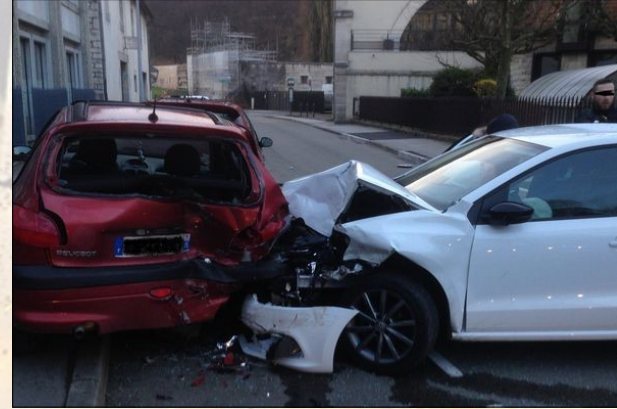


A NOTER

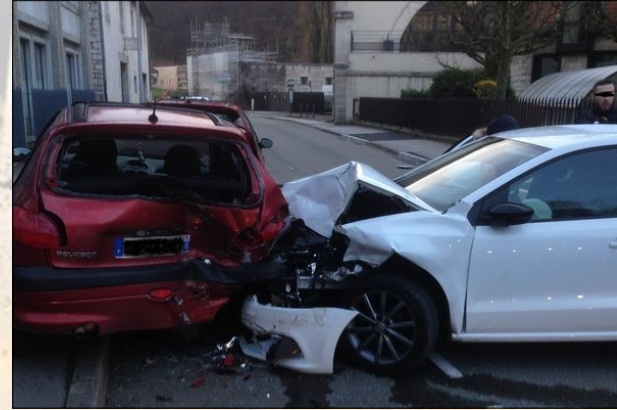
Chapitre 8 : L'énergie mécanique



Quelle est la différence entre ces deux chocs ?



Les deux chocs sont différents, il y en a un plus violent que l'autre. Cela est dû à la différence de vitesse entre les deux véhicules : la voiture blanche de l'image de gauche allait moins vite que la voiture blanche sur l'image de droite.



On a donc une « énergie de choc » liée à la vitesse.

Un camion et une petite voiture roulent à la même vitesse.

La voiture fonce dans un arbre.

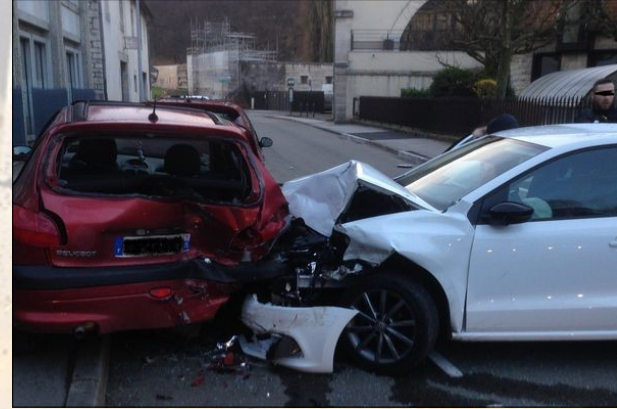
Le camion fonce dans un arbre.

Lequel provoque le plus de dégât sur l'arbre ?



Le camion provoque plus de dégât car il est plus lourd. « L'énergie de choc » dépend également de la masse. Cette « énergie de choc » porte un nom spécial...

I. L'énergie cinétique



L'énergie que possède un système grâce à sa vitesse - et donc plus généralement grâce à son mouvement - est appelée « **énergie cinétique** ».

L'énergie cinétique d'un système se note E_c , et s'exprime en Joule J.

Formule :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

avec m la masse en kilogramme kg, v la vitesse en mètre par seconde m/s.

Plus la vitesse est grande, plus l'énergie cinétique est grande. Plus la masse est grande, plus l'énergie cinétique est grande.

Astuce conversions

Pour passer de Kilomètre/ heure à mètre/ seconde, il faut diviser la valeur numérique par 3,6.

Pour passer de mètre/ seconde à Kilomètre/ heure, il faut multiplier la valeur numérique par 3,6.

Exemple : Retour Vers le Futur !



