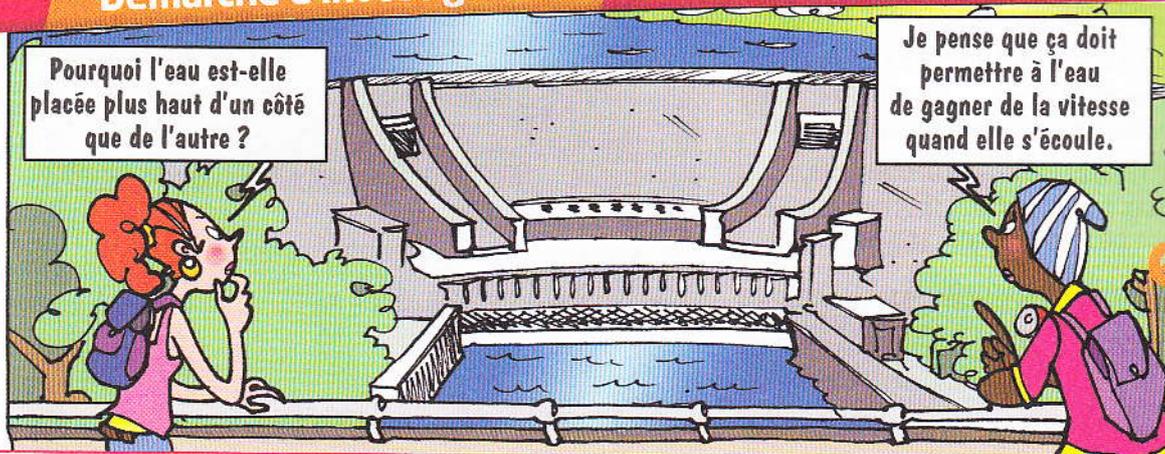


Démarche d'investigation



Question

Pourquoi l'eau gagne-t-elle de la vitesse lors de sa chute ?

Matériel à disposition

- une seringue • un ensemble moulin et réservoir gradué
- un support • un bécher • une éprouvette graduée • de l'eau

Fais attention !

Entre chaque manipulation, remets l'axe du moulin dans sa position initiale.

Réfléchis

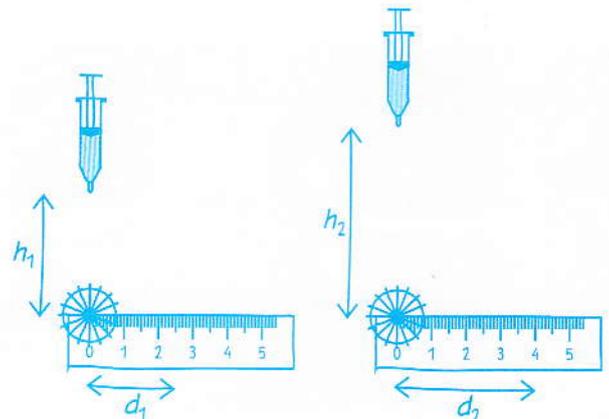
1. Fais une ou des hypothèses et propose un protocole expérimental comportant du texte et/ou des schémas, afin de déterminer pourquoi l'eau gagne de la vitesse lors de sa chute.
Fais-le vérifier par ton professeur.

Hypothèses : plus la hauteur de chute de l'eau est grande, plus elle acquiert de la vitesse.

Libérons l'eau contenue dans la seringue placée à une hauteur h_1 au-dessus des pales du moulin.

Relevons la distance parcourue par le moulin.

Recommençons l'expérience en positionnant la seringue à une hauteur h_2 .



Expérimente

2. Réalise ton expérience, relève tes résultats et interprète-les.

Pour $h_1 = \dots\dots\dots$ $d_1 = \dots\dots\dots$

Pour $h_2 = \dots\dots\dots$ $d_2 = \dots\dots\dots$

Le moulin va plus loin quand la hauteur est plus élevée car il tourne plus vite.

Rédige ta conclusion

Plus la hauteur de chute de l'eau est grande, plus le moulin tourne vite et plus la distance parcourue par le moulin est grande.

