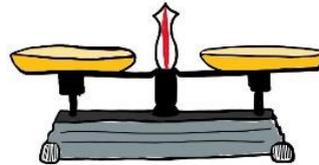


Prise de conscience de l'existence de l'air.



**Les leviers, les balances,
Comment ça marche ?**



Les énergies, l'électricité



Les différents états de la matière

La solubilité

SOMMAIRE

Prise de conscience de l'existence de l'air

(pages 5 à 16)

- Définir la présence de l'air.
- Mise en place d'expériences.
- Appareils qui utilisent l'air pour fonctionner ou qui produisent de du vent.
- L'air a une force (fabrication d'un parachute).
- L'air a une masse, un volume.
- L'air est indispensable à la vie.
- L'air et les pollutions.



Les leviers, les balances. Comment ça marche ?

(Pages 17 à 26)

- Recherche du point d'équilibre.
- Réaliser une balance avec pivot.
- Réaliser une balance suspendue.
- Fonctionnement d'une balance de Roberval.
- Construire et équilibrer un mobile.
- Un levier, comment ça marche ?
- Ces outils qui sont des leviers.



Les énergies, l'électricité

(pages 27 à 36)

- L'électricité, à quoi ça sert ?
- Les sources d'énergie
- Prises électriques, piles, ampoules. Comment ça marche ?
- Allumer une ampoule avec une pile.
- Circuit simple.
- Circuit avec interrupteur.
- Fonctionnement d'une lampe de poche.
- Montage en série.
- Montage en parallèle / en dérivation.
- Conducteurs et isolants.
- Les dangers de l'électricité.



Solide ou liquide ?

(pages 37 à 41)

- Deux états : solide ou liquide ?
- Propriétés des solides et liquides.
- L'eau présente dans la nature. Sous quelle forme ?
- Disparition du glaçon - Fusion de l'eau (*solide* → *liquide*)
- D'où vient l'eau ?

Changements d'états de la matière

(pages 41 à 49)

- Solidification de l'eau (*liquide* → *solide*)
- Que se passe-t-il si on chauffe l'eau liquide ? (*vaporisation* : *liquide* → *gazeux*)
- L'évaporation et condensation (*gaz* → *solide*)
- Le cycle de l'eau.
- Petites expériences sur l'eau

Mélange et solution

(pages 49 à 54)

- Qu'est-ce qui pollue l'eau : eau propre / eau sale
- Comment nettoyer l'eau ? Comment la préserver ?
- Soluble, non soluble.
- Miscible, non miscible.

Prise de conscience de l'existence de l'air



APPROCHE INITIALE	APPROCHE INTERMEDIAIRE	APPROCHE DE FIN DE CYCLE
<p>Mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'air. Existence, effet et quelques propriétés de l'air (<i>matérialité et compressibilité de l'air</i>)</p>		
<p>L'air existe</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Observation de phénomènes naturels : la nature, le souffle et le vent.</i> • <i>Observation et utilisation d'objets : ballons, foulards, seringues, éventails, pompes à vélo, manches à air, parachute...</i> • <i>Fabrication d'objets</i> <p>L'air peut mettre en mouvement un objet.</p>	<p>L'air peut être transvasé.</p> <p>L'air peut être déplacé.</p> <p>L'air peut mettre un objet en mouvement.</p> <p>L'air peut s'opposer au déplacement d'objets.</p>	<p>L'air est compressible <i>(expériences avec des seringues permettant de faire des mesures)</i></p> <p>L'air est de la matière : Comparaison de quelques propriétés étudiées avec l'eau à l'état liquide voire à l'état solide <i>(avec des mesures)</i></p>

Séance 1 : définir la présence de l'air (1)*Fichier d'exercices (pages 3 et 4)***Objectif :**

Autour de nous il y a de l'air. Il est invisible mais nous allons essayer de montrer qu'il est présent.

Questions initiales

- Qu'est-ce que l'air ?
- Où peut-on trouver de l'air ?
- Peut-on voir l'air ? Peut-on le sentir ? Peut-on l'entendre ?
- Peut-on capturer de l'air ?

Problématique

- Comment prouver à l'aide d'expériences, la présence de l'air autour de nous et dans la classe ?

Matériel mis à disposition :*bacs, eau, ballons, pailles, seringues, pipettes, gobelets, pompe à vélo, éventail, sèche-cheveux...***Organisation**

- Les enfants sont répartis par groupe de 2 à 4 élèves.
- Chaque groupe fait librement ses expériences.
- Ils doivent ensuite dessiner ce qu'ils font sur leur carnet d'expérience. Leur dessin doit montrer la présence de l'air.
- Mise en commun des découvertes.

**Validation de quelques expériences**

- Création de bulles d'air en soufflant dans l'eau avec une paille, une seringue, une pipette....
- Gonfler un ballon avec une pompe.
- Brancher le sèche-cheveux et placer une feuille devant. Celle-ci se soulève.
- Utiliser l'éventail ou sa main pour faire bouger l'air.
- Souffler dans sa main (*je sens l'air froid quand j'éloigne ma main et plus chaud quand je rapproche ma main de ma bouche, pourquoi ?*)

**Résumé**

L'air est un gaz invisible.

Je peux le sentir en soufflant sur ma main, je peux le déplacer avec un éventail.

Je peux voir des bulles d'air en soufflant avec une paille dans l'eau.

Séance 2 : définir la présence de l'air (2)

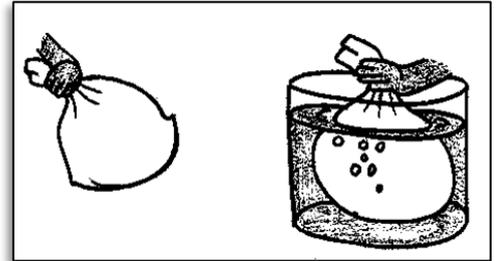
Fichier d'exercices (pages 5, 6 et 7)

Objectif :

Mise en place et analyse d'expériences qui nous permettent de définir la présence de l'air.

