

Energie, les nouveaux rêves...

Les aventuriers
Guide de
l'enseignant



Energie, les nouveaux rêves

L'exposition

L'énergie n'est pas uniquement liée à la prise électrique comme on le pense souvent. Elle intervient dans toute chose - des plantes qui poussent à notre corps qui bouge, des machines les plus simples aux plus complexes. Elle recouvre cependant des notions abstraites, qu'il est parfois difficile de rendre concrètes.

C'est pour cette raison que nous vous proposons ici une série de «manipulations», d'expériences, qui permettront aux enfants de mieux visualiser quelques-uns des principes physiques associés à l'énergie.

Sur base de ces principes, on comprend que l'énergie ne se crée pas et doit toujours venir de quelque part. Cette recherche nous amène à nous interroger sur les sources d'énergie, les usages que l'on en fait et les nouveaux développements en la matière.

Dans l'exposition «Energie, les nouveaux rêves», vous trouverez plusieurs parties bien distinctes reprenant cette progression :

Dans le couloir, des enfants, des adultes, des professionnels ou des gens de la rue expliquent ce qu'est, pour eux, l'énergie. Une entrée en matière pour ouvrir les horizons.

- La première partie de l'exposition invite à se familiariser avec les faits scientifiques et à découvrir par la manipulation et l'observation les 6 formes d'énergie. Pour conclure ce propos sur les différentes manifestations de l'énergie : un focus sur notre corps, ce formidable «transformateur d'énergie».
- La deuxième partie aborde les enjeux de société : nos consommations, les sources, les stocks d'énergie. Où en est la planète aujourd'hui ?
- Enfin, la partie intitulée «les nouveaux rêves» propose des pistes pour sortir de l'impasse énergétique. Des projets concrets, parmi lesquels les nouvelles sources d'énergie, et des rêves portés par des acteurs de changement.

Ce sont toutes ces facettes de l'énergie que nous vous invitons à explorer avec vos élèves grâce à ce carnet de missions.

Tableau de répartition des missions

	Mission 1	Mission 2	Mission 3	Mission 4	Mission 5	Mission 6
Equipe 1						
Equipe 2						
Equipe 3						
Equipe 4						
Equipe 5						
Equipe 6						

Rien que
vos idées
à vous!

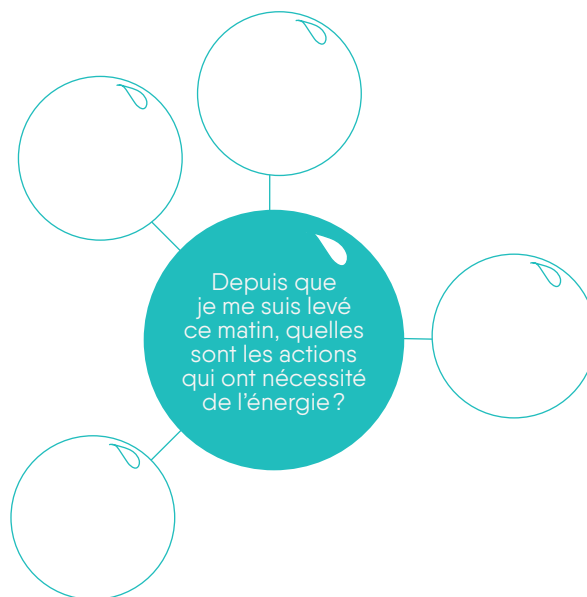
Avant de commencer

L'énergie, c'est quoi?

L'énergie, qu'est-ce que c'est? D'où vient-elle? À quoi sert-elle?

Avant d'entrer dans l'exposition, rassemblez vos élèves dans un endroit calme de la cafétéria et invitez-les à réfléchir en équipes: pour eux, l'énergie, qu'est-ce que c'est?

