

De quelles grandeurs dépend l'énergie cinétique ?

Activité expérimentale

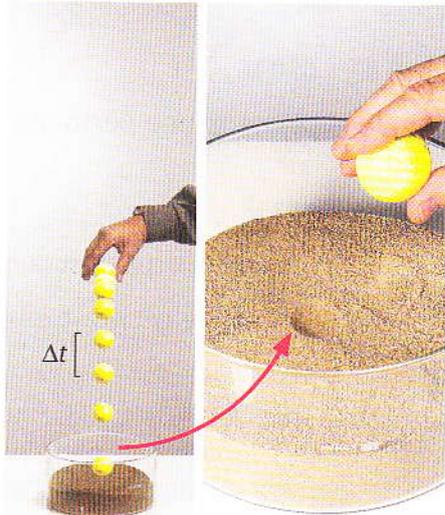


Fig. 1 Chute d'une balle de masse m_1 d'une hauteur h_1

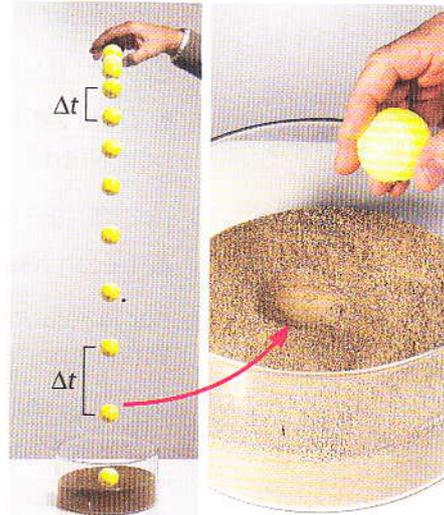


Fig. 2 Chute d'une balle de masse m_1 d'une hauteur h_2

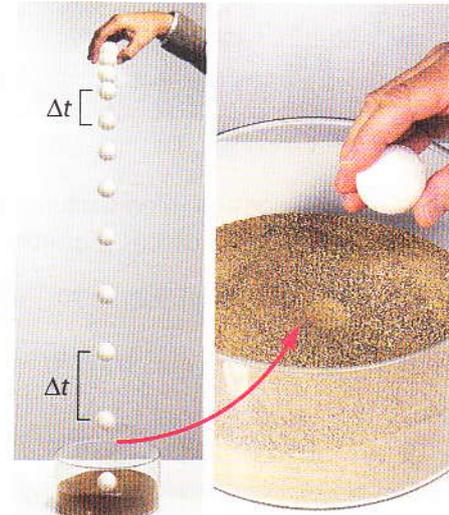


Fig. 3 Chute d'une balle de masse m_2 d'une hauteur h_2

Expérimente

- Place une balle de golf de masse $m_1 = 46$ g à une hauteur $h_1 = 40$ cm au-dessus d'un cristalliseur contenant du sable. Lâche la balle et observe l'impact sur le sable (**Fig. 1**).
- Réalise la même expérience en lâchant la balle d'une hauteur $h_2 = 80$ cm. Observe la trace de l'impact sur le sable (**Fig. 2**).
- Place une balle de polystyrène de masse $m_2 = 2$ g à une hauteur $h_2 = 80$ cm au-dessus du récipient. Lâche la balle et observe l'impact (**Fig. 3**).

Fais attention !

Avant chaque expérience, lisse la surface du sable afin de pouvoir observer l'impact.

Observe

1. Pour quelle hauteur, h_1 ou h_2 , l'impact de la balle de golf est-il le plus important ?
L'impact de la balle de golf est plus important pour la hauteur $h_2 = 80$ cm que pour $h_1 = 40$ cm.
2. Quelle balle lâchée d'une hauteur h_2 provoque l'impact le plus important dans le sable ?
La balle de golf provoque l'impact le plus important dans le sable.

Interprète

3. a. Dans quel cas, **Fig. 1** ou **Fig. 2**, la vitesse de la balle de golf est-elle la plus importante ? Justifie.
La vitesse de la balle de golf est plus importante dans le cas de la **Fig. 2**, car l'écart entre deux positions successives de la balle est plus grand que dans le cas de la **Fig. 1**.
- b. Explique la différence d'impact entre la **Fig. 1** et la **Fig. 2** en termes d'énergie cinétique (de vitesse).
L'impact est plus profond dans le cas de la **Fig. 2**. Il est dû à l'énergie cinétique acquise par la balle. Plus la vitesse de la balle est importante, plus son énergie cinétique est grande.

4. a. Compare la vitesse des balles de la Fig. 2 et de la Fig. 3. Justifie.

La balle de golf et la balle de polystyrène ont la même vitesse car l'intervalle de temps entre deux positions successives des balles est identique.

b. Explique la différence d'impact entre la Fig. 2 et la Fig. 3 en termes d'énergie cinétique.

La balle avec la masse la plus importante provoque l'impact le plus important. L'énergie cinétique augmente lorsque la masse augmente.

