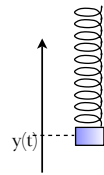
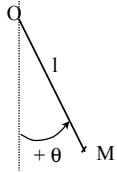


Un oscillateur est un système dont une grandeur caractéristique évolue régulièrement de part et d'autre d'une valeur d'équilibre

1. Les oscillateurs non amortis

- L'oscillateur est non amorti lorsqu'il n'est soumis à aucun frottements.

Exemples



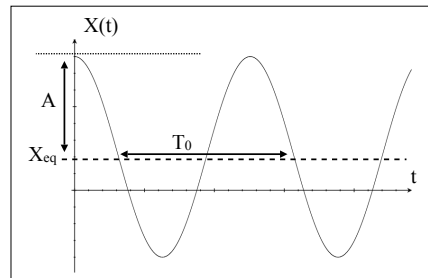
$X(t)$ représentera $\theta(t)$ ou $y(t)$

- La **période propre** est la durée d'une oscillation

- La modélisation mathématique des oscillations peut s'exprimer sous la forme :

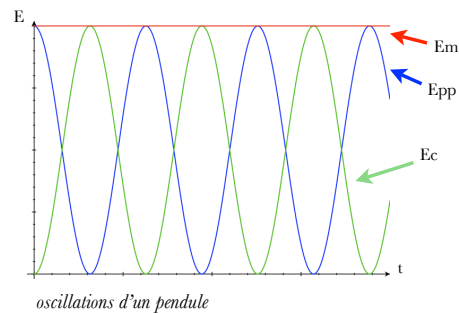
$$X(t) = X_{eq} + A \cos(\omega t + \phi_0)$$

- X_{eq} est la valeur de X à l'équilibre
- A est l'amplitude du mouvement
- $\omega = 2\pi f = 2\pi/T_0$ est la pulsation en rad/s
- ϕ_0 est la phase à l'origine (à $t = 0$ s).



- Lors des oscillations d'un système mécanique (pendule simple, système masse-ressort), on observe un échange entre l'énergie cinétique et l'énergie potentielle.

- Les variations d'énergie se font avec une période deux fois plus petite que la période propre du système



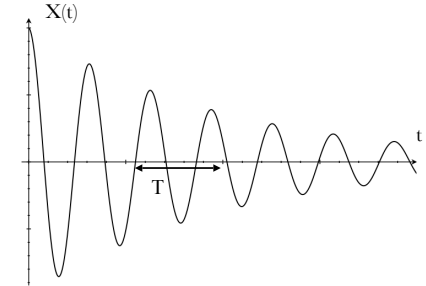
- Si l'on néglige les frottements alors l'énergie mécanique se conserve : $E_m = E_c + E_p = \text{cste}$

2. Les oscillateurs amortis

- Les oscillateurs amortis libèrent de l'énergie vers l'extérieur à cause des frottements.
- Le système est alors dit **pseudo-périodique**.

- La **pseudo-période** est la durée T qui sépare deux passages consécutifs du pendule, dans le même sens, par la position de repos.

- Si l'amortissement est faible, la **pseudo-période** est sensiblement égale à la période propre.



- Les oscillations d'un système mécanique s'accompagnent d'une dissipation d'énergie (diminution de l'énergie mécanique) à cause du travail des forces de frottement, produisant un échauffement du milieu : $\Delta E_m = W(\vec{f})$

- Cette dissipation s'effectue lorsque la vitesse est non nulle donc lorsque l'énergie cinétique est non nulle.