Au départ de la question «Depuis que je me suis levé ce matin, quelles sont les actions qui ont nécessité de l'énergie?», proposez-leur d'écrire toutes leurs idées dans les bulles prévues à cet effet dans le carnet.



Quelques exemples :

- le réveil a sonné – soit un réveil mécanique, soit un réveil électrique
- j'ai allumé la lumière
- j'ai fait chauffer du lait pour mon petit-déjeuner
- j'ai mangé
- maman m'a conduit en voiture
- j'ai pris le bus
- je suis allé à pied
- j'ai donné un bisou aux copains et aux copines
- j'ai pris l'escalier pour aller en classe
- ...

Reprenez leurs idées une à une et décortiquez avec eux d'où vient cette énergie.

Vous pouvez ajouter d'autres exemples auxquels ils n'ont pas pensé.

Pour ce défi, l'idée est d'aider vos élèves à comprendre que l'énergie intervient dans tout ce qui change, bouge, vit, chauffe..., qu'elle est plus que l'idée généralement pointée de l'électricité qui sort de la prise.

Vous pouvez aussi leur faire écouter des extraits des vidéos proposées dans le couloir menant à l'exposition; cette même question a été posée à plusieurs personnes, dont des enfants.

Testez,
observez et
expliquez

Mission 01

Pour tout, il faut de l'énergie!

L'énergie est partout autour de nous, mais elle peut prendre de nombreuses formes! Découvrez-en ici quelques exemples.

Voici 6 expériences représentant des formes d'énergie. Testez-les en lisant bien les consignes. **Choisissez en 3** et racontez en quelques mots ce que vous observez ou ressentez.



Que se passe-t-il? Quand ils sont sous la lumière, les animaux bougent. **D'où vient l'énergie?** De la lumière: les panneaux photovoltaïques que possèdent les animaux transforment l'énergie reçue de la lumière en électricité qui elle-même permet le mouvement (énergie rayonnante > énergie électrique > énergie mécanique).



Que se passe-t-il? Des boules bougent, tombent, entraînent des réactions en chaîne. **D'où vient l'énergie?** Au départ, d'un moteur (énergie électrique); ensuite, chaque mouvement entraîne un autre mouvement (énergie mécanique > énergie mécanique).



Que se passe-t-il? Quand on allume la lampe, elle nous éclaire, mais elle chauffe aussi; c'est ce que nous ressentons en posant nos mains sur la vitrine. **D'où vient l'énergie?** La plus grosse partie de l'énergie électrique s'est transformée en lumière, mais une partie s'est transformée en chaleur (énergie électrique > énergie thermique).



Que se passe-t-il? Lorsqu'on tourne la manivelle, les lumières s'allument. **D'où vient l'énergie?** C'est l'énergie de nos muscles qui a actionné la manivelle; le mouvement de celle-ci s'est transformé en électricité (énergie mécanique > énergie électrique).



Que se passe-t-il? Quand on appuie sur le bouton, les câbles reliés à la plante permettent d'allumer l'ampoule led. **D'où vient l'énergie?** De la plante: lorsqu'une plante vit, elle produit de la matière organique. Les micro-organismes présents naturellement dans le sol décomposent cette matière et libèrent des électrons. Ceux-ci permettent de produire de l'électricité et d'allumer la lampe (énergie chimique > énergie électrique).



Que se passe-t-il? Quand on actionne les objets, ils bougent. **D'où vient l'énergie?** De nos muscles. L'énergie de notre corps nous a permis de faire bouger les objets présents dans la vitrine (énergie mécanique > énergie mécanique).

[10+] Les scientifiques ont donné un nom précis à ces formes d'énergie. En voici les définitions.

L'énergie mécanique: c'est l'énergie liée au mouvement – mouvement du corps, de l'eau, du vent... Cette forme d'énergie est omniprésente dans notre vie quotidienne.

L'énergie chimique: c'est l'énergie contenue dans les liaisons chimiques des molécules (notamment les matières organiques comme les plantes, la nourriture, le charbon ou le pétrole).