Expérience 1 : présentation d'un sac de plastique.

- **Matériel** : sac plastique
- **Question 1** : *pouvez-vous me dire ce qu'il y a dans ce sac ?*
- **Expérience** : fermer le sac sans l'aplatir puis appuyer dessus pour essayer de l'aplatir complètement. *C'est difficile, pourquoi ?*



→ **Constat** : A l'intérieur du sac, il y a quelque chose de dur, c'est de l'air invisible.
Comment chasser cet air ?

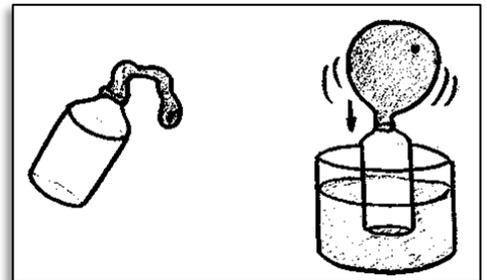
- **Question 2** : *Quelle expérience peut-on faire pour voir l'air qui se trouve dans ce sac ?*
- **Matériel** : sac plastique, bac rempli d'eau, aiguille.
- **Expérience** : plonger le sac maintenu fermé dans une bassine d'eau puis percer le sac avec une aiguille. *Que voit-on ?*

Cette expérience ressemble à celle réalisée en soufflant avec une paille dans l'eau.

→ **Constat** : On voit des bulles qui s'échappent et remontent à la surface. Le sac se remplit d'eau.
Que font ces bulles ? Pourquoi ?

Expérience 2 : gonfler un ballon de baudruche.

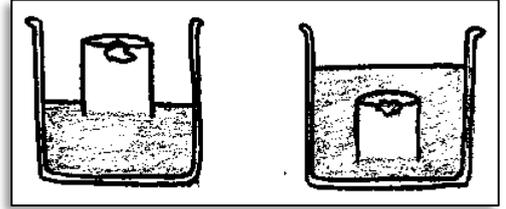
- **Matériel** : bouteille coupée, ballon de baudruche, bac avec de l'eau, élastique.
- **Question 1** : *comment gonfler ce ballon avec le matériel présenté sans souffler dedans.*
- **Expérience** : Fixer le ballon sur le goulot de la bouteille coupée. Enfoncer verticalement la bouteille dans l'eau. *Que se passe-t-il ? Pourquoi ?*



→ **Constat** : le ballon se gonfle lorsqu'on enfonce la bouteille dans l'eau. L'eau pousse l'air contenu de la bouteille, celui-ci cherche à s'échapper et il remplit le ballon.

Expérience 3 : le morceau de papier reste sec.

- **Matériel** : 1 bac rempli d'eau, 1 verre, un papier, pâte à fixe
- **Expérience** : Fixer le morceau de papier au fond du verre. Enfoncer verticalement le verre dans le bac d'eau. Ressortir le verre.



→ **Constat** : le mouchoir est toujours sec.

Pourquoi ? (La présence d'air empêche l'eau d'entrer)

Que se passera-t-il si je refais la même expérience en penchant légèrement le verre ?

→ **Constat** : L'eau entre dans le verre, le mouchoir est mouillé, l'air s'échappe vers la surface et fait des bulles.

Expérience 4 : le bateau

- **Matériel** : 1 bac rempli d'eau, 1 bouchon bateau, une bouteille coupée avec un bouchon.
- **Expérience 1** : poser le bouchon bateau sur l'eau dans le bac. *Que se passe-t-il ?*

→ **Constat** : le bouchon bateau flotte à la surface de l'eau.

- **Expérience 2** : Emprisonner le bouchon dans la bouteille coupée (la bouteille a un bouchon fermé) et enfoncer la bouteille. *Que se passe-t-il ?*

→ **Constat** : L'eau monte autour de la bouteille dans la bassine.

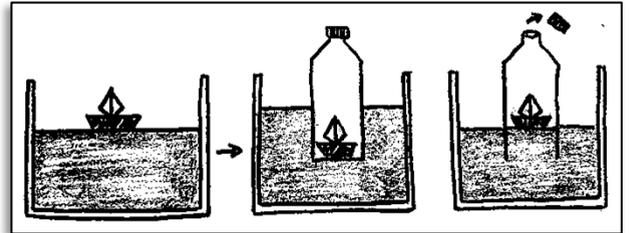
L'eau ne monte pas dans la bouteille. *Pourquoi ?*

Conclusion : L'eau ne monte pas dans la bouteille car il y a de l'air qui l'empêche de monter.

Le bateau reste en bas de la bouteille.

Pourquoi ?

Comment peut-on faire pour que le bateau monte dans la bouteille ?



Conclusion : Pour que le bateau bouchon puisse monter il faut chasser l'air emprisonné dans la bouteille (en penchant la bouteille, en enlevant le bouchon)

Résumé :

L'air ce n'est pas du vide, il occupe de la place.

Nous le respirons, il est indispensable à la vie.

L'air est une matière faite de différents gaz invisibles que l'on ne peut pas attraper.

Séance 3 : définir la présence de l'air (3)

Fichier d'exercices (pages 8, 9 et annexe 1)

Objectif :

Prendre conscience de l'existence de l'air dans diverses situations.

Questions initiales**Recherche d'appareils qui ont besoin d'air pour fonctionner et ceux qui produisent du vent.**

- Faire la liste d'appareils qui ont besoin d'air pour fonctionner.
- Faire la liste d'appareils qui produisent de l'air, du vent.
- Cite d'autres objets qui ne produisent ni n'utilisent de l'air. S'ils utilisent une autre énergie pour fonctionner. Quelle énergie ?
- Les appareils cités par les enfants peuvent être écrits au tableau. Pour chacun on discute de son fonctionnement, de son utilité.

Présentation du diaporama (PP 1 : présence de l'air, diapos 1 à 9)

- Repérer les objets qui utilisent l'air pour fonctionner.
- Repérer les objets qui produisent de l'air.