Rédige ta conclusion

Une balle lâchée d'une certaine hauteur laisse une empreinte d'impact sur du sable. Cette marque provient de l'énergie cinétique de la balle. Cette énergie dépend de la vitesse et de la masse. Plus la vitesse est grande, plus grande est l'énergie cinétique, et plus la masse est grande, plus l'énergie cinétique est grande.

L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur www.bordas-regaud-vento.fr

- > Au cours d'une chute, un objet gagne de l'énergie cinétique. L'énergie cinétique augmente si la masse et/ou la vitesse de l'objet augmentent.
- > L'expression de l'énergie cinétique est $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$, avec E_c en **joule** (... J...), m en kilogramme (... kg) et v en mètre par seconde (... m/s).

As-tu compris l'essentiel ?

1 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. Au cours d'une chute, un objet gagne de l'énergie cinétique.

Vrai Faux

b. L'énergie cinétique dépend de l'altitude de l'objet.

Vrai Faux

Elle ne dépend pas de l'altitude de l'objet.

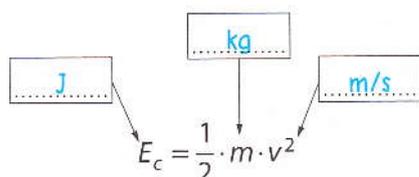
c. L'énergie cinétique diminue lorsque la masse augmente.

Vrai Faux

L'énergie cinétique augmente lorsque la masse augmente.

2 Complète le schéma

Indique dans chaque cadre l'unité correspondant à la grandeur désignée.



3 Fais le bon choix

Coche la ou les réponse(s) correcte(s).

a. L'énergie cinétique dépend de :

- la masse l'altitude
 la vitesse le volume

b. Si la masse d'un objet double, son énergie cinétique est :

- divisée par 2 la même
 multipliée par 2 multipliée par 4

c. Si la vitesse d'un objet double, son énergie cinétique est :

- divisée par 2 la même
 multipliée par 2 multipliée par 4

4 Entoure la réponse correcte

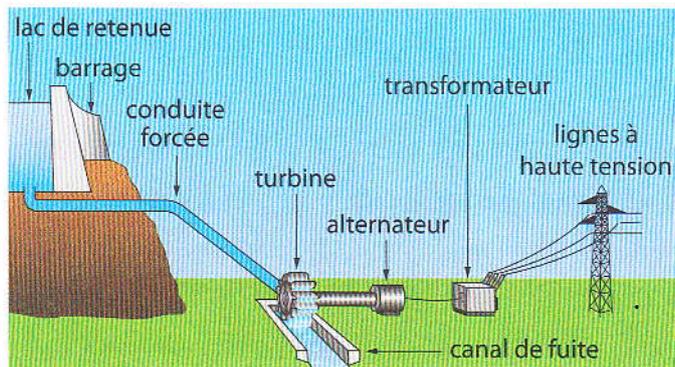
Entoure le dessin du véhicule possédant la plus grande énergie cinétique quand ils roulent tous à la même vitesse.



5 À l'eau

D1 Comprendre des documents scientifiques I F S TB

Une centrale hydraulique permet de produire de l'énergie électrique. De l'eau retenue dans un barrage est canalisée dans une conduite, puis fait tourner une turbine couplée à un alternateur.



a. Quelle grandeur augmente lorsque l'eau passe dans la conduite forcée ?

La vitesse de l'eau augmente dans la conduite forcée.

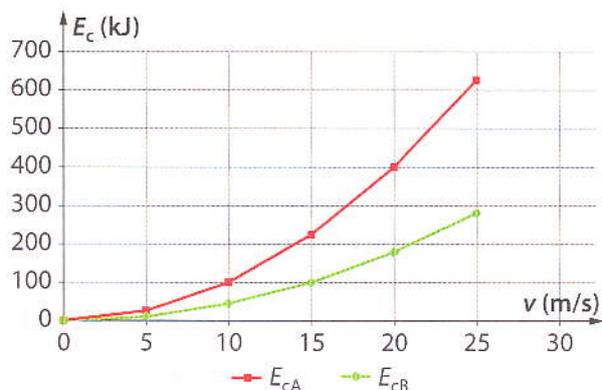
b. Quelle énergie provoque la rotation de la turbine ?

L'énergie cinétique provoque la rotation de la turbine.

6 Comparaison

D2 Utiliser des outils de traitement de données I F S TB

Des ingénieurs en automobile comparent les courbes d'évolution de l'énergie cinétique en fonction de la vitesse pour deux modèles de véhicules A et B, afin de prévoir les dommages subis en cas de chocs.



a. Quel véhicule possède la masse la plus importante ? Justifie.

Le véhicule A a la masse la plus importante car son énergie cinétique est plus élevée à la même vitesse.

b. Quelle est l'énergie cinétique du véhicule A lorsqu'il roule à 20 m/s ?

