

## ENERGIE MECANIQUE

### 1 - Définition

L'énergie mécanique (notée  $E_m$ ) est définie comme étant la somme de l'énergie cinétique d'un corps et de son énergie potentielle de pesanteur:

$$E_m = E_c + E_{pp}$$

(J)                      (J)                      (J)

- Pour un point matériel de masse  $m$ , et de vitesse  $v$  et d'altitude  $z$  par rapport à un axe  $oz$  orienté vers le haut l'expression de son énergie mécanique est :

$$E_m = \frac{1}{2} m v^2 + m g (z - z_0)$$

valable pour un solide en translation

- Pour un solide en rotation autour d'un axe fixe  $\Delta$  de moment d'inertie  $J_\Delta$

$$E_m = \frac{1}{2} J_\Delta \omega^2 + m g (z - z_0)$$

### 2 - conservation de l'énergie mécanique :

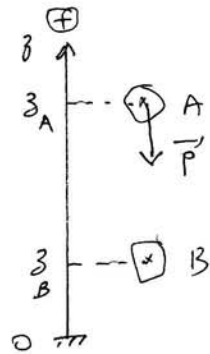
Soit un corps en chute libre passant de la position A à la position B

le théorème de l'énergie cinétique :  $\Delta E_c = \text{W}(\vec{P})_{A \rightarrow B}$

le travail du poids de A à B est :  $\text{W}(\vec{P})_{A \rightarrow B} = -\Delta E_p$

d'où  $\Delta E_c = -\Delta E_p \Rightarrow \Delta(E_c + E_p) = 0 \Rightarrow \Delta E_m = 0$

on dit qu'il y a conservation de l'énergie mécanique. ( $\vec{P}$  est une force conservative)



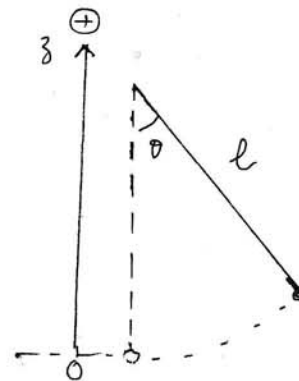
### Exercice I (Représentation graphique des énergies)

On écarte un pendule simple de masse  $m=100g$  et de longueur  $L=50cm$  d'un angle  $\theta=\pi/3$  de sa position d'équilibre et on le lâche sans vitesse.

1 - calculer son énergie potentielle maximale (état de référence est le plan horizontal passant par O)

2 - Représenter  $E_{pp}$ ,  $E_m$  et  $E_c$  en fonction de  $z$ .

Echelle  $1cm \rightarrow 0,05m$  pour  $z$  et  $1cm \rightarrow 0,05J$



### 3 - L'effet des frottements :

Un corps (C) de masse  $m=200g$  glisse sur un plan incliné d'un angle  $\alpha=30^\circ$  par rapport à l'horizontal.

Il part de A sans vitesse et arrive en B avec une vitesse  $V_B=3m/s$

- Montrer que le mouvement se fait avec frottement.
- Calculer la variation de l'énergie mécanique

On donne  $AB=1m$   $g=10 N/Kg$

