

LES ÉNERGIES

Cahier "accompagnateur"

*L'objectif principal est de s'entraîner à porter un **regard scientifique sur le monde**, c'est une façon d'observer, de se poser des questions, de constater ce qui varie.*

Vous avez déjà constaté combien les enfants sont concentrés et "accrochés" dans les activités où ils sont "acteurs". Quand ils pratiquent une activité "pour de vrai", quand ils s'investissent vraiment dans la recherche de la réponse à leur questionnement, dans l'amélioration de la découverte, ils s'approprient leurs nouveaux savoirs, mais aussi comment s'en servir, et ils prennent conscience de leur utilité dans leur vie.

En science, quand il s'agit de faits, d'observations, et de tirer des conséquences, il n'y a pas d'échec. L'effort de l'enfant est soutenu par sa curiosité et son sentiment de réussite quand il parvient à une compréhension du monde par lui-même.

Les cahiers "accompagnateurs" sont là pour vous aider à accompagner l'enfant dans ses découvertes. Ils sont un fil conducteur. Pour chaque chapitre, vous ne trouverez pas les "bons résultats" mais 4 rubriques sous forme de questions :

- Vers quelle notion ?
- Quel intérêt pour l'enfant ?
- Surprises et paradoxes
- Comment aider l'enfant ?

À cette dernière question, vous pouvez même lire comme réponse : "en le laissant faire" ou en lui posant des questions. Selon son âge, l'enfant ou les enfants peuvent mener leur expérimentation seuls.

S'il(s) rencontre(nt) des difficultés, vous pouvez débloquer la situation, en vous aidant de ces Pages d'Accompagnement.

Il est important de ne pas faire à leur place, ni de leur souffler les réponses puisqu'ils les trouveront par leur réflexion sur les expériences qu'ils auront faites : laissez-les dire à leur façon, ou si nécessaire faites-leur préciser ce qu'ils veulent dire à partir de l'expérience (que l'on peut toujours refaire si besoin).

Et il est utile qu'à un moment, peut-être plus tard, vous leur demandiez de vous montrer, de vous raconter. Faire formuler à l'enfant lui-même la conclusion, refaire l'expérience avec des personnes qui ne l'ont pas vue auparavant, lui faire expliquer ce qu'il a compris, toutes ces attitudes ne sont pas du "rabâchage" mais une manière de s'approprier les démarches et le savoir acquis.

Vous pourriez même vous prendre au jeu, comme pour un jeu de société.

Avec *Les énergies*, l'enfant réalise de nombreuses machines et découvre les transformations d'énergie dans leurs fonctionnements.

1. Énergies musculaires

Vers quelle notion ?

L'énergie musculaire a ses limites, il a fallu trouver des moyens pour la démultiplier.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Il rencontre le problème : comment faire pour transporter plus loin l'énergie produite par les muscles (ceux de l'homme ou des animaux), ou par le courant de la rivière...

Surprises et paradoxes

L'énergie musculaire, même celle des animaux domestiques, étant évidemment limitée, on a mis au point des modes de transmission et de démultiplication. Mais surtout, les hommes ont développé d'autres transformations d'énergie. Ainsi on peut sans doute évaluer le "développement" d'une civilisation au niveau d'utilisation de l'énergie musculaire.

Comment aider l'enfant ?

En le laissant faire.

2. Les moulinsVers quelle notion ?

L'énergie (notion pas encore définie mais dont on peut avoir l'intuition) de l'eau qui coule ou du vent qui souffle peut être transformée en énergie de mouvement par des moulins.

Quel intérêt pour l'enfant ?

La construction et la mise au point de "moulins" a toujours passionné les enfants.

Surprises et paradoxes

Quand l'eau ne coule plus et que la boule de pâte à modeler a été remontée par l'enroulement de la ficelle, c'est la chute de la pâte à modeler qui met le moulin en mouvement en retombant : la transformation d'énergie s'inverse.

Comment aider l'enfant ?

On peut l'aider dans la mise au point du moulin, ou en en fabriquant d'autres plus solides et en les installant sur un ruisseau, par exemple.

