

Manuel du médiateur



COUNCIL OF EUROPE
CONSEIL DE L'EUROPE

ACTIVITES SCIENTIFIQUES POUR ENFANTS



Expériences
scientifiques



Conseil de
l'Europe



*La scolarisation des enfants roms : formation
des médiateurs*



Préambule

DECOUVRIR LE MONDE VIVANT

PLANTES : Cultiver les tomates	p. 4
INSECTES : Les papillons	p. 7
Les fourmis	p. 11
L'HOMME : Grandir	p. 14

L'EXPLORATION DU MONDE DE LA MATIERE

L'EAU : Le cycle de l'eau dans la nature	p. 17
Le filtre à eau	p. 21
L'eau claire	p. 24
L'eau potable	p. 26
L'eau traitée au soleil	p. 29
La flottaison	p. 32

L'ELECTRICITE

Circuits électriques	p. 34
Conducteur, non conducteur	p. 37
La pile	p. 39
Construit ta pile	p. 42
La lampe de poche	p. 45
Construit un objet électrique	p. 48

LES ENERGIES RENOUVELABLES

L'AIR : Construit ton « éolienne »	p. 53
------------------------------------	-------

Ce manuel est à la fois **la mémoire** des activités proposées dans la mallette pédagogique (les expériences et thèmes proposés n'étant pas tous obligatoires pour l'acquisition des compétences énoncées), et **un outil de formation** pour permettre leur appropriation par les « nouveaux » médiateurs.

Ce document retrace le scénario des activités proposées à travers les fiches de la mallette. Il faut cependant garder à l'esprit que ce document est un support qui a ses limites : “ **apprendre à un quelqu'un** ”, “ **faire une activité avec les enfants** ” est un savoir-faire, une expérience humaine difficile à transcrire.

Par conséquent ce « manuel » n'est pas une notice à suivre à la lettre mais un accompagnement à la découverte des activités scientifiques pour jeunes enfants. Pour s'approprier une activité, il est indispensable de se former, d'observer l'activité faite par une personne expérimentée, de la pratiquer et éventuellement de rencontrer l'enseignant.

Chaque activité comporte trois parties :

- les **objectifs** visés par l'activité et les informations d'ordre pédagogique,
- le **déroulement** présentant les étapes chronologiques, ainsi que les prérequis nécessaires à la pratique de certaines activités,
- les **compétences** qui seront acquises par les enfants (ou toute autre personne participante) en fin d'activité.



Education des enfants roms en Europe
Education of Roma children in Europe

« CULTIVER LES TOMATES »

LA CULTURE D'UNE PLANTE

Semer
Arroser
Assurer la lumière

CAHIER D'OBSERVATION (à remplir)

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Les tomates sont des plantes ; elles sont vivantes. Après les avoir semées et arrosées, le plant commence à pousser. Les poils des racines puisent l'eau et les minuscules aliments existant dans le sol. C'est la sève brute.

La sève nourrit toute la plante. Comme nous, la plante respire jour et nuit en utilisant l'oxygène de l'air. Elle transpire aussi car une partie de l'eau absorbée est rejetée par les feuilles.

Pour les plus grands :

La chlorophylle colore les feuilles en vert. Elle utilise la lumière comme énergie pour transformer le gaz carbonique (invisible mais présent dans l'air) et l'eau apportée par les racines en sucre ou sève nourricière. La plante rejette alors un autre gaz : l'oxygène. C'est la photosynthèse.

OBJECTIFS:

- Apprendre à semer et à entretenir le semis.
- Savoir que les plantes sont vivantes.
- Connaître les étapes d'une culture de la graine à la plante.
- Apprendre aux enfants à rendre compte de l'activité sous la forme des dessins simples, légendés et datés.
- Informer les enfants (les plus âgés) du processus de photosynthèse.

MATERIEL :

Graines de tomates, arrosoir, tuteurs, cahier, crayons couleurs.

DEMARCHE:

Les enfants vont expérimenter la culture d'une plante. Ils observeront le développement « d'une graine à la plante » : semer, planter, arroser, germer, récolter. Ils communiqueront leurs résultats en les représentant par un schéma compréhensible par tous. Une démarche technologique leur permet de réaliser un projet.

DEROULEMENT:

**Etape I : Présentation de l'activité,
Identification et description du matériel,**

- **Dis-moi ce que tu vois sur la fiche ! Si l'enfant tarde à répondre, on reformule la question.**
- **Nomme ce que tu vois sur l'image!** (en lui montrant les différentes images)

En maternelle, l'important est que les enfants repèrent et nomment ce qu'ils observent.

- **As-tu des graines dans la mallette ? Montre-les-moi ! Sont-elles identiques à celles que tu viens d'observer sur la fiche ?**

Une question se pose :

- **Comment pourrait-on vérifier ce que contient une graine ?** (en la cultivant)



Fais tremper les graines dans l'eau pendant 15 minutes.
Prépare un trou large pour chaque plant.
Installe les plants dans le trou et rebouche le.

Arrose les plants régulièrement.

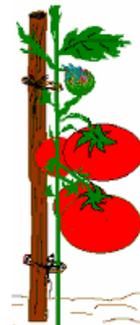
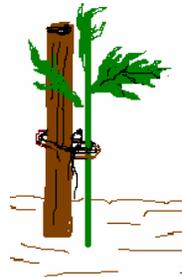


Etape



Etape III :

Plante le tuteur à l'extérieur du trou, mais juste au bord.
Attache le plant au tuteur au fur et à mesure qu'il pousse.



Avec les enfants de +7ans...

Etape I : Recueillir les représentations initiales sur la graine.

L'enfant dessine ce qu'il pense trouver à l'intérieur d'une graine. Quelques graines sont ouvertes. On compare la réalité aux dessins à l'aide de loupes à mains.

Etape II : Mettre en évidence le "support" pour la germination

Dans des seaux, les enfants disposent de différents supports (sable, terreau, gravier, coton, sel, feuilles mortes, papier, eau...).

On met en place un protocole d'expérience pour savoir quel support est le plus profitable à la germination.

Etape III : Mettre en évidence l'importance des facteurs eau et lumière pour la germination

On identifie avec les enfants différentes combinaisons liées aux facteurs eau et lumière :

- avec ou sans lumière,
- avec ou sans eau.

Ensuite, les enfants placent des graines en germination dans les différentes combinaisons déterminées.

Les enfants observent le développement des plantes, dessinent régulièrement l'évolution de la graine dans toutes les conditions et déterminent l'environnement le plus favorable.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. Retrouver l'ordre des étapes du développement d'un végétal
2. Reconstituer l'image d'un végétal à partir d'éléments séparés
3. Reconnaître des manifestations de la vie végétale, les relier à de grandes fonctions : croissance, nutrition, reproduction

« OBSERVER LES PAPILLONS »

MORPHOLOGIE

Papillons et chrysalides naturalisés
Observation avec les loupes (questions)

LE CYCLE DE VIE DES PAPILLONS

Observation des papillons dans la nature
Classement d'images agrandies

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Le papillon est un insecte tout comme la guêpe ou l'abeille. Contrairement à bien d'autres insectes, ceux-ci ne mordent pas, ne piquent pas et ne transportent aucune maladie.

Le papillon adulte, l'insecte parfait, a quatre ailes, trois paires de pattes, deux grands yeux à facettes et deux antennes.

Contrairement à d'autres insectes, il subit plusieurs transformations qui modifieront totalement son aspect et son comportement. De la naissance à la mort, il vit sous quatre formes différentes : œuf, chenille, chrysalide, insecte parfait.

On appelle ces transformations : LA METAMORPHOSE.

OBJECTIFS:

- Connaître la morphologie du papillon.
- Savoir que les papillons sont des insectes.
- Apprendre les étapes de la métamorphose d'un papillon.
- Apprendre aux enfants à rendre compte des observations faites dans la nature sous la forme de dessins simples, légendés et datés.
- Informer les enfants (les plus âgés) sur les risques de disparition de certaines espèces et les sensibiliser à la protection de ces insectes.

MATERIEL :

Papillons et chrysalides naturalisés, loupes, planches, cahiers, crayons.

DEMARCHE:

Les enfants vont observer les insectes naturalisés. Ils observeront sur la fiche la métamorphose du papillon : œuf, chenille, chrysalide, papillon. Ils rechercheront dans la nature des papillons dans les différentes étapes de leur développement. Ils communiqueront leurs résultats en les représentant par des dessins.

DEROULEMENT:

**Etape I : Présentation de l'activité,
Identification et description du matériel,
Observation du papillon naturalisé.**

Le papillon a quatre ailes, trois paires de pattes, deux grands yeux à facettes et deux antennes.

L'appareil buccal, du type suceur, est muni d'une trompe enroulée en spirale, qu'il déploie pour aspirer le nectar des fleurs.

Le papillon est un insecte tout comme la guêpe ou l'abeille. Toutefois, contrairement à d'autres, il subit plusieurs transformations qui modifieront totalement son aspect et son comportement : la métamorphose



En maternelle, l'important est que les enfants repèrent et nomment ce qu'ils observent.

Etape II : Les étapes de la métamorphose



L'œuf est le premier stade de la vie chez tous les insectes. Ils peuvent être pondus seul ou en petits groupes. De nombreux papillons, les espèces nocturnes surtout, pondent des centaines d'œufs parmi les petits cailloux, dans le terreau, ou bien dans des trous et des fissures du sol.

Les œufs minuscules mais visibles à l'œil nu des lépidoptères ont une enveloppe dure, moins résistante à un endroit pour favoriser la sortie de la larve. En observant les œufs, on peut déjà déterminer quelle sera l'espèce de papillon car tous sont différents par leurs formes, couleurs et sculptures. La durée de ce stade est d'environ 2 à 3 semaines mais peut durer tout l'hiver pour certaines espèces.



La larve ou chenille

Semblable à un ver, sans ailes, sans yeux à facette, la larve ou chenille est une dévoreuse insatiable. Son thorax est muni de six pattes, et l'abdomen comprend un certain nombre variable d'appendices ou fausse pattes.

Elle grandit très vite et, au bout de 2 à 17 mues successives, s'occupe de rechercher un nid ; elle s'arrête de manger et n'effectue plus aucun mouvement. Les glandes salivaires commencent à fonctionner, sécrétant de longs fils de soie que la larve enroule autour de son corps et qui se solidifient au contact des l'air. La chenille est devenue nymphe.



La chrysalide

La nymphe est enveloppée d'un tégument protecteur, brunâtre ou grisâtre, parfois vert, qui laisse deviner sa forme. Dans ce cocon, elle dort à l'abri de tout ennemi, mais ces cellules travaillent sans arrêt et, au bout de quelques jours, un insecte parfait sera formé. L'état de chrysalide peut durer une à deux semaines, ou bien se prolonger tout l'hiver et, exceptionnellement, pendant quatre ans.



Le papillon

A la fin du repos, la chrysalide s'est changée en . . . rompt l'enveloppe avec des efforts qui semblent pénibles ; plusieurs heures sont nécessaires avant que l'animal apparaisse à l'air libre, encore humide et mou ses ailes sont toutes fripées. Dans peu de temps le papillon aura atteint sa taille et son aspect définitifs. L'insecte parfait a quatre ailes, trois paires de pattes, deux grands yeux à facettes et deux antennes. L'appareil buccal, du type suceur, est muni d'une trompe enroulée en spirale, qu'il déploie pour aspirer le nectar des fleurs. Il va, durant ces quelques heures ou quelques jours de vie (suivant les espèces), pondre des œufs sans arrêt.

Etape III :

Durée de vie

Les premiers individus apparaissent dès les journées ensoleillées de mars. Leur nombre augmente jusqu'en juin. C'est la première génération qui va pondre et puis disparaître.

Moins nombreux en juillet et août, leurs vols nous émerveillent encore au cours des belles journées de septembre et d'octobre. Il s'agit des papillons de la seconde génération. Ce sont eux qui vont assurer la survie de l'espèce pendant la mauvaise saison. Ils peuvent le faire de deux façons :

- les adultes vont pondre dans des abris : fente d'une écorce, creux d'une pierre, linge de maison, puis mourir. Leurs œufs, protégés du froid par une enveloppe épaisse, vont éclore dès les premières journées ensoleillées du printemps.
- le papillon peut trouver comme refuge : grenier, volet, ou creux d'un arbre. Il pondra au printemps, et la succession sera assurée.

Protection

Les papillons existaient déjà au moment où la terre était peuplée de dinosaures.

Contrairement à bien d'autres insectes, ceux-ci ne mordent pas, ne piquent pas et ne transportent aucune maladie. Ce sont les insectes les plus facilement identifiables.

La grande majorité des papillons diurnes et nocturnes possèdent des ocelles. Lorsque certains prédateurs voient les ocelles, ils les attaquent en pensant que ce sont des yeux ce qui fait qu'ils n'arrachent qu'une partie de l'aile. Au repos, les ailes supérieures sont cachées, lorsque le papillon se sent menacer par un ennemi, il ouvre ses ailes. Les ocelles le surprennent. L'assaillant prend la fuite.

