

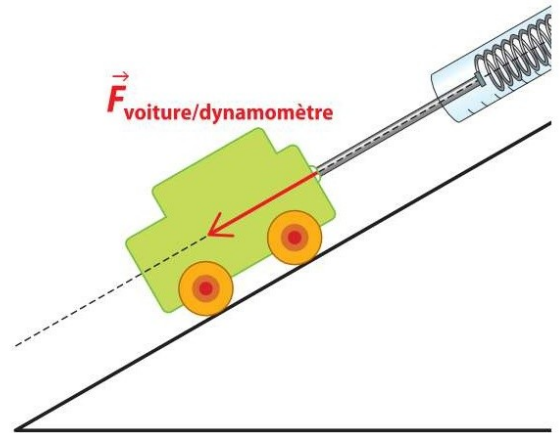
Séquence n°2 : Forces et énergies

Séance 1 : Problématique et protocole expérimental

Notions scientifiques



- Une action est modélisée par une **force**, notée $\vec{F}_{\text{acteur/receveur}}$ dont les caractéristiques sont :
 - son **point d'application** (point où s'exerce la force) ;
 - sa **direction** ;
 - son **sens** ;
 - sa **valeur**, notée « F » (par exemple : $F = 1,25 \text{ N}$).
- Sur un schéma, on représente une force par un **segment fléché** qui part du point d'application et dont la longueur est proportionnelle à sa valeur. Le segment indique la direction de la force et la flèche indique son sens.
- La **valeur** d'une force se mesure avec un **dynamomètre** et s'exprime en **newton (N)**.



Représentation de la force de 1,25 N exercée par une petite voiture sur un dynamomètre.

Échelle 1 cm pour 1 N

- Un objet possède de l'**énergie potentielle de position**, notée E_p , du fait de son **altitude**.

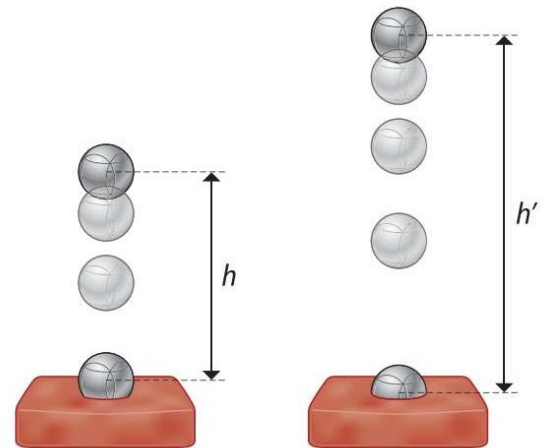
Remarque L'énergie potentielle de position $E_p = m \times g \times h$ est en J. m est en kg, $g = 9,8 \text{ N/kg}$, et h est en m. L'énergie potentielle de position augmente avec l'altitude.

- Un objet en **mouvement** possède de l'**énergie cinétique**, notée E_c , liée à sa masse et à sa vitesse selon la relation :

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

en J, en kg, en m/s

- L'énergie potentielle de position et l'énergie cinétique s'expriment en **joule (J)**.



Lâchée d'une plus haute altitude, une boule déforme davantage l'argile car sa vitesse est plus élevée lors de l'impact.

- L'**énergie mécanique** E_m d'un objet est égale à la **somme** de son énergie cinétique E_c et de son énergie potentielle de position E_p .

Ce que vous devrez démontrer pendant cette séquence :

Au cours du mouvement d'un objet (en l'absence de frottements), l'énergie mécanique se conserve.

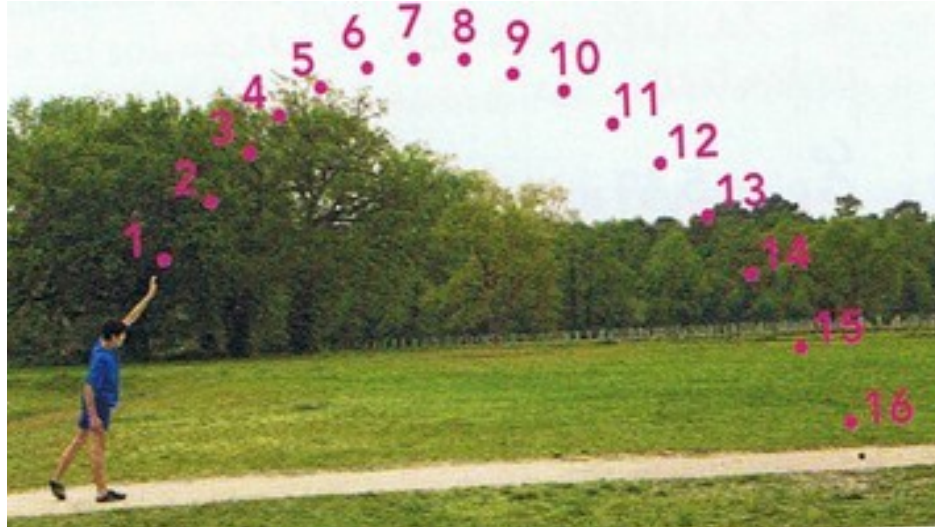
1. Rappeler la formule permettant de calculer la vitesse d'un objet et précise les unités

