

Chapitre I : L'oscillateur harmonique.

Oscillateur : objet qui décrit un mouvement de va-et-vient d'une posit^o d'équilibre (O).

Oscillation complète : trajet d'une position extrême \rightarrow son retour.

Élongation : (y) écart entre le point ~~extrême~~ et la position d'équilibre (en mètre).

Amplitude : (A) élongation maximum par rapport position d'équilibre. (en mètre).

Période : durée d'oscillation complète (T) (en seconde).

Fréquence : nombre d'oscillations complètes en une seconde f en Hertz = $\frac{1}{T}$.

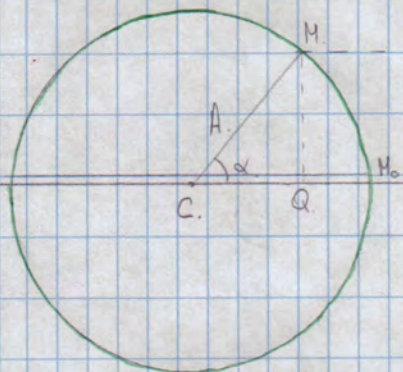
\rightarrow pendule simple : $T \propto f$ sont indépendants [de la masse.

[de l'amplitude (si elle est petite).

longueur influence. (\uparrow longueur = \uparrow période $\downarrow f$).

pendule élastique : objet attaché à un ressort oscillant (période $\propto f$ pas influencé $\&$).

Mvt harmonique : mvt oscillateur dont la représentation graphique de l'élongation en fct. du temps est une sinusoïde.



Vitesse angulaire (ω) angle balayé par unité de temps.

$$\frac{\pi}{s} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \text{ ou } 2\pi \cdot f \quad (\rightarrow \text{phase } ^\circ \text{ de l'oscillat}^\circ).$$

$$\text{Vitesse moyenne} = v_m = \frac{\Delta y}{\Delta t}$$

$$\text{Vt. instantanée} = v_i = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta t} \quad (\text{dérivée } y(t)).$$

Vitesse est \oplus qd y est \uparrow .
 " " " " " "
 " " " " " "

$$y(t) = A \sin \omega t.$$

$$v(t) = A\omega \cos \omega t.$$

$$a = -\omega^2 \cdot y(t).$$

$$F = -m \cdot \omega^2 \cdot y(t).$$

$$F = -k \cdot y$$

$$k = m \omega^2.$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{ou} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$\&$ force d'un mvt harmonique = "longation

dit être une force rattrape $\boxed{F \propto y}$

Concordance de phase : $\Delta t = k \cdot T$ ($k = 1, 2, 3, 4, \dots$).

Opposition de phase : $\Delta t = (2k+1) \cdot \frac{T}{2}$ ($k = 1, 2, 3, \dots$).

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (\text{pendule simple}).$$

Chapitre 2: La résonance

Savoir faire les expériences & les expliquer.

Couplage : lien entre deux oscillations

Excitateur : pendule qui donne son énergie

Résonateur : pendule qui reçoit l'énergie

Résonance : transfert maximum d'énergie.

fréquence résonateur = fréquence de l'excitateur.

Chapitre 1: Généralités.

- **Onde**: propagation d'un signal à travers le milieu. Le signal = une modification d'une propriété physique du milieu. La propagation du signal s'accompagne d'un transfert d'énergie.
- **Onde transversale**: déformation est perpendiculaire à la direction de propagation.
- **Onde longitudinale**: déformation est parallèle à la direction de propagation.
- Vitesse? milieu de propagation & ses caractéristiques.

① Onde sonore: $v = 331 \text{ m/s}$ dans l'air à 0°C .

$v = 340 \text{ m/s}$ dans 15°C .

$v = 1500 \text{ m/s}$ dans l'eau de mer à 15°C .

$v = 3590 \text{ m/s}$ dans la fonte à 20°C .

② Ondes transversales: + le ressort est tendu + vit des propagation ↑.

• nature du signal.

ne dépend pas de vitesse de propagation → ne dépend pas f .

→ f

longueur d'ondes $\lambda = v \cdot T$.

Chapitre II:

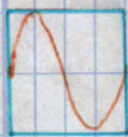
L'onde sonore.

→ Une onde sonore est donc une onde longitudinale.

• oscillogramme : courbe de la source sonore.

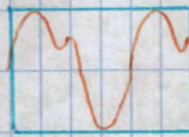
↳ axe verticale = élongation

↳ axe horizontale = temps



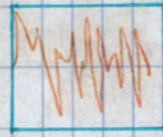
Son simple

Sinusoïdale



Son musicale

Complexe



Bruit

→ La hauteur d'un son est liée à la fréquence.

• Son grave : basse fréquence

• Son aigu : haute fréquence

→ humain $16\text{Hz} \leq \text{son} \leq 20\text{kHz}$ (ultra-son)

→ intensité? • source

• distance



Un son est \ominus intense lorsque son f est petite

noté I , c'est l'énergie qui peut être captée par unité de temps à travers l'unité de

surface $\frac{W}{m^2}$ (leohz ou $10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

→ Decibel (dB) niveau d'intensité sonore

$$D = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

$$I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$$

Quand le $I \cdot 2 = +3\text{dB}$.

$I \cdot 10 = +10\text{dB}$

$I \cdot 100 = +20\text{dB}$



+ 30dB (douloureux)

→ timbre? qualité spécifique d'un instrument (\neq fréquence, amplitude)

→ Danger? +80dB (8h) maximum.