I - La vitesse

I.1 - La vitesse moyenne

$$\mathbf{V_M = \frac{d}{t}}$$

d	distance en m
t	durée en s
V_M	Vitesse moyenne en m/s

I.2 - La vitesse instantanée

Vitesse instantanée : vitesse d'un objet à un moment donné.

$$\mathbf{v = \frac{d}{\Delta t}}$$

d	distance en m
Δt	durée (petite) en s
v	Vitesse moyenne en m/s

I.3 - Application

Le record du monde d'Usain Bolt au 100 m est 9'58''.
Calcule sa vitesse moyenne.

Sa vitesse moyenne est $V_M = \frac{100}{9},58 = 10,44\,m/s$

La vitesse instantanée maximale de la course d'Usain Bolt est environ 12,42 m/s.
Convertis cette vitesse en km/h . : $v = 12,42 \times 3,6 = 44,71\,km/h$

II - Détermination de l'énergie cinétique d'un objet

$E=mC^2$, biographie de l'équation

Étude d'un extrait vidéo

– Quelle est la théorie de Newton défendue par Voltaire ?

L'énergie est proportionnelle à la masse et à la vitesse.

– Quelle est la théorie défendue par Émilie du Châtelet ?

L'énergie cinétique est proportionnelle à la masse et à la vitesse au carré.

Conclusion :

L'énergie cinétique d'un objet, de masse m et possédant une vitesse v est donnée par la relation :

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

m	masse en kg
v	vitesse instantanée en m/s
E_c	Énergie cinétique en J

Application

Les chercheurs de l'université de Californie à Berkeley ont trouvé que le piqué du colibri d'Anna lors de sa parade nuptiale atteint 90 km/h. Sa masse moyenne est de 5 grammes.

1. Exprime la masse du colibri en kilogramme.

   m= $5 \cdot 10^{-3}$kg

2. Calcule la vitesse du colibri en mètre par seconde.

   v = 90 / 3,6 = 25 m/s

3. Calcule l'énergie cinétique du colibri

   $E_c = 1/2 \times 5 \cdot 10^{-3} \times 25^2 = 1{,}56$ J

Meteor Crater est un cratère d'impact dans l'État de l'Arizona dans l'ouest des États-Unis d'Amérique. Il se serait formé à la suite de l'impact d'une météorite d'une masse de 3×10^8 kg. La vitesse de la météorite lors de l'impact aurait été d'environ 2×10^4 m/s.

4. Calcule l'énergie cinétique de la météorite

   $E_c = 1/2 \times 3 \cdot 10^8 \times (2 \cdot 10^4)^2 = 6 \cdot 10^{16}$ J

5. Si la vitesse de la météorite avait été 10 fois plus lente, de combien de fois son énergie cinétique aurait-elle été réduite ? _ 100 fois (à cause du carrée de la vitesse)

III - Transformation de l'énergie cinétique

Exemple :
L'éolienne : L'éolienne transforme l'énergie cinétique du vent en énergie électrique (et énergie thermique).

Freinage d'urgence et impact. : Lors du freinage, l'énergie cinétique est transformée en énergie thermique au niveau des pneus et de la route et lors de l'impact, elle est absorbée par la déformation.

IV - Énergie potentielle de pesanteur et énergie mécanique

Si on étudie la chute libre d'une sphère (expérience avec Émilie du Châtelet.), on peut visualiser l'effet de l'énergie cinétique de la sphère.

- Quelle est la vitesse de la sphère lorsqu'elle est lâchée ? v=0 m/s
- Quelle est son énergie cinétique correspondante ? Ec = 0 J

Lors de l'impact, on voit que l'énergie cinétique de la sphère est importante.

- D'où pourrait provenir cette énergie ?
  Cette énergie est liée à sa position et est stockée dans la sphère.
  Cette énergie est l'énergie potentielle de position (ou énergie de position)

Conclusion :
L'énergie potentielle de position est :

$\mathbf{E_p = m \cdot g \cdot h}$	m	masse en kg
	g	intensité de pesanteur g=9,81N/kg
	h	hauteur en mètre

L'énergie mécanique d'un objet est la somme de son énergie cinétique et de son énergie de position.
S'il ne subit pas de frottements ou de déformation son énergie mécanique est constante.

$$\mathbf{E_m = E_c + E_p}$$

Application
On lâche une balle de golf d'une hauteur de 2m. Sa masse est de 50g.
Complète les cases 2 et 4 du tableau suivant puis calcule les cases 1,3,6 et 5 (/!\ aux unités),

hauteur	Énergie potentielle	Énergie cinétique	Énergie mécanique
2 m	1 0,050x9,81x2=0,981 J	2 0 J	3 0,981 J
0 m	4 0 J	5 0,981 J	6 0,981 J

Rappele la relation entre l'énergie cinétique et la vitesse. _ $E_c=\frac{1}{2}\cdot m\cdot v^2$ donc $v=\sqrt{\frac{2E_C}{m}}$

Calcule la vitesse de la balle à l'impact au sol. $v=\sqrt{\frac{2\times 0{,}981}{0{,}050}}=6{,}26\,m/s$