2. Un élève mesurant $h=1,7\text{ m}$ effectue un lancer de poids de masse $m=4\text{kg}$.

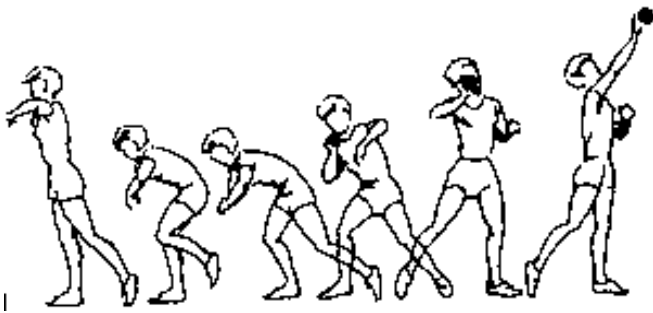
On prendra la référence des énergies potentielles de pesanteur au niveau du sol.

L'étude d'une vidéo de ce lancer a permis d'obtenir le relevé des positions ci-contre.

L'intervalle de temps entre deux positions consécutives vaut $t=80\text{ms}$.



a. Sur le schéma ci-dessous représente la force exercée par le lanceur sur le poids au moment du lâcher (image 5).



b. L'action exercée par le lanceur est-elle à distance ou de contact ?

c. Comment peux-tu caractériser le mouvement du poids après le lâcher ?

d. A partir de l'image de l'élève, comment pourrais-tu calculer la vitesse du poids à la position 7 ?
Explique la méthode et calcule la vitesse.

Séance 2 : Activité sportive et expérimentale (groupe de 3 élèves)

1ère partie : Activité sportive et expérimentale

Afin d'étudier les variations des énergies cinétique, potentielle et mécanique lors d'un lancer de poids, nous allons réaliser une vidéo et en extraire les informations nécessaires.

Préparation de la zone de lancement et de la tablette :

- Dispose un repère au milieu de la zone de lancement.
- Fixe la tablette sur un support afin de réduire les vibrations.
- Recule la tablette et positionne-la au niveau du centre de la zone de lancement.



Réalise les différentes vidéos : 1 vidéo par élève.

2ème partie : Analyse des données

Étape 1 : importation de la vidéo dans l'application

- Clique sur **Record** et choisis le menu **importation** (en bas à droite)
- Sélectionne la vidéo et clique sur **import** (en haut à droite)
- Enregistre la vidéo **Save the video** et clique sur **annuler** quand on te demande ton adresse email.

Étape 2 : traitement de la vidéo

- Clique sur la vidéo et sur **Play**
- Cale la vidéo au moment du départ en utilisant le cadran gradué situé en bas
- Appuie sur la fenêtre de temps pour mettre le temps à zéro.
- Fais défiler la vidéo toutes les 0,10s afin de pouvoir pointer la position du poids à l'aide de l'outil « cercle » dans l'onglet dessin.
- Trace la ligne horizontale représentant le sol.
- Réalise une capture d'écran permettant de mesurer directement sur la tablette avec une règle sans modifier les annotations.

Échelle : cm sur la photo représente 1m en réalité . $d_{réelle \text{ en m}} = d_{sur \text{ l'image en cm}} / \text{échelle}$

Compléter les tableaux. (Vous pouvez choisir de reproduire ces tableaux sur une feuille de calcul numérique.)

Position du poids	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Repères	-	0 – 2	1 – 3	2 – 4	3 – 5	4 – 6	5 – 7	6 – 8	8 – 9	8 – 10	-
Distance entre les 2 repères sur l'image en cm	-										-
Distance réelle entre les 2 repères d en m	-										-
Temps entre les 2 repères t (en s)	-										-
Vitesse v (m/s)	-										-

Position du poids	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hauteur du boulet h (en m)	-										-
<u>Energie potentielle</u> E_p (en J)	-										-
<u>Energie cinétique</u> E_c (en J)	-										-
<u>Energie mécanique</u> E_m (en J)	-										-

Tracer sur une feuille de papier millimétré (ou grâce à la feuille de calcul numérique) l'évolution des énergies lors du mouvement du boulet.

A partir de vos courbes pouvez-vous valider la dernière phrase des notions scientifiques ?