Le mimétisme est une technique souvent utilisée par les papillons nocturnes. Ceux-ci sont souvent couleur marron bois, ce qui leur permet au repos de se confondre avec l'écorce d'un arbre. D'autres espèces ont la même couleur que les feuilles d'une espèce d'arbres.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. reconstituer l'image d'un papillon à partir d'éléments séparés ;
2. retrouver l'ordre des étapes du développement d'un papillon ;
3. décrire les conditions nécessaires au développement d'un papillon ;
4. reconnaître des manifestations de la vie animale, les relier à de grandes fonctions : croissance, nutrition, reproduction;

Pour les + de 7 ans...

Etape I : Recueillir les représentations initiales sur la morphologie du papillon.

L'enfant dessine un papillon tel qu'il l'imagine. Après l'observation du papillon naturalisé l'enfant compare la réalité aux dessins à l'aide de loupes à mains.

Etape II : Les étapes de la métamorphose

Les enfants auront comme consigne de trouver dans la nature des papillons dans les différents états de la métamorphose et de suivre leur évolution.

On met en place un protocole de suivi des observations : compléter le cahier d'expériences.

Etape III : Durée de vie

Il existe plusieurs sortes de papillons. On en compte actuellement 150 000 espèces répandues un peu partout dans le monde entier. En Europe Centrale, il existe 4000 espèces de papillons.

Protection

Les papillons sont de plus en plus menacés de disparaître. Il faut savoir que chaque papillon à un milieu particulier auquel il s'est adapté. Si on change un élément de celui-ci, le papillon va mourir et peut-être faire disparaître de la Terre son espèce. Pour les protéger, il faut éviter contrairement à ces dernières années de détruire leur habitat qui sont les près, les forêts, les marais... car ces lieux appelés biotope par les spécialistes sont remplacés par des lieux artificiels ne ressemblant en rien aux anciens puisque ce sont les habitations, les quartiers pollués, les champs plein d'engrais et autres produits chimiques. On peut aussi noter les captures des collectionneurs alors si vous voyez des papillons ne les ramassez que si vous êtes sûrs qu'ils sont morts. Voici quelques mesures que tous le monde doit appliquer pour préserver les papillons :

- La sauvegarde des gazons maigres
- Ne plus utiliser de pesticides
- Ne pas utiliser d'engrais quand cela n'est pas obligatoire
- Ne pas bâtir à proximité des quelques lieux où vivent les derniers papillons.

« **DESSINE-MOI UNE FOURMI** »

MORPHOLOGIE

Observation avec les loupes (questions)
Maquette ou Images agrandies
Fourmière

QUESTIONNAIRE (feuille à remplir)

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Le corps d'une fourmi est formé de trois parties : tête, thorax et abdomen. Les fourmis ont six pattes.
Les pattes sont attachées au thorax : trois d'un côté et trois de l'autre.
Toutes les bêtes à six pattes sont des insectes.

Connaître la morphologie d'une fourmi permet ensuite de réaliser un dessin conforme à un cahier d'activité.

OBJECTIFS:

- Connaître la morphologie d'une fourmi.
- Savoir que les fourmis vivent en communauté.
- Savoir que les fourmis ont six pattes.
- Réaliser un dessin simple.

MATERIEL :

Fourmis naturalisés, loupes, planches, cahiers, crayons.

DEMARCHE:

Un temps de recherche permet aux enfants de proposer et d'expérimenter les solutions à un problème posé. Ils comparent leurs solutions et analysent les différents fonctionnements auxquelles elles correspondent. Ils cherchent à communiquer leurs résultats en les représentant par un schéma compréhensible par tous.
Une démarche technologique leur permet de réaliser un projet.

DEROULEMENT:

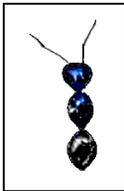
**Etape I : Présentation de l'activité,
Identification et description du matériel,
Observation de la fourmi naturalisée.**

- Dis-moi ce que tu vois sur la fiche ! Si l'enfant tarde à répondre, on reformule la question.
- Nomme ce que tu vois sur l'image!.... (en lui montrant la loupe, les fourmis, « la pensée d'Isidor » - la bulle...).
- As-tu des fourmis dans la mallette ? Montre-les-moi !
- Sont-elles vivantes ? Pourquoi ?
- Et une loupe ? Est-ce qu'il y a une loupe dans la mallette ? A quoi sert-elle ? Comment ferais-tu avec ?

Sur le dessin, on fait remarquer à l'enfant la taille des fourmis à travers la loupe... (La loupe agrandit l'image, l'objet à observer)



Etape II : Observation et description de la morphologie d'une fourmi



- Regarde ce dessin ! Comment est-elle la fourmi ? Lui manque-t-il quelque chose ? (oui, les pattes...)
- Dessine-lui les pattes!
- Si l'enfant hésite, on lui suggère de faire comme sur la fiche : regarder avec la loupe, observer la fourmi et compter ses pattes...
- Si l'enfant lui dessine les pattes, on lui demande d'observer la fourmi avec la loupe et de vérifier le nombre et la place des pattes.
- Observe à l'aide de la loupe les pattes de la fourmi !
- De combien des parties est formé son corps ? (trois parties : tête, corps, abdomen)
- De quelle partie de corps sont attachées les pattes ? (de l'abdomen : trois d'un côté et trois de l'autre)
- Maintenant tu sais dessiner ses pattes!

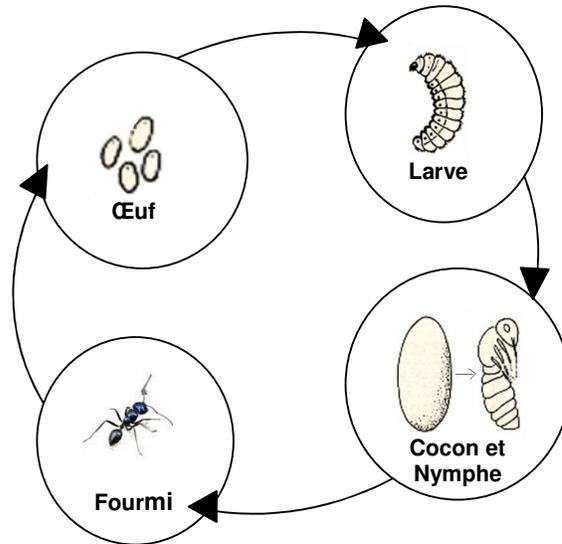
En maternelle, l'important est que les enfants repèrent et nomment ce qu'ils observent.

Etape III : Le cycle de vie d'une fourmi

- Sais-tu comment se reproduisent (naissent les fourmis ? (laisser l'enfant faire plusieurs hypothèses et lui montrer ensuite la fiche...)

Le médiateur va « lire » avec l'enfant chaque image...

La reine des fourmis pond des **Œufs**, qui se transforment en **Larves**, qui se transforment en **Cocons**, la **Nympe** se trouvant à l'intérieur de chaque cocon va devenir fourmi ...



L'observation et la description associées à la désignation des animaux sont l'occasion d'attirer leur attention sur les grandes fonctions du vivant: croissance, nutrition, reproduction...

Suggestions pour une activité en autonomie (Si l'environnement et la saison le permettent)

- **Regarde dans la cour et essaie de trouver des vraies fourmis. Que font-elles ? Où se déplacent-elles ? (vers la fourmilière)**
- **Cherchez une fourmilière... Observez-la attentivement...**
- **Lors de mon retour vous allez me montrer l'endroit où vous avez fait des observations...** (donner aux enfants un délai, proposer un calendrier...)
- **Si vous voulez, nous allons reconstituer ensemble le cycle de vie d'une fourmi...** (montrer un album –déjà existant- avec des photos de fourmilières, des fourmis, etc.)

L'essentiel est d'identifier quelques-unes des caractéristiques communes aux animaux, de prendre conscience de la diversité de ce monde...

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. reconstituer l'image d'une fourmi à partir d'éléments séparés ;
2. retrouver l'ordre des étapes de la vie d'une fourmi ;
3. décrire les conditions nécessaires au développement d'une fourmi ;
4. reconnaître des manifestations de la vie animale, les relier à de grandes fonctions : croissance, nutrition, reproduction;

« QU'EST-CE QU'UN VIVANT ? »

LES CARACTERISTIQUES DU VIVANT

Observation du vivant dans la nature
Analyse des images

QUESTIONNAIRE (feuille à remplir)

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Il existe sur la Terre des vivants et des non-vivants. Comment peux-tu les reconnaître?
Ce qui vit a besoin de nourriture, de l'eau, d'oxygène.
Les caractéristiques de tout vivant sont : naître, grandir, se reproduire et mourir.

Connaître les caractéristiques du vivant permet une approche de la classification.
Certaines formes du vivant ne sont pas reconnues par les enfants (plantes, champignons ...)
; connaître les caractéristiques du vivant permet de l'identifier comme tel et de le respecter et/ou protéger.

OBJECTIFS:

- Découvrir le monde environnant / initiation à l'environnement proche.
- Comprendre les caractéristiques des êtres vivants.
- Apprendre à observer : se rendre compte qu'il existe de différentes formes du vivant dans leur environnement familial
- Apprendre à comparer et respecter des êtres vivants.
- Approche de la classification

MATERIEL :

Le monde environnant, planches, cahiers, crayons.

DEMARCHE:

- observation individuelle : atelier ouvert (déambulation)
- dire et faire dire : démonstration, explication collective
- manipulation : individuelle et collective

DEROULEMENT:

**Etape I : Présentation de l'activité,
Description de la fiche,**

- Il existe sur la Terre des vivants et des non-vivants.
- Comment peux-tu les reconnaître? (...)

Les différents aspects de la découverte du vivant ne peuvent être abordés qu'à partir de mises en situation et d'observation du réel qui répondent à la curiosité des enfants.

Etape II : Identification des caractéristiques du vivant

- Lorsque tu regardes quelque chose et que tu te demandes si c'est vivant, pose-toi les questions suivantes.

Est-ce que ça mange?



Est-ce que ça boit?



Est-ce que ça respire ?

Est-ce que ça peut faire des bébés ou se reproduire?

Est-ce que ça grandit?

Est-ce que ça peut mourir?

- La fourmi est-elle vivante ? Pourquoi ?
- Les fleurs sont-elles vivantes ? Pourquoi ?
- Donne-moi un autre exemple de « vivant ».
- Donne-moi un exemple de non vivant

Pour répondre aux questions, l'enfant est aidé par le médiateur avec les questions précédemment énoncées

L'observation et la description associées à la désignation des animaux sont l'occasion d'attirer leur attention sur les grandes fonctions du vivant: croissance, nutrition, reproduction...

Etape III : Les besoins d'un être vivant

Pour vivre on a besoin : de respirer, de se nourrir, de boire...

- **Et toi ? De quoi as-tu besoin pour vivre ?**
- **Et les fleurs ? (que mangent-elles ?...)**
- **Et le chien ? (est-ce qu'il boit ?...)**

L'essentiel est d'identifier quelques-unes des caractéristiques communes aux animaux, de prendre conscience de la diversité de ce monde...

Quand on est vivant, on naît on grandit et un jour on peut faire des petits...



Suggestions pour une activité en autonomie (Si l'environnement et la saison le permettent)

- Mesure ta taille (marque ton hauteur sur le cadre d'une porte) plusieurs fois dans l'année et compares les différentes marques
- Tu peux faire pareil pour tes frères et sœurs ...
- Lors de mon retour vous allez nommer les choses autour de vous qui sont vivantes et qui ne le sont pas (donner un délai, proposer un calendrier...)
- Si vous le souhaitez, nous allons compléter ensemble la deuxième fiche...
(montrer la fiche avec le tableau cf. fiche d'activités)

L'enregistrement écrit des observations (ou par le dessin) sont des tentatives de représentations, donne les moyens de mémoriser des connaissances, de rendre compte de liens de causalité...

Le médiateur discutera avec l'enfant sur les fiches qu'ils ont complétées.

Il analysera avec les enfants toutes les réponses complétées dans le tableau en répétant pour chaque image les conditions nécessaires à la vie.

C'est au cours de ces échanges avec l'adulte que se construisent un questionnement ordonné, des représentations claires et, finalement, des connaissances.

Le médiateur présentera aux enfants des images proposées dans les livres, en mettant l'accent sur la croissance (pour marquer ainsi « le temps qui passe »).

L'enregistrement de la taille d'un vivant donne les moyens de poser le "maintenant" et de distinguer par rapport à cette origine "l'avant" et "l'après, de rendre compte de liens de causalité, de structurer les relations spatiales et temporelles.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. décrire les conditions nécessaires au développement d'un vivant ;
2. retrouver l'ordre des étapes de la vie ;
3. reconnaître des manifestations de la vie animale, les relier à de grandes fonctions : croissance, nutrition, reproduction;
4. pouvoir exprimer et comprendre les oppositions entre présent et passé, présent et futur en utilisant correctement les marques temporelles et chronologiques;

« LE CYCLE DE L'EAU DANS LA NATURE »

LES ETATS DE L'EAU DANS LA NATURE

Identification de l'eau dans la nature
La condition de son transformation

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

En rapprochant l'eau du robinet, la pluie, la neige, la glace, l'enfant élabore un premier niveau, très modeste, d'abstraction et comprend que ces diverses réalités renvoient à une même substance : l'eau.

Dans la nature l'eau se transforme en permanence : gouttelette de pluie, eau souterraine, vapeur d'eau, eau condensée...

