

Le travail et l'énergie potentielle de pesanteur

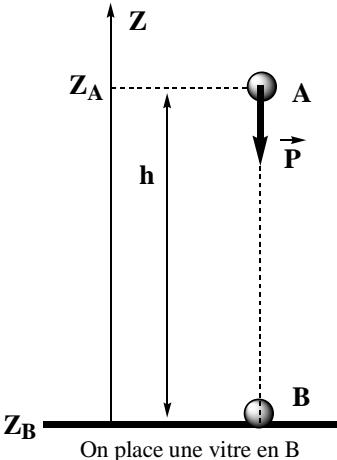
Activité : chute libre

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 ?

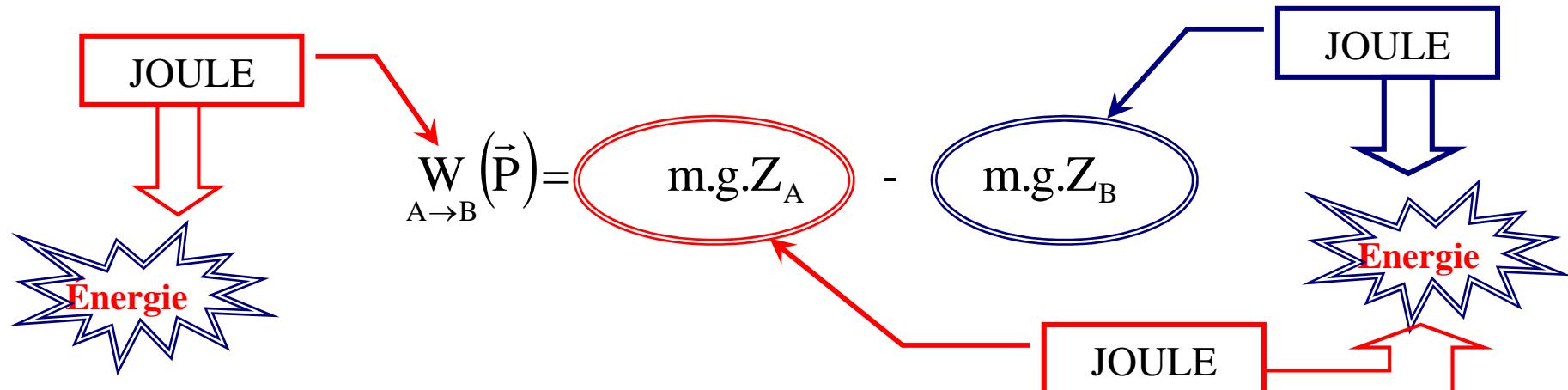
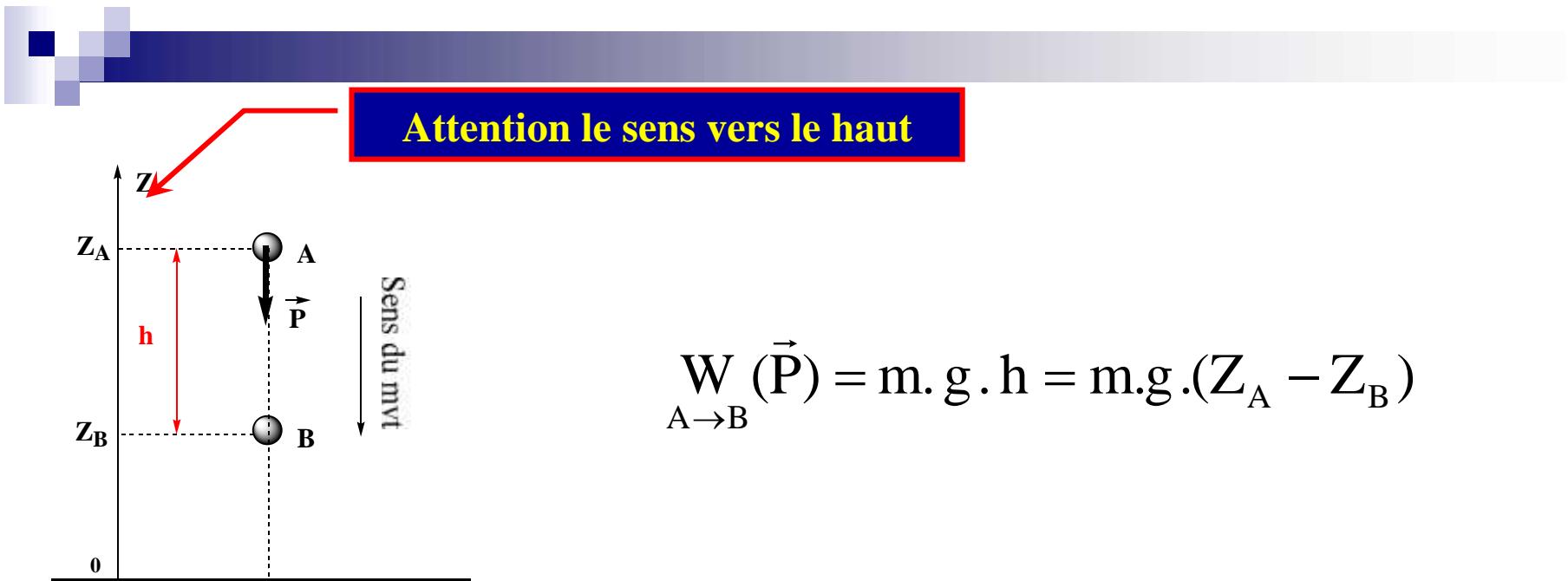


**Réponses :*

- 1- Arrivé en B, le corps (s) de masse m a une vitesse V_B , donc énergie cinétique $E_c(B)$ qui a cassé 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} .