Lors de sa chute, l'eau gagne de la vitesse en perdant de l'altitude.

L'essentiel à compléter

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

- Un objet possède une **énergie potentielle** dépendant de sa position.
- Au cours d'une chute d'eau, de l'énergie **potentielle** est convertie en énergie **cinétique**.
- La somme de l'énergie **potentielle** E_p et de l'énergie **cinétique** E_c est égale à l'**énergie mécanique**
 $E_m = E_p + E_c$
- L'unité d'énergie mécanique est le joule de symbole **J**.

As-tu compris l'essentiel ?

1 Fais le bon choix

Coche la réponse correcte.

a. La relation entre les énergies mécanique, potentielle et cinétique est :

- $E_p + E_c = E_m$
 $E_p - E_c = E_m$
 $E_p + E_m = E_c$

b. L'unité de l'énergie mécanique est :

- le mètre (m) le joule (J)
 le newton (N)

c. L'énergie potentielle dépend de :

- l'altitude la vitesse
 la géométrie de l'objet

2 Remets dans l'ordre

Place les étiquettes dans l'ordre pour former une phrase.

est convertie

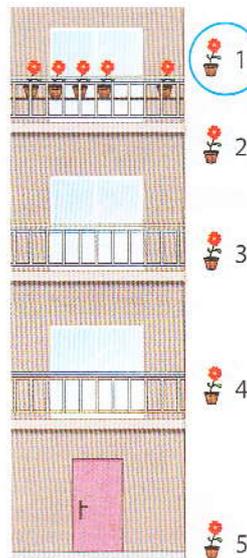
l'énergie potentielle

Au cours de la chute d'eau,

en énergie cinétique.

Au cours de la chute de l'eau, l'énergie potentielle est convertie en énergie cinétique.

3 Entoure la réponse correcte



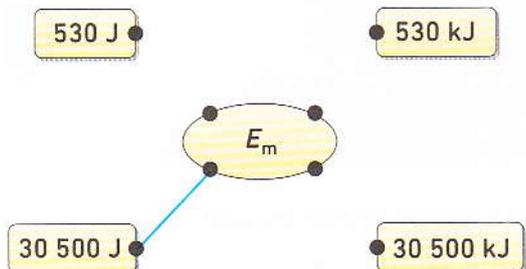
Un pot de fleur tombe par accident du balcon du 3^e étage et passe par différentes positions.

Entoure le dessin du pot de fleur ayant l'énergie potentielle E_p la plus grande.

4 Relie

L'énergie cinétique d'un objet est de 30 kJ, son énergie de potentielle est 500 J.

Relie son énergie mécanique à sa valeur correcte.



5 Le plongeur

D4 Argumenter ○ I ○ F ○ S ○ TB

Un plongeur plonge du haut d'une falaise.



a. Quelle forme d'énergie le plongeur possède-t-il avant de sauter de la falaise ?

Avant de sauter, le plongeur possède de l'énergie potentielle par rapport à l'eau.

b. Quelle forme d'énergie a-t-il acquis à son entrée dans l'eau ?

À son entrée dans l'eau, le plongeur a acquis de la vitesse. Il a donc acquis de l'énergie cinétique.

c. Si le même plongeur sautait d'une falaise plus haute, comment varierait sa vitesse d'entrée dans l'eau ? Justifie.

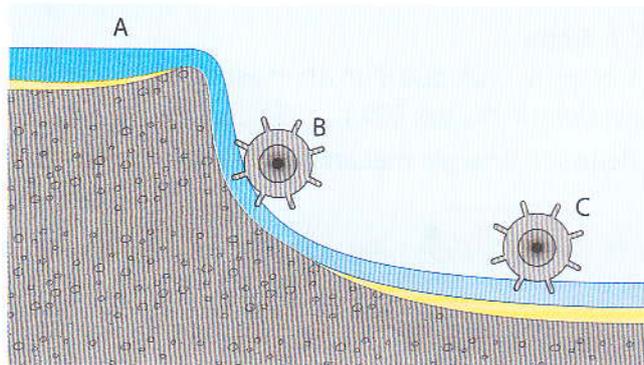
S'il sautait d'une falaise plus haute, la vitesse du plongeur augmenterait car plus la hauteur de chute est grande, plus la vitesse du plongeur est grande.