La voiture de Doc, la Delorean roule à 98 miles à l'heure, ce qui donne 142 km/h. La voiture a une masse de 1500 kg. Quelle est l'énergie cinétique de la voiture ?

A NOTER

On convertit la vitesse en m/s :

$$142:3,6= 39,4 \text{ m/s.}$$

Puis on applique la formule :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

On trouve que l'énergie de la Delorean est 1 164 270 J.

Nom de Zeus !



*Nouvelle énergie : considérons deux sauts différents.
Lequel de ces deux sauts insuffle le plus d'énergie aux
personnes ?*



Le saut de droite insuffle le plus d'énergie à la personne qui saute, car elle saute de plus haut. Cette énergie liée à la chute dépend donc de la hauteur.

On lâche deux balles : une de ping-pong et une de golf. Laquelle a le plus d'impact à l'arrivée au sol ?



La balle de golf a le plus d'impact car elle est plus lourde.
L'énergie liée à la chute dépend aussi de la masse.

II. L'énergie potentielle de pesanteur



L'énergie que possède un système grâce à son altitude est appelée « **énergie potentielle de pesanteur** ».

L'énergie potentielle d'un système se note E_{pp} , et s'exprime en Joule J.

Formule :

$$E_{pp} = g \times m \times h$$

avec g l'intensité de pesanteur en N/kg, m la masse en kilogramme et h la hauteur en mètre.

Exemple : Le Parapente



Olivier fait du parapente en haut de la Pointe de la Crèche à 110 m de haut. L'ensemble humain+équipement vaut 185 kg.

Quelle est l'énergie potentielle de pesanteur d'Olivier en haut de la falaise ?

