

1

Caractériser une onde progressive à une dimension

A) Je sais donner la définition d'une onde progressive à une dimension

- Une **onde progressive** à une dimension est une **perturbation** du milieu qui se propage de proche en proche dans une direction de l'espace, sans déplacer de matière, avec transport d'énergie.
- ex. : la houle en mer, les ondes sismiques, la lumière, les rayons X, le son, etc.

B) Je sais donner la définition des grandeurs associées à une onde, les calculer et les mesurer

- élongation, amplitude, célérité, retard
- relation entre le retard, la distance et la célérité : $c = \frac{d}{\tau}$ avec
 - c la célérité de l'onde en m.s^{-1}
 - d la distance parcourue par l'onde en m
 - τ le retard en s
- remarque : on utilise aussi la notation v pour la célérité.

C) Je sais décrire une onde avec un vocabulaire précis

- onde **mécanique** : onde qui se déplace seulement dans un **milieu matériel**
- onde **électromagnétique** : onde perturbant le champ électromagnétique, qui peut se déplacer **dans le vide**
- onde **progressive longitudinale** : propagation et perturbation se font dans la **même direction** (ex. : un ressort)
- onde **progressive transversale** : propagation et perturbation se font dans des **directions perpendiculaires** (ex. : la houle)

2

Caractériser une onde périodique

A) Je sais reconnaître une onde périodique et son cas particulier : l'onde sinusoïdale

- onde **périodique** : onde dont la perturbation en un point quelconque du milieu se répète identique à elle-même à intervalles de temps réguliers
 - Elle présente **deux périodicités**, une dans le temps et l'autre dans l'espace.
 - ex. : les ondes sonores, les ondes électromagnétiques, les cordes vibrantes de guitare, etc.
- onde **sinusoïdale** : onde dont l'amplitude est une fonction sinusoïdale du temps

B) Je sais donner la définition des grandeurs associées à l'onde périodique, les calculer et les mesurer

- fréquence, période, célérité, longueur d'onde
 - relation entre la longueur d'onde, la période et la célérité : $c = \frac{\lambda}{T}$ avec
 - c la célérité de l'onde en m.s^{-1}
 - λ la longueur d'onde en m
 - T la période en s
 - relation entre la longueur d'onde, la fréquence et la célérité : $c = f \times \lambda$ avec
 - c la célérité de l'onde en m.s^{-1}
 - λ la longueur d'onde en m
 - f la fréquence en Hz
-

C) Je sais décrire une onde périodique avec un vocabulaire précis

- en **phase** : se dit de deux points de l'espace vibrant de **façon identique**
 - en **opposition de phase** : se dit de deux points vibrant de **façon opposée**
-

3

Caractériser une onde sonore

A) Je sais décrire une onde sonore

- **vibration** dans l'espace des entités constituant le milieu de propagation
 - suite de **compression et dilatation** du milieu de propagation
 - grandeur décrivant la perturbation de l'onde sonore : variation locale de **pression**
 - **onde mécanique** : le son se propage nécessairement dans un milieu matériel
 - plus le milieu est dense, plus la célérité de l'onde sonore est grande
 - infrason < 20 Hz < son audible < 20 000 Hz < ultrason
-

B) Je sais discuter des grandeurs associées à l'onde sonore, les calculer et/ou les mesurer

- son **intensité sonore** pour quantifier l'énergie transportée
 - son **niveau d'intensité sonore** pour la perception du volume sonore
 - sa **fréquence** pour quantifier la hauteur de la note (aiguë ou grave)
 - relation entre le niveau sonore, la période et la célérité : $L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ avec
 - L le niveau d'intensité sonore en dB (décibels)
 - I l'intensité sonore en W.m^{-2}
 - I_0 l'intensité sonore correspondant au seuil d'audibilité moyenne de l'oreille humaine à 1 kHz, $I_0 = 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$
-

C) Je sais décrire un son avec du vocabulaire précis

- son **pur** : onde sonore sinusoïdale

- ex. : le diapason produit un son pur
 - son **complexe** : onde sonore périodique mais non sinusoïdale, elle est la superposition d'ondes sinusoïdales
 - ex. : tous les autres instruments de musique produisent un son complexe
-

D) Je sais exploiter l'analyse spectrale d'un son musical

- La fréquence de l'**harmonique fondamentale** permet de déterminer la hauteur de la note (sensation de l'aiguë ou du grave).
 - La comparaison de l'amplitude et du nombre des harmoniques permet de distinguer les différents **timbres**, le timbre étant la sensation physiologique permettant de distinguer différents instruments de musique.
-