

EXERCICE RÉSOLU 2

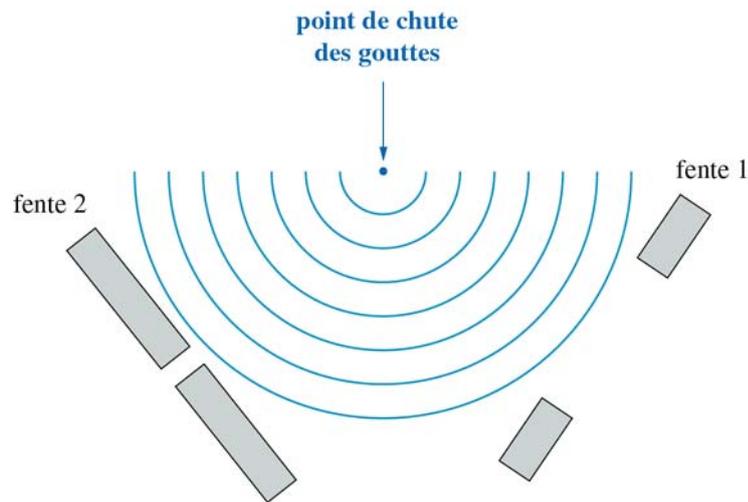
Vogue mon bateau (Polynésie 2009)

Énoncé

On remonte l'ancre d'un bateau et on la laisse s'égoutter au-dessus de l'eau avant de la monter sur le bateau. Au bout de quelques instants, les gouttes tombent périodiquement, uniquement de la pointe de l'ancre. Pendant une durée $\Delta t = 30$ s, il tombe environ $n = 60$ gouttes. Elles créent ainsi une onde progressive périodique circulaire autour du point de chute (voir le schéma ci-dessous).

1. Déterminer la période T de l'onde progressive périodique obtenue. En déduire sa fréquence f .
2. On peut observer sur le schéma les crêtes de l'onde générée à l'échelle 1/8.
 - a. Déterminer la longueur d'onde λ de l'onde formée avec la plus grande précision possible.
 - b. En déduire la vitesse v de l'onde.
3. L'onde atteint le ponton dans lequel existent différentes fentes. Représenter la forme de plusieurs crêtes de l'onde après son passage par les fentes 1 et 2. Justifier précisément chaque réponse.

BAC, Polynésie, juin 2009.



© CORÉDOC. NATHAN 2012

Une solution

1. La période T de l'onde progressive périodique obtenue correspond à la durée s'écoulant entre la chute de deux gouttes.

Raisonner

En Δt , il y a $n - 1$ périodes.

La période $T = \frac{\Delta t}{n-1}$ soit $T = 5,1 \times 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = \mathbf{0,51 \text{ s}}$.

Connaissances

Il faut connaître l'expression de la fréquence et la relation entre période, longueur d'onde et vitesse.

La fréquence $f = \frac{1}{T}$, soit $f = \frac{1}{0,51} = \mathbf{2,0 \text{ Hz}}$.

2. a. $6\lambda = 2,7 \times 8 \text{ cm}$, soit $\lambda = 3,6 \text{ cm}$.

b. $v = \frac{\lambda}{T}$, soit $v = \frac{3,6 \times 10^{-2}}{0,51} = \mathbf{7,1 \times 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$.

3. La première fente a pour dimension $a_1 = 2,2 \times 8 = 18 \text{ cm} > \lambda$.

La deuxième fente a pour dimension $a_2 = 0,3 \times 8 = 2 \text{ cm} < \lambda$.

Lorsque la dimension de l'ouverture est inférieure à la longueur d'onde de l'onde, on observe le phénomène de diffraction. Il y a également des directions de propagation de l'onde.

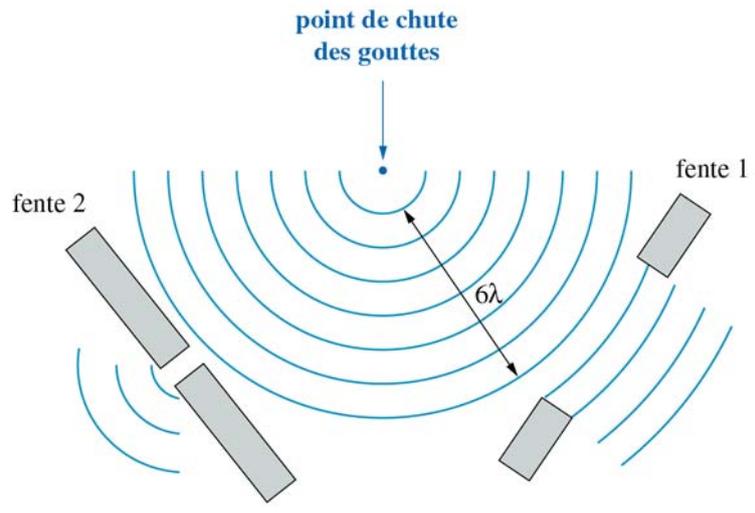
Dans le cas 1, il n'y a pas de diffraction, l'onde est diaphragmée.

Dans le cas 2, il y a diffraction. La longueur d'onde n'est pas modifiée après l'ouverture.

Connaissances

Il faut connaître la condition à respecter pour prendre en compte le phénomène de diffraction.

Schématiser
Réaliser un schéma soigné.



© CORÉDOC, NATHAN 2012