L'énergie rayonnante: c'est l'énergie portée par le rayonnement lumineux.

L'énergie thermique: c'est l'énergie liée à la chaleur.

L'énergie électrique: c'est l'énergie portée par le mouvement des électrons.

L'énergie nucléaire: est liée aux interactions au sein des atomes (nucléaire = relatif au noyau).

➤ Pour chaque expérience que vous avez réalisée, entourez la forme d'énergie qui a permis que quelque chose se passe.

Essayez,
riez et ...
réfléchissez

Mission 02

Mon corps, quelle énergie !

Nous avons tous plein d'énergie dans notre corps. Mais à quoi peut-elle bien nous servir ? D'où vient-elle ? En voici quelques exemples. Testez-les !

Dirigez-vous vers la partie de l'exposition représentée sur ces photos pour réaliser les expériences.



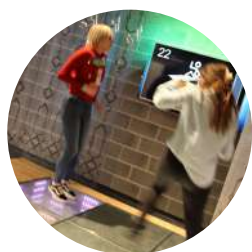
Vous avez donné l'énergie de votre corps pour faire fonctionner ces machines. Comment avez-vous fait ?

> Nous avons soufflé et utilisé les muscles de nos bras ou de nos jambes pour faire fonctionner les «machines».

Vous pouvez faire remarquer aux enfants qu'aujourd'hui, par exemple, pour avoir de la musique, on utilise l'électricité à la place de l'énergie que leur corps a dépensée pour cette expérience...

À votre avis, comment votre corps fait-il pour avoir son énergie ?

> En mangeant ! Notre corps transforme l'énergie chimique, stockée dans les aliments, en d'autres formes d'énergie utiles à l'organisme. Cette énergie permet au corps de maintenir une température constante, de faire fonctionner les organes, de grandir ou encore... d'accomplir des mouvements !



Et maintenant, dansez !

Rendez-vous sur la piste. Dansez au rythme de la musique pour produire le plus d'énergie possible !

Quelle est l'unité qui mesure cette énergie ?

> Le joule

Combien votre équipe a-t-elle fourni d'énergie ?

>

Lisez à l'écran : combien valent 2 carrés de chocolat (20 grammes) ?

> 20g de chocolat = 160 kilocalories = 443 joules.

Avez-vous dépensé autant de calories que celles fournies par cette quantité de chocolat ?

>

Mission 03

Mon corps et l'électricité

Comme le fer ou l'aluminium, notre corps conduit l'électricité. Il peut aussi en fabriquer : notre énergie musculaire se transforme alors en énergie électrique ! Prêts ?



Trouvez cette expérience. Testez :
Quelles couleurs de fils devez-vous relier pour faire battre les ailes de l'oiseau ?

1/ > vert et bleu

Ou

2/ > vert et blanc

Que se passe-t-il quand vous reliez le fil rouge et le fil vert ?

> rien

À votre avis, pourquoi ? (Réfléchissez d'abord. Si vous ne trouvez pas, lisez le texte sur la droite.)

> Parce que ce sont tous les 2 des -. Or, pour produire du courant, il faut créer une «route» à l'électricité entre le + et le _ de la pile ! Ici, c'est notre corps à travers nos mains qui relie ces éléments.



Trouvez ces vélos pas comme les autres.
Installez-vous sur le banc face à l'écran et pédalez.
Attention : pour réaliser cette mission, observez ce qui se passe quand vous pédalez mais soyez également attentifs au film projeté sur l'écran !

Que se passe-t-il quand vous pédalez ?

> *Le film débute.

*Au sol, on constate grâce à la jauge que l'on produit de plus en plus de watts.

Que se passe-t-il quand l'1 des 2 arrête de pédaler ?

> *Le nombre de watts produit diminue.

* Le film est moins lumineux.

Que se passe-t-il lorsque vous pédalez à fond tous les 2 ?

