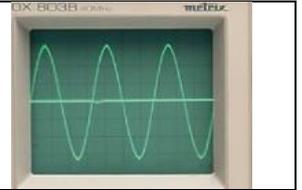


## Double périodicité des ondes



### Objectifs

*Distinguer périodicité spatiale  $\lambda$  et périodicité temporelle  $T$ .*

*Justifier et exploiter la relation entre période, longueur d'onde et célérité*

### I AVEC LA CUVE A ONDES

La cuve à onde est un dispositif permettant de créer des ondes à la surface de l'eau. Un Haut-parleur relié à un générateur de son, souffle sur l'eau via un petit tuyau et crée ainsi à la surface de celle-ci des vaguelettes qui se propagent ensuite sur cette surface.

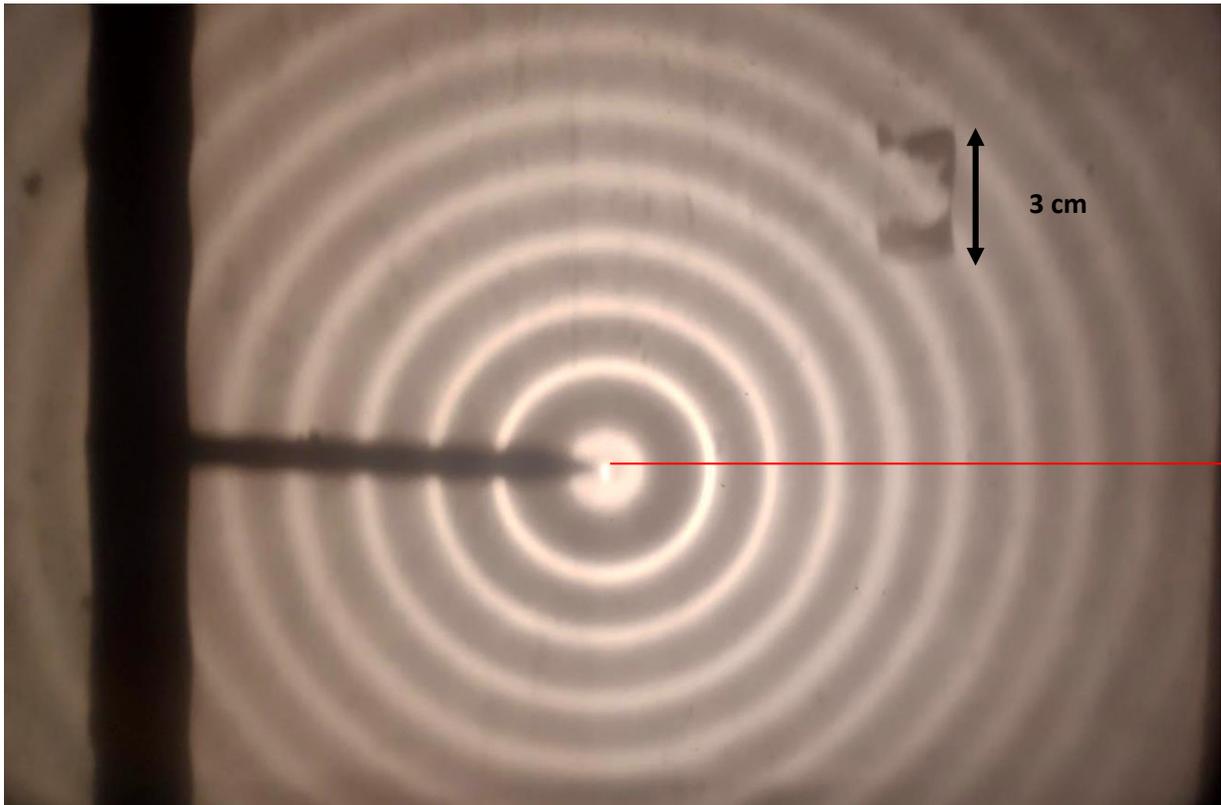
On règle la fréquence du Haut-Parleur sur 17 Hz.

