

Plan de leçon

Description

Dans cette activité, les élèves prendront en compte différents types d'énergie et leur capacité à passer d'un type à l'autre. L'un des résultats sera la création d'un simulateur interactif de transformation de l'énergie qui pourra être utilisé à des fins éducatives. Nous utilisons le programme Scratch.

Résultats d'apprentissage

- Les élèves étudieront de façon interactive la transformation de l'énergie thermique, mécanique, chimique et lumineuse en d'autres types
- Les élèves apprendront la programmation avancée en utilisant Scratch
- Dans le processus de travail, les formules énergétiques de base de différents types seront étudiées/répétées

Contenus d'apprentissage

E2.5 communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes dont : *énergie mécanique, énergie cinétique, énergie potentielle gravitationnelle, énergie thermique, énergie éolienne, énergie solaire, joule, rendement, conservation de l'énergie*. [C]

E2.2 calculer, après expérimentation, le rendement d'une transformation énergétique simple et expliquer les pertes d'énergie (*p. ex., mesurer l'énergie potentielle gravitationnelle et l'énergie cinétique d'un chariot en haut, au milieu et en bas d'un plan incliné et calculer les pertes d'énergie*). [P, ER, AI, C]

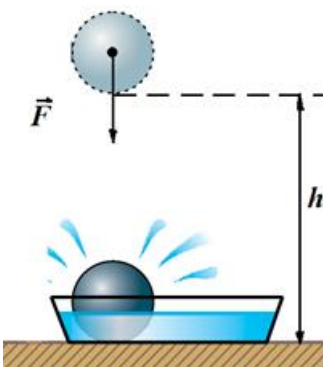
Introduction

L'énergie est une quantité physique qui caractérise la capacité d'un corps (un système de corps) à travailler.

L'énergie est désignée par le symbole E .

L'unité d'énergie dans SI est le joule :

$$[E] = J.$$



1. L'énergie potentielle d'un corps surélevé à la surface de la Terre

Un corps surélevé au-dessus de la surface de la Terre a une certaine énergie due à l'attraction du corps sur la Terre. Cette énergie est appelée *potentiel*.

L'énergie potentielle (E_p) est l'énergie causée par l'interaction de corps ou de parties d'un corps.

L'énergie potentielle d'un corps élevé à une hauteur (h) au-dessus de la surface de la Terre est égale au travail que la gravité (F) fera pendant la chute

du corps de cette hauteur :

$$E_p = A = Fl$$

Parce que $F = mg$

$$l = h$$

$$E_p = mgh$$

m - poids corporel; g - accélération de la gravité; h - hauteur à laquelle le corps a été élevé.

2. Énergie potentielle d'un corps déformé élastiquement

L'énergie potentielle **d'un ressort déformé (étiré ou comprimé) par élasticité** est déterminée par la formule suivante :

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

où k est rigide; x — élongation du ressort.



L'énergie potentielle des ressorts est utilisée dans les montres, divers jouets avec des mécanismes de ressort, les voitures, les ressorts et les amortisseurs des voitures.

3. Énergie cinétique

L'énergie cinétique est l'énergie qu'un corps possède à la suite de son mouvement (du grec. « kinema » — mouvement). Une voiture en mouvement, un avion en vol, une boule qui roule : tous ces corps ont une énergie cinétique.



L'énergie cinétique est l'énergie qui est causée par le mouvement d'un corps et est égale à la moitié du produit de la masse corporelle par le carré de sa vitesse.

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

m — poids corporel; v est la vitesse de mouvement du corps.

4. Énergie mécanique totale

Très souvent, le corps possède à la fois des énergies potentielles et cinétiques. Par exemple, un avion qui survole le sol à une certaine altitude a à la fois une énergie potentielle (parce qu'il interagit avec le sol) et une énergie cinétique (parce qu'il se déplace).

La somme des énergies cinétiques et potentielles du corps est appelée l'énergie mécanique totale du corps.

$$E_{total} = E_k + E_p$$

5. La loi sur la conservation de l'énergie mécanique

Sur la base de nombreuses études sur le mouvement et l'interaction des corps, comme les exemples examinés, la loi de conservation de l'énergie mécanique a été établie.

Loi sur la conservation de l'énergie mécanique :

L'énergie ne disparaît nulle part et ne provient de nulle part, elle se transforme d'un type à l'autre et se transmet d'un corps à l'autre.

Ou cette loi peut être formulée comme suit.