On appelle ces transformations : LE CYCLE DE L'EAU DANS LA NATURE

OBJECTIFS:

- Connaître le cycle de l'eau dans la nature.
- Savoir qu'une gouttelette d'eau peut se transformer et passer d'un état à l'autre (liquide, solide, vapeur).
- Connaître les différentes états et formes que l'eau prend dans la nature (lacs, mers, rosé, neige, glaciers...)
- Apprendre aux enfants à rendre compte des observations faites dans la nature sous la forme des dessins simples, légendés et datés.
- Informer les enfants (les plus âgés) sur les risques de pollution des eaux et les sensibiliser au développement durable.

MATERIEL :

Fiches, iconographie représentant le cycle de l'eau, de l'eau dans le milieu environnemental proche, cahiers, crayons.

DEMARCHE:

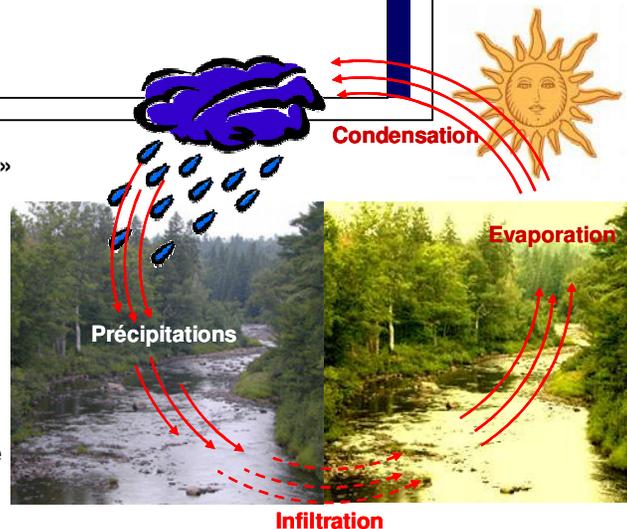
Les enfants vont observer l'eau dans la nature.
Ils observeront sur la fiche la transformation de l'eau. Ils effectueront avec un adulte des expériences simple.
Ils communiqueront leurs résultats en les représentant par des dessins.

DEROULEMENT:

**Etape I : Présentation de l'activité,
Observation du dessin schématisé.**

- Nomme ce que tu vois sur l'image!...
(En lui montrant le paysage pluvieux, le nuage, le paysage ensoleillé, le soleil).

Regarde les flèches sur la photo ; elles te montrent le voyage d'une gouttelette d'eau dans la nature... (lui montrer les gouttes qui tombent du nuage).



**Etape II : Identification du « voyage »
d'une gouttelette d'eau**

- Regarde les flèches sur la photo; elles te montrent le voyage d'une gouttelette d'eau dans la nature... (lui montrer les gouttes qui tombent du nuage).
- Où peut-elle tomber ? (dans l'eau de la rivière ou bien sur la terre...).

- Et quand il fait chaud, qu'est ce qu'il peut lui arriver ? (faire une analogie avec l'eau en ébullition sur le feu...).
- Et les nuages ? Que se passe-t-il quand il y a beaucoup des nuages ?

Notions à transmettre et à expliquer : précipitation, infiltration, évaporation, condensation.

Le médiateur pourra effectuer des expériences simples pour montrer la transformation de l'eau : faire bouillir de l'eau, observer la vapeur, observer la condensation sur le couvercle (matériel nécessaire : feu, récipient avec eau, couvercle, glaçons).

En jouant, en observant, l'enfant se constitue un premier capital de connaissances. Il raconte ses expériences, verbalise ses actions, écoute l'enseignant lorsqu'il les commente et dialogue avec lui à leur propos.

Présentation de la fiche « Dessine le cycle de l'eau dans la nature » (cf. fiche n°5).

L'enfant devra compléter avec des dessins simples le « voyage » d'une gouttelette d'eau dans la nature.

Le dessin, les images sont des supports de débats, de tentatives de représentations, elles-mêmes à nouveau objets de discussion.

Etape III : Les états de l'eau dans la nature

Dans la nature, l'eau se trouve dans des différents états et formes : la neige, le lac, la mer, la rivière, la rosée, les nuages, le flocon de neige, la pluie... L'enfant observe les dessins qui illustrent quelques états de l'eau (cf. fiche n°5). Il va nommer d'autres s'il en connaît ; il a la possibilité de dessiner l'eau dans ses états.



- As-tu vu des lacs ? Quand ? Où ? (sinon lui montrer la photographie d'un lac).
- Et la mer, l'as tu vue ? (sinon lui montrer une photographie de la mer...).
- Et l'eau d'une rivière ?
- Selon-toi, une gouttelette d'eau pourrait voyager dans tous ces endroits ?
- Regarde tous les formes qu'elle peut prendre ! ... elle peut se transformer ! (lui montrer et lui faire nommer les différents états d'une gouttelette d'eau –qui se trouvent sur la même fiche : la rosée, les nuages, le flocon de neige, la pluie).

C'est au cours de ces échanges avec l'adulte que se construisent un questionnement ordonné, des représentations claires et, finalement, des connaissances.

Réaliser avec l'enfant un cahier d'observations. Les enfants pourront noter au fur et à mesure leurs observations :

- l'eau de pluie,
- l'eau de la fontaine,
- l'eau qui s'évapore (lors de l'ébullition),
- les gouttelettes sur le couvercle (lors de la condensation).

L'enregistrement écrit des observations (dictée à l'adulte) donne les moyens de mémoriser des connaissances, de structurer les relations spatiales et temporelles, de rendre compte de liens de causalité.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. reconstituer le cycle de l'eau ;
2. décrire les conditions nécessaires à l'évaporation, à la condensation, à la formation de la neige ;
3. reconnaître les différentes formes qu'une goutte d'eau peut prendre ; les relier aux grandes étapes de transformation : précipitations, infiltration, évaporation, condensation.

Pour les + de 7 ans...

Pendant longtemps, les hommes se sont peu préoccupés de leur milieu naturel, usant de la nature sans compter, aménageant à tour de bras, et rejetant largement des déchets de toutes sortes. Le constat aujourd'hui est dramatique. Des régions entières ont été dévastées et nombre de cours d'eau, lacs et nappes souterraines sont aujourd'hui pollués de par le monde, une pollution que la nature a du mal à résorber.

**Quand y a-t-il pollution de l'eau ? D'où viennent les différents polluants ?
Quels sont les risques encourus par les milieux aquatiques ?**

L'eau est dite polluée lorsque son équilibre a été modifié de façon durable par l'apport en quantités trop importantes soit de substances plus ou moins toxiques, d'origine naturelle ou issues d'activités humaines, soit encore d'eaux trop chaudes. Ces pollutions peuvent entraîner divers types de dangers : augmenter la mortalité de certaines espèces animales ou végétales jusqu'à parfois les faire disparaître, altérer leurs capacités physiologiques, détériorer la qualité de l'eau au point de la rendre impropre à certains usages, comme l'alimentation humaine.

Pour prévenir et combattre la dégradation générale de ces écosystèmes, il importe de distinguer et de déterminer les effets des différentes sources de pollution, et de toutes les modifications que peut subir le milieu physique.

Ces pollutions peuvent être permanentes (rejets domestiques d'une grande ville, par exemple), périodiques (augmentations saisonnières des rejets liées au tourisme, aux crues...), ou encore accidentelles ou aiguës, à la suite du déversement intempestif de produits toxiques d'origine industrielle ou agricole, ou du lessivage des sols urbains lors de fortes pluies.

Comment protéger l'eau

Disposer, en quantité suffisante, d'une eau de bonne qualité est l'un des grands enjeux du XXI^e siècle. Alors, que faire ?

Il est possible d'agir de deux manières :

Réduire la consommation et limiter les pertes

La façon la plus directe d'économiser l'eau est d'en réduire la consommation. Agriculteurs, industriels et ménages, chacun devra désormais prêter attention à la façon dont il use de l'eau, en évitant de la consommer de manière excessive ou intempestive.

Recycler

Outre d'en réduire la consommation, un autre moyen pour économiser l'eau consiste à la recycler : la même eau peut en effet servir plusieurs fois à des usages différents, voire au même usage.

« COMMENT RENDRE L'EAU CLAIRE »

L'EAU CLAIRE ET L'EAU SALE

Construction d'un filtre à eau
La condition de l'entretien d'un filtre à eau

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Pour rendre l'eau claire il faut la laisser se décanter et ensuite la filtrer.

- Décantée signifie laisser l'eau se reposer, pour que la saleté se dépose au fond du bocal, qu'elle se sédimente.
- Filtrer l'eau signifie transvaser l'eau à travers un filtre à eau.

Pour construire un filtre à eau il faut : du charbon, du sable, deux seaux.

Pour avoir un filtre propre, il faut remplacer le charbon à peu près toutes les deux semaines car les éléments polluants contaminent progressivement le charbon.

OBJECTIFS:

- Faire la différence entre l'eau claire et l'eau pas claire (sale).
- Savoir qu'une eau claire n'est pas toujours bonne à boire.
- Connaître les étapes pour rendre l'eau claire : la décanter, la filtrer.
- Participer avec l'adulte à la construction d'un filtre à eau.
- Apprendre à « lire » un plan pour la construction d'un objet.
- Apprendre aux enfants à rendre compte des expériences faites sous la forme des dessins simples, légendés et datés.

MATERIEL :

Deux seaux, sable, charbon, un objet pointu pour faire des trous, de l'eau sale, boueuse, la fiche représentant les étapes de la construction du filtre, cahiers, crayons.

DEMARCHE:

Cette activité peut être réalisée seulement en tutorat (avec le médiateur ou un autre adulte). Les enfants vont observer l'eau claire et l'eau boueuse. Ils seront amenés à faire des hypothèses quand aux méthodes de l'éclaircissement de l'eau.

La construction d'un filtre à eau sera proposée. Les enfants suivront sur la fiche les étapes de la construction du filtre. Ils effectueront avec un adulte des expériences simples. Ils communiqueront leurs résultats en les représentant par des dessins.

DEROULEMENT:

**Etape I : Présentation de l'activité,
Observation de deux récipients d'eau.**

- A cause des grosses pluies, l'eau des robinets, du puits, est sale. Comment nettoyer l'eau sale ?

Vous allez prendre de l'eau boueuse et demander aux enfants de la rendre propre.



**Etape II : Recueil des hypothèses concernant le nettoyage de l'eau
Expérimenter, tester les hypothèses**

Hypothèse du groupe 1 : Pour nettoyer l'eau, il faut la faire bouillir.

- Matériel - de l'eau sale
- une bouilloire
 - des pots en verre (pour voir dedans)

On met dans un pot en verre une partie de l'eau pour vérifier après l'expérience. C'est le témoin. On met l'autre partie de l'eau dans la bouilloire et on fait bouillir l'eau. Quand l'eau bout son niveau baisse.

On verse l'eau bouillie dans un autre pot en verre. On vérifie si l'eau est plus propre (avant et après l'avoir fait bouillir). On demande aux enfants de comparer les deux verres : L'eau est plus sale qu'avant.

Conclusion de l'expérience :

Faire bouillir l'eau ne rend pas l'eau propre. Ça tue les microbes c'est tout. Pour rendre l'eau propre il faut la filtrer. Quand l'eau bout, l'eau s'en va (évaporation) mais la saleté reste. Il y a moins d'eau et toujours autant de saletés donc elle est plus foncée.

Hypothèse 2 : Pour nettoyer l'eau, il faut la filtrer.

- Matériel : - de l'eau boueuse
- un filtre « artisanal » (tissu, filtre à café, coton...)
 - des pots en verre pour voir en dedans

On garde dans un pot en verre un peu d'eau du départ pour faire le témoin. On met le filtre sur un autre pot et on verse l'eau dedans. Au début l'eau coule et après elle s'arrête de couler. Pour la faire couler plus vite on appuie dessus ou on souffle.

On regarde les deux pots à côté. Le 2ème pot est plus clair mais l'eau n'est pas encore propre. Il faut recommencer avec un autre filtre pour rendre l'eau plus propre.

Conclusion de l'expérience :

Plus l'eau est filtrée plus elle devient propre. Il faudrait recommencer l'expérience plusieurs fois pour que l'eau soit très propre, ou bien construire un filtre à eau plus performant.

Etape III : Construire un filtre à eau

Matériel : - deux seaux
- du sable
- du charbon

On fait quelques petits trous dans le fond de l'un des deux récipients. On vérifie que l'eau coule en dessous mais que le sable ne s'échappe pas par les trous.

On lave le sable 5 ou 6 fois : on le remue-le avec les mains.
On écrase le charbon de bois en petits morceaux.

On met une épaisseur de 5 cm de sable et recouvre d'une couche de 8 cm de charbon.
On rajoute une couche de sable jusqu'à 10 cm du bord du récipient.

Le filtre est fini.

Nettoyage du filtre avant son premier usage.

L'eau doit commencer à couler dans le récipient du dessous, à peu près un demi-litre par heure. La première eau qui coulera sera sans doute noire, contenant beaucoup de poudre de charbon. Au bout d'une heure environ l'eau coulera claire.

Le filtre sera alors prêt à être utilisé.

