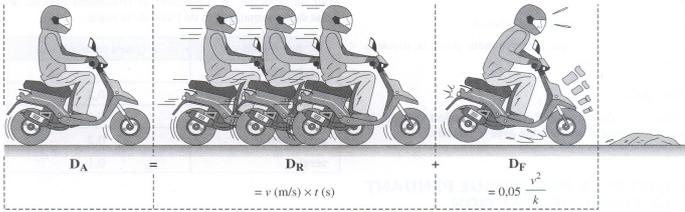


La distance totale de freinage (noté D_A) est la somme de la distance de réaction (D_R) (distance parcourue pendant le temps de réaction) et de la distance de freinage (D_F).



On montre que cette dernière est donnée par la relation $D_F = 0,05 \times v^2 / k$.

Dans cette relation, D_F est exprimée en mètres, et v (la vitesse du véhicule avant le début du freinage) en m/s. k est un coefficient qui dépend des pneumatiques et de l'état de la route.

A Détermination du temps de réaction

On donne la formule de la chute de la règle : $t = \sqrt{0,02 \times d}$, avec t en secondes, et d en centimètres.

1. Suivre les consignes du professeur pour déterminer votre temps de réaction et reporter les résultats dans le tableau.

Essai n°	1	2	3	Moyenne
Temps (s)				

B Calcul des distances de freinages

On remplira le tableau suivant, au fur et à mesure des questions :

Type de route	Vitesse (km/h)	v (m/s)	D_R (m)	D_F (m)	D_A (m)
Route sèche	30				
	50				
	90				
	130				
Route mouillée	30				
	50				
	90				
	130				

2. En prenant votre temps de réaction moyen, calculer dans les quatre cas suivants la distance de réaction D_R :

- a) à la vitesse de 30 km/h
- b) en ville à la vitesse limite de 50 km/h
- c) sur une route de campagne à la vitesse limite de 90 km/h
- d) sur une autoroute à la vitesse limite de 130 km/h.

e) Sur route sèche le coefficient k est égal à 0,8. Calculer la distance de freinage D_F dans les 4 cas et en déduire les distances d'arrêt D_A sur route sèche.

f) Sur route mouillée, le coefficient k est égal à 0,2. Calculer la distance de freinage D_F dans les 4 cas et en déduire les distances d'arrêt D_A sur route mouillée.

3. Quel comportement doit-on adopter lorsqu'il pleut ? _____

C Vrai ou faux

4. Compléter le tableau suivant par vrai ou faux :

	D_R dépend ...	D_F dépend ...	D_A dépend ...
...de l'état de fatigue du conducteur.			
...du système de freinage.			
...de l'absorption d'alcool, de drogues.			
...de mauvaises conditions météo.			
...de l'état des pneumatiques.			
...de la vitesse du véhicule.			

1 Chute libre et énergie

Lorsqu'un-e skieur-se franchit une barre rocheuse, la vitesse rend sa réception dangereuse.

► **Quelles sont les énergies mises en jeu lors d'une chute libre ?**



Protocole expérimental

- Fixer chaque boule à des hauteurs différentes.
- Lâcher les boules et réaliser une chronophotographie des chutes.
- Observer la déformation de l'argile suite à l'impact.



Matériel

- deux boules de pétanque identiques, deux potences, deux pinces de fixation
- un bloc d'argile
- un dispositif d'acquisition (tablette, etc.) permettant de réaliser une chronophotographie

Vocabulaire

- **Énergie cinétique (E_c)** : forme d'énergie que possède tout corps en mouvement du fait de sa vitesse.
- **Énergie potentielle de position (E_p)** : forme d'énergie que possède tout corps du fait de son altitude.
- **Joule (J)** : unité d'énergie dans le système international.

Questions



Observer

1. Quel intervalle de temps sépare deux positions successives des boules lors de leur chute ?
2. Comment évolue la distance entre deux positions successives des boules ?
3. Quelle boule déforme le plus l'argile ?

Raisonner

4. Comment varie la vitesse des boules au cours de leur chute ? Quelle boule a la plus grande vitesse juste avant l'impact ? Justifie ta réponse.
5. Quelle forme d'énergie possèdent les boules avant d'être lâchées ? Comment varie cette énergie quand l'altitude diminue ?
6. Les deux boules possèdent-elles la même énergie cinétique* lors de l'impact ? Justifie.

