

Ondes mécaniques progressives périodiques : Activités

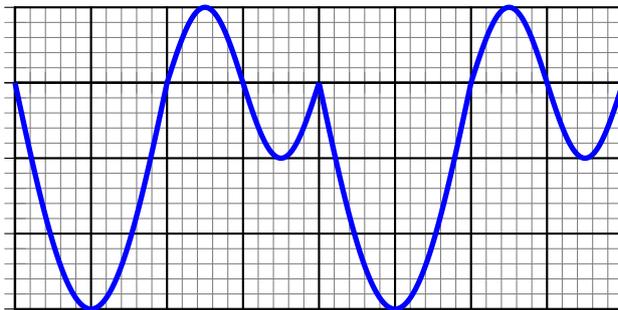
Comment caractériser une onde mécanique progressive périodique ?

1. Périodicité temporelle

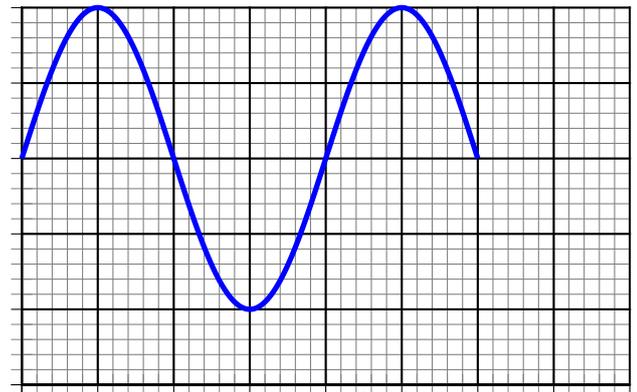
Activité 1

Étude d'une onde sonore périodique , en un point de l'espace .

Un microphone capte le son émis par un instrument de musique jouant une note continue , puis le son émis par un diapason . À l'aide d'un oscilloscope relié au microphone , on visualise le signal sonore .



Onde émise par l'instrument



Onde émise par le diapason

Exploitation :

1. Les ondes visualisées sont - elles périodiques ?

.....

2. comparer les deux oscillogrammes

.....

3. Sachant que la sensibilité horizontale de l'oscilloscope est de $0,5\text{ms/div}$. Calculer la période T de l'onde sonore émise par chaque instrument , en déduire leurs fréquences .

.....

.....

.....

2. Périodicité spatiale d'une onde sonore

Activité 2

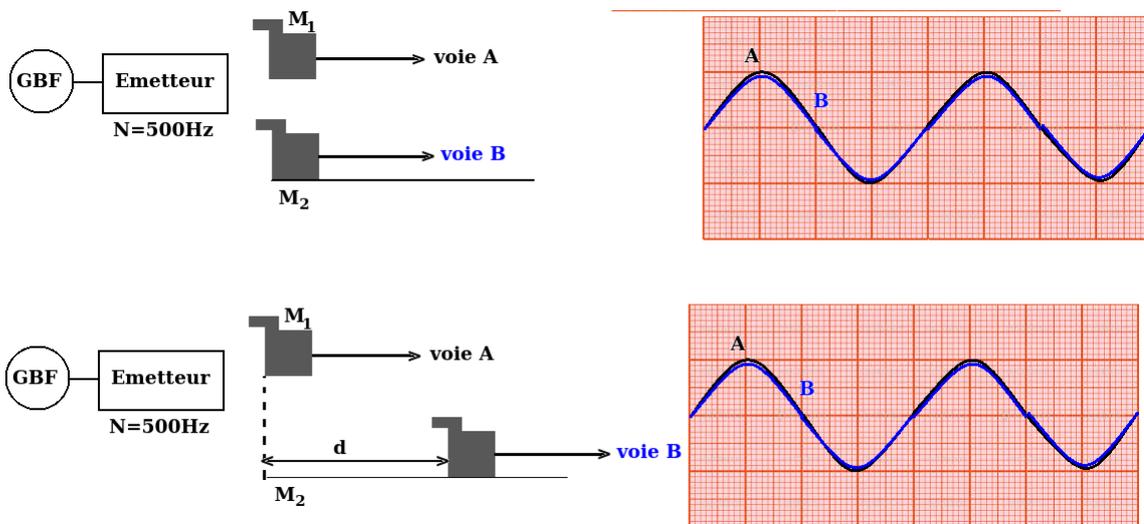
Étude d'une onde sonore périodique , au même instant , en différents point de l'espace .

On utilise deux microphones M_1 et M_2 branchés aux deux voies de l'oscilloscope et utilise comme source des ondes ultrasons un émetteur E.

On place les deux microphones côte à côte.

On fixe M_1 et on éloigne lentement M_2 de la source , le long d'une règle graduée.

L'émetteur émet des ondes ultrasons progressives et périodiques sinusoïdales , la fréquence est réglée sur la valeur de $N = 40kHz$.