Loi sur la conservation de l'énergie mécanique :

Dans un système de corps qui interagissent entre eux uniquement par des forces élastiques et des forces gravitationnelles, l'énergie mécanique totale ne change pas :

$$E_{k0} + E_{p0} = E_k + E_p$$

$E_{k0} + E_{p0}$: énergie mécanique totale du système des corps au début de l'observation;

$E_k + E_p$ est l'énergie mécanique totale du système des corps à la fin de l'observation.

6. Loi Joule-Lenz

La quantité de chaleur libérée dans un conducteur avec courant est directement proportionnelle au carré du courant, à la résistance du conducteur et au moment de passage du courant :

$$Q = I^2 R t$$

Q : la quantité de chaleur générée par un conducteur à courant; – résistance du courant dans le conducteur; – résistance du conducteur; – temps de transmission courant.

D'autres formules découlent de la loi Joule-Lenz :

$$Q = U I t; \quad Q = \frac{U^2}{R} t$$

Il ne peut être utilisé que lorsque toute l'énergie électrique est dépensée pour le chauffage.

S'il y a des consommateurs d'énergie dans la section circulaire où le travail mécanique est effectué ou des réactions chimiques surviennent, ces formules ne peuvent pas être utilisées.

7. Fission nucléaire lourde et réaction en chaîne nucléaire

- Comment savez-vous quelle quantité d'énergie est libérée au cours d'une réaction nucléaire?

La production d'énergie d'une réaction nucléaire est l'énergie qui est libérée ou absorbée au cours d'une réaction.

$$E_{ex} = \Delta m c^2$$

E_{ex} : énergie de réaction nucléaire;

Δm : défaut dans la masse d'une réaction nucléaire;

c : vitesse de propagation de la lumière dans le vide.

Si $\Delta m = 1 \text{ a. m. u.}$ alors par conséquent : $E_{ex} = 931,5 \text{ MeV}$

$$E_{ex} = \Delta m k \quad k = 931,5 \frac{\text{MeV}}{\text{a. m. u.}}$$

Un défaut de masse de réaction nucléaire est la différence entre la somme des masses de particules avant la réaction et la somme des masses de particules après la réaction. (m_1)(m_2)

$$\Delta m = m_1 - m_2$$

- Si, $\Delta m > 0$, alors la réaction se poursuit avec la libération d'énergie : *une réaction exothermique*.
- Si, $\Delta m < 0$ alors la réaction se poursuit avec l'absorption de la réaction énergie : *endothermique*.
- Le rendement énergétique d'une réaction nucléaire peut être calculé en termes d'énergie de liaison des noyaux :

$$E_{ex} = E_1 - E_2$$

E_1 : énergie de liaison totale des noyaux qui réagissent;

E_2 : énergie de liaison totale des produits de réaction nucléaire.

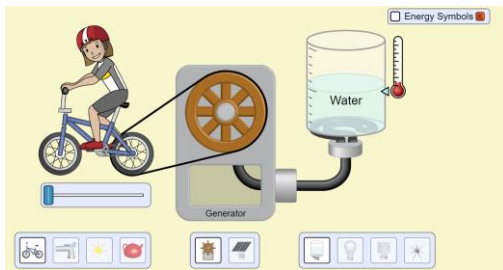
Activité

Partie 1

Donnez aux élèves quelques renseignements ci-dessus sur l'énergie.

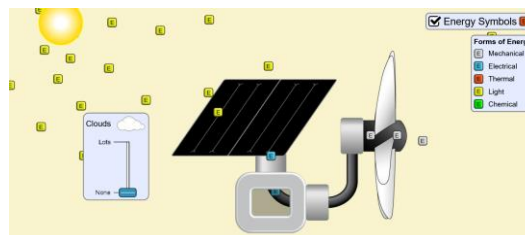
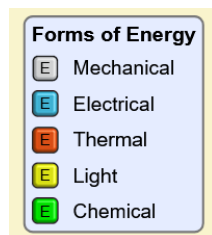
Introduction aux « formes et changements énergétiques »

1. Demandez aux élèves de se rendre sur le site Web et d'ouvrir la simulation « Systèmes » : https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_all.html