6 Moulin à eau

D4 Proposer une hypothèse ○ I ○ F ○ S ○ TB

En vacances au bord d'une rivière, Maël a construit un moulin à eau avec une roue munie de pales. Pour le faire tourner il peut le positionner à deux endroits.

À quel endroit le moulin tournera-t-il le plus vite ?



L'eau a plus de vitesse en position C.

Le moulin tournera plus vite à cet emplacement.

7 Une histoire de goutte

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

Le robinet de la baignoire de Marc fuit. Une goutte d'eau tombe et passe successivement par les points A et B.

a. Comment varie l'énergie potentielle de la goutte d'eau lors de sa chute ?

L'altitude de la goutte d'eau diminue.

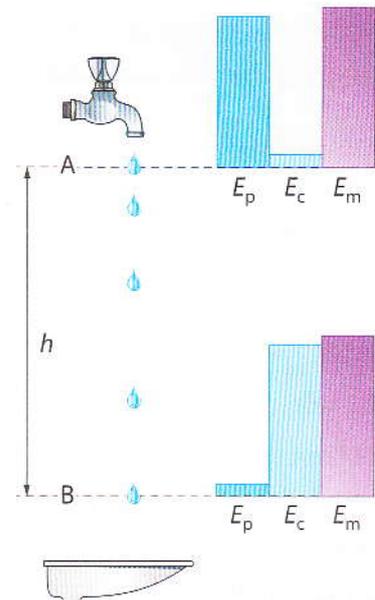
Son énergie potentielle diminue.

b. Comment varie l'énergie cinétique de la goutte d'eau lors de sa chute ?

La vitesse de la goutte augmente.

Son énergie cinétique augmente.

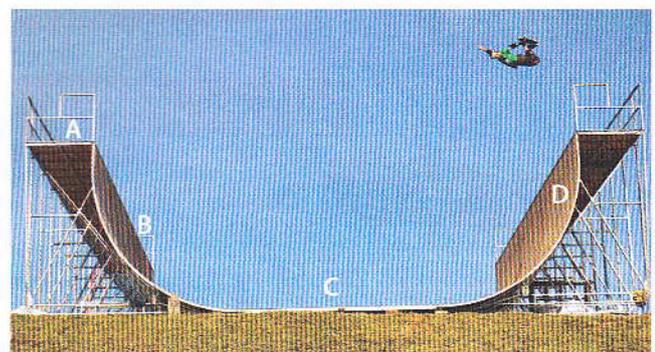
c. Complète le graphique en représentant des énergies potentielle et cinétique sous forme de bâtons, pour les points A et B. La référence est la baignoire.



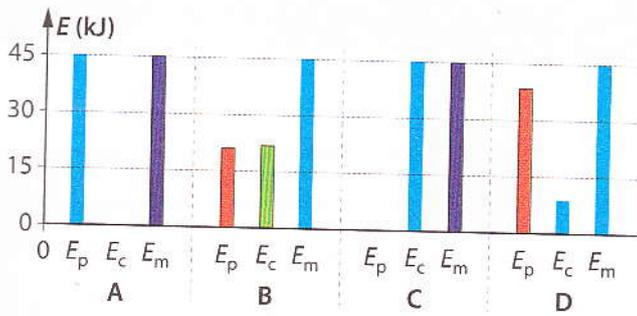
8 Le skateboard

D4 Développer des modèles simples ○ I ○ F ○ S ○ TB

Lors d'un concours de skateboard, Erwan s'élance en A et acquiert de la vitesse pour atteindre l'autre côté de la rampe, en D.



Complète le diagramme des énergies ci-dessous par un bâton représentant l'énergie manquante pour chacune des situations A, B, C et D.