UTILISATION DU FILTRE :

Mais nous allons nous assurer d'abord que l'eau versée dans le filtre a été suffisamment décantée par sédimentation. Nous allons verser doucement l'eau sale dans le filtre. Elle coulera propre dans le récipient du dessous.

L'expérience dure très longtemps. A la fin de la matinée (3h plus tard) le filtre est fini, il est nettoyé et prêt à être utilisé. A la fin de la journée l'eau sale a coulé dans le fond du deuxième seau.

Dans le premier seau il reste que la saleté. Toute l'eau est partie.

Entretien du filtre

Il faut remplacer le charbon à peu près toutes les deux semaines. Les éléments polluants contaminent progressivement le charbon. L'eau est beaucoup plus propre mais elle n'est pas encore très claire. Il faudrait recommencer l'expérience encore une fois pour qu'elle soit tout à fait propre.

Eau propre et eau buvable.

Attention ! Il ne faut pas confondre l'eau propre et l'eau buvable. L'eau propre est celle qui est claire, mais c'est possible qu'on ne peut pas la boire.

Si je mets du sucre dans l'eau, elle est claire et c'est bon.

Si je mets du sel dans l'eau, elle est claire mais ce n'est pas bon.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. reconstituer les étapes de la construction d'un filtre à eau ;
2. faire la différence entre eau sale et eau claire ;
3. reconnaître les processus de décantation et de sédimentation.

« *L'EAU PROPRE EST TRANSPARENTE...* »

L'EAU PROPRE ET L'EAU POTABLE

L'eau propre est transparente
La condition de l'entretien d'un filtre à eau

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

L'eau propre est celle qui est claire, mais cela ne veut pas dire qu'elle est potable.

L'eau potable signifie qu'on peut la boire.

Attention ! Il ne faut pas confondre l'eau propre et l'eau buvable : les deux peuvent être « propres », claires, mais elles ne sont toujours bonnes à consommer.

L'eau peut contenir des produits qui lui changent le goût et la qualité tout en restant transparente.

OBJECTIFS:

- Connaître la différence entre l'eau claire et l'eau potable.
- Savoir qu'une eau claire, transparente n'est pas toujours bonne à boire.
- Faire des expériences simples pour changer le goût de l'eau.
- Apprendre aux enfants à rendre compte des expériences faites sous la forme des dessins simples, légendés et datés.

MATERIEL :

Eau potable, verres transparents, morceaux de sucre, sel, produit de vaisselle, un objet pour procéder au mélange (cuillère, petit bâton...), la fiche représentant les différentes expériences, cahiers, crayons.

DEMARCHE:

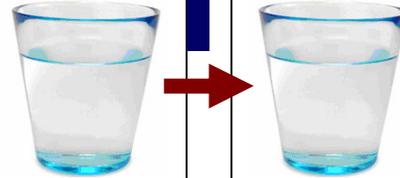
Cette activité peut être réalisée seulement en tutorat (avec le médiateur ou un autre adulte). Les enfants vont observer l'eau claire, transparente, potable.
Ils seront amenés à faire des hypothèses quand à ses qualités : est-elle bonne à boire ? D'où provient-elle ? Comment on pourrait lui changer le goût tout en la gardant claire ?
Les enfants effectueront avec un adulte des expériences simples.
Ils communiqueront leurs résultats en les représentant par des dessins.

DEROULEMENT:

Etape I : Présentation de l'activité, *Observation de deux verres d'eau.*

- Cette eau est-elle bonne à boire ? (oui) Comment peut-on être sûrs ? (elle provient du robinet, du puits, de la bouteille).

L'eau bonne à boire n'a pas de couleur elle est transparente.



Etape II : L'eau transparente et l'eau potable ; *Expérimenter, tester les hypothèses*

Une eau transparente dont nous ne connaissons pas la provenance peut contenir des ingrédients qui lui modifient le goût. Comment on pourrait changer le goût de l'eau ?

Hypothèse du groupe 1 : Lui rajouter du sucre.

- Matériel - de l'eau potable
- du sucre
 - une cuillère pour mélanger

On demande aux enfants de goûter l'eau de deux verres avant l'expérience. On lui suggère de faire l'expérience en suivant la fiche d'activité (dessin illustrant le mélange du sucre à l'eau). Une fois le sucre dissout on demande aux enfants de goûter l'eau contenue dans les deux verres. L'eau contenue dans les deux verres n'est plus la même.

On demande aux enfants de fermer les yeux ; on change la place des verres et on leur demande d'identifier le verre qui contient de l'eau sucrée.

Conclusion de l'expérience :

L'eau est transparente. Nous ne pouvons pas connaître son goût sans la goûter. Pour pouvoir la boire et parfois même la goûter, il faut être sûr de sa provenance.

La même expérience sera répétée avec du sel. Si je mets du sucre dans l'eau, elle est claire et c'est bon. Si je mets du sel dans l'eau, elle est claire mais ce n'est pas bon.

Hypothèse 2 : On prépare de l'eau pour nettoyer la vaisselle

L'eau potable est mélangée à un produit de nettoyage transparent.

Conclusion de l'expérience :

Cette eau ne peut pas être goûtée car elle n'est plus potable ! La boire nous donnerait mal au ventre, ou bien pourrait nous empoisonner si le produit est dangereux.

Eau propre et eau buvable.

Attention ! Il ne faut pas confondre l'eau propre et l'eau buvable. L'eau propre est celle qui est claire, mais c'est possible qu'on ne peut pas la boire.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. faire la distinction entre eau claire et l'eau potable ;
2. formuler des hypothèses et les tester ;
3. savoir faire des expériences simples.

« L'EAU POTABLE »

TROUVER DE L'EAU POTABLE ET RENDRE UNE EAU POTABLE

Comment rendre l'eau potable
Identifier l'eau potable

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Une eau potable est une eau devant satisfaire à un certain nombre de caractéristiques la rendant propre à la consommation humaine.

L'eau potable peut se trouver dans la nature : l'eau de pluie, l'eau de source, l'eau provenant d'un puits, d'une fontaine....

Si nous ne sommes pas sûrs de sa qualité, nous pouvons la rendre potable :

- en la faisant bouillir
- en la purifiant au soleil

OBJECTIFS:

- Apprendre à rendre l'eau potable par ébullition,
- Savoir qu'une eau peut devenir potable avec le traitement solaire,
- Savoir que l'eau de pluie est potable.

MATERIEL :

Récipient pour faire bouillir l'eau, de l'eau, couvercle, la fiche d'activité.

DEMARCHE:

Les enfants vont faire des hypothèses pour identifier les sources d'eau potable. Ils vont « lire » la fiche d'activité et expérimenter l'obtention de l'eau potable par ébullition.

DEROULEMENT:

Etape I : Présentation de l'activité

L'eau potable se trouve dans la nature : l'eau du robinet, l'eau plate achetée au magasin, l'eau de source, l'eau provenant d'un puits, d'une fontaine Toutefois, par temps des inondations ou bien en période de sécheresse il faut bien se procurer l'eau potable autrement.

Vous allez me proposer des différentes façons pour obtenir de l'eau bonne à boire. Vous allez tester vos propositions et les marquer dans le cahier.



Etape II : Pour obtenir de l'eau potable :

Pour avoir de l'eau buvable, je te suggère quelques expériences que tu noteras dans ton carnet :

- Par temps de pluie, pose un récipient bien propre, bien nettoyé, dehors pour collecter **l'eau de pluie**, cette eau peut être bue par l'homme sans danger, elle ne contient ni micro-organismes, ni produits chimiques toxiques. Sous certaines latitudes, un arbre surnommé l'arbre du voyageur contient entre ses feuilles de petits récipients dans lesquels il est possible de s'abreuver.
- Tu peux aussi obtenir de l'eau potable en faisant **bouillir de l'eau claire**. Pour qu'elle soit bonne à boire, laisse-la bien se refroidir. Il est fortement recommandé de faire bouillir l'eau des rivières ou flaques ou autres afin d'éviter la contamination bactérienne. Cette méthode n'évite pas la présence de toxiques. Afin d'éviter les dépôts et les particules en suspension, on peut essayer de faire décanter l'eau en la laissant reposer et en récupérant le volume le plus limpide, jetant le volume trouble (au fond ou/et en surface).
- récupérer l'humidité de l'air (sous forme de **rosée le matin**). La fraîcheur et l'humidité de la nuit provoquent la condensation de l'eau sur les végétaux ou autres. Grâce à un système de sac plastique semi-enterré au dessus d'un trou, il semble possible de récupérer de l'eau de condensation potable.
- L'eau que l'on fait bouillir et dont on récupère la vapeur **par condensation** est un moyen d'avoir de l'eau pure (sans toxiques, sans bactéries ou virus, sans dépôts ou particules). En pratique, hors condition de laboratoire, le résultat n'est pas sûr.
- Il est aussi possible de mettre dans l'eau récupérée **des pastilles javellisées** (achetées en pharmacie ou que l'on peut se procurer auprès d'organisations sanitaires). Cette technique donne les mêmes résultats qu'une ébullition, et de ce fait, ne supprime pas les produits toxiques.
- Tu peux aussi obtenir de l'eau potable en traitant l'eau claire grâce au soleil.



Etape III : Des informations pour aller plus loin...

Voici sept méthodes courantes pour purifier l'eau :

1. **Filtration** : l'eau est passée à travers un filtre qui intercepte les petites particules. Plus petites sont les mailles du filtre, plus petite doit être une particule pour passer. La filtration n'est pas suffisante, mais est souvent nécessaire comme étape préparatoire, pour empêcher les plus grosses particules d'interférer avec les méthodes de purification plus avancées.
2. **Ébullition** : l'eau est maintenue à ébullition un temps suffisamment long pour inactiver ou tuer les microorganismes qui vivent dans l'eau à température ambiante.
3. **Filtrage au carbone** : le charbon de bois adsorbe beaucoup d'autres composés dont certains toxiques. *Le chlore est éliminé par catalyse et les organiques sont dissous par adsorption.* L'eau est passée à travers du charbon actif, issu de la noix de coco ou du charbon, pour la purifier de ces composés. Cette méthode est surtout utilisée pour filtrer l'eau des ménages et l'eau des aquariums.
4. **Distillation** : on fait bouillir l'eau de façon à produire de la vapeur, qui s'élève, et est mise en contact avec une surface refroidie où la vapeur se condense à nouveau en eau et peut être recueillie.
5. **Osmose inverse** : une forte pression mécanique est appliquée à une solution impure pour forcer l'eau à passer à travers une membrane semi-perméable. On appelle cela l'osmose inverse parce que l'osmose normale verrait l'eau pure se déplacer dans l'autre sens pour diluer les impuretés. L'osmose inverse est en théorie la meilleure méthode pour la purification à grande échelle de l'eau, mais il est difficile de créer de bonnes membranes semi-perméables. Cette méthode est parfois appelée hyperfiltration.
6. **Chromatographie par échange d'ions** : dans ce cas, l'eau est passée à travers une colonne chargée de résine qui capte les ions en libérant en échange d'ions hydroxyde ou hydronium qui se recombinent pour reformer de l'eau. Dans de nombreux laboratoires, cette méthode de purification a remplacé la distillation car elle procure un grand volume d'eau très pure plus rapidement et en consommant moins d'énergie. L'eau obtenue de cette façon est appelée eau déionisée ou eau déminéralisée.
7. **Photo-oxydation** : l'eau subit un rayonnement ultraviolet de haute intensité. Cela permet de cliver et d'ioniser les composées organiques, qui peuvent ensuite être éliminés dans les colonnes échangeuses d'ions. Cela provoque en outre l'apparition de composés oxydants, capables de détruire les micro-organismes et certaines molécules.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. faire la distinction entre eau claire et l'eau potable ;
2. formuler des hypothèses et les tester ;
3. savoir faire des expériences simples pour obtenir de l'eau potable.

« L'EAU TRAITEE AU SOLEIL »

TRAITEMENT SOLAIRE DE L'EAU

Désinfection solaire de l'eau

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Des recherches ont démontré que la chaleur joue un rôle important dans le processus de destruction des bactéries. La méthode de traitement solaire de l'eau demande un soleil brillant et a démontrée son efficacité.

Le fondement scientifique de ces techniques :

Le traitement solaire de l'eau semble avoir initialement été étudié à l'université de Beyrouth en 1984 par Acra Et Al qui a signalé que la destruction de 99.9% des bactéries était réalisée en 300 minutes de traitement en plein soleil.

OBJECTIFS:

- Apprendre la méthode du traitement solaire de l'eau,
- Effectuer des expériences d'après un plan dessiné,
- Apprendre aux enfants à rendre compte des expériences dans le cahier d'observations.

MATERIEL :

Des bouteilles vides, transparentes et bien nettoyées ; de l'eau claire.

DEMARCHE:

Cette activité peut être réalisée seulement en tutorat (avec le médiateur ou un autre adulte).
Les enfants expérimenteront la méthode du traitement solaire en notant les étapes par des dessins dans le cahier d'observations.

DEROULEMENT:

Etape I : Présentation de l'activité, *Lecture de la fiche d'activité.*

La désinfection solaire de l'eau c'est une méthode simple qui doit être utilisée si l'on ne peut pas faire bouillir l'eau.

Nous allons découvrir ensemble une autre méthode pour rendre l'eau claire, potable : le traitement solaire.



