

Enoncé et application de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle

I- Energie cinétique:

Enoncé

Dans les cas non relativistes (c'est à dire lorsque les vitesses sont petites comparées à la vitesse de la lumière dans le vide), l'énergie cinétique E_c (en Joule) d'un point matériel de masse au repos m (en kg) se déplaçant à une vitesse v (en m/s) dans un référentiel donné s'exprime ainsi:

$$E_c = 1/2 . m . v^2$$

Application

Par exemple, pour un objet d'un kilogramme allant à la vitesse de 10km/s, la différence entre énergie cinétique relativiste et énergie cinétique newtonienne est d'environ 0,04 J pour une énergie cinétique newtonienne de 50MJ, soit un écart relatif de 0,8 milliardième. Cette différence est de 400J sur 5GJ à 100km/s, soit un écart relatif de 80 milliardièmes

II- Energie potentielle

Enoncé:

L'énergie potentielle d'un système physique est l'énergie liée à une interaction, qui a le potentiel de se transformer en d'autres énergies, le plus souvent en énergie cinétique. C'est l'énergie d'un corps capable de fournir un travail (ex: ressort comprimé)

Qu'est ce que l'énergie potentielle de pesanteur ?

Il s'agit de l'énergie liée au poids d'un corps. Elle est due au fait que ce corps se trouve dans un champ de pesanteur. Ce dernier s'exerce sur n'importe quel corps ayant une masse et se trouvant à proximité de la Terre. Elle dépend donc de la masse du corps et de son altitude.

Elle se note **E_{pp}** et s'exprime en **joule (J)** comme toutes les autres énergies.

Expression de l'énergie potentielle de pesanteur

Si un corps de masse m est situé à une altitude z alors son énergie potentielle de pesanteur **E_{pp}** peut être calculée en utilisant la formule suivante:

$$\Delta(E_{pp}) = m \times g \times (z_1 - z_0)$$

- **E_{pp} est en joule (J)**
- **m est en kilogramme (kg)**
- ***g l'intensité de la pesanteur est en N.kg⁻¹**
- ****z₁ et z₀ est en mètre (m)**

*L'intensité de la pesanteur **g** est égale à approximativement 9,81 ms⁻² (ou 9,81 N/kg).

** **z₁** et **z₀** étant respectivement les points d'altitude d'arrivée et de départ de l'objet

Remarque: L'altitude est exprimée par rapport à un repère qui doit être choisi avant de calculer l'énergie potentielle. Cependant le repère le plus fréquent est celui associé au sol. Dans un énoncé d'exercice, normalement, cela est précisé.

Application

Admettons que nous lançons un ballon de football qui reste accroché à un arbre. Ce ballon a une masse de 400 g. Il reste coincé à une hauteur de 3,7 m.

Quelle est alors son énergie potentielle de pesanteur ?

On sait que $m = 400 \text{ g}$ et $z_1 = 3,7 \text{ m}$.

Il nous faut dans un premier temps convertir la masse en kilogrammes.

On a donc $m = 400 \text{ g} = 0,4 \text{ kg}$.

On peut donc appliquer la relation précédemment énoncée: $\Delta(E_{pp}) = m \times g \times (z_1 - z_0)$

D'où : $\Delta(E_{pp}) = 0,4 \times 9,81 \times 3,7$ (ici $z_0 = 0$ puisque le ballon est parti du sol)

Donc : $\Delta(E_{pp}) = 14,52 \text{ J}$.

Ainsi, l'énergie potentielle de pesanteur de notre ballon est de 14,52 Joules !

Remarque: L'altitude est exprimée par rapport à un repère qui doit être choisi avant de calculer l'énergie potentielle. Cependant le repère le plus fréquent est celui associé au sol.