

---

# CHAPITRE 6 – ÉNERGIE ET MOUVEMENT

---

## 1. L'ÉNERGIE

### énergie

On appelle énergie la grandeur qui permet de :

- modifier un mouvement ;
- produire de la chaleur ;
- produire de l'électricité ;
- produire de la lumière ;
- transformer la matière.

L'unité de l'énergie est le **joule (J)**

1 joule est par exemple l'énergie nécessaire pour lever une masse d'un kilogramme à une hauteur de 10 cm.

## 2. ÉNERGIE CINÉTIQUE ET ÉNERGIE DE POSITION

**activité 1 p266 – 6 minutes**

L'orgue de Casadei (photos en dessous) est obtenu en envoyant sur des tubes en acier identiques un projectile lancé à des vitesses différentes. On observe alors des déformations différentes. En plaçant tous les tubes côte à côte, on obtient « l'orgue de Casadei » (photo 1) On fait ensuite la même expérience mais en lançant à une vitesse identique, des projectiles de masse différentes. On obtient la photo 2.

**A Reconstitution de l'expérience**

► Fabriquer un tube avec une bande de papier d'aluminium entourée autour d'un crayon, puis enlever le crayon.

1. Mesurer la longueur du tube d'aluminium : \_\_\_\_\_

► Utiliser une gomme lâchée quelques centimètres au-dessus pour qu'elle percute l'extrémité du tube et le déforme.

Faire valider par le professeur.

2. Mesurer la longueur du tube écrasée : \_\_\_\_\_ Calculer la déformation du tube : \_\_\_\_\_

3. À votre avis, de quoi dépend la déformation du tube ?

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**B Expérience de l'orgue de Casadei**

Photo 1 – Déformations pour différentes vitesses

Photo 2 – Déformations pour différentes masses



v (km/h)	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
$\Delta l$ (mm)										

m(kg)	0	10	20	30	40
$\Delta l$ (mm)					

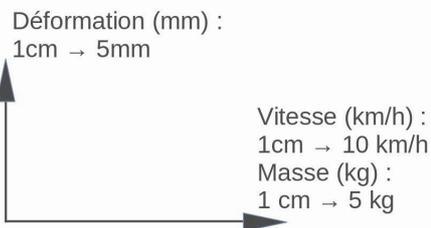
4. Pour chaque tube, mesurer sur la photo la déformation  $\Delta l$  et la reporter dans le tableau.

Faire valider par le professeur.

5. Tracer sur papier millimétré la courbe représentative de la déformation en fonction de la masse, celle de la déformation en fonction de la vitesse (en vous aidant du schéma ci-contre)

6. En vous aidant des différentes formes de courbes affichées au tableau, complétez :

La déformation est \_\_\_\_\_ à la masse.  
 La déformation est \_\_\_\_\_ à la vitesse.



énergie cinétique

Un objet en mouvement possède une énergie de mouvement appelée énergie cinétique.

La relation donnant l'énergie cinétique d'un objet est :



# 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.

## Observations

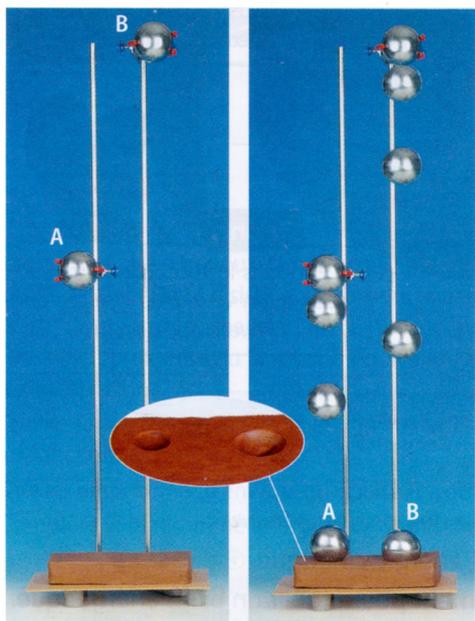


Fig. : Les boules sont fixées puis lâchées à différentes hauteurs pour être photographiées toutes les 110 ms.

## 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.

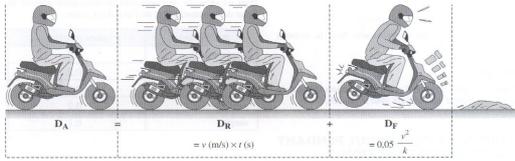
Forme d'énergie	Avant le lâcher	Pendant la chute	À l'impact sur l'argile
$E_p^*$ de la boule	nulle / maximale	diminue / augmente / est constante	nulle / maximale
$E_c^*$ de la boule	nulle / maximale	diminue / augmente / est constante	nulle / maximale

**act 3 p 268, exploitation et conclusion – 15 minutes**

Pendant son mouvement l'énergie cinétique d'un objet peut être convertie en énergie de position et vice-versa.

S'il n'y a pas de frottements, l'énergie totale (énergie cinétique + énergie de position) se conserve.

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.			