L'énergie cinétique du véhicule A est de 400 kJ

lorsqu'il roule à 20 m/s.

c. Quelle est la vitesse en km/h du véhicule B quand son énergie cinétique est de 100 kJ ?

La vitesse du véhicule B est de 15 m/s = 54 km/h

lorsque son énergie cinétique est de 100 kJ.

7 Au sport

D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre I F S TB

Sacha se rend trois fois par semaine en scooter à son entraînement de basket. Il parcourt les 4,80 km en 10,0 minutes.

a. Calcule la vitesse de Sacha en m/s.

4,80 km = 4 800 m.

10,0 min = 600 s.

$v = d/\Delta t = 4\,800/600 = 8,00 \text{ m/s}$.

La vitesse de Sacha est de 8,00 m/s.

b. Sacha pèse 50 kg et son scooter 90 kg. Calcule l'énergie cinétique de Sacha et de son scooter.

$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \times 140 \times 8,00^2 = 4,48 \times 10^3 \text{ J}$.

→ Solution p. 128

8 À la conquête des étoiles

D1 Identifier des questions de nature scientifique I F S TB

Chaque constructeur soumet ses véhicules au crash-test pour obtenir des étoiles, symboles de sécurité. Les testeurs projettent un véhicule à des vitesses différentes sur un obstacle.



Après le choc, les déformations de la voiture sont analysées pour améliorer les équipements de sécurité.

a. Quelle grandeur est modifiée lors d'un crash-test ?

La vitesse du véhicule est la grandeur modifiée lors d'un crash-test.

b. Quelle énergie est responsable des déformations observées ?

L'énergie cinétique est responsable des déformations observées sur la voiture.

9 Quelle chute !

D4-D5 Interpréter des résultats expérimentaux ○ I ○ F ○ S ○ TB

Pour mettre au point les combinaisons des parachutistes, on étudie leurs vitesses de chute et leurs énergies cinétiques.

Le tableau ci-dessous a été établi au cours de la chute libre d'un parachutiste de 80 kg.

Vitesse (m/s)	0,00	5,00	10,0	15,0
E_c (J)	0,00	$1,00 \times 10^3$	$4,00 \times 10^3$	$9,00 \times 10^3$



a. Comment évolue l'énergie cinétique du parachutiste, lorsque la vitesse augmente ?

L'énergie cinétique augmente lorsque la vitesse augmente.

b. La vitesse et l'énergie sont-elles proportionnelles ? Justifie.

La vitesse et l'énergie cinétique ne sont pas proportionnelles. Par exemple, lorsque la vitesse est multipliée par 2, l'énergie cinétique est multipliée par 4.

c. Comment évolueraient les valeurs de l'énergie cinétique si le parachutiste faisant l'essai était plus léger ?

Si le parachutiste était plus léger, les valeurs de l'énergie cinétique seraient plus faibles.

10 New technology in Formula 1



D1 Comprendre des documents scientifiques ○ I ○ F ○ S ○ TB

Since 2009, Formula 1 cars use a new technology called KERS (Kinetic Energy Recovery System). This technology was created in 1950 by an American physicist, Richard Feynman. When a pilot applies the car brakes, a part of the kinetic energy is retrieved and re-injected into the system. This energy gives the car extra power for 6 to 7 seconds during the acceleration phase. This energy-saving system is also used on trains and motorcycles.



a. Quels véhicules utilisent le système KERS ?

Le système KERS est utilisé en Formule 1, pour les trains ou les motos.

b. Quelle énergie utilise le KERS ?

Le système KERS utilise l'énergie cinétique.

c. D'où provient l'énergie mise en jeu dans le KERS ?

Cette énergie provient des freins lorsqu'ils sont utilisés par le pilote.

11 Enquête sur la route

D3 Réinvestir la sécurité de façon responsable ○ I ○ F ○ S ○ TB

Sur certaines autoroutes de montagne, des voies de détresse ont été installées. Sur ces voies ont été placés de grands bacs à sable permettant aux camions de s'arrêter en cas de problèmes mécaniques, notamment.

Suite à l'arrêt soudain d'un camion de livraison de masse 5,00 tonnes, la compagnie d'assurance a dépêché sur place un inspecteur. Après observation des traces laissées dans le sable, le rapport de l'inspecteur indique que le camion avait une énergie cinétique de $2,78 \times 10^6$ J à l'entrée de la voie.

a. Donne l'expression littérale de la vitesse en fonction de E_c et de m .

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

b. Calcule la vitesse du camion à l'entrée de la voie de détresse.

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 2,78 \times 10^6}{5,00 \times 10^3}} = 33,3 \text{ m/s}$$

La vitesse du camion est de 33,3 m/s.

c. Sur autoroute, la vitesse est limitée à 110 km/h pour les poids lourds. Ce camion est-il en infraction ? Justifie.

$$v = 33,3 \text{ m/s} = 120 \text{ km/h}$$

Le camion est en infraction car sa vitesse dépasse 110 km/h.