Exploitation

1. Qu'observe-t-on sur l'écran de l'oscilloscope :

- a. lorsque M_1 et M_2 sont côte à côte ?
- b. Lorsqu'on éloigne progressivement le microphone M_2

.....

.....

.....

.....

.....

Si on continu à déplacer M_2 nous retrouvons les deux sinusoïdes en phase pour des positions de M_2 consécutives , équidistantes séparées à nouveau d'une distance est un multiple de λ .

$$d = k.\lambda$$

Donc

.....

Conclusion :

.....

.....

.....

.....

Comment caractérise une onde périodique à la surface de l'eau ?

Activité 3

Comment étudier la propagation d'une onde périodique à la surface de l'eau ?

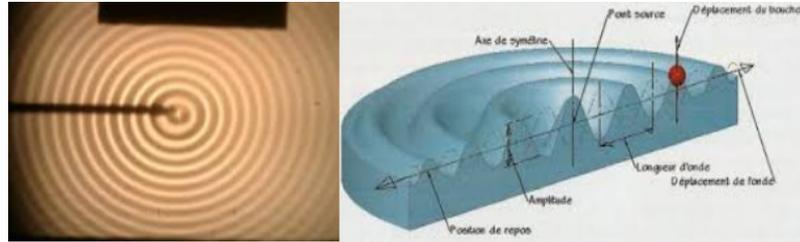
Un vibreur muni d'une pointe frappe , avec une fréquence connue , la surface de l'eau contenue

dans une cuve à ondes .

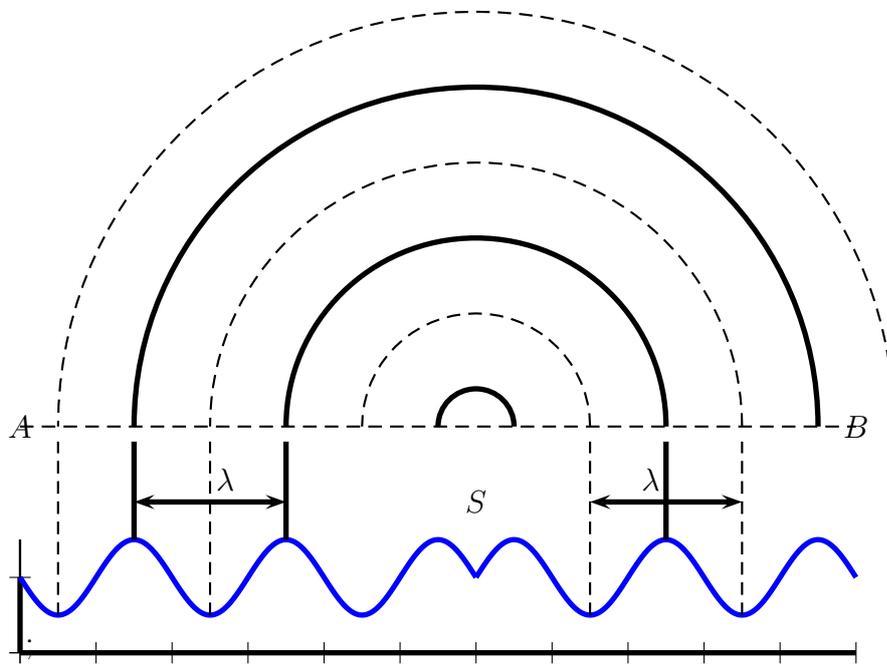
On éclaire la surface de l'eau avec un stroboscope qui est une source d'éclaires lumineux périodiques de fréquence N_e connue et réglables . Il permet de déterminer la fréquence N d'un phénomène périodique .

On commence l'éclairage par des éclaires de fréquence élevée, puis diminuer progressivement la fréquence .

Qu'observe-t-on ?



Onde périodique circulaire à la surface de l'eau



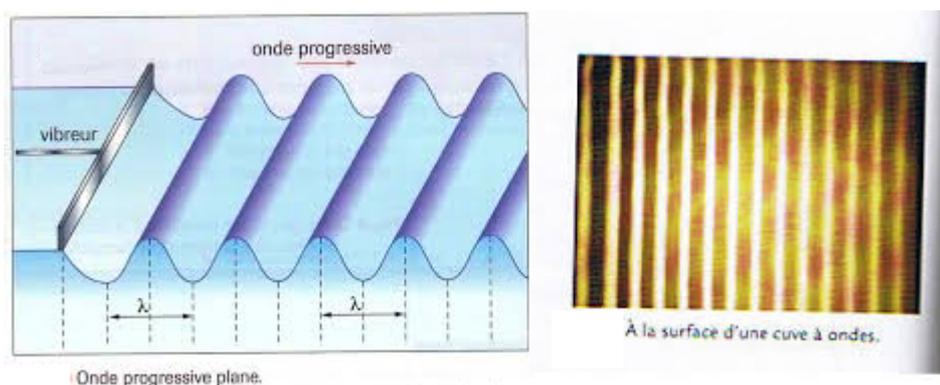
Observation d'une coupe transversale de la surface d'eau

.....

