

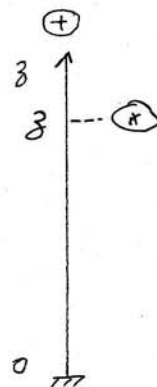
## ENERGIE POTENTIELLE DE PESANTEUR

L'énergie potentielle de pesanteur d'un solide dépend de son altitude  $z$ , c'est à dire de sa position par rapport à la Terre. Elle est due à l'interaction du solide avec la Terre.

### 1 - Définition

On appelle énergie potentielle de pesanteur d'un solide  $S$  de masse  $m$  situé à l'altitude  $z$  la quantité.

$$(J) \quad E_{PP} = \underbrace{m}_{\substack{kg \\ N/kg}} \underbrace{g}_{N/kg} \underbrace{z}_{m} + C$$



La valeur de la constante  $C$  dépend de l'état de référence pour lequel  $E_{pp}=0$ .

Si l'état de référence  $E_{pp}=0$  pour  $z=0 \Rightarrow 0 = mg \times 0 + C \Rightarrow C = 0$

Si l'état de référence  $E_{pp}=0$  pour  $z=z_0 \Rightarrow 0 = mg z_0 + C \Rightarrow C = -mg z_0$

$$E_{pp} = mg(z - z_0)$$

**Remarque :** Si l'axe  $oz$  est orienté vers le bas l'expression de  $E_{pp}$  est :

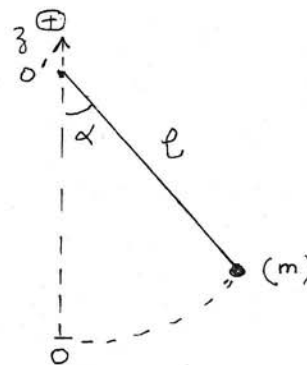
**Exercice-1 :**

$$E_{pp} = -mgz + C$$

on écarte un pendule de sa position d'équilibre verticale d'angle  $\alpha=30^\circ$

Donner la valeur de  $E_{pp}$  dans les deux cas suivants :

- a- L'état de référence est le plan horizontal passant par  $O$
  - b- L'état de référence est le plan horizontal passant par  $O'$
- On donne  $m=200g$   $l=50cm$



### 2 - la variation de l'énergie potentielle de pesanteur

la variation de l'énergie potentielle de pesanteur entre deux positions A et B est :

$$\Delta E_{pp} = E_{pp}(B) - E_{pp}(A) = mgz_B + C - (mgz_A + C) = mg(z_B - z_A)$$

on remarque que cette variation est indépendante de l'état de référence

### 3 - variation de l'énergie potentielle de pesanteur et travail du poids

la variation de l'énergie potentielle de pesanteur entre deux positions A et B est :

$$\Delta E_{pp} = mg(z_B - z_A)$$

le travail du poids entre A et B est

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = mgz = mg(z_A - z_B) \Rightarrow W_{A \rightarrow B}(\vec{P}) = -\Delta E_{pp}$$

**Exercice-2**

*diminution de l'énergie potentielle.*

Une tige AB homogène de masse  $m$  et de longueur  $l$  pouvant tourner dans un plan vertical autour d'un axe  $\Delta$  passant par son extrémité A. on repère la position de la tige par l'abscisse angulaire  $\theta$ .

Donner l'expression de  $E_{pp}$  en fonction de  $m, g, l, \theta$ .

