

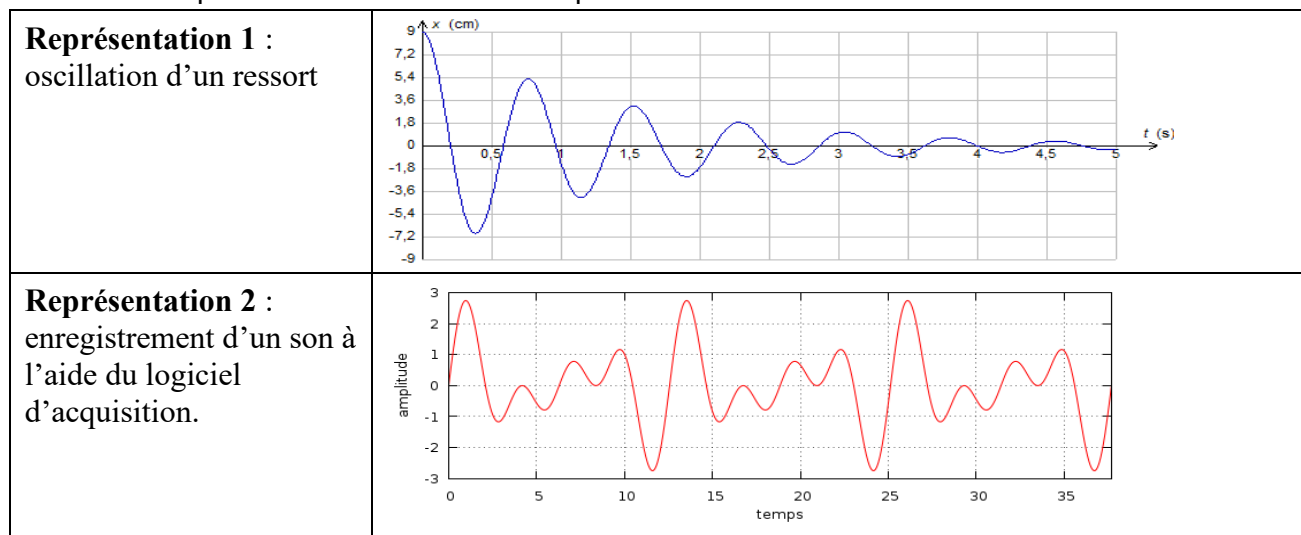


Chapitre A1 – Notion d'onde



Se positionner

- Indiquer parmi les phénomènes suivants ceux qui peuvent être considérés comme une onde :
 ① le son ② la lumière ③ le déplacement d'un vélo
 ④ les rayons X ⑤ un tremblement de terre ⑥ un cyclone ⑦ une vague
- Le son se propage dans l'air à la vitesse de :
 ① $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ② $1500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ③ $3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ④ $300\,000 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$
- La lumière se propage dans le vide à la vitesse de :
 ① $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ② $1500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ③ $3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ④ $300\,000 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$
- Si un objet se déplace à la vitesse v , quelle est l'expression de la durée de déplacement sur la distance d :
 ① $t = v \times d$ ② $t = \frac{d}{v}$ ③ $t = \frac{v}{d}$
- Un événement périodique est :
 ① un événement qui se reproduit régulièrement au cours du temps mais qui s'arrête
 ② un événement qui se reproduit régulièrement à l'identique au cours du temps
 ③ un événement qui dure une certaine durée
 ④ un événement qui ne se répète pas
- La période d'un phénomène périodique est :
 ① le nombre d'aller-retour (ou cycles) par seconde
 ② le nombre d'aller-retour (ou cycles) par minute
 ③ la durée d'un cycle
 ④ la durée de tout le phénomène périodique
- La relation entre la période et la fréquence d'un phénomène périodique est :
 ① $T = \frac{1}{f}$ ② $T = \frac{f}{2}$ ③ $T = f^2$ ④ $T = 2 \times f$
- On donne les deux représentations graphiques temporelles suivantes. Indiquer le ou les phénomènes périodiques :
 ① Représentation 1 ② Représentation 2 ③ les deux



Pour aller plus loin : déterminer la période et la fréquence du signal de la représentation 2.

**Activité 1 (expérimentale) - À la recherche de points communs...**

L'**onde mécanique** est un modèle utilisé en physique pour décrire de très nombreuses situations.

On étudie ici 4 situations qui peuvent toutes être décrites par ce modèle.

Situation 1. Une corde est disposée horizontalement sur le sol. On soulève rapidement son extrémité libre puis on la repose.

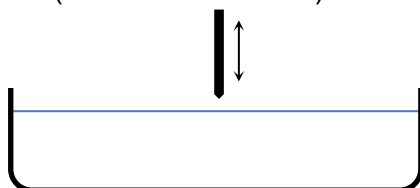


Situation 2. Un long ressort est suspendu. On comprime quelques spires de son extrémité haute et on lâche.