Fiche exercice

- **Classe les objets dans la bonne colonne** : ceux qui ont besoin d'air pour fonctionner, ceux qui produisent du vent, ceux qui utilisent une autre énergie pour fonctionner.

Séance 4 : L'air a une force

Fichier d'exercices (pages 10, 11, 12 et 13)

Objectif :

Prendre conscience que l'air occupe une place dans l'espace.

Questions initiales

- Comment peut-on sentir l'air autour de nous ?
- Comment peut-on le voir ?
- Dessiner l'effet du vent (*sur un arbre par exemple*)

Présentation du diaporama (PP 1 : présence de l'air, diapos 10 à 11)

- Diapos 10 et 11 : d'où vient le vent ?
- Le vent a-t-il une direction ?
- Le vent a-t-il une force ?
- Comment montrer la force du vent ? (il peut pousser les objets)

Résumé :

L'air autour de nous se manifeste sous la forme du vent. Le vent souffle et a une force.

Le vent est de l'air en mouvement.

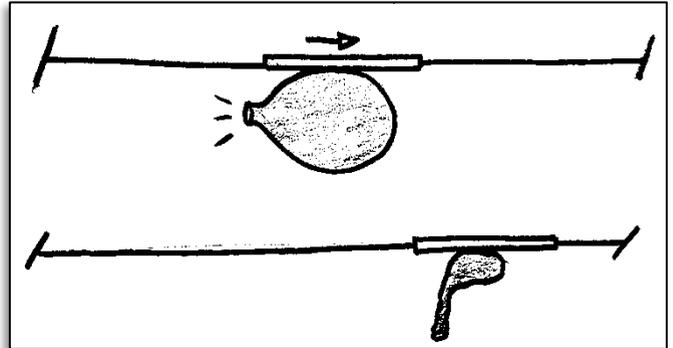
Quand il est fort, il peut même faire bouger des objets lourds et déraciner les arbres.

La force de l'air est utilisée pour faire fonctionner des appareils : trompette, sèche-cheveux, moulin, bateau à voile...

Expérience 1 : Déplacement d'un ballon gonflé.

- **Matériel** : ficelle, paille, ballon de baudruche, adhésif
- **Expérience 1** : Enfiler la ficelle dans la paille, fixer le ballon gonflé à la paille avec du ruban adhésif, tendre la ficelle et ouvrir le ballon. *Que se passe-t-il ? Pourquoi ?*

→ **Constat** : Le ballon se dégonfle, il se déplace le long de la ficelle tendue grâce à la force exprimée par l'air qui s'échappe.

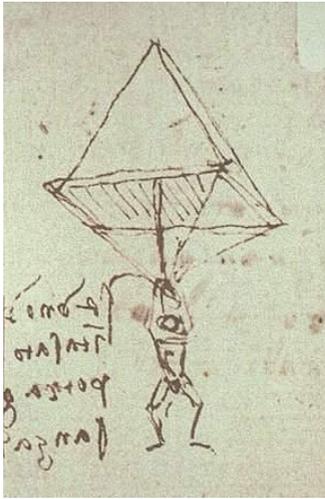
**Objectif :**

initier la recherche de solutions techniques pour fabriquer un parachute

Expérience 2 : Construction de connaissances relatives à la notion de pesanteur et de résistance de l'air.**Situation de départ :**

- Prendre deux feuilles de papier identiques
- Chiffonner une des deux feuilles
- Laisser tomber les deux feuilles en même temps.
- Question : pourquoi la feuille chiffonnée arrive-t-elle plus rapidement au sol ?
 - Elle est plus lourde ? (on les pèse) – Non
 - La feuille en boule est moins retenue par l'air.
 - (faire tomber deux feuilles de dimension différentes)
 - (faire tomber une grande feuille et une petite chiffonnée).

Expérience 3 : Comprendre comment fonctionne un parachute.



Invention du parachute

Léonard de Vinci dessina une première ébauche de parachute faite de bois et de toile vers 1500.

Mais c'est un Français, André-Jacques Garnerin, qui mit au point un dispositif totalement souple.

Il en fit la démonstration devant une foule angoissée, le 22 octobre 1797, en s'élançant d'une montgolfière à 1 000 m d'altitude au-dessus du parc Monceau, à Paris.



Problématique

Ralentir la vitesse de chute d'une balle de ping-pong ?

- **Matériel** : ficelle, scotch, balle de ping-pong (parachutiste), sac poubelle, ciseaux.
- **Fabrication d'un parachute**
 1. Découper un cercle dans un sac poubelle.
 2. Découper 8 ficelles ayant la longueur d'un rayon.
 3. Fixer les 8 ficelles sur le tour du cercle avec deux morceaux de scotch.
 4. Réunir l'autre bout des 8 ficelles et les fixer au parachutiste.
 5. Plier le parachute et tester.

Questions : que pourrions-nous modifier pour améliorer notre parachute ?

- Surface du parachute.
- Longueur des ficelles.
- Le nombre de ficelles.
- Matériel utilisé (tissu...)

Résumé :

Le parachute descend lentement grâce à la résistance de l'air.

Plus la surface de la coupole est grande, plus la descente est lente (car il est davantage freiné).

Séance 5 : L'air a une masse, un volume*Fichier d'exercices (pages 14, 15 et 16)***Objectif :**

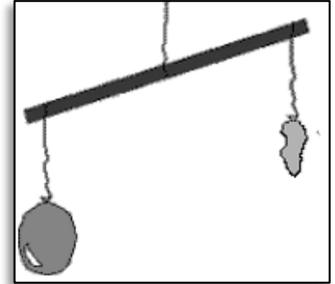
Comprendre que l'air a une masse.

Questions initiales

- Comment montrer que l'air a une masse ?

