

## Ondes mécaniques progressives périodiques : Activités

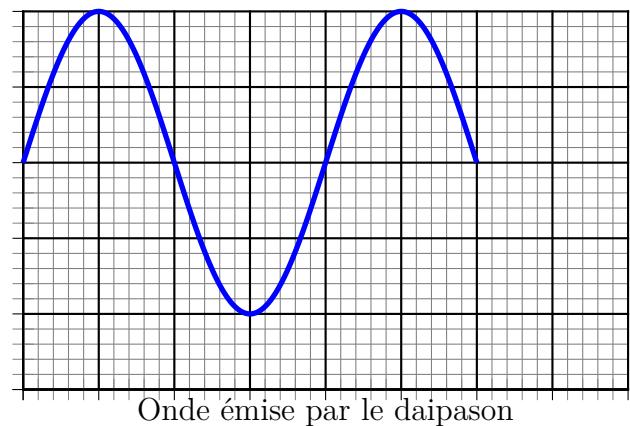
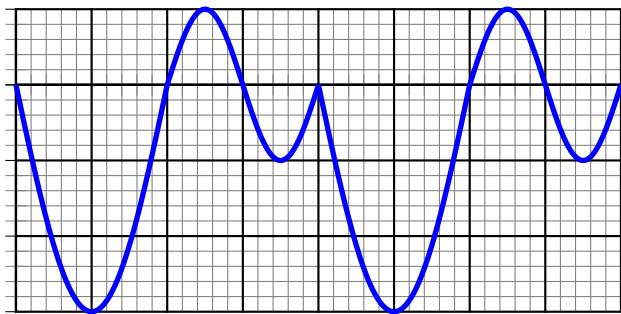
### Comment caractériser une onde mécanique progressive périodique ?

#### 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 .



#### Exploitation :

1. Les ondes visualisées sont - elles périodiques ? .....

.....

2. Comparer les deux oscillosogrammes . .....

.....

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

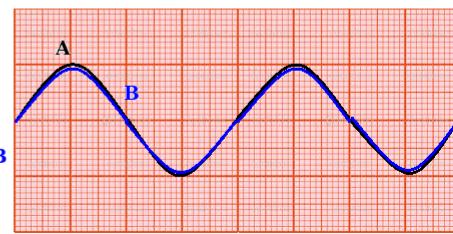
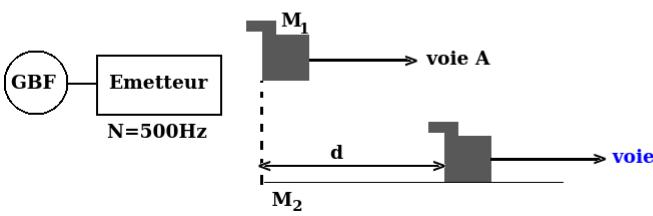
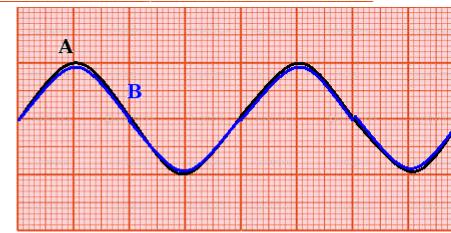
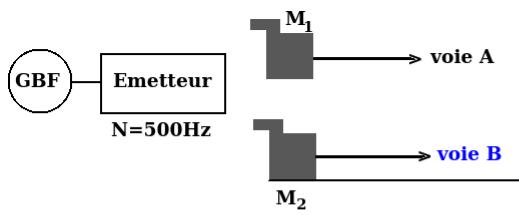
Étude d'une onde sonore périodique , au même instant , en différents points de l'espace .

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 côté à côté.

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

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



## Exploitation

- Qu'observe-t-on sur l'écran de l'oscilloscope :
    - lorsque  $M_1$  et  $M_2$  sont côte à côte ?
    - 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  $\lambda$  .

$$d = k \cdot \lambda$$

Donc .....

.....

Conclusion : .....

.....