A NOTER

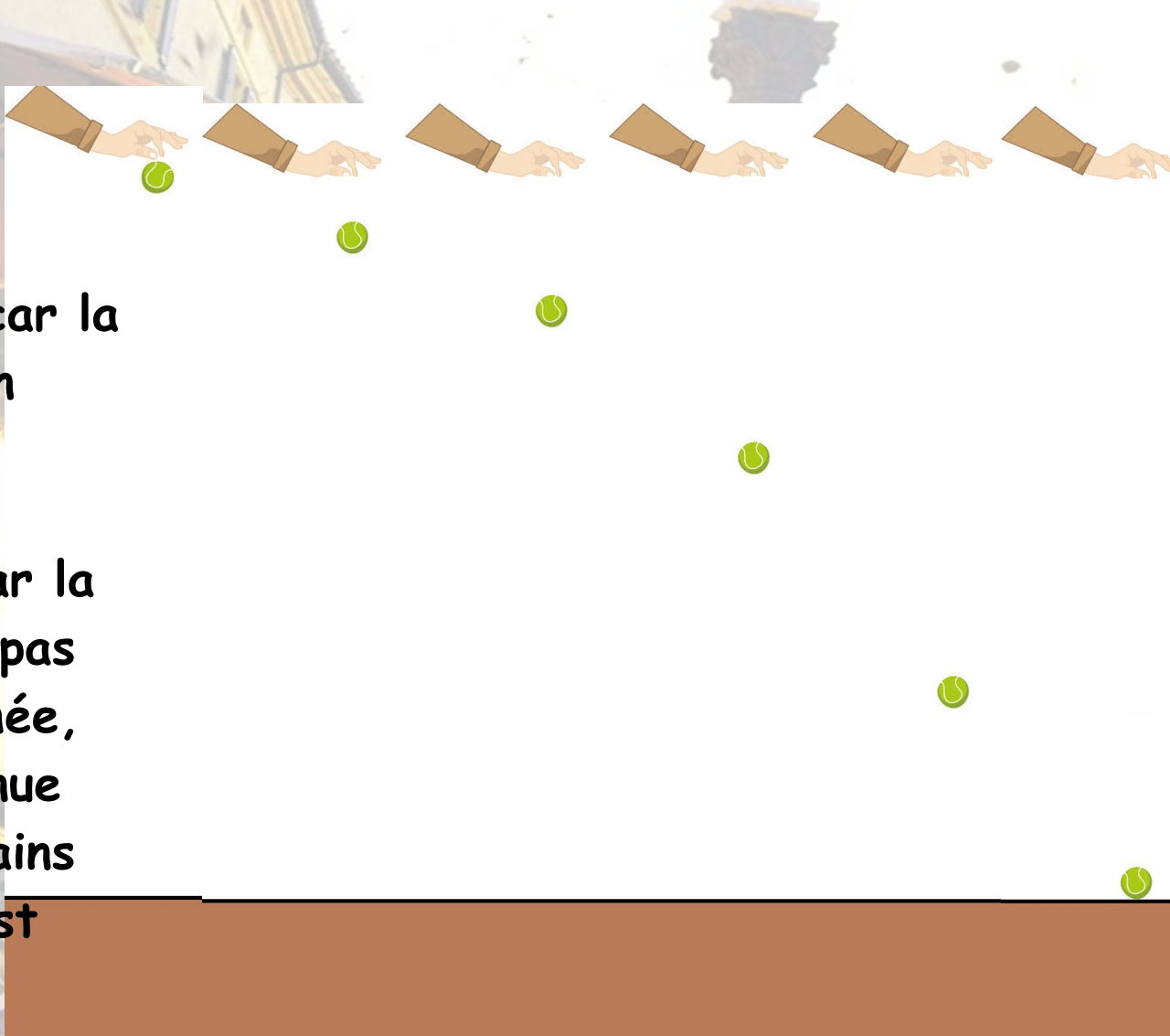


On applique la formule
et on trouve une
énergie potentielle de
pesanteur de
 $199\,633,5\text{ J}$.

Au début :

$E_{pp} = mgh$ car la balle est en hauteur.

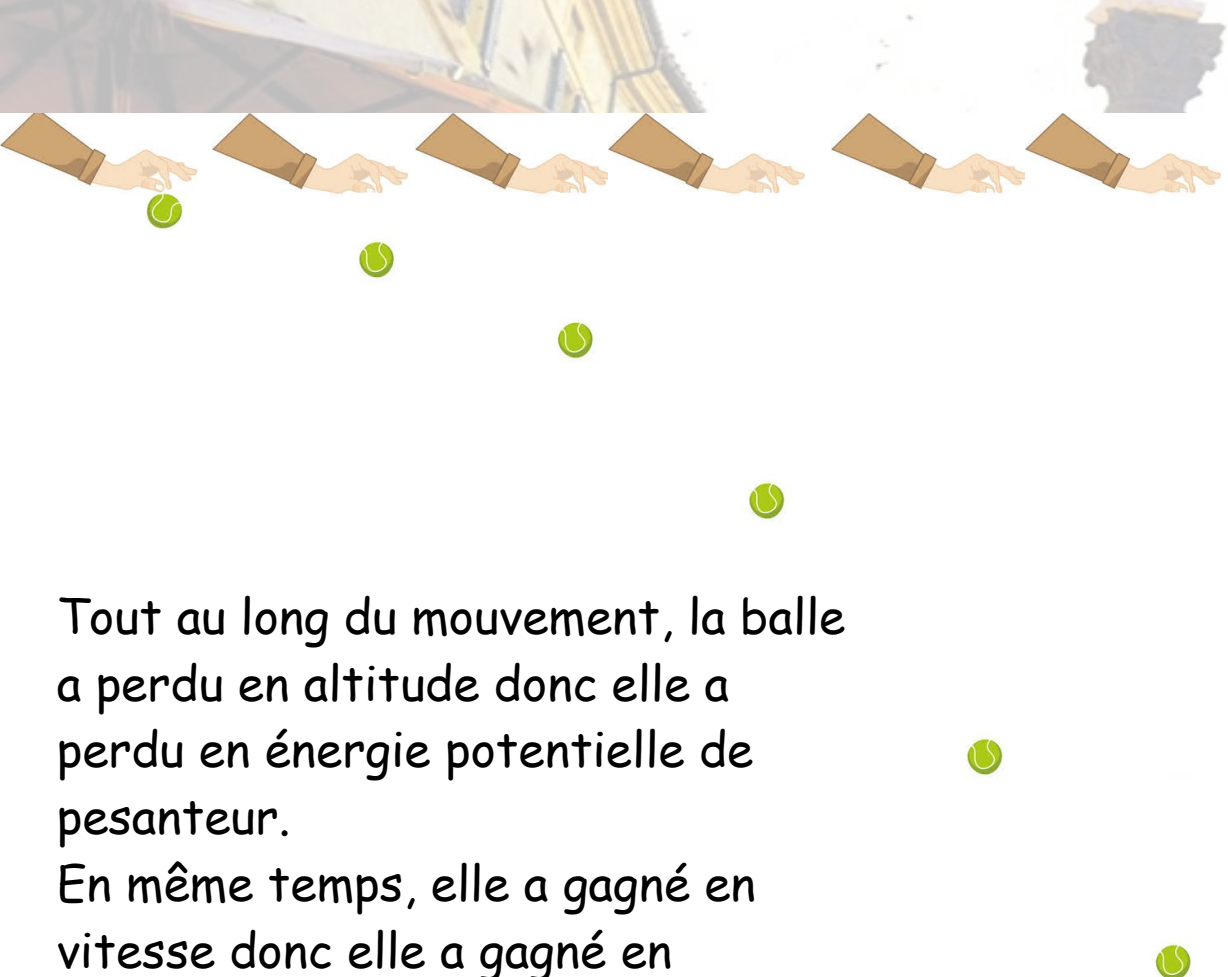
$E_c = 0 \text{ J}$ car la balle n'est pas encore lâchée, elle est tenue dans les mains donc elle est immobile.