Expérience 1 : utiliser une balance

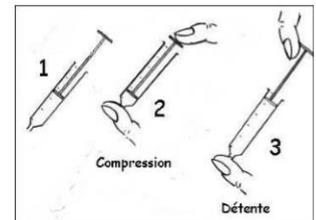
- **Matériel** : balance, ballons
- **Expérience 1** : Peser un ballon gonflé puis le même ballon dégonflé.
→ **Constat** : Le ballon dégonflé pèse moins lourd que le ballon gonflé.
- **Expérience 2** : Peser Deux ballons un gonflé puis le même ballon dégonflé.
→ **Constat** : La balance penche du côté du ballon gonflé.

**Résumé :**

On peut peser l'air, même s'il est très léger. On dit qu'il a une masse.

Objectif :

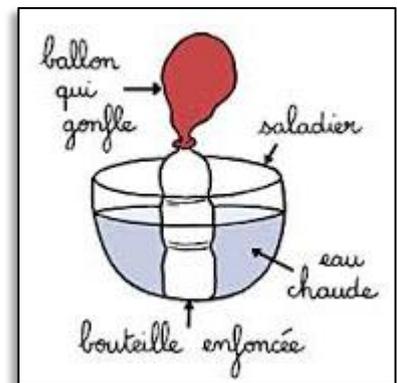
Comprendre que l'air exerce une pression.

**Expérience 2** : sentir la pression grâce à une seringue

- **Matériel** : seringue
- **Expérience 1** : De l'air enfermé dans une seringue peut être comprimé ou détendu. Tester la pression exercée sur le doigt.

→ **Constat** : On peut sentir la pression de l'air sur le doigt.

- **Matériel** : bouteille, ballon, bassine d'eau chaude
- **Expérience 2** : Fixer le ballon dégonflé sur une bouteille remplie d'air. Plonger la bouteille dans un bac d'eau chaude. *Que se passe-t-il ?*

→ **Constat** : Quand la bouteille se réchauffe, le ballon gonfle. L'air en se réchauffant prend plus de place, il se dilate.**Résumé :**

L'air peut changer de volume, on dit qu'il est compressible.

Séance 6 : L'air indispensable à la vie

Fichier d'exercices (pages 17 et 18)

Objectif :

Comprendre pourquoi l'air est indispensable à la vie

Questions initiales

- Pourquoi l'air est indispensable ?
- Comment montrer qu'il y a de l'oxygène dans l'air ?

Expérience : Montrer l'existence de l'oxygène dans l'air, nécessaire pour faire brûler une bougie.

- **Matériel :** deux bougies, deux récipients en verre de différente grandeur.
- **Ce que je sais :** la flamme de la bougie consomme de l'air, elle a besoin d'oxygène pour brûler.
- **Expérience :** Allumer les deux bougies, puis les emprisonner en même temps sous les récipients en verre. *Qu'observez-vous ?*

→ **Constat :** La bougie se trouvant dans le plus grand récipient s'éteint plus tard. Quand elle a consommé tout l'oxygène présent dans la bouteille.

La **bougie** est composée d'un corps gras (cire : bloc de stéarine enrobé de paraffine). Ce bloc est traversé au centre par une mèche (fil de coton tressé imbibée d'acide borique).

Le principe du fonctionnement de la bougie repose sur un phénomène d'auto-alimentation. Quand on enflamme la mèche de la bougie, l'air surchauffé fait fondre la stéarine qui monte le long de la mèche par capillarité.

La cire sert de combustible, elle brûle au contact de la flamme et s'évapore.

L'oxygène contenu dans l'air qui entoure la bougie sert de carburant : il va initier et entretenir la combustion de la cire avec la flamme.

La combustion fait disparaître la cire et l'oxygène produisant une énergie sous forme de chaleur.

Résumé :

La flamme de la bougie consomme de l'air.

Plus le bocal est grand, plus il y a d'air dans le bocal et plus la flamme dure longtemps.

L'oxygène est l'un des gaz qui compose l'air.

La flamme d'une bougie a besoin d'oxygène pour brûler.

Le corps humain a également besoin d'oxygène pour fonctionner.

Séance 7 : L'air et les pollutions

Fichier d'exercices (page 19)

Objectifs :

Connaître les causes et les effets de la pollution de l'air.

Connaître des mesures qui peuvent être prises pour lutter contre la pollution de l'air.

Questions initiales

Quelles sont les causes de la pollution de l'air ?

- Faire émerger les représentations des élèves sur la pollution de l'air.
- Observer sur le terrain les marques visibles de la pollution (salissures sur les murs, odeur des pots d'échappement des voitures...)
- Découvrir les principales sources de pollution de l'air.
- Comprendre que la production de polluants est liée à la problématique énergétique.
- Classer les causes de pollution de l'air.

PP2 : Est-ce que ça pollue l'air ? :

8 diapos : Ça pollue l'air ? oui ou non. (ce qui sent mauvais n'est pas forcément un polluant de l'air).

PP3 : lutter contre la pollution de l'air

11 diapos : Présente différentes sources de pollution de l'air et ce que l'on peut faire pour chacune d'entre elles pour les limiter.

Document pour le maître

La pollution de l'air a des effets significatifs sur la santé et l'environnement. En France, malgré une tendance à l'amélioration de la qualité de l'air au cours des vingt dernières années, les valeurs limites ne sont toujours pas respectées dans plusieurs zones. La pollution atmosphérique représente aujourd'hui le premier sujet de préoccupation environnementale des Français.

Quels sont les mécanismes de la pollution de l'air ?

Les phénomènes naturels (éruptions volcaniques, incendies de forêts...) mais surtout les activités humaines (industrie transports, agriculture, chauffage résidentiel...) sont à l'origine d'émissions de polluants, sous forme de gaz ou de particules, dans l'atmosphère.

Une fois émises dans l'air, ces substances sont transportées sous l'effet du vent, de la pluie, des gradients de températures dans l'atmosphère et cela parfois jusqu'à des milliers de kilomètres de la source d'émission.

