



# **Le travail et l'énergie potentielle de pesanteur**

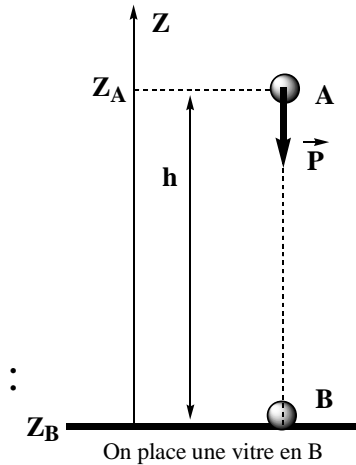
## Activité : chute libre

## vidéo N°1

- on lâche 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 cassé la vitre ?
2. cette énergie provient d'une autre forme d'énergie : Laquelle ? Expliquer ? nommer-là ?



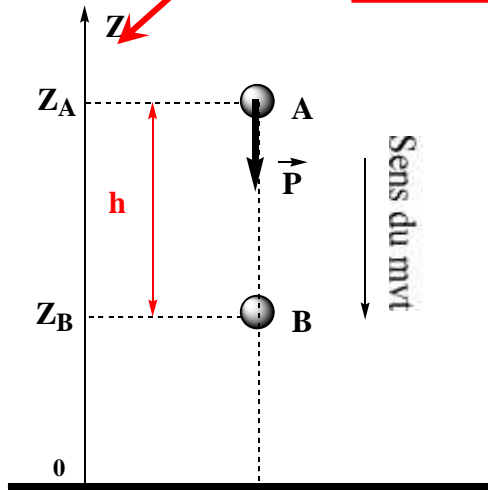
\* *Réponses :*

- 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  $g$ .

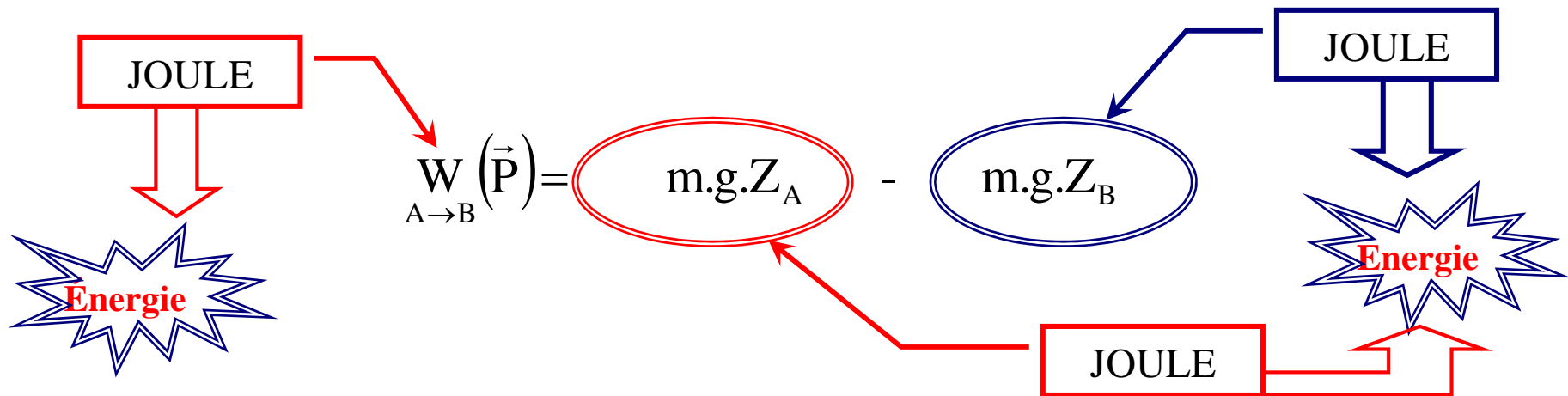
*Conséquence :*

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 :  $E_{pp}$ .