.....

.....

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

### Activité 3

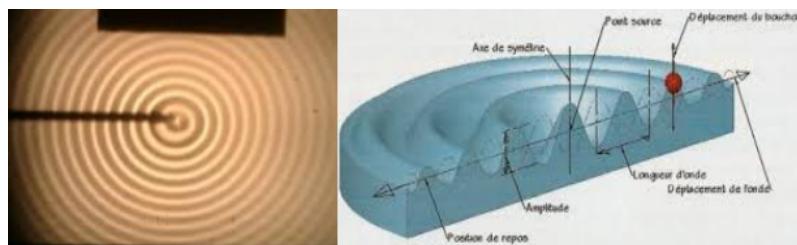
Comment étudier la propagation d'une onde périodique à la surface de l'eau ?  
Un vibreur muni d'une pointe frappe , avec une fréquence connue , la surface de l'eau contenue

dans une cuve à ondes .

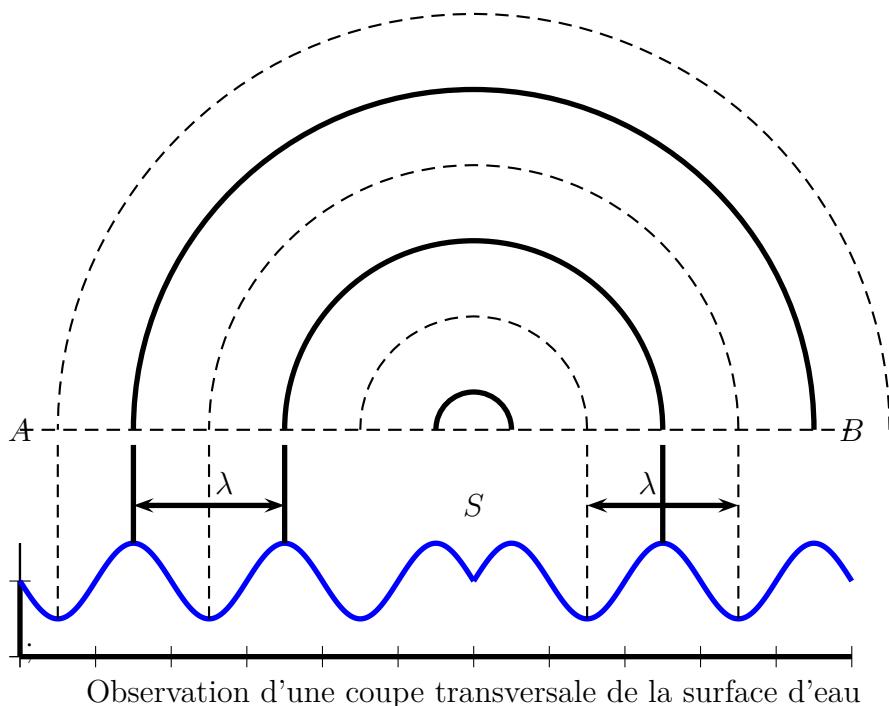
On éclaire la surface de l'eau avec un stroboscope qui est une source d'éclairs lumineux périodiques de fréquence  $N_e$  connue et réglables . Il permet de déterminer la fréquence  $N$  d'un phénomène périodique .

On commence l'éclairage par des éclairs 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 :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

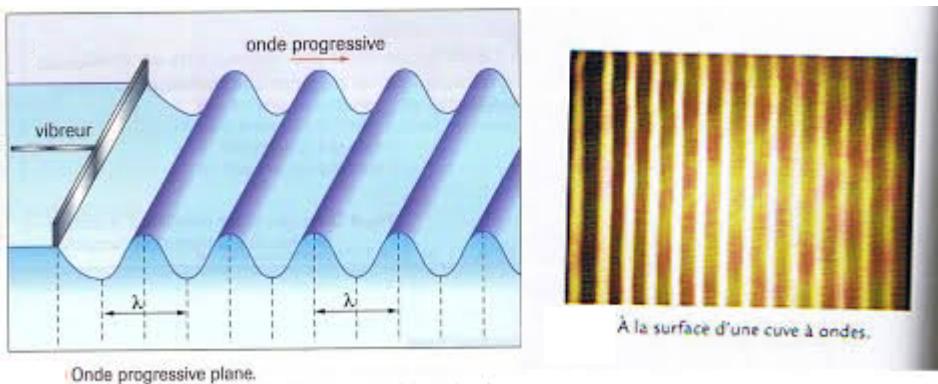
.....