Elles peuvent également subir des transformations par réactions chimiques sous l'effet de certaines conditions météorologiques (chaleur, lumière, humidité...) et par réactions dans l'air entre ces substances. Il en résulte l'apparition d'autres polluants.

Les polluants de l'air

Il existe deux catégories de polluants atmosphériques :

- **les polluants primaires**, émis directement : monoxyde d'azote, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, particules (ou poussières), métaux lourds, composés organiques volatils, hydrocarbures aromatiques polycycliques...
 - **les polluants secondaires** issus de transformations physico-chimiques entre polluants de l'air sous l'effet de conditions météorologiques particulières : ozone, dioxyde d'azote, particules.
- Le suivi de la pollution de l'air s'appuie sur la mesure et l'analyse des concentrations de ces différents polluants et de leurs variations dans le temps et l'espace.

Quels sont les effets de la pollution de l'air ?

La pollution atmosphérique a des **conséquences néfastes sur la santé humaine**.

L'exposition à court terme (pic de pollution) mais surtout l'exposition sur le long terme (chronique) à la pollution de l'air a des impacts importants sur la santé, en particulier pour les personnes vulnérables ou sensibles.

A savoir : femmes enceintes, nourrissons et jeunes enfants, personnes de plus de 65 ans, personnes souffrant de pathologies cardio-vasculaires, insuffisants cardiaques, mais aussi les personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics (par exemple : diabétiques, personnes immunodéprimées, personnes souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux).

La pollution atmosphérique a aussi des **conséquences néfastes sur l'environnement** à court, moyen et long termes.

Ces effets concernent :

- **les bâtis** : les polluants atmosphériques détériorent les matériaux des façades (pierre, ciment, verre...) par des salissures et des actions corrosives ;
- **les cultures** : l'ozone en trop grande quantité peut entraîner des baisses de rendement de 5 à 20 % selon les cultures ;
- **les écosystèmes** : ils sont impactés par l'acidification de l'air et l'eutrophisation. En effet, certains polluants, lessivés par la pluie, contaminent les sols et l'eau, perturbant l'équilibre chimique des végétaux. D'autres, en excès, peuvent conduire à une modification de la répartition des espèces et à une érosion de la biodiversité.

Adopter quelques réflexes au quotidien pour réduire la pollution de l'air

La réduction des émissions de polluants atmosphériques passe par des gestes et habitudes souvent simples à mettre en œuvre. L'amélioration de la qualité de l'air est l'affaire de tous.

Se chauffer plus sobrement

- Isoler son logement

- Faire entretenir son appareil de chauffage bois ou fioul
- Choisir un appareil performant (chaudière à condensation, poêle à bois Flamme verte...).

Se déplacer autrement

- Privilégier la marche, le vélo et les transports en commun
- Choisir le covoiturage
- Pratiquer l'écoconduite (vitesse souple et réduite, usage modéré de la climatisation...)
- Entretenir son véhicule, vérifier la pression des pneus
- Acheter un véhicule faiblement émetteur et l'identifier grâce au Certificat qualité de l'air.

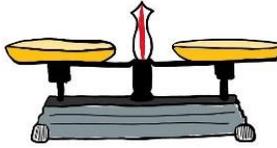
Valoriser ses déchets verts

Il est interdit de brûler les déchets verts à l'air libre.

Pour s'en débarrasser, il y a plusieurs solutions :

- pour les déchets organiques : compostage, paillage, tonte mulching (l'herbe est broyée sur place par la tondeuse) ;
- pour les déchets encombrants : collecte sélective.

Les leviers, les balances. Comment ça marche ?



Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués		
APPROCHE INITIALE	APPROCHE INTERMEDIAIRE	APPROCHE DE FIN DE CYCLE
Observer et utiliser des objets techniques et identifier leur fonction		
<p>Observer et utiliser des objets techniques et identifier leur fonction.</p> <p><i>Quels sont les objets nécessaires lorsque j'utilise mon vélo ?</i></p>	<p>Observer et analyser les objets techniques pour comprendre leur fonctionnement.</p> <p><i>Comment faire pour que mon chat puisse entrer ou sortir de ma maison quand je suis absent ?</i></p>	<p>Réaliser des objets techniques par transfert de solutions.</p> <p><i>Comment modifier le système de fixation d'un objet technique ?</i></p> <p><i>Comment adapter un support permettant le transport de quelques livres d'un vélo à un trottinette ?</i></p>
Identifier des activités de la vie quotidienne ou professionnelle faisant appel à des outils et objets techniques		
<p>Comparer des objets techniques utilisés dans une activité de la vie quotidienne en étudiant leur fonctionnement.</p> <p><i>Quel est l'objet le mieux adapté pour extraire du jus de citron ?</i></p>	<p>Associer des objets techniques à une activité de la vie quotidienne.</p> <p><i>Comment choisir une lampe adaptée à des activités de loisirs différentes ?</i></p>	<p>Repérer des techniques, des outils et des machines utilisées dans une activité de la vie professionnelle.</p> <p><i>Quels sont les objets techniques observés lors d'une visite dans un lieu d'activités professionnelles proche de l'école. A quoi servent-ils ?</i></p>

Séance 1 : Recherche du point d'équilibre*Fichier d'exercices (page 23)***Objectif :**

Recherche du point d'équilibre d'une règle.

Situation problème 1

- Déplace lentement ta règle sur le bord de la table et détermine à partir de quel endroit la règle va tomber.
- Chercher et marquer le milieu.

Questions

- Comment se fait-il qu'à partir d'un certain point la règle bascule et tombe par terre ?
- Est-ce que nous aurions pu déterminer le moment de bascule sans faire l'expérience ?

Conclusion

La règle tombe à partir du moment où on fait dépasser la règle de plus du milieu de celle-ci.

Situation problème 2

- Refais la même manipulation en plaçant une gomme sur l'une des extrémités de la règle.
- Que se passe-t-il ?
- Le point d'équilibre est différent, pourquoi ?
- Place une deuxième gomme sur l'autre extrémité pour retrouver le point d'équilibre initial.
- Légende les dessins des expériences réalisées.