Situation 3. Une « échelle de perroquet » (ou « ondoscope ») est initialement au repos (photo ci-contre). On agite son extrémité libre. (on peut visualiser sur cette vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=boshutQYCbk>)

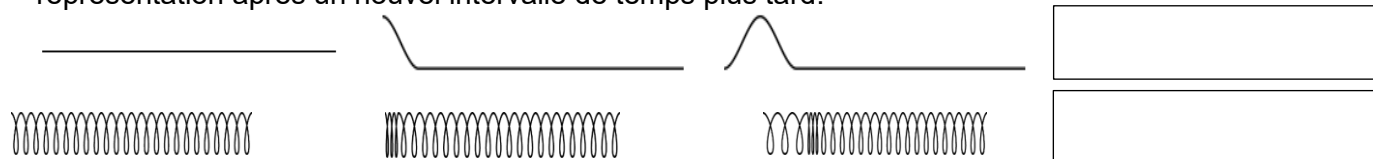


Situation 4. De l'eau stagne dans un récipient. Un objet pointu est brièvement enfoncé dans l'eau (schéma ci-dessous).



1. Indiquer par écrit au moins une propriété qui vous semble commune à ces différentes situations.

2. Pour les 2 premières situations, on illustre par trois schémas l'état du milieu à intervalles de temps réguliers ; le premier représente le milieu avant qu'il ne soit perturbé. Proposer dans l'encadré une représentation après un nouvel intervalle de temps plus tard.



3. Dans ces 4 situations, peut-on dire que le milieu :

- a été mis en mouvement ?
- s'est globalement déplacé ?

Lire les § A et B du modèle :**définition des ondes mécaniques transversales et des ondes mécaniques longitudinales.**

4. Indiquer pour chaque situation du d'activité si l'onde est transversale ou longitudinale.

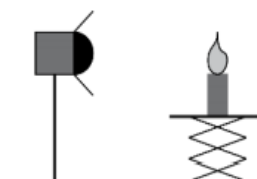
	transversale	longitudinale
Situation 1		
Situation 2		
Situation 3		
Situation 4		

Cas des ondes sonores.

La propagation du son peut aussi être décrite comme une onde.

Prévision :

À l'aide de vos connaissances sur les ondes, indiquer ce qu'on va observer si on réalise l'expérience représentée ci-contre (un haut-parleur vibre devant la flamme d'une bougie).

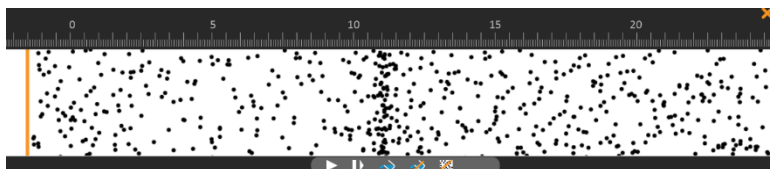


5. On réalise l'expérience : confirmer ou infirmer la prévision faite.
Prévision : ☐ confirmée ☐ infirmée

6. Indiquer s'il s'agit selon vous d'une onde transversale ou longitudinale.

**Activité 1 – suite**

Pour vérifier votre réponse précédente, on utilise le simulateur *simulaSON*, qui illustre le modèle microscopique de la propagation du son.



- Ouvrir le simulateur et activer le mode « onde solitaire ».
 - Après avoir déclenché le vibreur, observer la propagation de la perturbation. Vérifier que cette simulation est bien en accord avec votre réponse précédente.
7. Le logiciel permet de colorer en bleu une « tranche » du milieu afin de mieux voir son mouvement. Réaliser cette opération et déclencher à nouveau le vibreur. Quelle propriété des ondes mécaniques cette observation permet-elle d'illustrer ?

Activité 2 - Variétés des ondes...

1. Indiquer un phénomène naturel pouvant être décrit comme une onde qui vous paraît approprié pour illustrer qu'il y a transport d'énergie lors de la propagation d'une onde.

Pour une onde mécanique, la perturbation qui se propage est un petit mouvement du milieu. La lumière est aussi une onde mais elle n'est pas mécanique car il n'y a aucune perturbation « mécanique » du milieu.

2. Comment qualifie-t-on une telle onde ?
3. Dédurre des informations ci-dessus une propriété importante concernant les milieux de propagation de la lumière.

Lire le paragraphe C du modèle.

Activité 3 – Et si la perturbation se répète ? / ondes périodiques

Si la perturbation qui se propage est un phénomène périodique, on parle alors d'**ondes périodiques**.

📖 Dans cette activité nous allons utiliser le simulateur  « *simulaCORDE* » qui anime le modèle de l'onde qui se propage le long d'une corde horizontale.