Conclure

7. Recopie le tableau ci-dessous en choisissant les bonnes propositions.

Forme d'énergie	Avant le lâcher	Pendant la chute	À l'impact sur l'argile
E_p^* de la boule	nulle / maximale	diminue / augmente / est constante	nulle / maximale
E_c^* de la boule	nulle / maximale	diminue / augmente / est constante	nulle / maximale

Observations

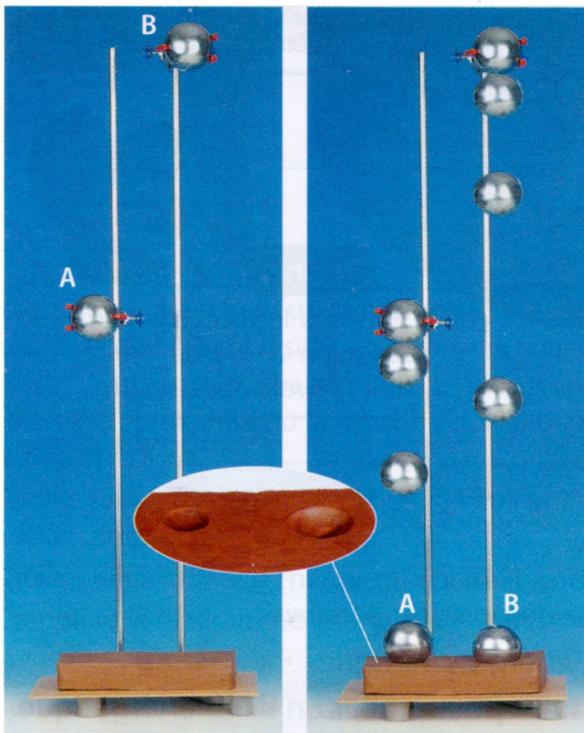


Fig. : Les boules sont fixées puis lâchées à différentes hauteurs pour être photographiées toutes les 110 ms.

Lorsqu'une balle s'écrase dans le sable, la trace laissée après l'impact est liée à l'énergie cinétique qu'avait la balle au moment de l'impact. **Plus l'énergie cinétique était grande, plus la trace laissée par la balle sera profonde.**

► **Lisser le sable avec la main pour aplanir la surface.**

► **Expérience 1 :** lâcher une balle de golf de masse $m_1 = 46 \text{ g}$ sur le sable depuis une hauteur $h_1 = 30 \text{ cm}$.

► **Expérience 2 :** sans effacer la première trace, réaliser la même expérience en lâchant la balle d'une hauteur $h_2 = 60 \text{ cm}$.

► **Expérience 3 :** refaire l'expérience avec une balle de ping-pong de masse $m_2 = 3 \text{ g}$ à une hauteur h_2 .

1. Pour quelle hauteur h_1 ou h_2 , la trace laissée par la balle de golf est-elle la plus importante ?
 2. Quelle balle lâchée d'une hauteur h_2 provoque la trace la plus importante dans le sable ?
 3. Dans quel cas la vitesse de la balle de golf est-elle la plus importante au moment du choc ? Justifier.
- On a réalisé des chronophotographies des 3 expériences.
4. Comparer les vitesses de la balle au moment de l'impact pour l'expérience 1,2,3 (on les notera v_1, v_2, v_3)
 5. Pourquoi l'énergie cinétique était-elle plus grande dans l'expérience 2 que dans l'expérience 1 ?
 6. Pourquoi l'énergie cinétique était-elle plus grande dans l'expérience 2 que dans l'expérience 3 ?
 7. Donner les deux grandeurs dont dépend l'énergie cinétique.

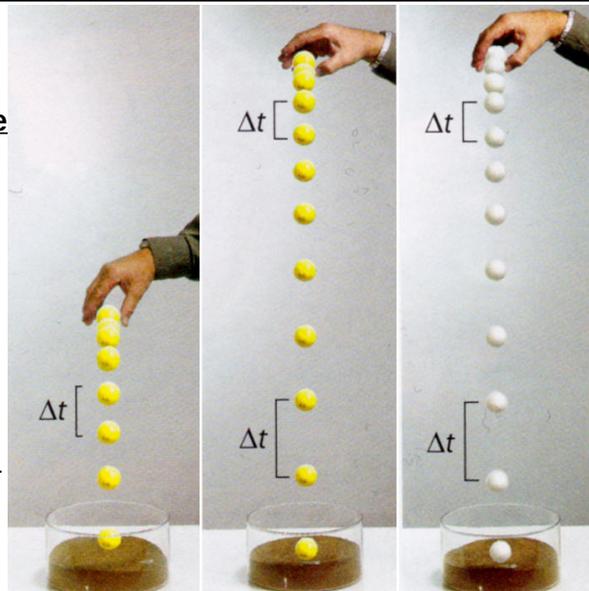


fig. 1: chronophotographies des différentes chutes, $\Delta t = 30 \text{ ms}$

Lorsqu'une balle s'écrase dans le sable, la trace laissée après l'impact est liée à l'énergie cinétique qu'avait la balle au moment de l'impact. **Plus l'énergie cinétique était grande, plus la trace laissée par la balle sera profonde.**

► **Lisser le sable avec la main pour aplanir la surface.**

► **Expérience 1 :** lâcher une balle de golf de masse $m_1 = 46 \text{ g}$ sur le sable depuis une hauteur $h_1 = 30 \text{ cm}$.