A la fin :

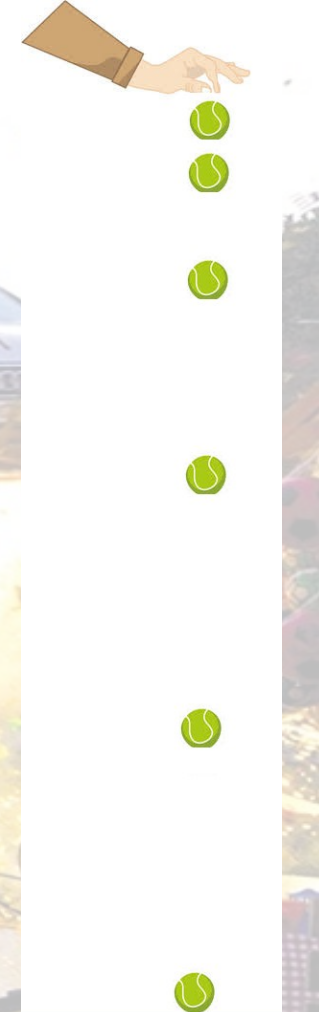
$E_{pp} = 0 \text{ J}$ car la balle n'a plus d'altitude (elle est par terre).

$E_c = 1/2.m.v^2$ où la vitesse dans la formule est la vitesse de la balle quand elle touche le sol.



Tout au long du mouvement, la balle a perdu en altitude donc elle a perdu en énergie potentielle de pesanteur.

En même temps, elle a gagné en vitesse donc elle a gagné en énergie cinétique.



L'énergie n'a pas disparu !
L'énergie potentielle de pesanteur du début s'est convertie en énergie cinétique au fur et à mesure du mouvement.

Mais l'énergie totale du système n'a pas changé !

