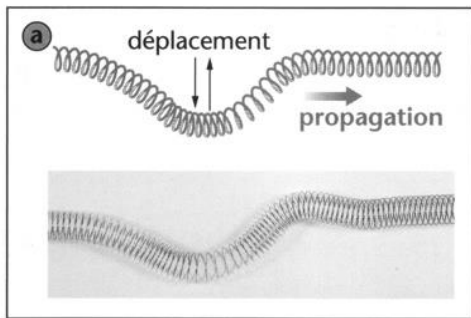


Partie 1 – Chapitre 2 : caractéristiques des ondes

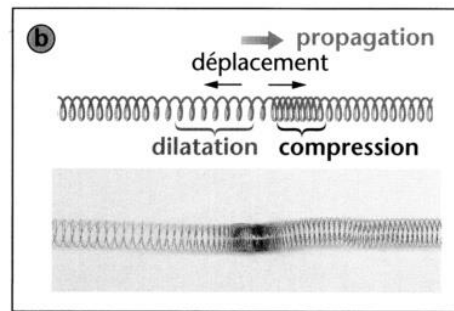
1 . Qu'est-ce qu'une onde mécanique progressive à une dimension ?

- Une onde est une perturbation qui se propage. C'est un transport d'énergie sans transport de matière.
- Une onde mécanique est une perturbation d'un milieu matériel. Une onde électromagnétique n'est pas une onde de matière, c'est une perturbation des champs électrique et magnétique pouvant se propager dans le vide.
- Une onde mécanique à une dimension est une perturbation qui se propage dans un milieu matériel à une, deux ou trois dimensions, avec une direction de propagation unique.

On parle d'**onde mécanique transversale** lorsque la déformation du milieu se fait dans une direction perpendiculaire à celle de propagation de l'onde.



Une **onde mécanique** est **longitudinale** lorsque la déformation du milieu se fait dans la même direction que celle de propagation de l'onde.



2. A quelle vitesse une onde se déplace-t-elle ?

- La **célérité** de l'onde est la vitesse de propagation de la perturbation. Elle est notée c et s'exprime en m.s^{-1} .
- La célérité d'une onde ne dépend pas de l'amplitude de la perturbation à la source, mais elle **dépend du milieu de propagation**.
- **Le retard** d'une onde se propageant entre un point M et un point M' est la durée qui s'écoule entre l'instant où l'onde passe par le point M et celui où l'onde passe par le point M'. Il est noté τ et est exprimé en secondes.
- La célérité se détermine, pour un milieu homogène, en divisant la distance parcourue par l'onde entre deux points M et M' par le retard τ correspondant.

$$c = \frac{MM'}{\tau}$$

3. Qu'est-ce qu'une onde sonore ?

- A niveau microscopique, une onde sonore est la propagation d'une **vibration longitudinale des molécules** du milieu matériel.
- Au niveau macroscopique, **c'est une onde de pression**, c'est à dire une **onde longitudinale de compression-dilatation** du milieu matériel.

4. Quelle est la différence entre l'intensité sonore et le niveau sonore ?

- **L'intensité sonore** est la quantité d'énergie transportée par l'onde sonore qui traverse une surface de 1 m^2 en une seconde. **C'est un flux de puissance sonore**, exprimé en W.m^{-2} .
- **Le niveau sonore**, ou niveau d'intensité sonore, est une comparaison d'intensité sonore à une intensité de référence, en utilisant une échelle logarithmique. **Il s'exprime en décibels (dB).**

$$L = 10 \times \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$
$$I_0 = 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$$

Partie 1 – Chapitre 2 : caractéristiques des ondes

5. Quelles sont les caractéristiques d'une onde progressive périodique ?

5.1. Période d'une onde.

- La **période temporelle de l'onde**, simplement appelée **période**, est la plus petite durée au bout de laquelle un point du milieu va se retrouver dans le même état de mouvement, c'est-à-dire dans le **même état vibratoire**.
 - La **période** de l'onde est notée T et s'exprime en seconde (s)
 - La **fréquence** de l'onde est notée f et s'exprime en Hertz (Hz).
- $$f = \frac{1}{T}$$
- La fréquence de l'onde est la fréquence de la perturbation à la source : c'est une **caractéristique fondamentale** d'une onde périodique.

5.2. Longueur d'onde.

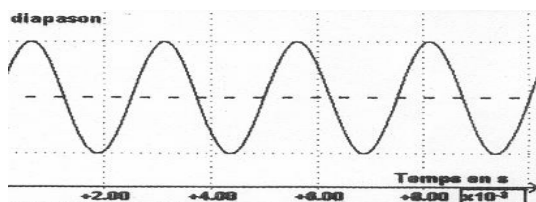
- La **longueur d'onde** est la plus petite distance séparant deux points du milieu vibrant de façon identique au cours du temps.
- La longueur d'onde est la **distance (en m) parcourue par l'onde à la célérité c (en m.s^{-1}) pendant une période temporelle T (en s)**.

$$\lambda = c.T$$

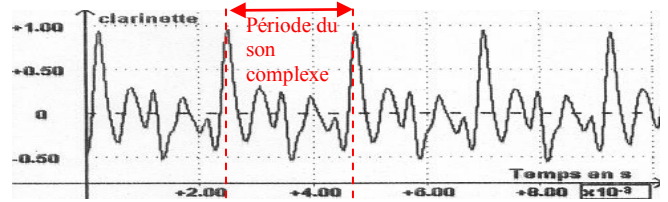
6. Comment caractériser des sons musicaux ?

- Un son musical est une onde sonore périodique. Un bruit est une onde sonore ne présentant pas de périodicité.

Un **son simple**, ou son **pur**, est une onde sonore ne présentant qu'une seule périodicité : c'est une **vibration sinusoïdale**.

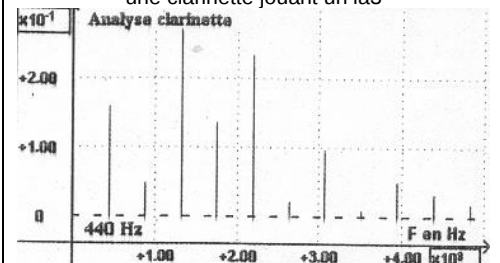


Un **son complexe** est une onde sonore **périodique mais non sinusoïdale** : il est cependant possible de la décomposer en une somme de vibrations sinusoïdales.



- Pour analyser un son musical, il faut tracer son **profil spectral de fréquences**.
- Le profil spectral de fréquences représente **l'amplitude relative** de chacune des vibrations sinusoïdales **en fonction de la fréquence de la vibration**.
- La vibration sinusoïdale de plus basse fréquence est appelée **fondamental ou harmonique de rang 1**. **C'est également la fréquence du son complexe**.
- Les autres sont appelées **harmoniques**.

Profil spectral de fréquences d'un son émis par une clarinette jouant un la3



- Un son musical est caractérisé par sa **hauteur** et son **timbre**.
 - La **hauteur** d'un son est la fréquence de la vibration sonore : elle est égale au fondamental.
 - Le **timbre** différencie deux sons de **même hauteur**. Il dépend de la présence des harmoniques, de leur amplitude relative et de leur évolution au cours du temps.

Profil spectral de fréquences d'un son émis par une trompette jouant un la3

