

# Le travail et l'énergie potentielle de pesanteur

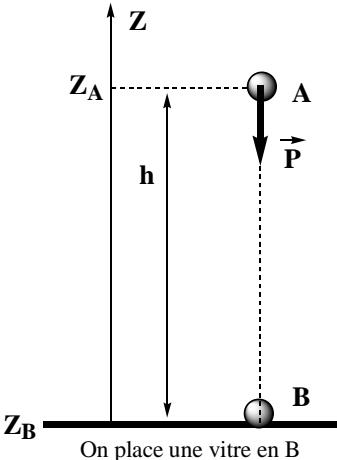
## Activité : chute libre

## vidéo N°1

- on lache un corps (s) de masse  $m$  de la position A qui se trouve à la hauteur  $h$  du sol, sans vitesse initiale.
- une fois le corps (s) arrive en B, la vitre casse.

\**Questions* :

1. quelle est la forme d'énergie qui a casé la vitre ?
- 2 .cette énergie provient d'une autre forme d'énergie : Laquelle ? Expliquer ? nommer-là ?

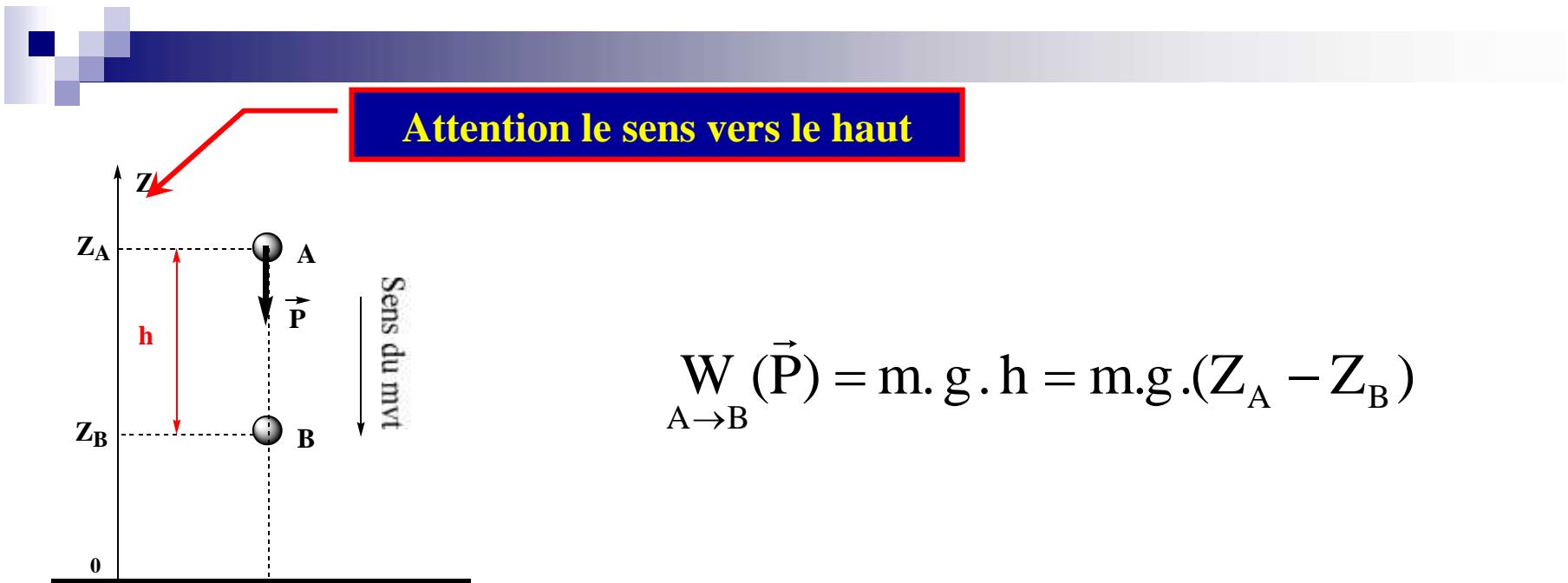


\**Réponses* :