Etape II : *Expérimenter le traitement solaire de l'eau*

Matériel - bouteilles transparentes
- de l'eau claire (préalablement décanté)
- un jour ensoleillé

Tôt le matin on remplit la bouteille à moitié et on la ferme avec son bouchon.

On agite vigoureusement la bouteille pendant 30 secondes. L'eau doit être brassée de façon à se remplir d'oxygène, ceci aide les ultraviolets du soleil à tuer les micro-organismes présents dans l'eau.

On finit de remplir la bouteille avec de l'eau claire.

Ils pourront compléter chaque étape avec des dessins, des notes, des photographies marquant les différentes étapes de l'expérience.

On couche la bouteille sur un toit ou à un endroit où elle pourra chauffer. On laisse la bouteille au soleil jusque tard dans l'après-midi, au moins 5 heures en plein soleil, 2 jours si le ciel est nuageux.

A la fin de la journée le soleil aura tué la plupart des microbes présents dans l'eau. On pourra boire cette eau et l'utiliser comme eau potable.

Des recherches ont démontré que la chaleur joue un rôle important dans le processus de destruction des bactéries et qu'il est recommandé que l'une des faces de la bouteille soit peinte en noir afin d'absorber le maximum de chaleur (la face située contre le sol).

Bien que moins efficace que d'autres méthodes, cette méthode est une solution d'urgence ne demandant que peu de technicité. La méthode de traitement Sol-air demande un soleil brillant et a démontrée son efficacité lorsque le soleil permet de former une ombre très nette des objets. L'exposition de 4 à 5 heures en plein soleil a démontré une diminution très importante des bactéries.

Pour synthétiser :

Pendant l'inondation on peut considérer trois sortes de l'eau :

- l'eau sale
- l'eau propre
- l'eau potable

L'eau sale est une eau qui n'est pas claire, elle est généralement contaminée.

L'eau propre est une eau claire. Si vous regardez à travers une bouteille pleine de cette eau et que vous pouvez voir le fond de la bouteille, c'est que cette eau est claire. Cependant une eau claire n'est pas toujours potable. Elle peut contenir des micro-organismes ou des microbes non visibles à l'œil nu. Une eau claire peut être une eau contaminée.

L'eau potable est une eau qui peut, sans danger, être bue par les humains. Elle ne contient ni micro-organismes, ni produits chimiques dangereux pour la santé. Elle est généralement claire et non contaminée

Qualités de l'eau	Eau propre	Eau potable
Description	Si vous pouvez voir le fond de la bouteille à travers celle-ci pleine d'eau, l'eau est claire. Attention cette eau claire n'est pas forcément potable. Elle peut contenir des micro-organismes que vous ne verrez pas à l'œil nu, elle peut être contaminée	Une eau qui peut être bue par l'homme sans danger, elle ne contient ni micro-organismes pathogènes, ni produit chimique toxique
Pour quel usage ?	La toilette La lessive	La boisson Le lavage des mains La cuisine
D'où provient-elle ?	De l'eau qui n'a pas été salie De l'eau potable qui a été contaminée	De l'eau de pluie pure De l'eau qui a été bouillie De l'eau traitée par le soleil (en dernier recours)

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. identifier les étapes du traitement solaire de l'eau ;
2. formuler des hypothèses et les tester ;
3. savoir faire des expériences simples.

« **QUELQUES PROPRIETES PHYSIQUES DE L'EAU...** »

LA PRESSION DE L'EAU

Sentir la force de l'eau sur la main
Sentir la pression de l'eau en profondeur et à la surface

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

L'eau exerce une force, une pression qu'on peut sentir sur la main. La pression de l'eau, la force de l'eau, est plus grande en profondeur qu'à la surface de l'eau.

On peut plus facilement souffler dans une paille à la surface de l'eau qu'en profondeur.

Les enfants pourront marquer au fur et à mesure leurs actions et expériences :

- la pression de l'eau ressentie sur la main à travers le gant
- les effets en soufflant à la surface de l'eau
- les effets en soufflant au fond de l'eau

OBJECTIFS:

Découvrir quelques propriétés physiques de l'eau, *la pression*,
Faire des hypothèses simples et les tester,
Rendre compte des résultats par le dessin.

MATERIEL :

Un récipient pour eau, des gants en caoutchouc fin, des pailles (avec un repère rouge à 1 cm d'une des extrémités)

DEMARCHE:

Cette activité peut être réalisée en tutorat (avec le médiateur ou un autre adulte). Les enfants vont lire la fiche d'activités pour réaliser les expériences proposées. Ils seront amenés à faire des hypothèses et à les tester. Ils vont découvrir quelques propriétés physiques de l'eau.

Ils communiqueront leurs résultats en les représentant par des dessins.

DEROULEMENT:

Lecture de la fiche d'expériences.

Expérience I : Sentir la pression de l'eau

Demander aux enfants de mettre la main dans un gant

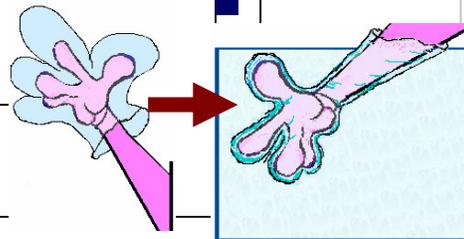
- Quelle sensation avez-vous du gant sur votre main ?
- Votre main est-elle serrée par le gant ?
- Est ce que vos doigts peuvent bouger à l'intérieur du gant ?

Maintenant, plongez votre main dans l'eau :

- Que ressentez-vous ?
- Votre main est-elle serrée par le gant ?
- Vos doigts peuvent-ils bouger à l'intérieur du gant ?

Conclusion de l'expérience :

Le gant est collé à la main : en effet l'eau exerce une force sur le gant et le colle sur la main, on sent la force, la pression de l'eau, sur la main.



Expérience II : La pression de l'eau est plus grande au fond...

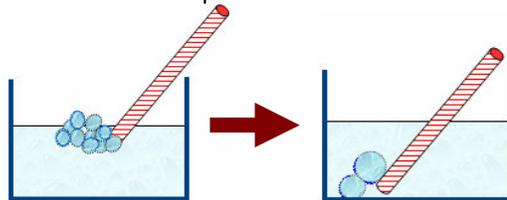
Demander aux enfants de souffler avec la paille à la surface de l'eau ; Il faut enfoncer la paille très légèrement (prévoir de faire une marque sur la paille pour faciliter l'expérience)

- Que se passe-t-il ?

On peut faire beaucoup de bulles en soufflant à peine: en effet c'est facile de faire des bulles à la surface de l'eau. Les bulles paraissent « légères ».

Demander aux enfants de souffler en enfonçant la paille au fond du bac (sans toucher le fond)

- Que se passe-t-il ?



Il faut souffler plus fort pour faire des bulles : en effet c'est plus difficile de faire des bulles au fond du bac. Les bulles sont plus grosses et font un bruit plus sourd. Elles paraissent plus « lourdes ».

Conclusion de l'expérience :

La pression de l'eau, la force de l'eau, est plus grande au fond du bac qu'à la surface du bac et elle empêche l'air de sortir facilement de la paille.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. Reconnaître quand l'eau exerce une force (sur le gant et le colle sur la main) ;
2. Décrire la pression de l'eau, la force de l'eau : elle est plus grande au fond du bac qu'à la surface du bac et elle empêche l'air de sortir facilement de la paille.

« *QUELQUES PROPRIETES PHYSIQUES DE L'EAU...* »

LA FLOTAISON

Ca flotte ou ça coule ?

Si la force de l'eau est plus grande que la force de l'objet, celui-ci va flotter

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

- Tout corps plongé dans un liquide (ou un gaz) reçoit une poussée verticale de bas en haut, égale au poids (en Newton, ne pas confondre avec la masse en Kg) du volume de liquide déplacé (Principe d'Archimède). NB : Pour qu'un objet puisse flotter, il faut que la poussée d'Archimède soit égale au poids de l'objet.
- Pour qu'un objet flotte, il faut que sa force ne soit pas plus grande que la force de l'eau.
- Pour qu'un objet coule, il faut que sa force soit plus grande que la force de l'eau.

OBJECTIFS:

Découvrir quelques propriétés physiques de l'eau

- La pression
- Le principe d'Archimède
- La flottaison

Faire des hypothèses et tester

Apprendre à rendre compte par le dessin de ses observations

MATERIEL :

Un récipient pour eau, des pommes de terre, des bouchons de liège, des cure-dents, de la pâte à modeler.

DEMARCHE:

Cette activité peut être réalisée en tutorat (avec le médiateur ou un autre adulte). Les enfants vont lire la fiche d'activités pour réaliser les expériences proposées. Ils seront amenés à faire des hypothèses et à les tester. Ils vont découvrir quelques propriétés physiques de l'eau.

Ils communiqueront leurs résultats en les représentant par des dessins.

DEROULEMENT:

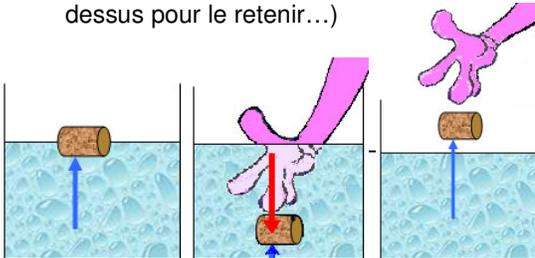
Lecture de la fiche d'expériences.

Expérience I : La poussé d'Archimède...

- A votre avis un bouchon de liège, ça flotte ou ça coule ?
- Mais au fait que signifie flotter ou couler ? (Le bouchon flotte)
- Et si on veut le faire couler, que peut-on faire ? (On peut appuyer dessus)

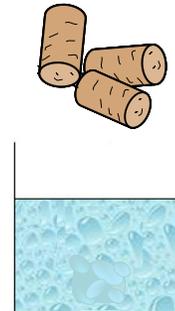
Lorsque vous appuyez sur le bouchon, vous exercez votre force sur le bouchon, il s'enfonce dans l'eau.

- Si vous retirez votre main, que se passe-t-il ? (Le bouchon remonte,il saute de l'eau)
- Si je veux que le bouchon reste au fond de l'eau sans appuyer dessus avec la main, que peut-on faire ? (mettre autre chose dessus pour le retenir...)



Conclusion de l'expérience :

La force de l'eau fait flotter le bouchon de liège ; La force de ma main est plus forte que la force de l'eau, le bouchon de liège coule ; (on retire la main) La force de l'eau pousse le bouchon de liège et le fait remonter en haut.



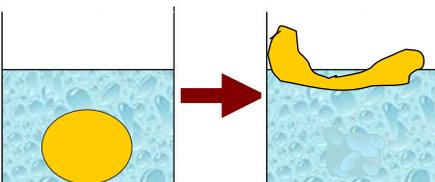
C'est au cours de ces échanges avec l'adulte que se construisent un questionnement ordonné, des représentations claires et, finalement, des connaissances.

Expérience II : La flottaison et la forme de l'objet...

Faisons la même expérience avec de la pâte à modeler.

- Si on forme une boule avec la pâte, que ce passe-t-il ? (ça coule)
- Si on forme une « petite barque » (ça flotte)

Lorsque la force de la pâte à modeler est plus grande que la force de l'eau : la boule coule. Lorsque la force de l'eau est plus grande que la force de la pâte à modeler la pâte flotte.

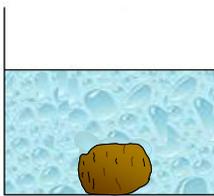


Conclusion de l'expérience :

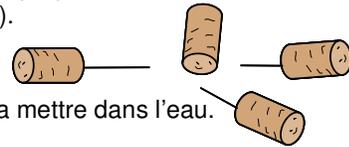
La flottaison dépend aussi de la forme de l'objet

Expérience III : Faire flotter un objet qui naturellement va couler...

Voici une pomme de terre. Comment on pourrait la faire flotter ? (Laisser les enfants émettre des hypothèses puis faire l'expérience ; induire si nécessaire l'idée des flotteurs).



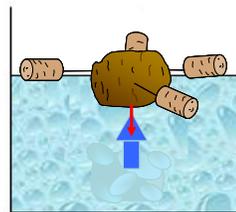
- Lorsqu'on va à la piscine ou à la mer, si on ne sait pas encore bien nager, que peut-on mettre pour s'aider à flotter ? (Des brassards, des bouées)
- Nous allons fabriquer des flotteurs pour notre pomme de terre. Que peut-on utiliser comme matériel ? (Laisser les enfants faire des propositions, faire des essais, puis proposer si nécessaire d'essayer avec les bouchons de liège).



- Fixez un bouchon à l'aide d'un cure-dent sur la patate et la mettre dans l'eau.
- Observer. Que se passe-t-il ? (La pomme de terre coule ...)
- Que faut-il faire ? (Mettre un autre flotteur)
- La pomme de terre n'est pas stabilisée.....il faut mettre plusieurs flotteurs et les répartir autour.

Conclusion de l'expérience :

Si la force de l'objet est répartie sur plusieurs « flotteurs », cette force n'est pas plus grande que la force de l'eau. L'objet peut alors flotter.