Les photos des deux expériences sur la cuve à onde sont sur la page suivante

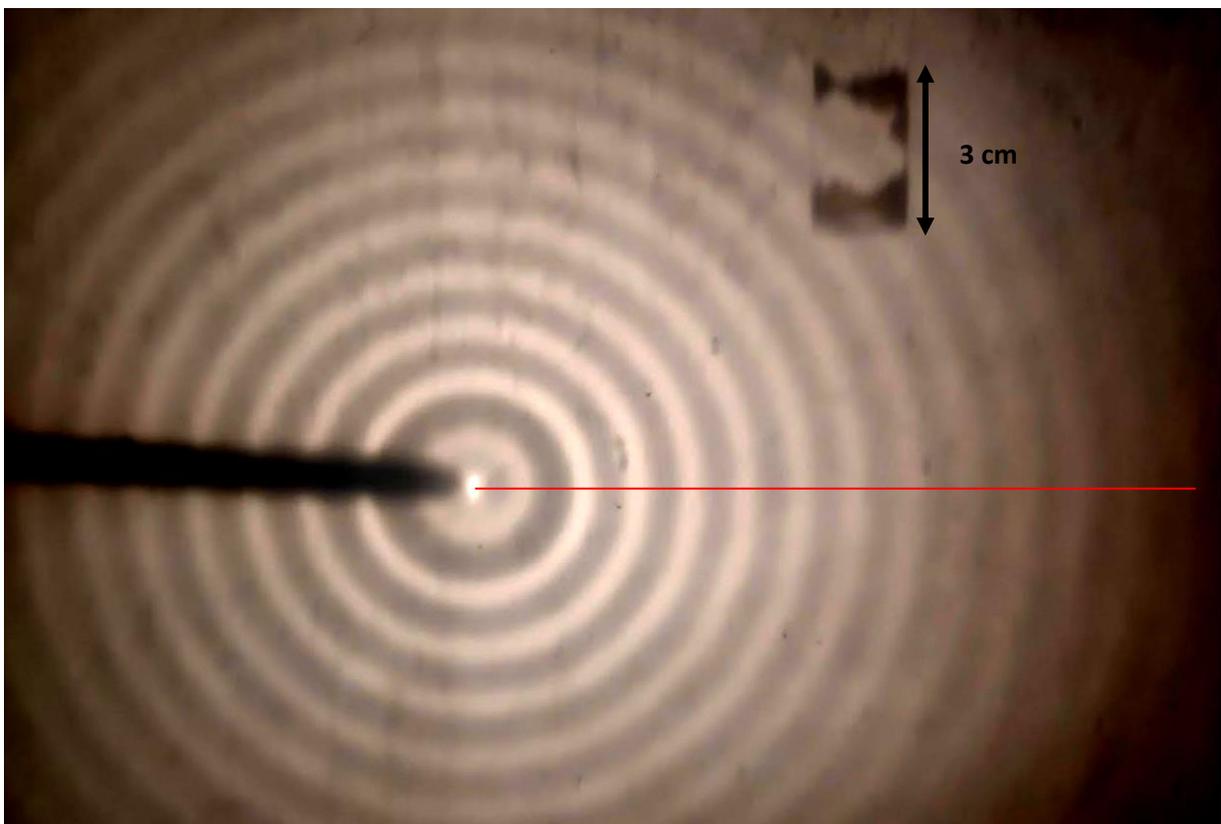
- 1) Qu'appelle-t-on la fréquence du Haut-parleur ?
- 2) Rappeler la relation liant fréquence et période d'un phénomène.
- 3) En déduire la période correspondant à la fréquence de 17 Hz.

On appelle  $\lambda$  longueur d'onde d'une onde périodique progressive, la distance parcourue par l'onde dans son milieu de propagation durant une période  $T$  de vibration de la source.

- 4) Donner la relation qui lie la longueur d'onde et la période de vibration de la source.
- 5) L'éclairage de la surface de l'eau fait que le haut des vagues apparaît clair et le creux de celles-ci apparaît sombre, matérialiser sur le dessin ci-dessous les longueurs d'ondes (suivant le trait rouge).
- 6) Donner le plus précisément possible la valeur de  $\lambda$  dans ce cas et déduire la célérité de l'onde à la surface de l'eau.
- 7) On modifie, la fréquence du Haut-parleur, ce qui donne une nouvelle longueur d'onde  $\lambda_2$ . Donner sa nouvelle valeur.
- 8) En supposant que la vitesse de l'onde n'a pas varié, déduire cette fois-ci quelle est la nouvelle fréquence  $f_2$  du Haut-parleur.



Fréquence  $f_1 = 17$  Hz (Photo ci-dessus)



Fréquence  $f_2$  inconnue (photo ci-dessus)

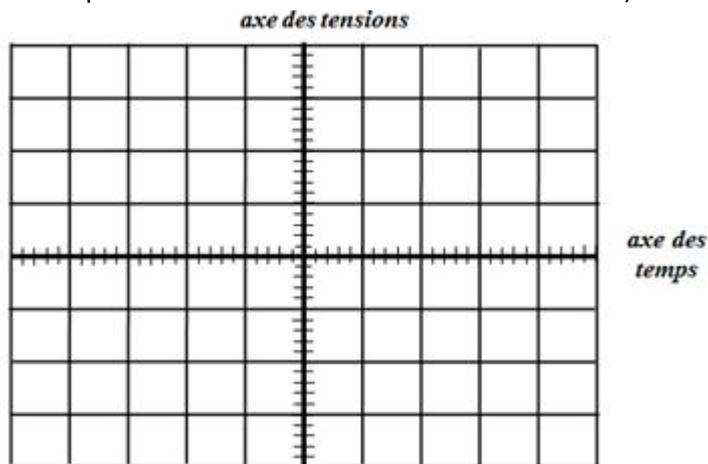
## II AVEC LE GENERATEUR ET LES REPECTEURS D'ULTRASONS.

### Périodicité dans le temps.

Mettre le générateur d'ultrasons en mode continu.

A l'aide de l'oscilloscope, régler la base de temps pour faire apparaître à l'écran deux périodes de vibration.

- 1) Dessiner alors l'oscillogramme et en calculer la valeur de la période des US.
- 2) Déduire la fréquence des ultrasons et montrer que l'on a bien des ultrasons ( les sons audibles par l'homme s'étendent de 20 Hz à 20 000Hz)



### Périodicité spatiale.

Comme le HP crée des vagues sur l'eau, dont on peut mesurer la longueur d'onde, le générateur d'ultrasons crée des vagues dans l'air, le problème est que ces vagues ne sont pas visibles et que l'on ne peut pas les mesurer directement, il va falloir utiliser une astuce pour les visualiser.

Pour cela visualiser les animations de Labatut (notion de longueur d'onde et vague, notion de longueur d'onde et US).

<http://scphysiques.free.fr/animations/anim/ondes/OMP4.swf>

<http://scphysiques.free.fr/animations/anim/ondes/OMPsonore5.swf>

- 3) Proposer alors une méthode pour mesurer le plus précisément possible la longueur d'onde des US ( au dixième de mm près)
- 4) Déduire ensuite la célérité des US dans l'air et comparer à la valeur trouvée la semaine passée ( $V_{US} = 340 \text{ m.s}^{-1}$ )