III. L'énergie mécanique

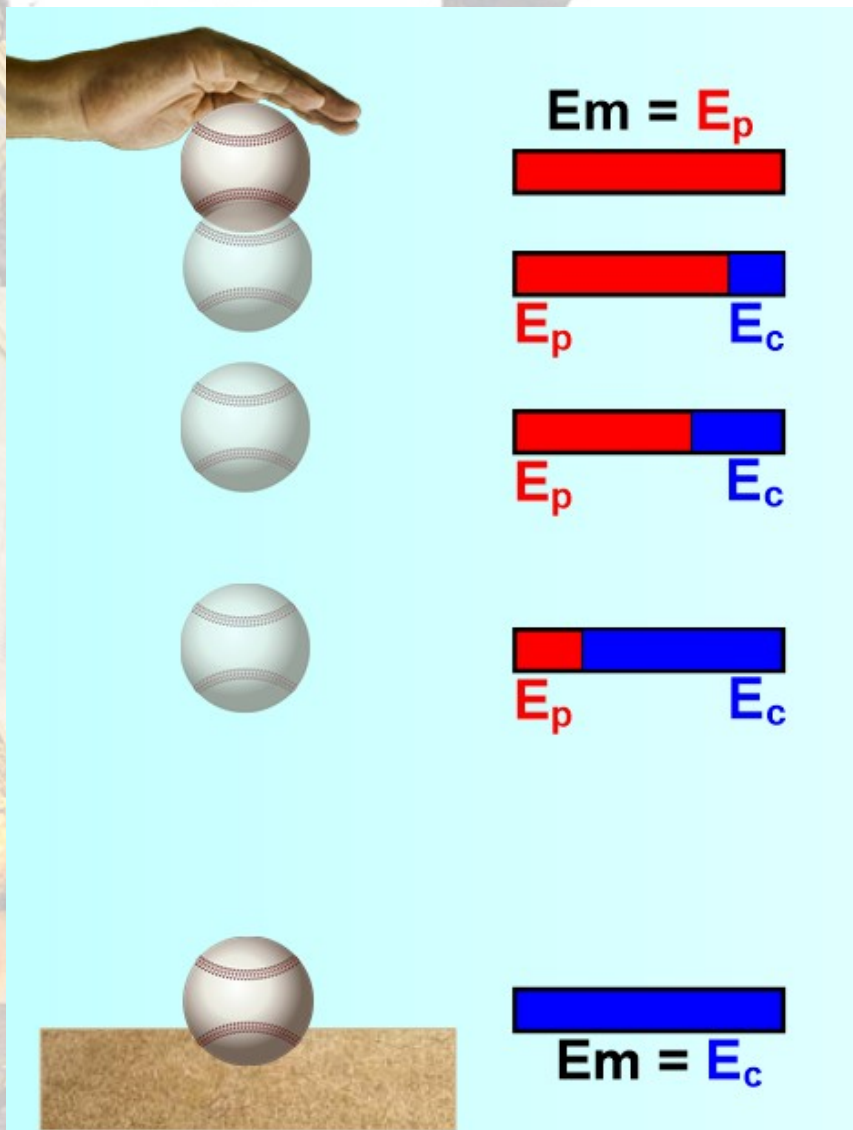
Un système en chute libre perd de l'altitude et gagne de la vitesse. L'énergie potentielle de pesanteur du système est ainsi **convertie** en énergie cinétique.

L'altitude et la vitesse d'un système permettent de lui associer une « **énergie mécanique** » notée E_m .

L'énergie mécanique d'un système correspond à la somme de toutes les énergies appliquées au système.

$$E_m = E_c + E_{pp}$$

S'il n'y a pas de frottement au cours du mouvement, l'énergie mécanique ne varie pas, on dit que l'énergie mécanique **se conserve**.



Exemple : Chute d'une tuile



Une tuile de 2,8 kg chute du toit d'une maison. On néglige les forces de frottements.

Le toit se trouve à 7,5 m.

On donne $g = 9,81 \text{ N/kg}$.

A quelle vitesse la tuile percute-t-elle le sol ?

Exemple : Chute d'une tuile

Au départ :

- $E_c = 0 \text{ J}$ car la tuile ne bouge pas, elle est immobile sur le toit.
- $E_{pp} = m.g.h = 2,8 \times 9,81 \times 7,5 = 206,01 \text{ J}$
- $E_{m \text{ début}} = E_c + E_{pp} = 206,01 \text{ J}$

Exemple : Chute d'une tuile

Les frottements sont négligés : l'énergie mécanique se conserve (ne change pas) au cours du mouvement.

A la fin :

- $E_{m \text{ fin}} = 206,01 \text{ J}$
- $E_{pp} = 0 \text{ J}$ car la tuile est par terre.
- $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2 = 206,01 \text{ J}$

Exemple : Chute d'une tuile

$$v = \sqrt{\frac{2 E_c}{m}}$$

En faisant le calcul :

$V = 12,04 \text{ m/s}$ soit $43,37 \text{ km/h}$.

Remarque :

Les énergies sont souvent très élevées, on utilise donc les multiples : le kilojoule kJ, voire le mégajoule MJ. On peut retrouver les calories ou kilocalories, et les kilowatt-heures.

Autres formes d'énergies (rappels)

Il existe d'autres formes d'énergies :

- L'énergie thermique, lié à la chaleur.
- L'énergie électrique.