L'enregistrement écrit des observations (dictée à l'adulte) donne les moyens de mémoriser des connaissances, de structurer les relations spatiales et temporelles, de rendre compte de liens de causalité.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

1. Décrire la flottaison et utiliser les termes de « force de l'eau » ;
2. Réaliser des expériences simples pour faire flotter des objets qui naturellement vont couler :
 - en changeant leur forme,
 - en leur mettant des flotteurs.
3. Formuler des hypothèses simples et les vérifier ;
4. Observer les phénomènes et proposer des solutions aux problèmes posés par l'adulte.

« L'ELECTRICITE... »

QUELQUES NOTIONS SIMPLES...

LA PILE
LA LAMPE
L'ELECTRICITE

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Pour avoir un circuit électrique (du courant électrique) il faut : une source d'énergie (la pile), un récepteur (l'ampoule) et du fil électrique qui relie le récepteur à la source d'électricité.

La notion de courant : on utilise empiriquement le mot courant sans rencontrer de problèmes.

Pour les bornes de la pile : on utilise le mot languettes ou lamelles.

Notion de : circuit ouvert / circuit fermé : La notion de circuit peut être complétée par l'animateur en utilisant le terme « chemin » ou « trajet ».

Pour que le courant passe, le circuit doit être fermé.

OBJECTIFS:

- Familiariser l'enfant avec la pile et l'ampoule :
Bornes de l'ampoule : plot, culot
Bornes de la pile : petite lame, grande lame
- Familiariser l'enfant avec la notion d'électricité
- Familiariser l'enfant avec la notion de circuit (ouvert, fermé)
- Savoir qu'un circuit doit être fermé pour que le courant passe

MATERIEL :

Une pile carrée de 4,5V, une grande ampoule (60W), une ampoule avec un filament cassé du fil électrique, une petite ampoule.

DEMARCHE:

Elle comporte deux phases.

- La phase de découverte :
Manipulation pour une appropriation active.
Observation : mobilisation de ses connaissances antérieures.
Emission d'hypothèses : organisation de ses connaissances.
- La phase d'expérimentation :
Imaginer un système explicatif qui induit un résultat.
Construire une expérience pour confirmer ou infirmer son raisonnement.

DEROULEMENT:

Etape I : La lampe électrique et La pile

Que vois-tu à l'intérieur de l'ampoule ? (réponse attendue : « le filament » – ou bien sa description...).

Comment doit-il être pour que la lampe fonctionne ? (prévoir une lampe avec un filament cassé et une lampe avec un bon filament).

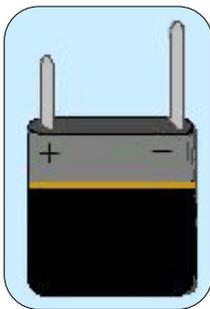
Dans quelle matière est faite l'ampoule ? (réponse attendue : « en verre »...).

Et son bout ? (réponse attendue : « en métal »). Lui montrer le plot et lui faire dire le mot.

Et au bout du plot ? (lui faire remarquer le culot et le nommer).

Conclusion :

Dans la lampe ce qu'il y a d'important c'est : la vis « culot » et le petit bouton gris le « plot ».
La lampe électrique est en bon état quand le filament n'est pas cassé.



Sais-tu à quoi sert la pile ? (réponse attendue : « elle fournit de l'électricité »)

Par quelle côté fournit-elle l'électricité ? (lui faire remarquer les deux lamelles métalliques : petite lame, grande lame ; elles ont des symboles différents : « + » et « - »).



L'observation et la description sont l'occasion d'attirer leur attention sur les fonctions de différentes parties de l'objet étudié...

Etape II : La notion de courant, d'électricité.

Ils ont à résoudre le problème suivant : Comment faire éclairer la lampe électrique (l'ampoule) ?

On constate que la pour allumer une ampoule, il faut quelque chose d'autre... de l'électricité.

Pour faire découvrir aux enfants les deux éléments essentiels du circuit électrique, la pile et la lampe, ils manipuleront un objet usuel ; la lampe de poche. Les enfants allument la lampe de poche.

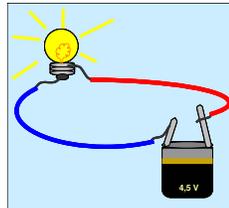
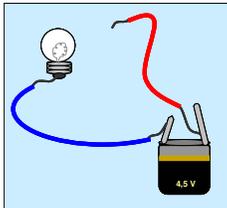
L'adulte identifie avec les enfants les éléments du circuit : la lampe, la pile... en les faisant verbaliser. Qu'est-ce que c'est ? A quoi ça sert ?, Comment ça marche ? Qu'y a-t-il à l'intérieur ?

Les enfants vérifient leurs hypothèses en ouvrant la lampe de poche. Ils repèrent les 2 éléments essentiels : la pile et la lampe.

Etape III : Circuit ouvert, circuit fermé

On va maintenant découvrir comment fonctionne la pile et la lampe : « **pour que le courant passe, le circuit doit être fermé** ».

La notion de circuit peut être complétée par l'animateur en utilisant le terme « chemin » ou « trajet ». Les objectifs notionnels sont adaptés à la tranche d'âge qui nous intéresse.



Les enfants analysent les deux images et les décrivent : le médiateur attire l'attention de l'enfant sur la couleur de l'ampoule et la position des fils (cf. questions du power point).

Le chemin par lequel le courant électrique circule est coupé. Si le circuit électrique est coupé (ouvert), l'ampoule n'est pas alimentée. Elle est éteinte.

Le circuit électrique n'est pas coupé. Il est fermé. L'ampoule est alimentée. Elle éclaire.

Définir la notion de « chemin » :

L'électricité part d'une borne de la pile, passe par les fils, traverse les récepteurs et revient toujours à l'autre borne de la pile. Ce chemin est toujours parcouru dans le même sens : le courant part de la borne + de la pile et revient à la borne - (on choisit de donner aux enfants le sens conventionnel du courant, sans préciser qu'il en existe un autre).

Les enfants réalisent avec l'aide du médiateur un circuit fermé et un circuit ouvert. Dans cette activité le médiateur n'insiste pas sur les points de contact entre les fils électriques avec la pile et l'ampoule mais seulement sur les notions : chemin du courant (circuit), circuit fermé, circuit ouvert.

Quand les fils touchent les deux côtés de la lampe et les deux côtés de la pile c'est un circuit fermé : La lampe s'allume !

Quand les fils ne touchent pas tous les côtés, c'est un circuit ouvert : La lampe ne s'allume pas !

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

- reconnaître une lampe grillée et une lampe en bon état ;
- réaliser un circuit simple pour allumer une lampe électrique ;
- symboliser (par le dessin) un circuit ouvert et un circuit fermé.

« **CONDUCTEUR, NON CONDUCTEUR** »

REALISER UN CIRCUIT SIMPLE...

PILE, LAMPE ELECTRIQUE, FIL CONDUCTEUR D'ELECTRICITE

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Pour qu'une lampe s'allume elle doit être reliée à la pile par un circuit fermé.

Pour réaliser le circuit fermé il faut utiliser un matériau « conducteur d'électricité » : du fil électrique.

Les matériaux qui laissent passer le courant s'appelle de « conducteurs ».

Les matériaux qui ne laissent pas passer le courant s'appelle de « non-conducteurs ».

OBJECTIFS:

- Consolider les connaissances acquises préalablement, liées à un circuit électrique :
Circuit fermé
Circuit ouvert
- Savoir construire un circuit simple.
- Connaître les matériaux conducteurs d'électricité.

MATERIEL :

Une pile carrée de 4,5V, une petite ampoule, du fil électrique, du tissu, du fil en plastique, baguette en bois, en verre, etc.... des pinces ou du scotch.

DEMARCHE:

Problème posé :

Fermer le circuit (entre la pile et l'ampoule) avec le bon matériau.

Notion visée : Trouver les bons matériaux de contacts : les « conducteurs ».

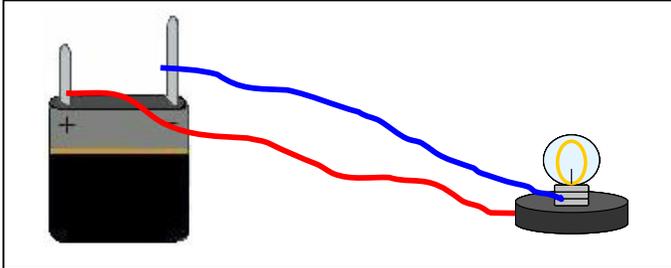
Problème posé :

Si j'éloigne l'ampoule de la pile, brille-t-elle moins ?

Comment éteindre l'ampoule sans démonter le circuit ?

DEROULEMENT:

Etape I : Approfondissement de la notion de « circuit électrique »



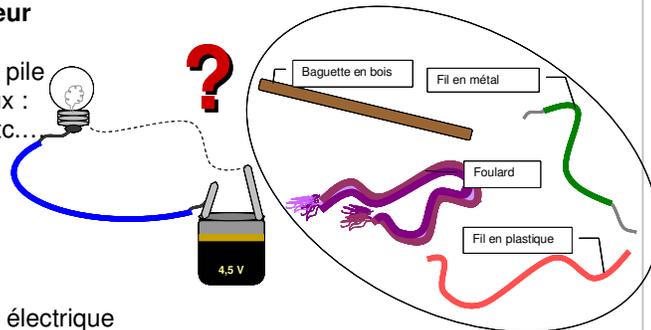
La lampe est en bon état.
La pile est en bon état.
Elles sont bien reliées avec du fil et correctement branchées (le circuit est fermé). **La lampe ne fonctionne pas !**

Tous les fils ne laissent pas passer le courant électrique : certains matériaux ne sont pas conducteurs d'électricité (questions cf. power point)

Etape II : conducteur non conducteur

On tente alors de relier les bornes de la pile à l'ampoule avec les différents matériaux : les doigts, les cheveux, un pull, un fil, etc...

Cela ne marche pas !!
Alors que faudrait-il ? Un fil électrique !
(cf. question power point)



On découvre comment est fait un fil électrique
En quelle matière est le fil (partie extérieur) : en plastique
« Ca marche avec le plastique ? » non
On observe alors qu'à l'intérieur du plastique, il y a des fils de métal ?
On tente maintenant l'expérience avec les parties métallique du fil

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

- reconnaître quelques matériaux conducteurs et non-conducteur d'électricité ;
- fermer un circuit électrique pour allumer une lampe ;

« *LA PILE...* »

QUELQUES NOTIONS SIMPLES...

CONSTITUTION D'UNE PILE

- acide
- deux métaux différents

DIVERSITE DES PILES

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Les piles sont conçues pour fournir du courant électrique à la demande.

Elles sont composées de deux électrodes en contact avec un électrolyte (un acide et deux métaux).

Quand la pile est connectée à un récepteur, des réactions chimiques se produisent et entraînent un flux (un déplacement) de particules chargées, c'est à dire un courant électrique.

La tension d'une pile mesure sa tendance à faire circuler du courant dans un circuit.

OBJECTIFS:

Découvrir qu'une pile est constituée de deux métaux différents (les électrodes), plongées dans solution appropriée (l'électrolyte), au contact de laquelle il se produit des réactions chimiques.

MATERIEL :

Une pile carrée de 4,5V, une pile de 9V, des piles rondes, une pile désossée, une craie, de l'acide.

DEMARCHE:

Les enfants sont amenés à émettre des hypothèses quant à un problème de départ. Des expériences, des contre-expériences et l'observation critique des phénomènes leur permettront de les vérifier ou au contraire de les récuser et d'élaborer ainsi de nouvelles connaissances au cours de l'atelier.

DEROULEMENT:

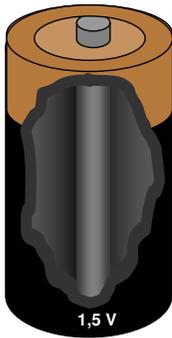
Etape I : Drôles des piles...

Présentations aux enfants des plusieurs sortes des piles. Les enfants les manipulent librement, décrivent leurs caractéristiques.
Présentation de l'image de la première pile et de son inventeur, Volta.

*Faire remarquer aux enfants que les différentes formes des piles sont associées à **des tensions** différentes.*



Etape II : De quoi est constitué l'intérieur d'une pile simple?



Faire observer et décrire (ou dessiner) l'intérieur d'une pile ronde neuve coupée en deux.

- Quels sont les éléments qui constituent la pile? Lesquels constituent les pôles « + » et « - » ?
- Chaque pile est entourée d'une enveloppe de zinc correspondant au pôle -.
- Au centre, on trouve un bâtonnet de graphite qui sort légèrement de la pile correspondant au pôle +.
- Entre les deux, le contact est établi par une substance noire.
- Le zinc et le graphite sont appelés "électrodes", la substance noire est appelée "électrolyte".
- Les deux électrodes se touchent-elles? (non).

Etape III : Que se passe-t-il lorsque la pile fournit de l'électricité?

Faire observer des piles désossées usées.
Les comparer avec les piles désossées et neuves.

Question :

- Qu'est-ce qui a changé? Le zinc a été attaqué et "rongé" et il s'est formé un produit blanc pendant l'utilisation de la pile.



La tension aux bornes d'une pile usée est nulle ou très faible.

Présenter une réaction chimique rapide et spectaculaire:

Le médiateur verse du vinaigre sur une craie.



