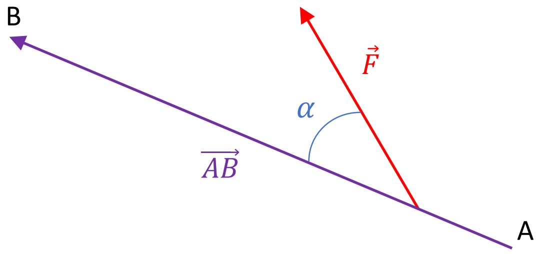
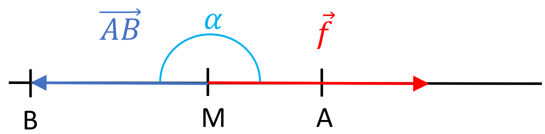
Aspects énergétiques des phénomènes mécaniques

Physique-Chimie Spécialité – Première

I. Le théorème de l'énergie cinétique

L'énergie cinétique d'un système $\mathscr{E}_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$	Le travail d'une force constante $W_{A \to B}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB} = F \times AB \times \cos\alpha$ 
Le travail du poids Le système se déplace d'une position A à une position B. $W_{A \to B}(\vec{P}) = m \times g \times (z_A - z_B)$	Le travail d'une force de frottement $W_{A \to B}(\vec{f}) = -f \times AB$ 

Le théorème de l'énergie cinétique

La variation de l'énergie cinétique d'un système en mouvement d'une position A à une position B est égale à la somme des travaux de **toutes** les forces appliquées au système entre A et B :

$$\Delta \mathscr{E}_{c_{A \to B}} = \mathscr{E}_{c_B} - \mathscr{E}_{c_A} = \sum_i W_{A \to B}(\vec{F_i})$$

II. L'énergie mécanique

À chaque force conservative $\vec{F}_C$, est associée une énergie appelée énergie potentielle $\mathscr{E}_p$ telle que :

$$\Delta \mathscr{E}_{p_{A\to B}} = \mathscr{E}_{p_B} - \mathscr{E}_{p_A} = -W_{A\to B}(\vec{F}_C)$$

L'énergie potentielle de pesanteur	L'énergie mécanique d'un système
$\mathscr{E}_p = m \times g \times z$ À l'altitude $z = 0\ \mathrm{m}$ choisie comme référence, $\mathscr{E}_p = 0\ \mathrm{J}$. L'axe Oz est orienté vers le haut.	$\mathscr{E}_m = \mathscr{E}_c + \mathscr{E}_p$

III. La variation de l'énergie mécanique

Conservation de l'énergie mécanique	Non conservation de l'énergie mécanique
Si, lors du mouvement de A à B, la **somme des travaux des forces non conservatives** appliquées à un système est **nulle** alors : $\Delta \mathscr{E}_{m_{A\to B}} = \mathscr{E}_{m_B} - \mathscr{E}_{m_A} = 0\mathrm{J}$	Si, lors du mouvement de A à B, la **somme des travaux des forces non conservatives** appliquées à un système est **non nulle** alors : $\Delta \mathscr{E}_{m_{A\to B}} = \mathscr{E}_{m_B} - \mathscr{E}_{m_A} = \sum_i W_{A\to B}(\vec{F}_{NC,i})$

La variation de l'énergie mécanique $\Delta \mathscr{E}_{m_{A\to B}}$ permet de déterminer des valeurs de vitesse, des positions, des travaux ou des valeurs de forces non conservatives.