Conclusion

Les résultats trouvés sont notés dans le cahier sous la forme de dessins.

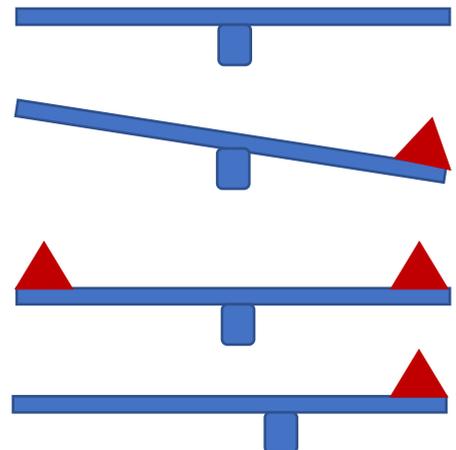
Le point d'équilibre d'un objet n'est pas tout le temps au milieu de celui-ci.

Séance 2 : Réaliser une balance avec pivot.*Fichier d'exercices (pages 24, 25)***Objectif :**

Comprendre le système de la balance avec pivot et du point d'équilibre.

Situation problème

Réaliser une balance avec le matériel donné.

Matériel :*Règle, crayons, poids (gomme, taille crayon...)**La règle et la gomme peuvent être remplacés par une planchette et une baguette de bois.*

Organisation

- Avec la règle de 30 cm et un gomme positionnée sur la tranche. fabriquer une balance, l'équilibrer en trouvant l'endroit où doit être positionnée la gomme.
- Si je place un objet à un bout de la règle, que se passe-t-il ?
- Que faut-il faire alors pour que la balance reste en équilibre ?
- **Contrainte** : Sans déplacer le pivot.
 - ⇒ placer un autre objet ayant un poids identique de l'autre côté.
- **Contrainte** : Si je n'ai qu'un seul objet d'un côté de la balance
 - ⇒ Je dois déplacer le pivot.

Conclusion

Pour qu'une balance soit en équilibre, si le pivot se trouve au milieu, les masses positionnées de chaque côté de la balance doivent être identiques.

Pour qu'une balance soit en équilibre, si un côté de la balance porte une masse plus lourde, je dois déplacer le pivot vers la masse la plus lourde.

Séance 3 : Réaliser une balance suspendue

Fichier d'exercices (pages 26, 27, annexe 2)

Objectif :

Comprendre le système de la balance suspendue et du point d'équilibre.

**Situation problème**

Réaliser une balance avec le matériel donné.

Matériel :

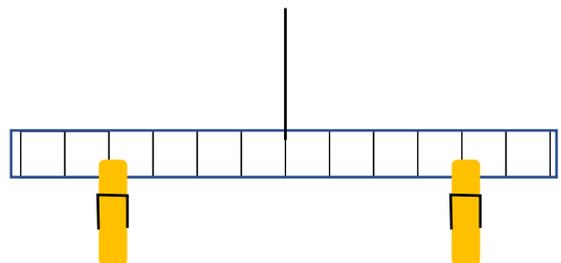
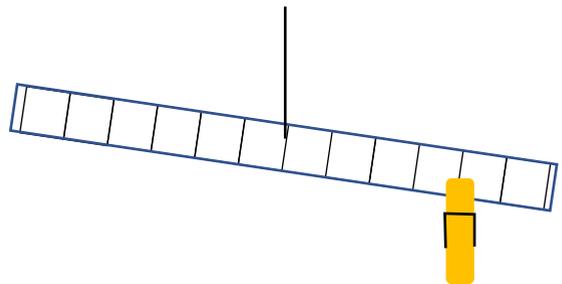
Règle en carton, crayons, ficelle, pinces à linge

Organisation

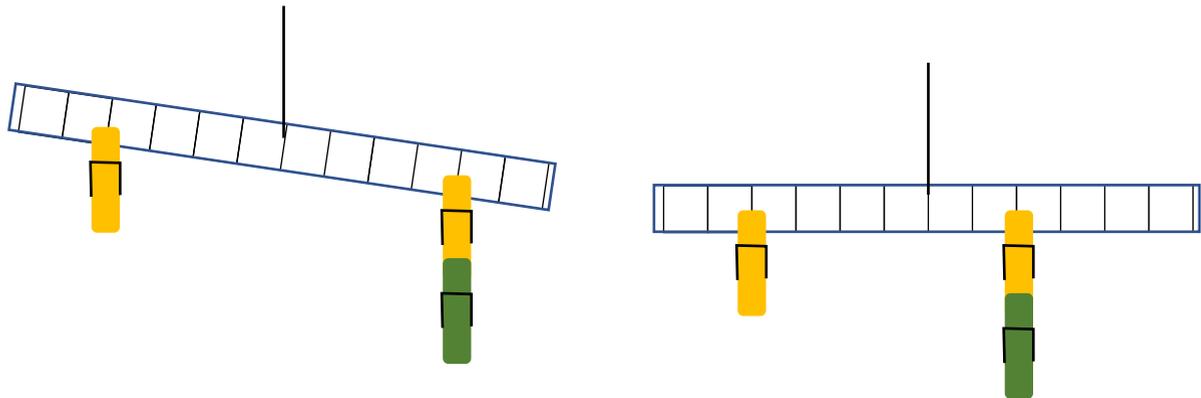
- Trouver le centre de la règle, y accrocher la ficelle.
- Vérifier que la règle se positionne bien à l'horizontale quand on la suspend par la ficelle.
- Tracer des traits symétriquement (par exemple tous les 2 cm) de chaque côté de la règle.
- Si je place une pince à linge sur un des traits, que se passe-t-il ?
- Que faut-il faire alors pour que la balance reste en équilibre ?

Contrainte : je n'ai que 2 pinces à linge.

