

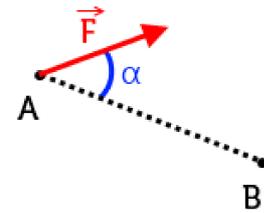
# Aspect énergétique des systèmes oscillants

## Chapitre 12

### I. Travail d'une force

#### 1. Formule générale

$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB} = F \times AB \times \cos \alpha$$



$0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$  :  $W > 0$  – Travail moteur

$\alpha = 90^\circ$  :  $W = 0$  – Ne travaille pas

$90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$  :  $W < 0$  – Travail résistant

#### 2. Travail du poids

$$W_{AB}(\vec{P}) = mg(z_A - z_B)$$

#### 3. Travail d'une force appliquée à l'extrémité d'un ressort

Travail élémentaire de  $\vec{T}$  sur une distance élémentaire  $dx$  :

$$\delta W = k \cdot x \cdot dx$$

Expression de  $W_{AB}(\vec{T})$  :

$$W_{AB}(\vec{T}) = \frac{1}{2} k(x_B^2 - x_A^2)$$

### II. Énergie cinétique

$$E_C(A) = \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$\Delta E_C = E_C(B) - E_C(A)$$

$$\Delta E_C = \Sigma W_{AB}(\vec{F})$$

### III. Énergies potentielles

#### 1. Énergie potentielle de pesanteur

Il s'agit d'une « énergie de réserve » que possède le corps du fait de son altitude.

$$E_{PP}(z) = mgz$$

$$\Delta E_{PP} = E_{PP}(B) - E_{PP}(A)$$

$$\Delta E_{PP} = -W_{AB}(\vec{P}) = mg(z_B - z_A)$$

#### 2. Énergie potentielle élastique

Il s'agit d'une « énergie de réserve » que possède le ressort du fait de sa déformation.

$$E_{PE}(x) = \frac{1}{2} k x^2$$

$$\Delta E_{PE} = E_{PE}(B) - E_{PE}(A)$$

$$\Delta E_{PE} = W_{AB}(\vec{T}) = \frac{1}{2} k(x_B^2 - x_A^2)$$

## IV. Énergies mécaniques

### 1. Énergie mécanique du dispositif solide-ressort

$$E = E_C + E_{PE}$$

$$E = \frac{1}{2} k x_m^2$$

En l'absence de frottements, il y a donc conservation de l'énergie mécanique du dispositif.

Si l'amortissement est non négligeable, alors,  $\Delta E = W_{AB}(\vec{f})$

### 2. Énergie mécanique d'un projectile en mouvement dans le champ de pesanteur

$$E = \frac{1}{2} m v_0^2$$

En l'absence de frottements, il y a donc conservation de l'énergie mécanique du projectile.

Si l'amortissement est non négligeable, alors,  $\Delta E = W_{AB}(\vec{f})$