.....

.....

.....

**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 .

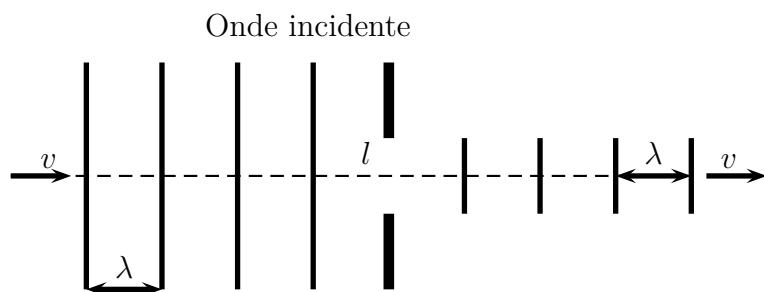


## Que se passe-t-il quand une onde rencontre un obstacle ?

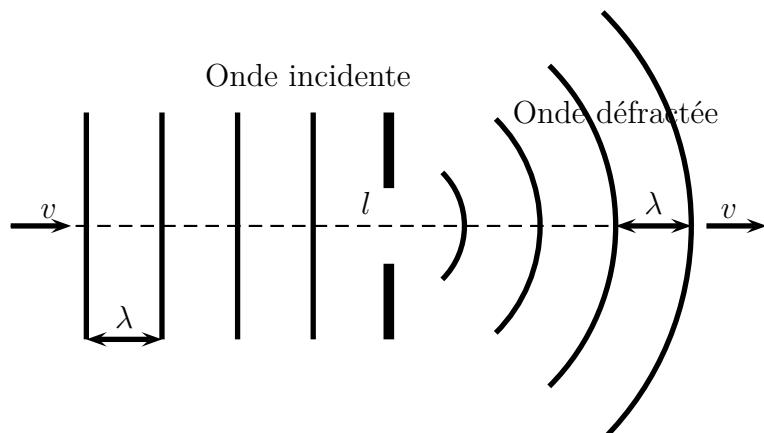
### Activité 4

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  $l \gg \lambda$



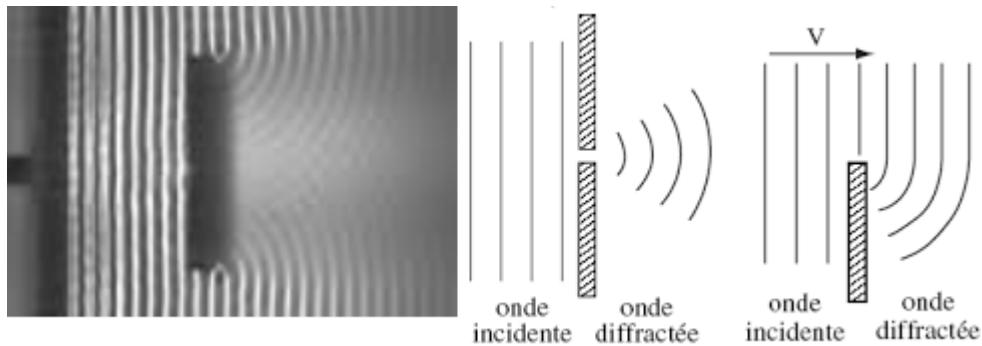
2 ème cas : on règle l'ouverture telle que  $l \simeq \lambda$  ou inférieure



### Observation :

Pour des ouvertures assez étroite , 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  $\lambda$  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 .
- .....  
.....  
.....  
.....