



Systèmes à un degré de liberté

Oscillations libres

• Période T : $T = \frac{1}{f}$, en fonction de ω : $T = \frac{2\pi}{\omega}$

• Pulsation (rad/s) : $\omega = 2\pi f$

• Force de rappel d'un ressort : $F = -kx$

• Pendule élastique : $\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0 \rightarrow x(t) = A \cos(\omega_0 t + \varphi)$

avec $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ (pulsation propre)

et $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

• Pendule simple : $\ddot{\theta} + \omega_0^2 \theta = 0 \rightarrow x(t) = A \cos(\omega_0 t + \varphi)$

avec $\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$ (pulsation propre)

et $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

• L'équation Lagrangienne du mouvement : $L = E_c - E_p$

- Pour un système conservatif en mouvement unidimensionnel x :

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{x}} - \frac{\partial L}{\partial x} = 0$$

- Pour un système conservatif en mouvement rotationnel θ :

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}} - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$$

• Ressort équivalent :

- En série : $\frac{1}{k_e} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n}$

- En parallèle : $k_e = k_1 + k_2 + \dots + k_n$