► **Expérience 2 :** sans effacer la première trace, réaliser la même expérience en lâchant la balle d'une hauteur $h_2 = 60 \text{ cm}$.

► **Expérience 3 :** refaire l'expérience avec une balle de ping-pong de masse $m_2 = 3 \text{ g}$ à une hauteur h_2 .

1. Pour quelle hauteur h_1 ou h_2 , la trace laissée par la balle de golf est-elle la plus importante ?
 2. Quelle balle lâchée d'une hauteur h_2 provoque la trace la plus importante dans le sable ?
 3. Dans quel cas la vitesse de la balle de golf est-elle la plus importante au moment du choc ? Justifier.
- On a réalisé des chronophotographies des 3 expériences.
4. Comparer les vitesses de la balle au moment de l'impact pour l'expérience 1,2,3 (on les notera v_1, v_2, v_3)
 5. Pourquoi l'énergie cinétique était-elle plus grande dans l'expérience 2 que dans l'expérience 1 ?
 6. Pourquoi l'énergie cinétique était-elle plus grande dans l'expérience 2 que dans l'expérience 3 ?
 7. Donner les deux grandeurs dont dépend l'énergie cinétique.

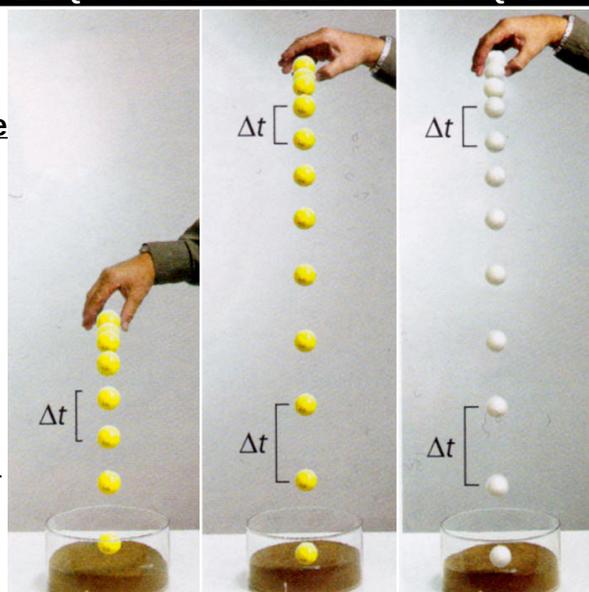


fig. 1: chronophotographies des différentes chutes, $\Delta t = 30 \text{ ms}$

De quelles grandeurs dépend l'énergie cinétique ?