→ placer les 2 pinces à linge de chaque côté de la règle à équidistance du milieu.



Contrainte : je veux équilibrer ma balance en accrochant 3 pinces à linge
 → Le côté de la balance où j'accroche les deux pinces est plus proche du milieu.



Situations problèmes : Equilibres avec son corps

- Si on lève une jambe, de quel côté faudra-t-il se pencher pour rester en équilibre ?
- Et si on se balance sur sa chaise ?

Conclusion

Pour rester en équilibre, on est obligé de se pencher du côté opposé à celui qui crée le déséquilibre.

Séance 4 : Fonctionnement d'une balance de Roberval

Fichier d'exercices (pages 28, 29, 30)

Objectifs :

Comprendre le fonctionnement d'une balance de Roberval
 Savoir l'utiliser pour comparer les masses d'objets.
 Savoir l'utiliser pour peser des objets.

1^{ère} ETAPE : Situation problème (sans matériel)

- Classifier des objets présentés par l'enseignant, du plus lourd au plus léger. (*choisir des objets de tailles et de poids différents*)
- Un premier classement est fait sans toucher les objets.
- Vérification nos idées en soupesant les objets 2 par 2 avec les mains.
- Noter les résultats pour chaque étape. (on peut prévoir une photo de chacun des objets pour effectuer facilement des classement qui seront affichés au tableau puis notés dans le cahier d'expériences.)

Problèmes rencontrés :

- Les objets les plus gros ne sont pas obligatoirement les plus lourds.
- Certains objets ont une masse très proche et il est difficile de savoir lequel est le plus lourd en soupesant à la main.
- Si on change les objets de main, on ne ressent pas forcément la même chose.

2^{ème} ETAPE : Présentation de la balance de Roberval

- Comprendre comment fonctionne la balance de Roberval.
- Rôle de l'aiguille centrale pour équilibrer les deux plateaux.
- Comparer deux à deux la masse de deux objets et refaire le classement.
- L'utiliser pour peser les objets présentés précédemment. (utilisation de poids)

Conclusion

Nous pouvons utiliser une balance de Roberval (double plateau) pour :

- comparer directement les masses de deux objets
- mesurer des masses.

On mesure les masses en kilogramme (kg)

Séance 5 : Construire et équilibrer un mobile**Objectifs :**

Suivre un protocole de construction. Être soigneux dans son montage.

Compétences de fin de cycle :

Être capable de prévoir ou d'interpréter quelques situations d'équilibre, en particulier lorsque les forces qui s'appliquent ne sont pas à la même distance de l'axe.

Être capable d'utiliser les deux propriétés suivantes :

- Une grande force a plus d'effet qu'une petite force si elle est appliquée à la même distance de l'axe.
- Une même force a plus d'effet si elle est appliquée à une plus grande distance de l'axe. »

Diaporama : mobiles d'Alexandre Calder

Préparation de la séance :

Construction de mobiles par l'adulte de plusieurs mobiles à partir du matériel suivant :

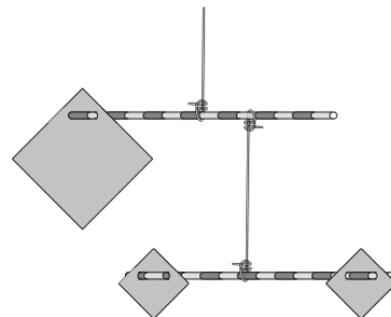
- deux fines baguettes de (L=50 à 70 cm).
- figures géométriques de différentes tailles, découpées dans du carton un peu épais.
- Fils

Phase orale

- Description des mobiles
- Que faut-il pour que l'objet construit soit un mobile ? (équilibre)
- Comment sait-on que notre mobile est réussi ?

Dispositif de suspension

- 2 bouteilles de 2 litres lestées
- Baguette de 50 à 60 cm fixée avec du ruban adhésif

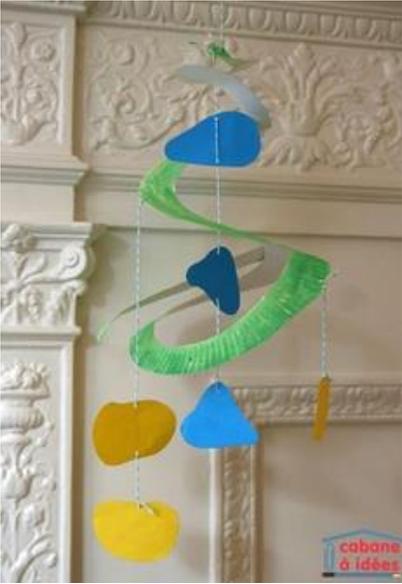


Mobile façon Calder : <https://www.cabaneaidees.com/mobile-facon-calder/>

Matériel :

Assiette en carton peinte

Formes diverses découpées dans du papier coloré
ficelle



Séance 6 : Un levier comment ça marche ?

Fichier d'exercices (pages 31 - 32 - 33)

Question initiale : Ouvrir et fermer une porte par une simple poussée

Pourquoi a-t-on placé la poignée de la porte au bord et non pas au milieu ou vers les gonds ?

- Discussions

Je veux fermer la porte sans effort en poussant avec un doigt.

Où dois-je me positionner pour pousser ? Pourquoi ?

- Tester

Conclusion

Plus la poussée est loin des gonds de la porte plus c'est facile.

Situation problème : Soulever un poids situé à l'extrémité d'une règle de 1 m posée sur un pivot

Pour soulever le poids le plus facilement possible, faut-il appuyer près de l'endroit où la règle pivote ou est-ce le contraire ?

- Trouver le milieu de la règle en la mettant en équilibre sur une réglette.
- Positionner un objet sur un côté de la règle
- Tester

Conclusion

Plus on pousse loin de l'axe de rotation plus c'est facile de soulever le poids

Défis : Imagine un système qui te permet de dégager un bûcheron qui s'est retrouvé coincé sous un tronc d'arbre.