> Il y a plus de watts produits et plus de luminosité.



Avez-vous bien observé ?

À quel instrument de musique sont accrochées des cuillers de métal ?

> À une guitare.

Des parapluies de 2 couleurs différentes sont utilisés sur le parcours de cette drôle de machine. Citez ces couleurs :

> Noir et jaune.

En savoir +

Le corps conduit l'électricité ! Cette particularité vous a permis ici de bien vous amuser, mais à la maison, ne jouez jamais avec l'électricité ! La puissance générée est trop forte et peut donc être dangereuse !

Mission 04

Les sources d'énergie les plus utilisées aujourd'hui

D'où vient l'énergie qui nous permet à tous de nous chauffer, de nous éclairer ou encore de nous déplacer ?

Pour mieux connaître les sources d'énergie les plus importantes, retrouvez dans l'exposition ces différentes maquettes et observez-les bien.

Trouvez au moins 2 points communs entre ces sources d'énergie :



> Le charbon, le gaz, le pétrole, l'uranium.

Les enfants peuvent dire par exemple :

on les trouve toutes dans le sous-sol; elles ont une apparence noire; ce sont les 4 ressources d'énergie les plus exploitées au monde; on doit les transformer dans des usines.

Citez 2 problèmes que posent ces énergies en lisant les textes autour des maquettes :

> 1) elles sont polluantes : les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz), en brûlant, dégagent des gaz à effet de serre et contribuent au réchauffement de la planète. L'énergie nucléaire, qui utilise l'uranium comme matière première, présente d'énormes problèmes de sécurité en cas d'accident (vous pouvez rappeler aux élèves la catastrophe la plus récente, celle de Fukushima) et au niveau du stockage des déchets radioactifs.

2) on les trouve en quantité limitée; elles ne sont pas inépuisables.

L'une de ces sources d'énergie a un lien avec l'histoire du Pass.

Trouvez-vous laquelle ?

> Le charbon. Vous pouvez expliquer à vos élèves que le Pass est construit sur le site de l'ancien charbonnage de Crachet-Picquery. L'indice qu'ils peuvent repérer, c'est le châssis à molettes.

[10+]



Dans la salle «Les nouveaux rêves», derrière le mur bleu, trouvez aussi l'endroit où l'on parle des énergies fossiles, et citez 2 avantages de ces énergies :

>1) Charbon, pétrole et leurs dérivés, ainsi que le gaz naturel, sont des sources d'énergie facilement exploitables.

2) Ils possèdent un très bon rendement. Le pétrole, par exemple, permet de produire une quantité importante de produits énergétiques que nous utilisons tous les jours (essence, mazout, kérosène...).

En savoir +

On dit que le gaz, le charbon et le pétrole sont des énergies fossiles : elles sont produites à partir de roches formées il y a des millions d'années et issues de la fossilisation d'êtres vivants (plantes, animaux).

Comment
ça marche ?

Mission 05

La nature est pleine d'énergie!

Aujourd'hui, pour produire de l'énergie, on se tourne de plus en plus vers de nouveaux moyens... Découvrons-les.

Dirigez-vous vers la dernière partie de l'exposition, avec les carrelages blancs sur les murs. C'est la zone des «nouveaux rêves».

Ces 3 objets permettent de «capturer» de l'énergie.

À votre avis, grâce à quoi fonctionnent-ils ? Notez-le sous chaque photo.



L'eau



Le vent



Le soleil

Pour chacune de ces sources d'énergie, donnez 1 avantage et 1 inconvénient :

L'eau

- + : l'énergie hydraulique est l'énergie la mieux maîtrisée du monde; elle est propre et permet de produire de l'électricité sans pollution.
- : pour créer certains barrages par exemple, on a déplacé des populations, englouti des sites archéologiques et provoqué des inondations... Cette énergie doit donc être développée en harmonie avec l'homme et la nature.