3. Circuits électriquesVers quelle notion ?

Trois conditions liées sont rappelées pour la circulation du courant :

- la nécessité d'un générateur pour la circulation d'un courant électrique dans un circuit. (ce n'est pas une source d'électricité, mais il fournit de l'énergie électrique au circuit),
- la notion de "conducteur" et d'"isolant" électriques,
- la nécessité d'un circuit "fermé", c'est-à-dire complet ou bouclé, de conducteurs

Quel intérêt pour l'enfant ?

Le rappel des conditions de fonctionnement d'un circuit électrique : elles sont nécessaires pour les expériences des chapitres suivants.

Surprises et paradoxes

Si l'ampoule qui s'allume est un signe indéniable du passage du courant dans le circuit, un courant peut circuler même quand elle ne brille pas (s'il n'est pas assez intense) : l'ampoule qui brille n'est pas un signe univoque du passage du courant.

En effet, la notion d'isolant et de conducteur n'est pas une notion de tout ou rien : par exemple l'eau est un mauvais conducteur et un mauvais isolant qui n'arrête pas totalement le courant. Si bien que l'ampoule peut ne pas s'allumer alors qu'un courant circule dans le circuit.

Comment aider l'enfant ?

Le vocabulaire induit un petit problème : le courant passe quand le circuit est fermé, contrairement à une porte. C'est pourquoi on peut chercher d'autres formulations comme complet ou bouclé

Lisez et commentez avec lui les recommandations de sécurité de la page *Français* : elles sont essentielles.

4. Aimants

Vers quelle notion ?

Cette page d'expériences permet de retrouver les 3 idées importantes sur les aimants :

- Le fer, le nickel = pièces blanches (et le cobalt) sont les seuls matériaux à être sensibles à l'action d'un aimant,
- c'est une action à distance qui ne nécessite pas de contact,
- les deux extrémités, les "pôles", d'un aimant sont différents. On s'en rend compte en approchant 2 aimants l'un de l'autre ; selon les faces en regard, il y a attraction ou répulsion.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Cette mise au point des notions sur les aimants est indispensable pour la suite.

Surprises et paradoxes

Les enfants appellent souvent "fer" n'importe quel métal.

On peut reconnaître un aimant d'un morceau de fer, en le confrontant avec un aimant ; si après une attraction on retourne l'aimant et on observe une répulsion, il s'agit d'un aimant ; s'il y a encore attraction, il s'agit d'un morceau de fer.

Comment aider l'enfant ?

En l'aidant à organiser ses observations et à les systématiser. En particulier pour mettre en évidence que les 2 faces d'un aimant sont différentes : ce sont les pôles (Sud et Nord, mais ici les noms importent peu) de l'aimant : notion importante dans la suite.

5. Électroaimants

Vers quelle notion ?

Une bobine de fil conducteur parcourue par un courant électrique se comporte comme un aimant.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Il découvre les électroaimants.

Surprises et paradoxes

Le fil de cuivre qui n'avait aucune action sur l'aimant se met à avoir un comportement d'aimant ! Le clou de fer augmente cet effet magnétique. Il reste magnétisé quand le courant cesse (parce que ce n'est pas du fer doux).

On met en évidence l'existence de 2 pôles, car les effets s'inversent quand on inverse le sens du courant dans le circuit (en inversant les branchements sur la pile).

Le passage d'un courant crée un mouvement !

Comment aider l'enfant ?

Il faut s'assurer que le fil électrique est assez long et assez fin, sinon en le branchant entre les deux bornes de la pile on fait un court-circuit : la pile débite un courant intense, qui chauffe vivement le fil, alors que l'effet magnétique est peu visible.

6. Générateurs électriques

Vers quelle notion ?

Nous mettons en évidence la réciprocité des transformations :

- une dynamo de vélo, comme la centrale électrique, transforme de l'énergie de mouvement, en énergie électrique,
- un courant électrique, c'est à dire de l'énergie électrique, qui parcourt un circuit, peut mettre en mouvement le circuit, si un aimant se trouve dans les parages.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Il peut comprendre les transformations d'énergie d'un moteur, mais aussi celles d'une dynamo.

Surprises et paradoxes

La surprise vient du fait qu'un circuit sans pile et sans prise électrique peut être parcouru par un courant. En fait le générateur dans ce cas est la dynamo.

Comment aider l'enfant ?

