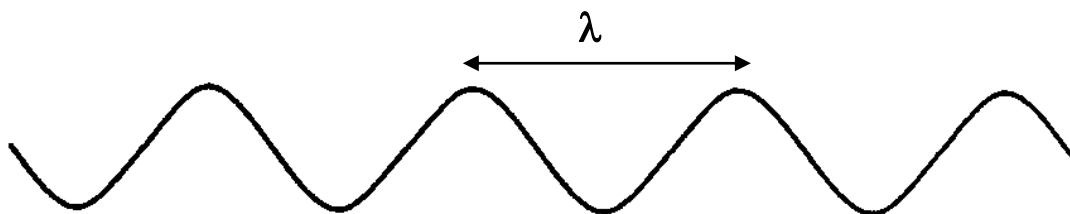


Figure 6

L'astuce du jour :

1) pour avoir plus de précision, mesurer la distance séparant 3 longueurs d'onde sur le schéma: $d = 4,9 \text{ cm}$.

2) la figure est agrandie deux fois, diviser la valeur obtenue par 2, pour obtenir la valeur réelle de la longueur d'onde :

$$\frac{d}{2} = 3.\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{d}{6} = \frac{4,9}{6} = 0,82 \text{ cm}$$

b) La célérité de l'onde est égale au rapport de la longueur d'onde sur la période de vibration T. La période vibration de battements des ailes du papillon est égale à l'inverse de sa fréquence f = 5 Hz :

$$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda.f = 0,82 \times 10^{-2} \times 5 = 0,041 \text{ m.s}^{-1} = 4,1 \text{ cm.s}^{-1}$$

La valeur de la célérité est peu différente de 4,4 cm.s⁻¹ (la différence est due à l'imprécision des schémas)

Q3

a) Pour que le gerris puisse percevoir les battements du malheureux papillon en sursis, il faut que les ondes se propagent dans toutes les directions à la sortie de l'espace compris entre les 2 galets.

Ce phénomène est possible si l'espace est de l'ordre de la longueur d'onde : environ 1 cm.

b) Le nom donné à ce type de phénomène est la [diffraction des ondes à la surface de l'eau](#).

c) Le phénomène de diffraction ne modifie pas la longueur d'onde. Les ondes vont se déplacer dans toutes les directions à la sortie de l'espace entre les 2 galets (les lignes d'onde étant des cercles concentriques espacés d'une distance égale à la longueur d'onde) :

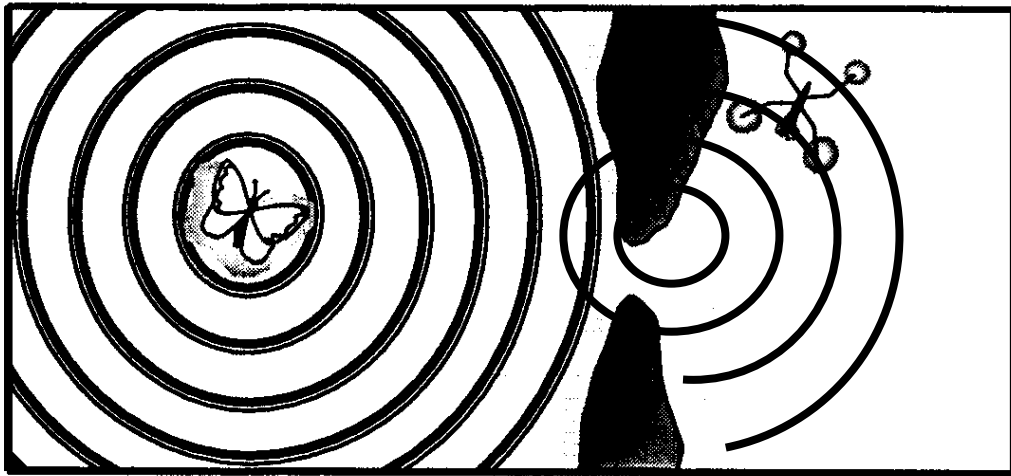


Figure 7

Remarque : on observe également un phénomène de réflexion des ondes sur les rochers, des ondes sont émises à partir du rocher vers le papillon.

Q4

a) L'onde se propage avec une célérité $c = 4,1 \text{ cm.s}^{-1}$. Elle met une durée $\Delta t = 1 \text{ s}$ pour arriver jusqu'au gerris n°2. La distance d_2 entre le papillon et la bouche affamée de gerris 2 est égale à :

$$c = \frac{d_2}{\Delta t} \Rightarrow d_2 = c \cdot \Delta t = 4,1 \text{ cm}$$

Attention : la célérité est donnée est cm.s^{-1} , l'unité de distance est, dans ce cas, le centimètre.

b) Le gerris détecte cette même onde avec un retard de $1,5 \text{ s}$ sur son frère gerris 2. L'onde générée par le papillon met donc $1 + 1,5 = 2,5 \text{ s}$ pour arriver jusqu'à gerris 3. La distance d_3 entre la proie et le prédateur est :

$$d_3 = c \cdot \Delta t' = 4,1 \times 2,5 = 10,2 \text{ cm}$$

c) Pour voir la réponse vidéo [clique ici](#).