Interprétation :

.....

Remarque : Dans le cas où le vibreur est muni d'une réglette, les rides sont rectilignes : l'onde est rectiligne progressive périodique. Par exemple les vagues à la surface de la mer.

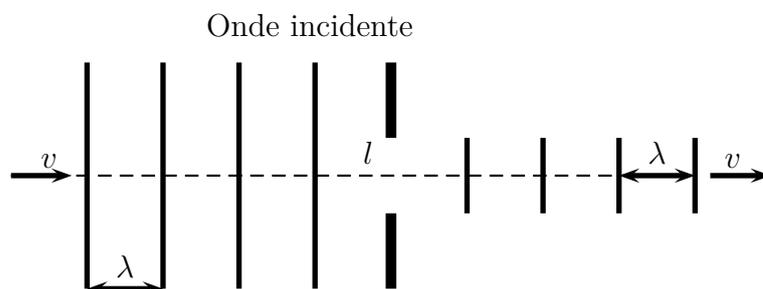


Que se passe-t-il quand une onde rencontre un obstacle ?

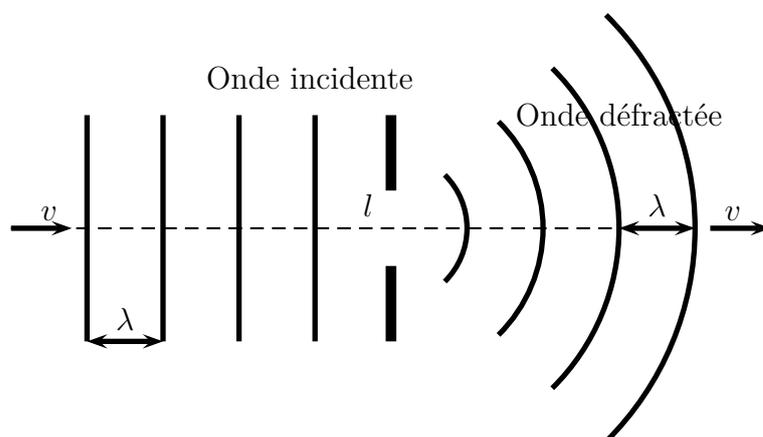
Activité 4

On produit une onde rectiligne sur la surface de l'eau d'une cuve à ondes. On dispose, sur le trajet des ondes, deux règles permettant de créer une ouverture de largeur réglable.

1 ère cas : on règle l'ouverture telle que $l \gg \lambda$



2 ème cas : on règle l'ouverture telle que $l \simeq \lambda$ ou inférieure



Observation :

Pour des ouvertures assez étroites, l'onde n'est plus rectiligne ; elle apparaît circulaire, centrée sur l'ouverture.

Interprétation

.....

.....

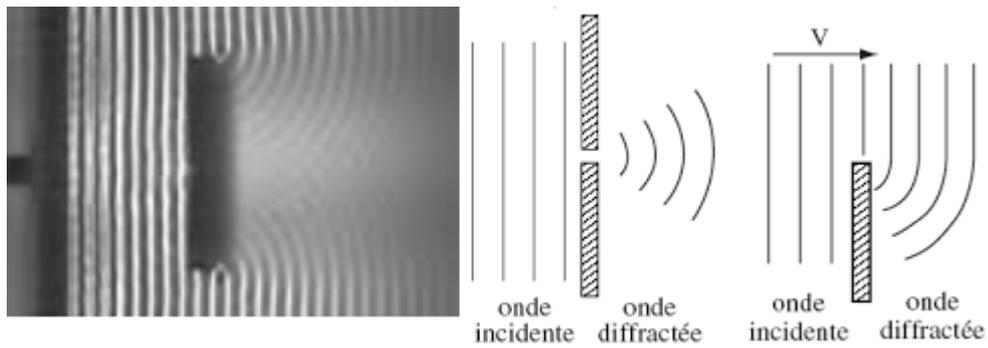
.....

.....

.....

.....

.....



- La célérité d'une onde dépend elle de sa fréquence ?

Activité 5

Quelle est l'influence de la fréquence d'une onde sur sa vitesse de propagation ?

On produit une onde rectiligne sur la surface de l'eau d'une cuve .

On mesure la longueur d'onde λ pour différentes fréquences N de vibration du vibreur .

On ressembles ces mesures dans le tableau suivant :

$N(Hz)$	0.882	0.80	0.523
$\lambda(m)$	0.025	0.021	0.0141
$V(m/s)$			

1. Compléter le tableau ci-dessous .
2. On définit le milieu dispersif où la vitesse de propagation dépend de sa fréquence . L'eau est-elle un milieu dispersif? justifier .

.....

.....

.....

.....

.....