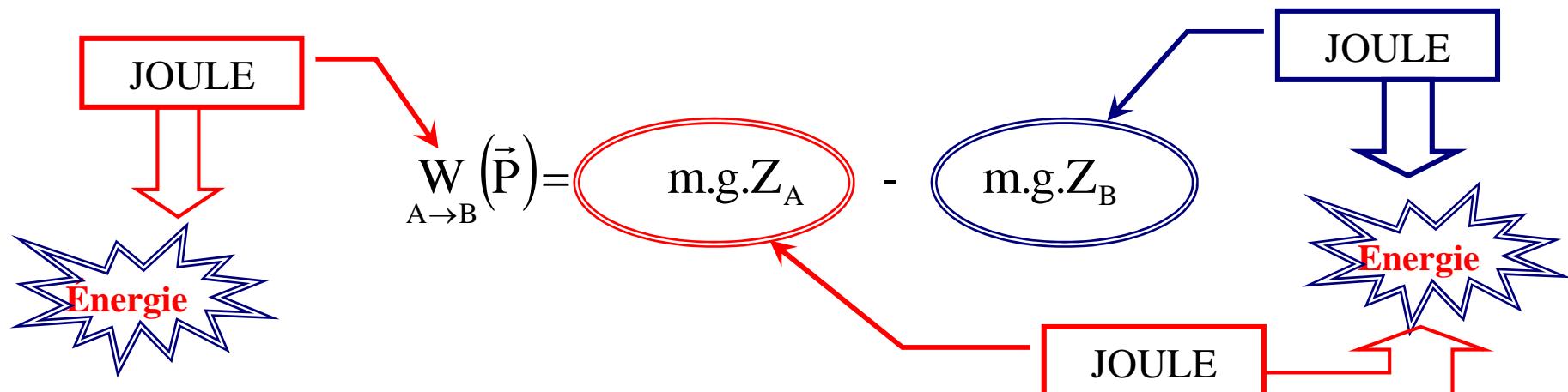
- 1- Arrivé en B, le corps (s) de masse  $m$  a une vitesse  $V_B$ , donc énergie cinétique  $E_c(B)$  qui a casé la vitre.
- 2- si  $h$  est trop petite, la vitre ne casse pas donc, il y a une autre forme d'énergie dépend de l'altitude du corps(s). Comme on est en présence d'un champ de gravitation, donc cette énergie dépend aussi de la pesanteur  $g$ .

*Conséquence* :

A la position A, le corps (s) de masse emmagasine une énergie qui dépend de l'altitude et de la pesanteur : On la nomme : *énergie potentielle de pesanteur*. On la symbolise :  $E_{pp}$ .



$$W(\vec{P})_{A \rightarrow B} = m \cdot g \cdot h = m \cdot g \cdot (Z_A - Z_B)$$



## Expression de l'énergie potentielle de pesanteur état de référence

l'intensité du champ de pesanteur (N/kg)

la constante de la référence (J)

$$E_{PP}(A) = +m \cdot g \cdot Z_A + C$$

l'énergie potentielle (J)

l'altitude (m)

masse (kg)

$$E_{PP}(Z) = +m \cdot Z \cdot g + C$$

l'énergie potentielle de pesanteur

Détermination de la constante c :

En  $Z_{ref}$  on a  $E_{pp} = 0$

On remplace dans l'expression générale

$$E_{pp}(Z_{ref}) = +m.g.Z_{ref} + C \Rightarrow C = -m.g.Z_{ref}$$

$$E_{pp}(Z) = m.g.(Z - Z_{ref}) \quad ①$$

l'altitude de l'état de ref (m)

l'altitude (m)

□ Remarque :