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)

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

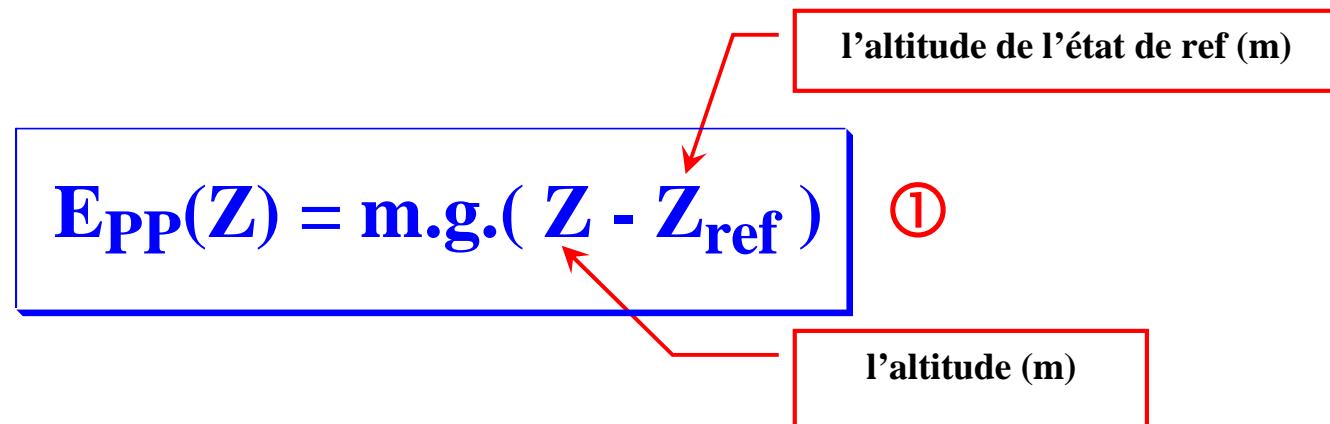
l'énergie potentielle de pesanteur

Détermination de la constante c :

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

On remplace dans l'expression générale

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





□ Remarque :

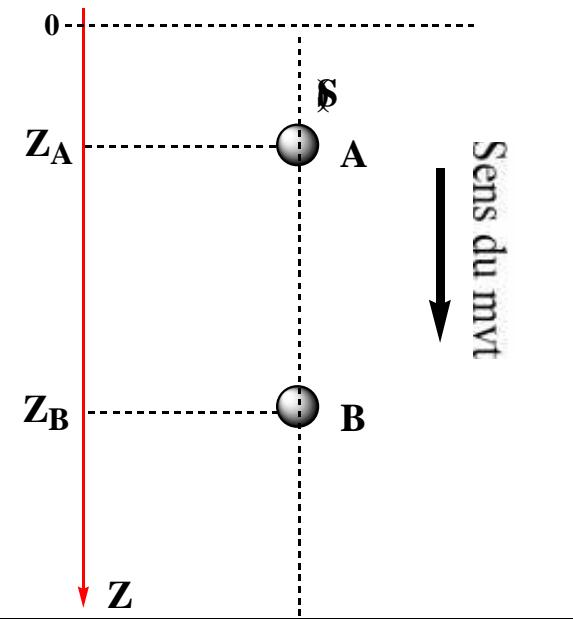
Pour la relation ①

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

E_{PP} reste garde la même valeur pendant un déplacement horizontal .

E_{PP} est une grandeur algébrique tandis que E_C est toujours positive

Attention



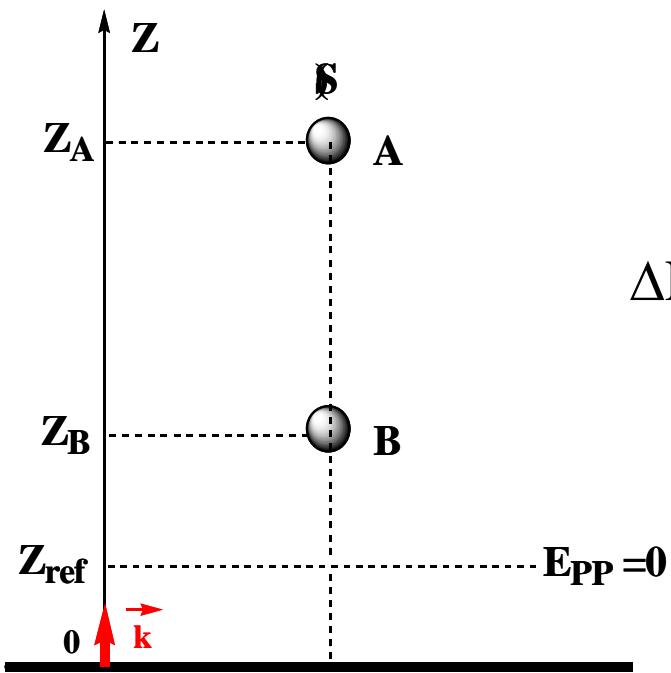
$$E_{PP}(Z) = - m.g.(Z - Z_{ref}) \quad ②$$

Attention le sens vers le haut

la variation énergie potentielle de pesanteur :

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

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



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

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

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

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

remarque

la variation de l'énergie potentielle ΔE_{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)

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