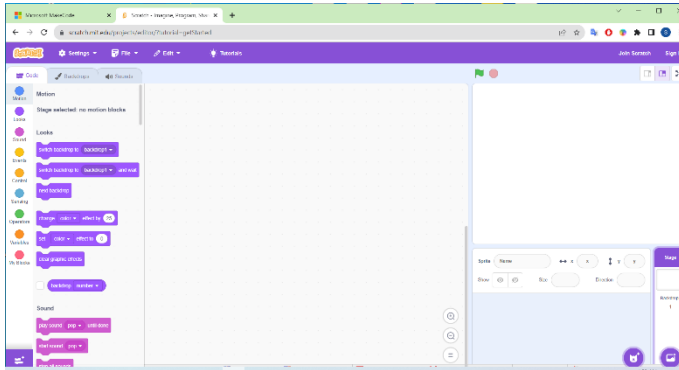
2. Demandez aux élèves de créer et d'écrire quelques conversions d'énergie possibles dans ce simulateur et de créer le tableau des changements :

Exemple : Lumière → Électrique → Mécanique



Partie 2 « SIMULATEUR de transformations énergétiques »

1. Demandez aux élèves d'ouvrir un nouveau projet « Scratch » : <https://scratch.mit.edu/>



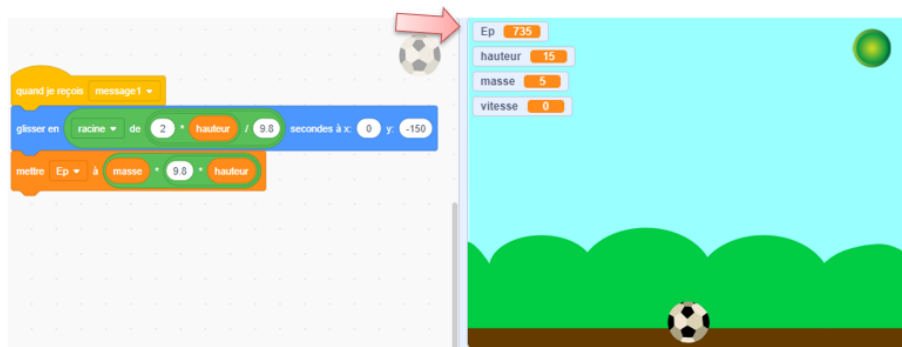
2. Utilisez la présentation pour poursuivre la tâche.

L'émulateur montrera la transformation de l'énergie potentielle de la boule en énergie cinétique. Les élèves créeront leur propre programme en utilisant les lois de base de la physique.

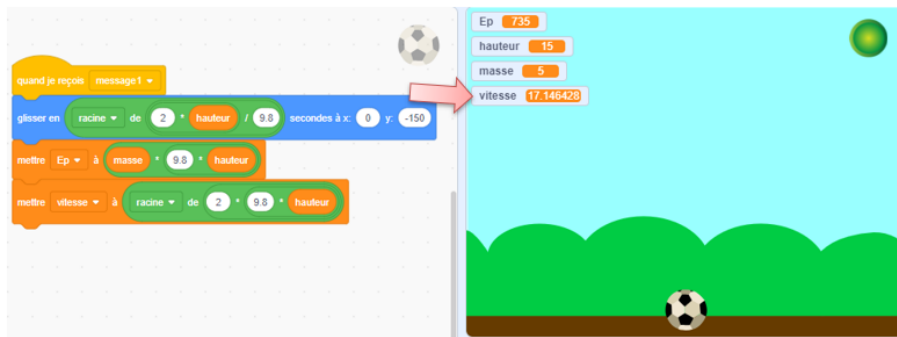
Programme complet



Extension 1. Nous ajoutons un affichage de l'énergie potentielle



Extension 2. Nous ajoutons un affichage de la vitesse



Extension 3.



Nous ajoutons de l'interactivité et démontrons le temps de chute de la balle.

Consolidation et approfondissement

1. Recherchez les paramètres affectés par la masse d'un objet en chute.
2. Demandez aux élèves d'identifier les effets physiques que l'émulateur ne considère pas (friction par exemple).
3. Donner une tâche supplémentaire pour proposer l'idée d'un autre simulateur qui fera la démonstration d'autres lois physiques

Adaptations et modifications

- Vous ne pouvez utiliser que le programme et le premier module complémentaire.
- Suggérez aux élèves de modifier la structure du programme.
- Utilisez d'autres objets au lieu de la balle.

Évaluation

Sans objet Vous pouvez également évaluer chaque élément de la tâche avec des points conditionnels.

Ressources supplémentaires

En anglais seulement :

Parc à skate énergétique : <https://phet.colorado.edu/en/simulations/energy-skate-park>

Énergie du pendule : https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_all.html