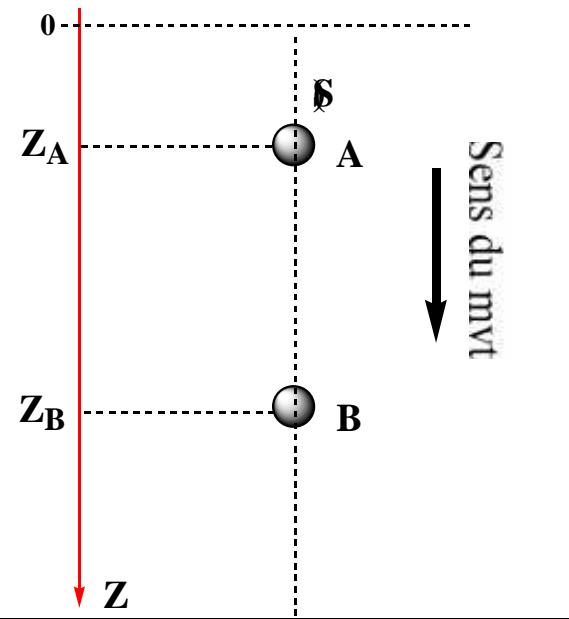
Pour la relation ①

$$\left\{ \begin{array}{l} Z > Z_{\text{ref}} : E_{\text{PP}} \text{ positif} \\ Z < Z_{\text{ref}} : E_{\text{PP}} \text{ négatif} \\ Z = Z_{\text{ref}} : E_{\text{PP}} \text{ nulle} \end{array} \right.$$

E<sub>PP</sub> reste garde la même valeur pendant un déplacement horizontal .

E<sub>PP</sub> est une grandeur algébrique tandis que E<sub>C</sub> est toujours positive

Attention



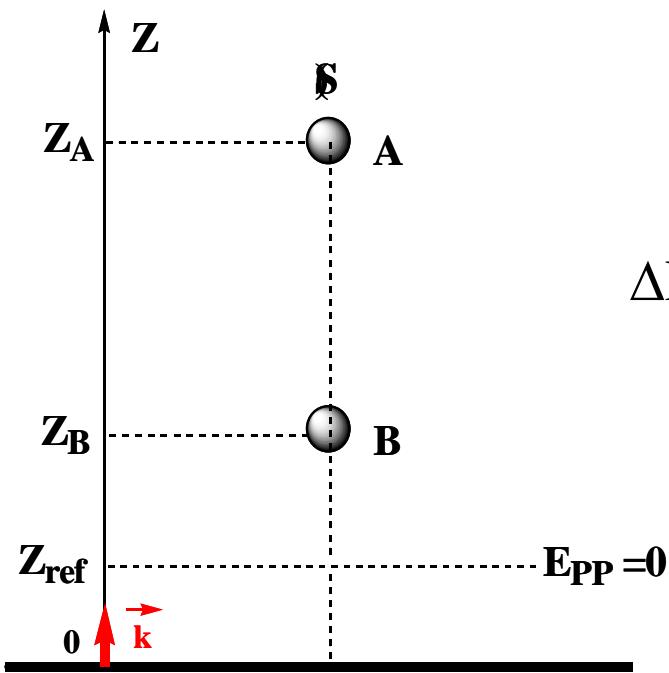
$$E_{\text{PP}}(Z) = - m \cdot g \cdot (Z - Z_{\text{ref}}) \quad ②$$

Attention le sens vers le haut

la variation énergie potentielle de pesanteur :

$$E_{PP}(A) = m.g.Z_A - m.g.Z_{ref}$$

$$E_{PP}(B) = m.g.Z_B - m.g.Z_{ref}$$



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

$$\Delta E_{PP} = m.g.Z_B - m.g.Z_{ref} - m.g.Z_A + m.g.Z_{ref}$$

$$\Delta E_{PP} = m.g.Z_B - m.g.Z_A$$

$$\boxed{\Delta E_{PP} = m.g.(Z_B - Z_A)}$$

remarque

la variation de l'énergie potentielle  $\Delta E_{PP}$  lors d'un déplacement d'un état initial à un état final ne dépend pas de la référence  $Z_{ref}$ .

### La relation entre le travail du poids et $E_{PP}$ :

*la variation de l'énergie potentielle pendant le déplacement entre A et B:*

$$\Delta E_{PP} = m.g.(Z_B - Z_A)$$

*le travail du poids pendant le déplacement entre A et B:*

$$W(\vec{P})_{A \rightarrow B} = m.g.(Z_A - Z_B)$$

*la variation de l'énergie potentielle (J)*

*le travail du poids (J)*

$$\Delta E_{PP} = - W(\vec{P})_{A \rightarrow B}$$