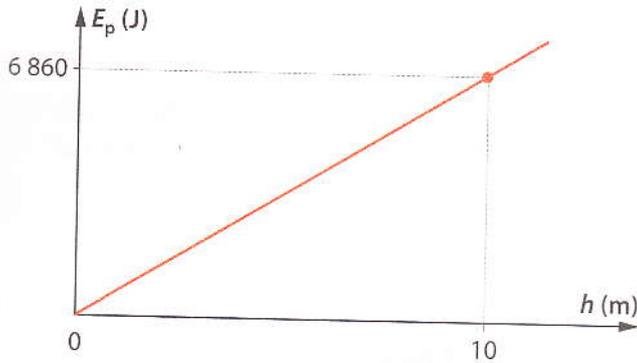


9 Potential energy



D1 Comprendre des documents scientifiques OI OF OS OTB

Lorenzo finds his position thanks to the GPS chip of his smartphone. Its application transforms measurements into positional energy and displays the following curve.



a. Déduis de la courbe une relation mathématique entre l'énergie potentielle E_p et la hauteur h .

$$6\,860/10 = 686$$

$$E_p = 686 \times h$$

b. À quelle hauteur correspond une énergie potentielle de 8 920 J ?

$$8\,920/686 = 13,0 \text{ m}$$

Pour les exercices suivants :

$E_p = m \cdot g \cdot h$ avec m la masse en kg et h la hauteur en m

10 Les centrales électriques

D4 Identifier des questions de nature scientifiques OI OF OS OTB

L'électricité d'origine hydraulique représente 10 % de la production électrique en France. Une centrale produit de l'électricité grâce à une chute d'eau faisant tourner à une vitesse suffisante une turbine reliée à un alternateur.

a. Pourquoi le niveau de l'eau d'un barrage est-il toujours nettement plus haut que celui des installations électriques ?

La vitesse doit être suffisante pour faire tourner

la turbine. Plus la hauteur de chute de l'eau

est grande, plus l'eau acquiert de la vitesse.

b. Quel volume d'eau faut-il faire chuter d'une hauteur $h = 50$ m pour que la variation de l'énergie potentielle E_p soit égale à 300 kJ ?

$$m = E_p / (g \cdot h) = 300\,000 / (9,8 \times 50) = 61 \times 10^1 \text{ kg}$$

$$V = m / \rho = 61 \times 10^1 / 1,0 = 61 \times 10^1 \text{ L} \approx 610 \text{ L}$$

11 Attention à la chute !

D4 Tirer des conclusions OI OF OS OTB

Sur le chantier de construction d'un immeuble, un maçon laisse tomber accidentellement et d'une hauteur de 25,0 m une brique d'une masse de 2,00 kg. Son énergie mécanique est de 500 J.

a. Calcule l'énergie potentielle de la brique à 15,0 m.

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 2,00 \times 9,81 \times 15,0 = 294 \text{ J}$$

b. Déduis son énergie cinétique à 15,0 m.

$$E_c = E_m - E_p = 500 - 294 = 206 \text{ J}$$

c. À quelle vitesse en km/h la brique arrive-t-elle au sol ?

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

$$v^2 = 500 / (0,5 \times 2,00)$$

$$\text{d'où } v = 22,4 \text{ m/s} = 80,6 \text{ km/h}$$

12 Saut en hauteur

D4 Tirer des conclusions OI OF OS OTB

Rayan, un élève de 3^e de 58 kg, fait du saut en hauteur. Il se présente devant la barre à une vitesse de 15 km/h. Calcule la hauteur maximale qu'il peut dépasser s'il convertit toute son énergie cinétique en énergie potentielle.

$$v = 15/3,6 = 4,2 \text{ m/s}$$

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

$$E_c = \frac{1}{2} \times 58 \times 4,2^2 = 5,1 \times 10^2 \text{ J}$$

$$E_p = E_c = m \cdot g \cdot h$$

$$h = E_c / mg = 5,1 \times 10^2 / (58 \times 9,8) = 0,90 \text{ m}$$

→ Solution p. 128