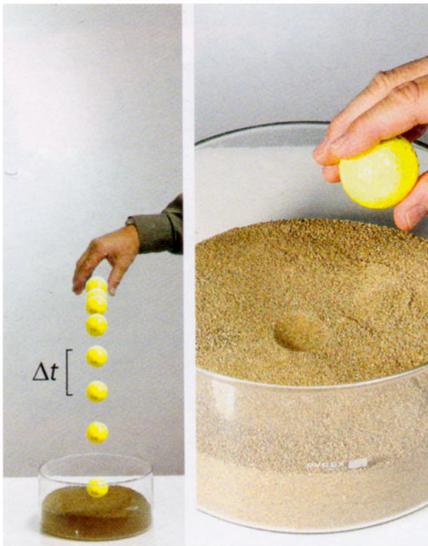


FIG. 1 Chute d'une balle de masse m_1 d'une hauteur h_1

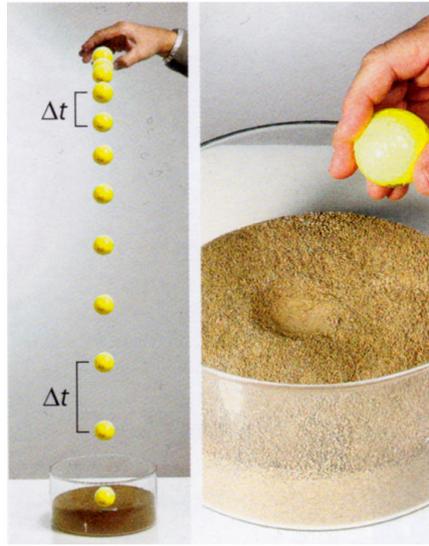


FIG. 2 Chute d'une balle de masse m_1 d'une hauteur h_2

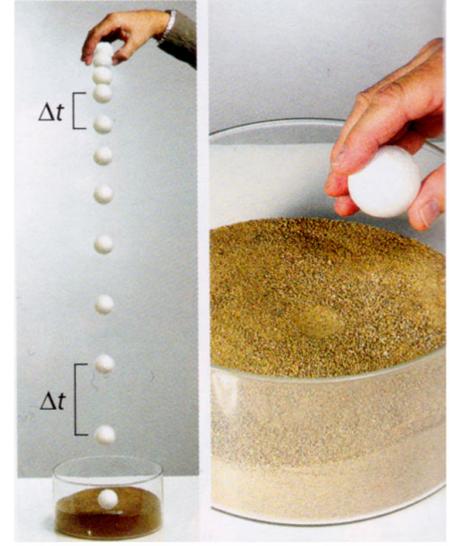


FIG. 3 Chute d'une balle de masse m_2 d'une hauteur h_2

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 la trace laissée 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 la trace de l'impact. ► FIG. 3



Fais attention !

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

Observe

1. Pour quelle hauteur, h_1 ou h_2 , la trace laissée par la balle de golf est-elle la plus importante ?
2. Quelle balle lâchée d'une hauteur h_2 provoque la trace la plus importante dans le sable ?

Interprète

3. Dans quel cas, FIG. 1 ou FIG. 2, la vitesse de la balle de golf est-elle la plus importante ? Justifie.
4. Explique la différence de taille des traces entre la FIG. 1 et la FIG. 2 en termes d'énergie cinétique (de vitesse).
5. Compare la vitesse des balles de la FIG. 2 et de la FIG. 3. Justifie.
6. Explique la différence de taille des traces entre la FIG. 2 et la FIG. 3 en termes d'énergie cinétique.

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« De quelles grandeurs dépend l'énergie cinétique ? »

Fiche de mémorisation

Quelle est la relation permettant de calculer l'énergie cinétique ?	$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$
Qu'est-ce que l'énergie de position E_p ?	L'énergie de position est l'énergie qu'a un objet placé en altitude, au voisinage de la Terre.
Qu'est-ce qu'une conversion d'énergie ?	C'est quand de l'énergie change de forme.
Qu'est-ce que l'énergie mécanique ? Que fait-elle lorsqu'il n'y a pas de frottements ?	Énergie mécanique : $E_m = E_c + E_p$ L'énergie mécanique se conserve.

Fiche de mémorisation

Quelle est la relation permettant de calculer l'énergie cinétique ?	$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$
Qu'est-ce que l'énergie de position E_p ?	L'énergie de position est l'énergie qu'a un objet placé en altitude, au voisinage de la Terre.
Qu'est-ce qu'une conversion d'énergie ?	C'est quand de l'énergie change de forme.
Qu'est-ce que l'énergie mécanique ? Que fait-elle lorsqu'il n'y a pas de frottements ?	Énergie mécanique : $E_m = E_c + E_p$ L'énergie mécanique se conserve.

Fiche de mémorisation

Quelle est la relation permettant de calculer l'énergie cinétique ?	$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$
Qu'est-ce que l'énergie de position E_p ?	L'énergie de position est l'énergie qu'a un objet placé en altitude, au voisinage de la Terre.
Qu'est-ce qu'une conversion d'énergie ?	C'est quand de l'énergie change de forme.
Qu'est-ce que l'énergie mécanique ? Que fait-elle lorsqu'il n'y a pas de frottements ?	Énergie mécanique : $E_m = E_c + E_p$ L'énergie mécanique se conserve.

Fiche de mémorisation

Quelle est la relation permettant de calculer l'énergie cinétique ?	$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$
Qu'est-ce que l'énergie de position E_p ?	L'énergie de position est l'énergie qu'a un objet placé en altitude, au voisinage de la Terre.
Qu'est-ce qu'une conversion d'énergie ?	C'est quand de l'énergie change de forme.
Qu'est-ce que l'énergie mécanique ? Que fait-elle lorsqu'il n'y a pas de frottements ?	Énergie mécanique : $E_m = E_c + E_p$ L'énergie mécanique se conserve.

Fiche de mémorisation

Quelle est la relation permettant de calculer l'énergie cinétique ?	$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$
Qu'est-ce que l'énergie de position E_p ?	L'énergie de position est l'énergie qu'a un objet placé en altitude, au voisinage de la Terre.
Qu'est-ce qu'une conversion d'énergie ?	C'est quand de l'énergie change de forme.
Qu'est-ce que l'énergie mécanique ? Que fait-elle lorsqu'il n'y a pas de frottements ?	Énergie mécanique : $E_m = E_c + E_p$ L'énergie mécanique se conserve.