Il se forme une "mousse" sur la craie qui est rongée et transformée par l'acide.

Conclusion : Une réaction chimique est une transformation de deux substances mises en présence.
Quand on branche la pile, on permet à des réactions de se déclencher et de délivrer un courant électrique.

Synthèse :

La pile observée est constituée de deux électrodes (l'une en zinc et l'autre en carbone graphite) en contact avec une substance noire appelée électrolyte. Lorsque les deux électrodes sont reliées par un circuit, il se produit une réaction chimique (entre le zinc et la substance noire) qui provoque un courant électrique entre les électrodes.

Question : - Pouvez-vous me rappeler ce que l'on trouve à l'intérieur d'une pile?

Le médiateur récapitule en notant leur réponse sur le cahier, et il présente ensuite aux enfants l'illustration "l'intérieur d'une pile".

Autre expérience (réaction possible chimique) possible pour les plus âgés

Le médiateur plonge un clou en fer dans du sulfate de cuivre (solution bleu). Après quelques secondes, le clou est recouvert de cuivre métallique.

Que s'est-il passé ?

Habituellement, le cuivre est "rose saumon" et métallique. Dans cet état, il n'est pas soluble. Dans la solution de sulfate de cuivre, il est bleu et soluble: le cuivre est présent mais sous une autre forme (ion Cu^{2+}). Au contact du fer, il est transformé et retrouve sa forme métallique (il récupère 2 électrons). On peut faire observer aux enfants qu'un clou en fer resté suffisamment longtemps dans la solution est lui aussi transformé : sous la couche de cuivre, il est "rongé" (le fer donne des électrons au cuivre et se retrouve lui-même sous forme d'un ion soluble).

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

- reconnaître les composants d'une pile
- identifier les piles d'après leur tension
- faire une réaction chimique simple.

« *REALISE TA PILE...* »

CONSTITUTION D'UNE PILE

- un acide
- deux métaux différents

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Les piles sont conçues pour fournir du courant électrique à la demande.

Elles sont composées de deux électrodes en contact avec un électrolyte (un acide et deux métaux).

Les métaux les plus performants sont le Cu/ZN.

La tension de plusieurs piles peut s'additionner pour obtenir une pile plus puissante.

OBJECTIFS:

- Savoir qu'une pile est constituée de deux métaux différents (les électrodes), plongées dans solution appropriée (l'électrolyte), au contact de laquelle il se produit des réactions chimiques.
- Découvrir que la tension d'une pile dépend des électrodes et de l'électrolyte utilisés.
- Apprendre qu'en série les tensions des piles s'additionnent et qu'une "pile plate" est constituée de trois "piles rondes" montées en série.

MATERIEL :

Citrons, verre ou un autre récipient (pour utiliser du vinaigre), des lots de 2 plaques métalliques (Cu/Zn), du vinaigre, 5 lampes, 5 douilles, du fil électrique des « pinces crocodile ».

DEMARCHE:

Les enfants sont amenés à émettre des hypothèses quant à un problème de départ. Des expériences, des contre-expériences et l'observation critique des phénomènes leur permettront de les vérifier ou au contraire de les récuser et d'élaborer ainsi de nouvelles connaissances au cours de l'atelier.

DEROULEMENT:

Etape I : Rappel des connaissances...

Question : "Pour faire une pile, j'ai besoin de 3 choses. Lesquelles ?

Nous allons remplacer la pâte noire par du vinaigre."
Le vinaigre permet de faire une pile car c'est un acide.

Question:

- Connaissez-vous d'autres substances acides ? Le jus de citron peut être utilisé à la place du vinaigre.

"Le graphite peut être remplacé par une plaque de métal, le zinc également."

Pour fabriquer une pile il faut :

Pâte noire
Carcasse en zinc
Bâtonnets en graphite

Etape II : Réalisation d'une pile artisanale...

Le médiateur distribue aux enfants des citrons (ou bien un pot de vinaigre) et un lot de 2 plaques métalliques (Cu/Zn).

Question : - Où doit-on mettre les deux plaques?
Les deux plaques doivent plonger dans le vinaigre et ne pas se toucher, comme dans la pile du commerce observée lors de l'activité précédente.



Pour fabriquer une pile je peux utiliser :

pâte noire	- Un acide
carcasse en zinc	- Un métal
bâtonnets en graphite	- Un autre métal

Etape III : Vérifions que l'on a bien fabriqué une pile ?

Questions:

- Comment pourriez-vous vérifier que vos piles fonctionnent ?

Le médiateur donne une lampe à chaque enfant

On peut essayer d'allumer une lampe.

Elle ne s'allume pas.

- Quelles hypothèses peut-on faire pour expliquer cela?

Hypothèse 1 : l'ampoule est-elle grillée? (On vérifie que non en la branchant à une pile plate 4,5V)

Hypothèse 2 : la pile ne délivre pas d'électricité (Si possibilité, on vérifie en mesurant la tension qu'elle délivre avec un voltmètre).

Conclusion : Noter sur le cahier que pour fabriquer une pile, il faut un électrolyte (un acide) et deux métaux différents.

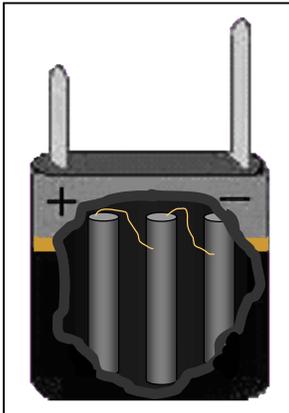
Suite de l'expérience avec les plus âgés :

Comment utiliser ces piles artisanales (de 1V) pour allumer une diode ?

Présenter la diode aux enfants : nos piles artisanales ne délivreront pas un courant assez fort (pas assez d'intensité) pour allumer une lampe ordinaire. Nous allons donc utiliser une diode. Une diode est une lampe un peu spéciale : elle ne peut s'allumer que si on la branche dans un sens donné. Il faudra peut-être plus d'une pile (un volt) pour l'allumer...

Questions: - Comment fabriquer une pile de 2 V ? (En associant deux piles "artisanales").

Consignes: - Assemblez correctement deux de vos piles afin d'obtenir une pile de 2V.



Rappeler aux enfants:

- la manière dont les piles du commerce étaient associées.
- que le cuivre remplace le graphite: c'est donc le + de la pile
- que le zinc constitue le - de la pile.

L'animateur peut associer en même temps des piles du commerce de la même façon que les *enfants*.

Ainsi, ils visualisent mieux les erreurs.

Vérifiez la tension aux bornes de l'ensemble avec un voltmètre. On obtient environ 2V ou 3V ou 4V, selon l'assemblage.

Synthèse :

On peut fabriquer une pile avec deux métaux différents plongés dans un acide. La tension d'une pile dépend des matériaux utilisés. La tension aux bornes d'un ensemble de piles mises en série est la somme des tensions de chacune des piles. Pour associer les piles, il faut bien relier les bornes ou les métaux différents.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

- reconnaître les composants d'une pile
- nommer les différents composants
- réaliser une pile artisanale à partir d'objets quotidiens.

« LA LAMPE DE POCHE »

REALISER UN CIRCUIT SIMPLE...

PILE, LAMPE ELECTRIQUE, FIL CONDUCTEUR D'ELECTRICITE

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

Le choix d'un thème comme l'électricité pour les jeunes enfants, se justifie en premier lieu par le potentiel de manipulation qu'il permet et les notions qu'il apporte.

Nous pouvons aborder ainsi un grand nombre des étapes de la démarche expérimentale.

Pour avoir pouvoir construire une lampe de poche il faut : une pile, une ampoule, du fil électrique.

Pour que l'ampoule s'allume il faut que qu'elle soit reliée à la pile avec un fil conducteur, un fil électrique. Pour que le courant passe, le circuit doit être fermé.

OBJECTIFS:

- Consolider les connaissances liées à la pile et à l'ampoule, acquises préalablement :
Bornes de l'ampoule : plot, culot
Bornes de la pile : petite lame, grande lame
- Apprendre à allumer l'ampoule avec seulement une pile,
- Familiariser l'enfant avec la notion de court-circuit,
- Savoir construire un circuit simple.

MATERIEL :

Une pile carrée de 4,5V, du fil électrique, une petite ampoule, des pinces ou du scotch.

DEMARCHE:

Elle comporte deux phases.

- Après la phase de découverte, la phase de réinvestissement :
Utiliser les résultats pour mettre en œuvre un projet.
- La phase d'expérimentation :
Imaginer un système explicatif qui induit un résultat.
Construire une expérience pour confirmer ou infirmer son raisonnement.

DEROULEMENT:

Etape I : Approfondissement de la notion de « circuit fermé »

Dans un circuit fermé : Il faut qu'une borne de la pile soit en contact avec le culot de la lampe et l'autre borne avec le plot de la lampe.

On leur fait répéter ce qu'il y d'important dans les objets observés :

- Pour la pile c'est les lamelles qui sont importantes.
- Pour la lampe : c'est la vis « culot » et le petit bouton gris le « plot ».

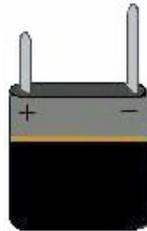
Le médiateur leur montre que l'ampoule s'allume mais il masque la solution : Comment j'ai allumé la lampe au contact de la pile?

Consigne : il faut réussir à allumer la lampe grâce à la pile !

- Les enfants tâtonnent. Ils doivent repérer les deux bornes de la pile puis les deux bornes de la lampe.
- Les enfants qui réussissent montrent aux autres.

Retour collectif : le médiateur explique la démarche

- Il faut que les deux lamelles (une lamelle touche le culot et l'autre lamelle touche le plot gris »).



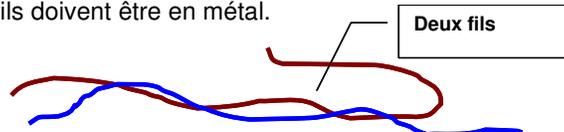
Etape II : Construire sa lampe de poche

Les enfants sont confrontés à une nouvelle difficulté, la pile est cette fois sur son socle, elle est distante : il manque donc quelque chose ...

Il manque ce qui relie les vis de la lampe à la pile

Rappelle de ce que l'on vient de voir « Les deux lamelles doivent toucher les deux les deux côtés de l'ampoule. De quoi as-tu besoin pour construire ta lampe artisanale ?

Rappelle de l'activité précédente : Les fils doivent être en métal.



Demander à un enfant de dessiner un circuit simple (pile, ampoule, interrupteur, fils) en utilisant les représentations qui ont été construites dans les activités précédentes.

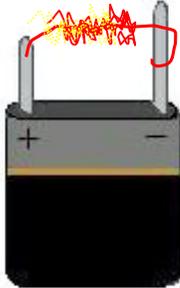
Demander aux enfants de définir la notion de "chemin" (le médiateur va aider les enfants) : *L'électricité part d'une borne de la pile, passe par les fils, traverse les récepteurs et revient toujours à l'autre borne de la pile. Ce chemin est toujours parcouru dans le même sens : le courant part de la borne + de la pile et revient à la borne.*

Maintenant construit ta lampe...

Etape III : Le court-circuit

Si les pôles + et – de la pile (les deux lamelles) sont en contact direct par l'intermédiaire d'un fil, cela peut brûler les doigts, ou prendre feu : c'est un court-circuit.

Un court-circuit est un chemin direct qui relie les deux bornes de la pile sans opposer d'obstacle au passage du courant. Si on construit sur la même pile deux chemins pour le courant, un circuit avec ampoule et un autre sans ampoule, le courant préfère ce trajet sans « obstacle » et ne passe plus dans la lampe ; la lampe est court-circuitée.



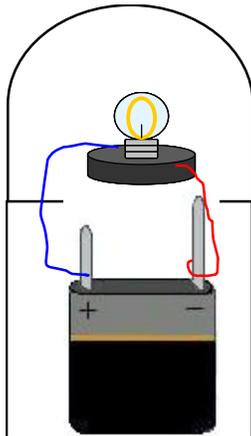
ATTENTION au court circuit !

Dans un court circuit, le courant qui traverse les fils est extrêmement intense, il les fait chauffer et peut provoquer un incendie.

Court-circuit = DANGER!

Pour ne pas avoir de court-circuit, il doit y avoir sur un « chemin », un d'obstacle (l'ampoule).

Pour que ta lampe de poche fonctionne, plusieurs conditions doivent être réunies :



Pourquoi ta lampe n'est pas éclairée ?

Amener les enfants à faire plusieurs hypothèses :
L'ampoule est grillée,
La pile est consommée,
Le circuit n'est pas bien fermé.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

- reconnaître un circuit électrique fermé et un circuit électrique ouvert
- nommer les différents composants d'une lampe de poche
- réaliser une lampe de poche artisanale à partir d'objets quotidiens.

« CONSTRUIS UN OBJET QUI FONCTIONNE AVEC UNE PILE... »

REALISATION DES CIRCUITS SIMPLES

- Lampe, pile, fils
- Moteur, pile, fils

AGE :

5-7 ANS (ou à partir dès 5 ans)

PROPOS:

On explique aux enfants qu'on va fabriquer plusieurs objets qui utilisent de l'électricité : une voiture, un personnage, etc. Ainsi nous allons avoir besoin d'allumer les phares, ou bien de faire tourner le moteur, ou encore d'allumer les yeux ou le nez d'une mascotte... Pour cela ils devront mettre en pratique tous leurs connaissances sur les circuits...