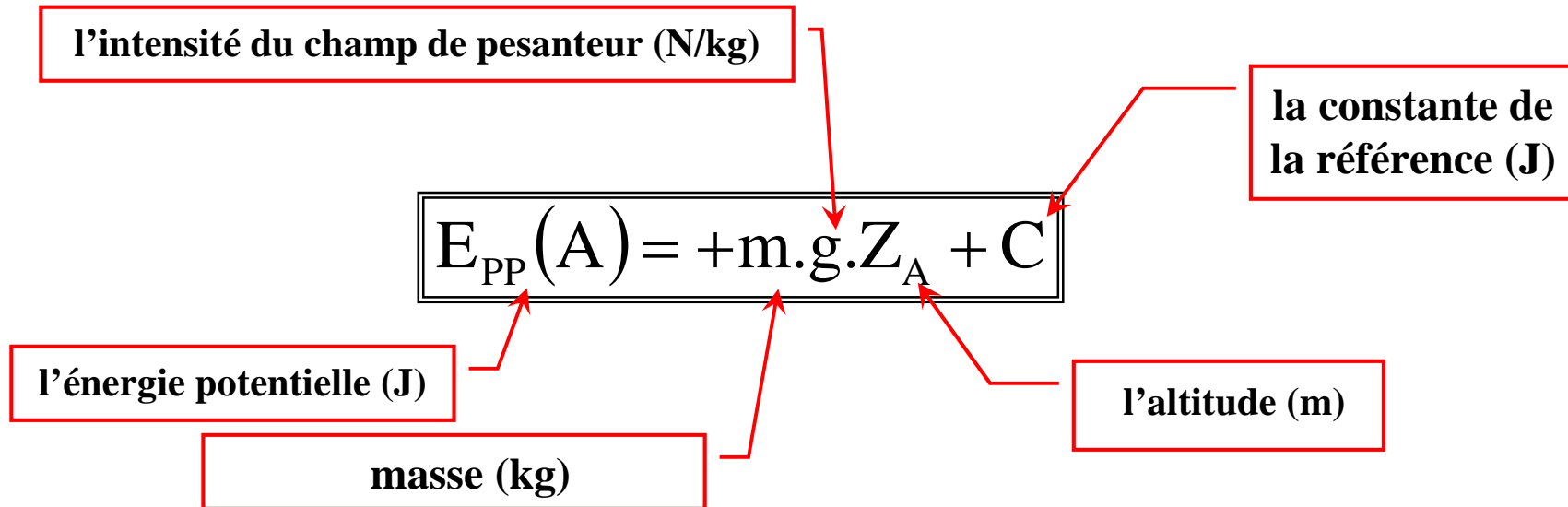
Attention le sens vers le haut



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



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



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

l'énergie potentielle de pesanteur

Détermination de la constante c :

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

On remplace dans l'expression générale

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

The diagram shows the final formula  $E_{\text{PP}}(Z) = m.g.(Z - Z_{\text{ref}})$  enclosed in a blue box. A red circle with the number 1 is placed to the right of the formula. Two red arrows point from external boxes to the formula: one points to  $Z_{\text{ref}}$  from a box labeled "l'altitude de l'état de ref (m)", and the other points to  $Z$  from a box labeled "l'altitude (m)".

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

❑ Remarque :

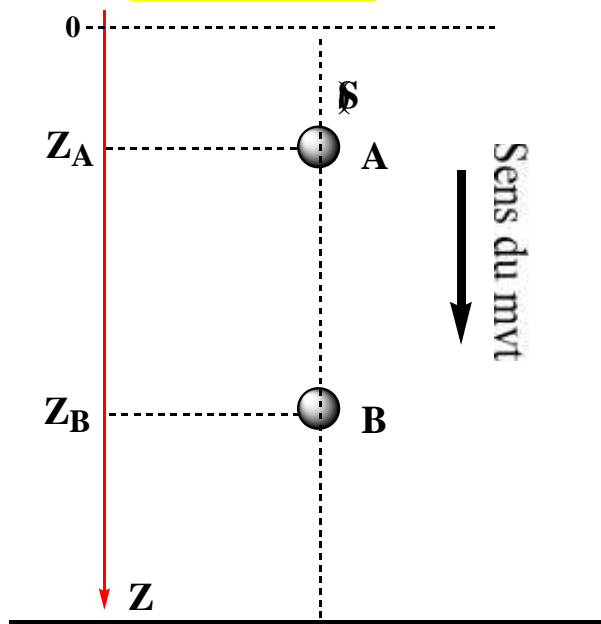
Pour la relation ①

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

$E_{\text{PP}}$  reste la même valeur pendant un déplacement horizontal .

$E_{\text{PP}}$  est une grandeur algébrique tandis que  $E_c$  est toujours positive

**Attention**

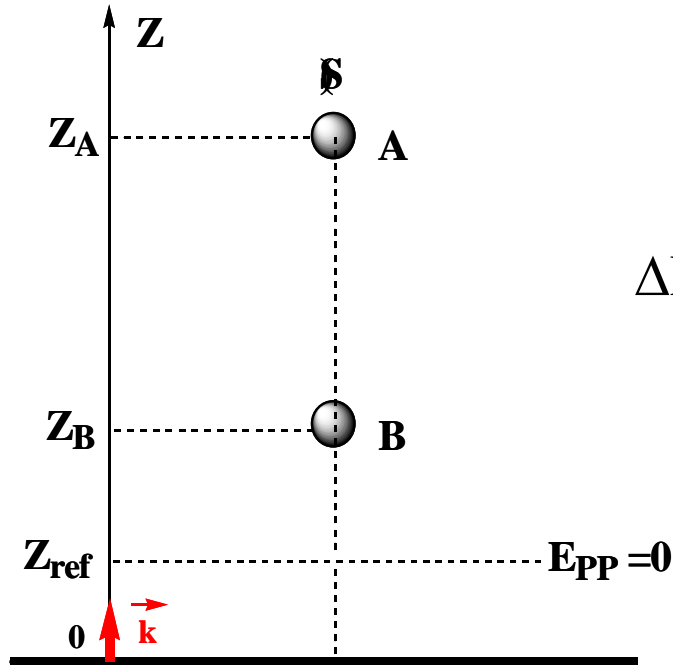


$$E_{\text{PP}}(Z) = - m.g.( Z - Z_{\text{ref}} ) \quad \textcircled{2}$$

**Attention le sens vers le haut**

## la variation énergie potentielle de pesanteur :

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



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

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

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

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

### 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:*

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

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

*le travail du poids (J)*

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