1- Période temporelle

Après avoir lancé une simulation d'onde périodique, répondre aux questions suivantes :

En un endroit donné, la perturbation est périodique dans le temps : ☐ VRAI ☐ FAUX

En un endroit donné, la période de la perturbation est la même que la période de la source ☐ VRAI ☐ FAUX

2- Période « spatiale » : longueur d'onde

Au bout d'un certain temps, tout le milieu est perturbé. On peut donc trouver, à chaque instant, différents points du milieu pour lesquels la perturbation est la même.

Lire le § E du modèle

📖 Vérifier que vous êtes capable d'estimer la longueur d'onde dans le cas de la simulation.

👉 Appeler le professeur pour lui montrer comment vous mesurez la longueur d'onde.

3- Lien entre période et longueur d'onde

📖 A l'aide des simulateurs, vérifier que la distance dont s'est déplacée une perturbation pendant une période est égale à la longueur d'onde.

En déduire une relation entre période T , longueur d'onde λ et célérité de l'onde c .

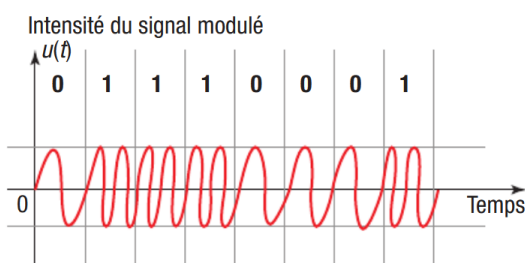
👉 Après validation par le professeur, compléter le § E du modèle



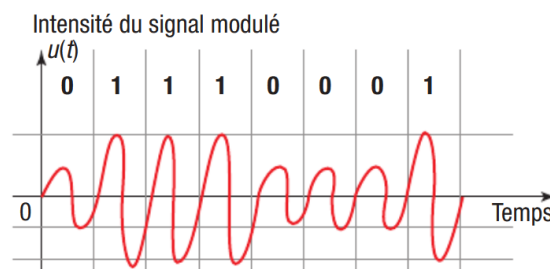
Activité 4 - Transmettre des informations à l'aide d'une onde / modulation d'amplitude ou de fréquence.

Une onde permet de transmettre une information, qu'elle soit mécanique ou électromagnétique. Le plus souvent, pour communiquer, l'information à transmettre est convertie en signal électrique et on la transmet grâce à une onde électromagnétique. L'information à transmettre peut influencer l'amplitude ou la période du signal transmis : on dit que le signal est **modulé** en amplitude ou en fréquence. Si le récepteur de l'onde est capable de faire l'opération inverse, lors de la réception de l'onde il peut reconstituer le signal initial.

1. Indiquer, pour les deux représentations ci-dessous, laquelle correspond à une modulation d'amplitude et laquelle correspond à une modulation de fréquence.

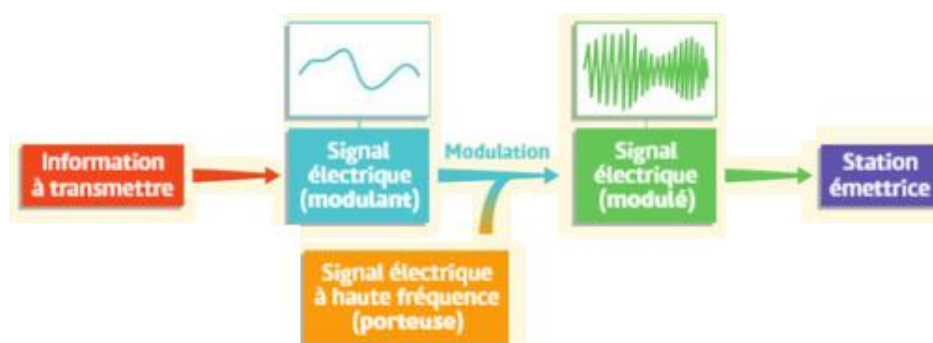


Modulation



Modulation

2. Entourer dans chaque cas l'information qui peut être transmise, une fois qu'on a réalisé la modulation et la démodulation.
3. Indiquer si le schéma ci-dessous, issu d'un manuel, illustre la modulation d'amplitude ou la modulation de fréquence.



4. La station émettrice va-t-elle émettre des ondes sonores ou électromagnétiques ?

Activité 5 - Ce qui peut arriver lors de la propagation d'une onde...

Lorsqu'une onde dite *incidente* arrive sur un matériau qui ne la laisse pas totalement passer, elle ne le contourne pas. Trois phénomènes peuvent intervenir :

- la réflexion : une partie de l'onde ne rentre pas.
- l'absorption : l'amplitude décroît lors de la propagation dans l'obstacle
- la transmission : une partie de l'onde sort de l'obstacle. Il arrive souvent qu'une onde subisse à la fois plusieurs phénomènes.

Légender le schéma ci-dessous en complétant tous les pointillés.