OBJECTIFS:

- Développer chez l'enfant le plaisir de la découverte et l'esprit de recherche à partir de son vécu,
- Permettre à l'enfant de structurer des connaissances empiriques et faire émerger des concepts,
- Développer des pratiques « vraies », facilitant la construction de démarches expérimentales et l'acquisition de connaissances,
- Développer la créativité.

MATERIEL :

Diverses piles, ampoules, diodes, fil électrique, pinces, du carton plume découpé en diverses formes, un moteur, des tiges en bois...

DEMARCHE:

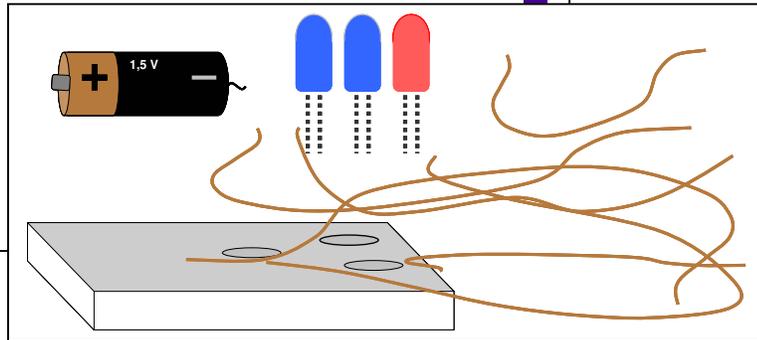
La phase de réinvestissement
Utiliser les résultats pour mettre en œuvre un projet.
Observation : mobilisation de ses connaissances antérieures.
Emission d'hypothèses : organisation de ses connaissances

DEROULEMENT:

Consigne:

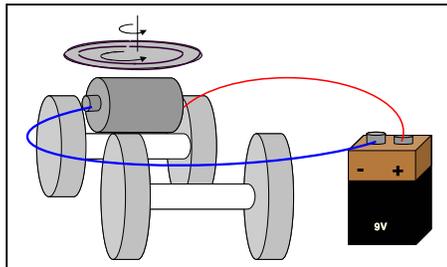
Réalisez un montage permettant d'allumer et éteindre l'ampoule
Crée ton personnage...

*Le médiateur accompagne l'enfant dans la réalisation.
Il l'aide avec des questions réflexives.*



Consigne:

Réalisez un montage permettant d'allumer et éteindre le moteur
Crée ton objet ou jouet...



Les enfants ont à résoudre le problème suivant : Comment faire tourner la roue ?
Comment allumer le phare de la voiture ?
L'adulte identifie avec les enfants les éléments du circuit : la lampe, le moteur en les faisant verbaliser

Le courant a un sens

On demande aux enfants de regarder le sens de rotation de la roue (il faut faire tourner le moteur). Question : et si tu voulais que la roue tourne dans l'autre sens ?
Après tâtonnement, si l'enfant ne réussit pas on lui suggère de changer les branchements des fils.

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

- reconnaître un circuit électrique fermé et un circuit électrique ouvert
- réaliser deux circuits en parallèle
- réaliser des jouets artisanaux à partir d'objets quotidiens.

« L'AIR SOURCE D'ENERGIE »

L'EOLIENNE

Les différentes formes d'énergies
Les énergies renouvelables

AGE :

A PARTIR DE 10 ANS

PROPOS:

Certaines sources d'énergie utilisées pour produire de l'électricité ne sont pas renouvelables (combustibles fossiles) et polluent l'environnement. Le soleil, le vent, l'eau, les déchets d'animaux et végétaux (biomasse) seront toujours présents et exploitables dans l'avenir. Des sources de remplacement plus propres doivent être exploitées en vue de répondre aux besoins énergétiques croissants de demain.

OBJECTIFS:

- Expliciter les trois sortes de centrales (leur fonctionnement, leur rôle, leur limite, leur danger...)
- Sensibiliser aux ressources épuisables existantes actuellement.
- Faire connaître d'autres énergies renouvelables (avantages/inconvénients).
- Sensibiliser les enfants au rôle qu'ils peuvent tenir dans leur environnement : respect envers la nature.

MATERIEL :

Génératrice, moulin en papier, pile, fil électrique, diode

DEMARCHE:

Interpeller les enfants, susciter un questionnement sur la possibilité d'un environnement différent.

Réaliser une « source d'énergie » renouvelable – les sensibiliser à travers cette réalisation au développement durable.

DEROULEMENT:

Etape I : Quelle(s) énergie(s) pour la Terre ?

Il existe plusieurs sortes d'énergie qui permet de produire de l'électricité. Ces énergies présentent des avantages mais aussi des inconvénients.

Le Pétrole

Le Pétrole provient de la décomposition d'êtres vivants microscopiques, appelés plancton marin, qui vivaient il y a des millions d'années. Il se trouve dans le sous-sol, sur une couche d'eau. Le gaz est plus léger donc il se trouve au dessus. La couche de roche qui le recouvre encore ne le laisse pas passer.

Dans les centrales thermiques, il est utilisé pour produire de l'électricité : par combustion, c'est à dire en nous brûlant, on fait bouillir de l'eau. La vapeur dégagée fait tourner une turbine.

Cette turbine entraîne une génératrice qui produit du courant électrique

Hélas, les réserves de pétrole se sont formées sur des millions d'années et ne sont pas renouvelables. C'est un inconvénient. En plus des réserves limitées, il peut provoquer des catastrophes écologiques quand il est répandé accidentellement dans la mer.

L'énergie Nucléaire

Et bien, l'énergie nucléaire est tirée d'une matière " l'uranium " présente dans le sous-sol. Dans les centrales, les noyaux d'uranium se cassent, se partagent. C'est la fission nucléaire qui produit énormément de chaleur. Cette chaleur est tout simplement utilisée pour faire bouillir l'eau. La vapeur sous pression fait tourner une turbine. Cette turbine entraîne une génératrice qui produit de l'électricité. C'est aussi une centrale thermique.

Il faut garder à l'esprit que la radioactivité présente des dangers pour les êtres vivants. Un accident dans une centrale peut provoquer une catastrophe écologique comme Tchernobyl en 1986. Vous connaissez ?

De plus, vos déchets peuvent vivre des millions d'années.

La Biomasse

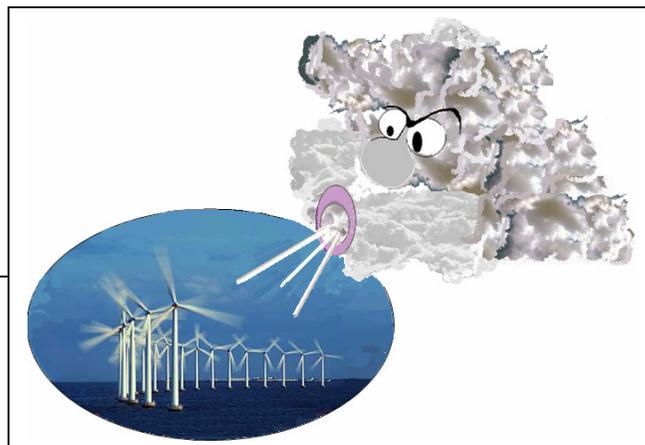
La Biomasse c'est l'ensemble de la matière vivante végétale ou animale. C'est M. VOLTA, en 1776, qui découvrit dans les marais que la décomposition des déchets végétaux produit du biogaz appelé méthane". En effet les enfants, la nuit, des petites flammes sortent des marécages obtenues naturellement par ce gaz (ou " feux follets ").

On peut produire aussi du méthane à partir d'excréments d'animaux insérés dans une petite cuve fermée et chauffée appelée " digesteur ". Ce méthane peut alors servir de carburant dans un moteur qui fait tourner une turbine qui entraîne une génératrice ce qui produit de l'électricité ".

Vent

Ce mot provient d'Eole : le dieu du Vent dans l'Antiquité.

Cette énergie ne pollue pas et c'est gratuit " !

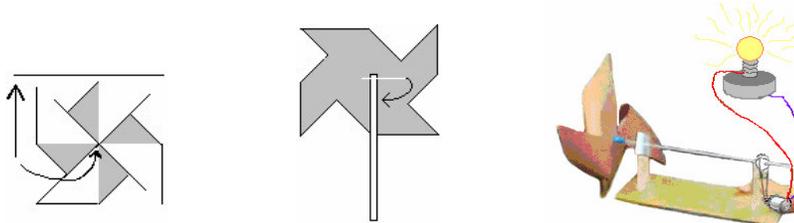


Etape II : « Les éoliennes, comment ça marche »

(Description/lecture de la fiche sur l'éolienne)

« Les pâles tournent avec le vent, la génératrice fabrique de l'électricité et l'électricité fait de la lumière »

Pour la tester nous allons utiliser l'appareil à vent, le ventilateur, ... et, ça fonctionne ! La petite diode s'illumine.



Pour la réalisation du « moulin » l'enfant va suivre le plan présenté sur la fiche (le médiateur peut réaliser un autre moulin en même temps pour faciliter la tâche à l'enfant).

Avant de réaliser le montage, le circuit, le médiateur explique à l'enfant la constitution de la génératrice.

Etape III : la génératrice

Lorsque l'axe tourne, les bobines tournent à l'intérieur des aimants fixes.

La bobine tourne à l'intérieur des aimants et c'est cela qui fabrique l'électricité.

C'est une belle invention ! C'est propre et en plus le vent, ça ne s'use pas, ce n'est pas comme le bois de nos forêts !

En France, l'électricité est principalement produite dans les centrales.

Certaines de ces centrales entraînent des problèmes importants de sécurité comme le nucléaire, d'autres des problèmes graves de réchauffement de la planète

COMPETENCES :

A LA FIN DE L'ACTIVITE L'ENFANT DEVRAIT ETRE CAPABLE DE...

- Reconnaître une éolienne et son utilité,
- Fabriquer d'après un schéma, avec l'aide d'un adulte, un moulin simple
- Reconnaître une génératrice et son utilité,
- Réaliser un circuit simple, utilisant une éolienne.

1. Maîtrise de la langue.

Nommer en situation des objets, des matières.

Utiliser un vocabulaire précis lié au projet.

Echanger avec les autres, défendre son point de vue et organiser ses connaissances pour structurer sa pensée.

1.1. Objectifs transversaux

Socialisation

- Adapter son comportement à une situation de groupe
- Echanger avec les autres enfants, avec l'adulte
- Coopérer pour réaliser un projet
- Ranger le matériel après utilisation

Psychomotricité

- Agir et mesurer l'effet de son action
- Coordination motrice
- Motricité fine

Compétences méthodologiques

- Soutenir un effort pour réaliser un projet
- Percevoir ses erreurs et les corriger
- Expliquer ses actions, les anticiper pour répondre à une consigne
- Utiliser ses sens pour prendre des informations
- Discerner des analogies et des différences
- Comprendre et exécuter une consigne

2.1 Objectifs généraux :

- Développer chez l'enfant le plaisir de la découverte et l'esprit de recherche à partir de son vécu.
- Lui permettre de structurer des connaissances empiriques et faire émerger des concepts.
- Développer des pratiques « vraies », facilitant la construction de démarches expérimentales et l'acquisition de connaissances
- Appréhender les réalités physiques de son environnement proche.
- Utiliser des objets techniques dans des situations variées et fonctionnelles.
- Expérimenter les possibilités de manipulations d'un objet familier pour lui donner une dimension scientifique et technique

Et aussi...

- Se questionner sur...
- Réaliser des observations et des expériences
- Recueillir, interpréter des données
- Développer l'analyse critique et argumenter

Repères d'introduction pour certaines activités...

Les enfants risquent d'être émus par l'enjeu des certaines activités à laquelle ils vont participer. Anxiété, gêne, rejet ou alors curiosité, amusement ou excitation, on imagine mal ce qui peut se passer dans leur tête.

Il va falloir essayer de détendre tout le groupe : à travers la présentation du thème et du pourquoi de l'activité : faire des expériences permet d'apprendre en s'amusant.

Comment connaître leurs besoins, leurs attentes ?

Un moyen est de donner dès le départ la parole aux enfants et d'en profiter pour repérer leurs connaissances et leurs intérêts.

Proposition :

« **Avez-vous entendu parler de.... ? Qu'en avez-vous pensé ?** »

Ecouter les réponses et les commenter si nécessaire. Donner éventuellement son point de vue sur tel ou tel élément.

« **Ici, lors de cette activité, nous allons discuter de.... Au fait qu'est-ce que vous savez de...? Avez-vous rencontré des... ?** etc. »

Bien repérer les différentes idées ... s'attendre à tout.

« **Je remarque la diversité de vos réponses ou que certains n'ont rien dit. Peut-être n'ont-ils pas trop d'idée là-dessus. Je vous propose pour y voir plus clair un jeu (une activité) sous forme de questions – réponses (ou bien jeu, expériences) permettant de discuter et d'aborder différents points de vue**

Et peut-être qu'à la fin de l'activité, vous aller pouvoir expliquer aux autres comment ça marche... On va essayer ! ... »

FIN

Remarques...