Le vent

- + : ressource inépuisable, elle ne génère pas de déchets ni de pollution atmosphérique; elle est très économique et peut être produite à grande échelle.
- : elles ont une production intermittente; elles peuvent engendrer des nuisances sonores et certaines personnes ne les apprécient pas dans le paysage.

Le soleil

- + : énergie renouvelable et inépuisable, n'émet pas de gaz à effets de serre, le consommateur peut produire sa propre énergie en installant des panneaux solaires chez lui.
- : c'est une énergie intermittente; elle dépend de la météo et ne peut être collectée qu'en journée; elle ne se stocke pas facilement.

En savoir +

Ces énergies, on les appelle «énergies renouvelables» parce qu'elles ne s'épuisent pas à mesure qu'on les utilise, comme c'est le cas pour d'autres.

Des rêves
qui se
vivent!

Mission 06

Des énergies pour vivre mieux

Aujourd'hui, certaines personnes imaginent, construisent, créent d'autres façons de vivre pour mieux utiliser l'énergie.

1/Voici quelques exemples de projets innovants. Lesquels préférez-vous ?

Sur les murs et dans les bacs de la dernière partie de l'exposition, vous retrouverez les photos ci-dessus. Elles sont munies d'un numéro qui correspond à une explication à retrouver sur les panneaux.

2/Choisissez chacun un projet qui vous plaît.

3/Expliquez pourquoi en quelques mots.



Stocker l'énergie solaire, rêve ou réalité ? / 1 / Avec ses 624 miroirs, la centrale espagnole PS10 utilise les rayons du soleil pour chauffer à 285°C l'eau de grands réservoirs. Cette énergie est ensuite restituée sous forme d'électricité grâce à une turbine vapeur.



Le soleil pour laver l'eau ? / 05 / Le designer italien Gabriele Diamanti a conçu Eliodomestico. Sous l'action du soleil, l'objet distille l'eau de mer et la transforme en eau potable. Cette innovation «open source» offre une nouvelle solution pour accéder à cette ressource vitale.



Une famille zéro énergie ? / 17 / La maison «pomme de pin» de Marie Ernotte et Dimitri Collard située en Brabant Wallon est une petite merveille : 100 % écologique et écoconstruite à partir de matériaux durables. Elle a été conçue pour vivre en harmonie avec la nature.



Vivre sans voiture ? / 23 / Interdire la circulation aux voitures pendant un mois, c'est l'expérience inédite qu'a menée Suwon en Corée du Sud. Les routes embouteillées ont laissé place aux terrasses et aux terrains de jeux. Une initiative originale pour sensibiliser les citoyens à une vie urbaine sans énergies fossiles.



Et si nos pas alimentaient la ville ? / 24 / La fondatrice de Pavegen, Laurence Kemball-Cook rêvait d'illuminer la ville au rythme de nos pas. Ses dalles piézo-électriques captent l'énergie cinétique des mouvements des passants et produisent 4 à 7 watts à chaque foulée !



Des matériaux intelligents ? / 11 / L'entreprise belge Soltech conçoit des panneaux photovoltaïques pas comme les autres. Ces pionniers ont créé des modules photovoltaïques semi-transparents. Avec ces innovations, demain même nos fenêtres pourront générer de l'électricité !



Des vêtements comme isolant ? / 33 / Le Relais propose une gamme d'isolants thermiques et acoustiques conçue à partir de fibres de coton. Les fibres sont issues de vieux vêtements collectés et triés par cette entreprise réinsérant des personnes en situation d'exclusion. Une belle façon de valoriser l'humain et la matière !



Rouler aux déchets ? / 34 / On ne le dira jamais assez : nos poubelles recèlent de véritables trésors ! À Lille, les bus roulent depuis 20 ans au biogaz, un gaz produit à partir de déchets organiques. Une solution ingénieuse pour se déplacer tout en réduisant nos déchets et nos rejets de CO₂ !