Il faudra sans doute aider l'enfant dans son raisonnement pour répondre aux questions de la dernière partie. En particulier, lui rappeler ce qu'il a vu au chapitre précédent : le passage du courant dans l'électroaimant produit du mouvement s'il se trouve près d'un aimant.

7. Ça va tomber !

Vers quelle notion ?

Cette page est une approche de la notion d' "énergie potentielle de pesanteur", c'est à dire l'énergie "contenue" dans un objet qui risque de tomber : la pierre de la photo est inquiétante car on imagine les dégâts qu'elle pourrait faire en tombant. Cette énergie "potentielle" ou "possible" est transformée en énergie de mouvement dans le petit moteur de l'expérience.

Quel intérêt pour l'enfant ?

En plus du bricolage, il approche une nouvelle forme d'énergie.

Surprises et paradoxes

On dit souvent que l'eau est une "source d'énergie".

Pas plus l'eau que la pierre ne sont en elles-mêmes des "sources" d'énergie, nous voyons bien que c'est leur position en hauteur qui constitue un risque potentiel.

Comment aider l'enfant ?

On peut l'aider dans la réalisation du moteur à contrepoids.

8. Ressorts

Vers quelle notion ?

Les ressorts ou les élastiques tendus peuvent se détendre et mettre en mouvement des objets, ils contiennent de l'énergie potentielle élastique.

Quel intérêt pour l'enfant ?

Le plaisir de construire un moteur à élastique, qui peut servir à animer d'autres bricolages.

Surprises et paradoxes

Il faut réfléchir au sens de rotation quand on "remonte" le moteur pour que l'objet fabriqué se déplace dans le sens souhaité.

Comment aider l'enfant ?

On peut l'aider dans la réalisation du moteur à élastique. La difficulté est de limiter les frottements : c'est rôle du morceau de bougie ou de savon.

9. Frottements

Vers quelle notion ?

Dans cette page, on met en évidence l'existence des frottements dans les mouvements, avec leurs avantages et leurs inconvénients.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant découvre que tous les mouvements sont freinés par les frottements et il essaie de trouver des solutions pour limiter leurs effets.

Surprises et paradoxes

Il est surprenant de se rendre compte que, les frottements ces "empêcheurs", sont aussi indispensables ! Sans eux nous serions continuellement comme sur du verglas !

Comment aider l'enfant ?

Le laisser faire ! et l'aider à formuler ce qui arrête un mouvement.

10. Énergie sonoreVers quelle notion ?

Les expériences proposées mettent en évidence l'énergie transportée par les sons.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant comprend comment fonctionne l'oreille.

Surprises et paradoxes

Les grains de sel sautent sur le film alimentaire tendu et même quand on crie de loin. On peut faire aussi des essais avec d'autres corps sonores : des percussions, des sifflets...

Comment aider l'enfant ?

En cherchant avec lui comment faire vibrer les membranes tendues sur les bols.

11. Énergie lumineuse et photosynthèseVers quelle notion ?

On met en évidence l'énergie qui nous parvient du Soleil et sa transformation au cours de la photosynthèse des feuilles.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant constate la transformation de l'énergie solaire en énergie chimique par la photosynthèse.

Surprises et paradoxes

Il est surprenant de retrouver de l'oxygène dans le bocal.

La transformation de l'énergie solaire en énergie chimique au cours de la photosynthèse est un maillon important des chaînes d'énergie sur la Terre.

Comment aider l'enfant ?

La seconde phase de l'expérience est un peu délicate à mener, une aide est bienvenue. Il est judicieux de préparer en même temps plusieurs couples de bocaux pour palier d'éventuelles fausses manœuvres.

12. On n'a rien sans rien !Vers quelle notion ?

C'est le moment de généraliser ce que l'on a vu tout au long du cahier.

Quel intérêt pour l'enfant ?

L'enfant s'aperçoit que les moteurs sont des machines qui transforment une "sorte" d'énergie en énergie cinétique.

Surprises et paradoxes

Ce qui importe ce sont les transformations d'énergie. De plus presque toutes les énergies sur Terre découlent directement ou indirectement de l'énergie solaire !

Comment aider l'enfant ?

En faisant la synthèse avec lui et en l'élargissant aux aspects énergétiques qui n'ont pas été considérés dans ce cahier.