Raconter l'histoire :

Tu te promènes en forêt, tu entends appeler à l'aide. En travaillant, un bûcheron a été surpris par la chute d'un arbre qui est tombé vers lui : ses jambes sont coincées sous un tronc d'arbre, sa tronçonneuse est cassée. Il te demande de le dégager mais tu es loin de tout...

Tu ne peux pas creuser le sol car il est trop dur, tu ne peux pas soulever l'arbre avec tes bras car il est trop lourd, ni tirer le bûcheron car ses jambes sont coincées...

Ton système doit être simple, tu ne peux utiliser que des choses que tu peux trouver facilement sur place.

Déroulement de la séance 1 :

- Par groupes de 2 ou 3, réfléchir et dessiner un dispositif qui convient à votre avis ;
- Comparer les propositions des différents groupes, ne retenir que celles qui correspondent bien à la situation de départ ;
- Proposer des expériences à faire pour tester les idées retenues : faire la liste du matériel dont nous aurons besoin.
- Faire les expériences, prendre des photos et des notes ;
- Exposer les solutions de chaque groupe pour définir le dispositif qui convient le mieux ;
- Écrire les conclusions de la classe.

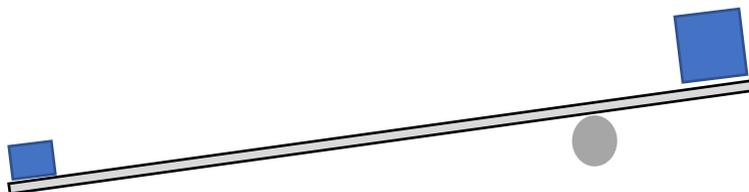
Déroulement de la séance 2 :

imaginer des expériences qui montrent qu'**une petite charge peut en soulever une grosse.**

- Rappel du problème à résoudre : *Comment soulever facilement une charge très lourde ?*
- Faire des **modélisations** : des objets prennent la place des vrais objets de la situation de la forêt.
- Faire un schéma du dispositif

Conclusion, trace écrite

En plaçant le point d'appui plus près de la masse la plus lourde, il est possible de la soulever avec une masse plus légère, grâce au levier.



Un levier efficace. Comment réduire l'effort à l'aide d'un levier ?

Présentation de différents leviers

Le principe du levier est utilisé depuis la préhistoire : il permet d'augmenter la force de l'utilisateur.

Plus la distance entre la force résistante et le point d'appui est petite, moins la force à exercer par l'utilisateur est grande.

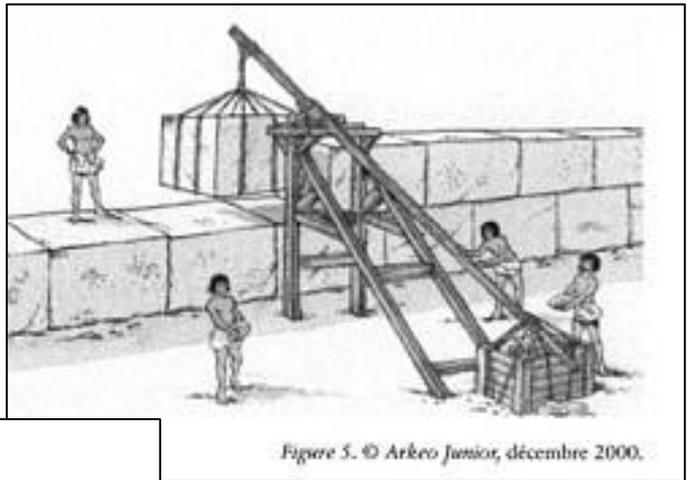
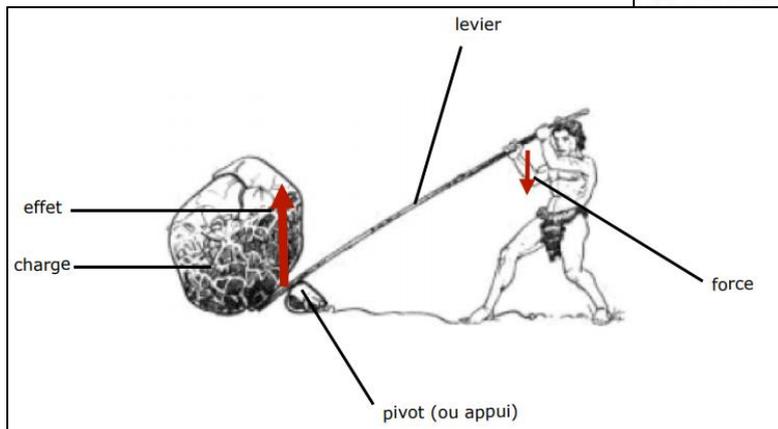


Figure 5. © Arkeo Junior, décembre 2000.



Soulever un objet lourd

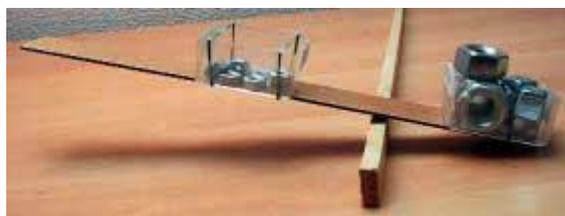
Source :
« enseigner les sciences à l'école »



Dans cette configuration, la charge (cinq gros écrous dans la boîte de droite) ne peut pas être soulevée par la force due aux six petits écrous situés dans la boîte de gauche.



Si l'on rapproche le pivot de la charge, il devient alors possible de la soulever.



Si la force due à la boîte de gauche s'exerce trop près du pivot, elle ne peut plus soulever la charge.

Séance 7 : D'autres leviers. Comment ça marche ?*Fichier d'exercices (page 34)***Présentation d'objets avec leviers et sans levier**

Fourche, décapsuleur, ciseaux, pince coupante, casse-noix, brouette, agrafeuse, sécateur, pied de biche, décapsuleur / paille, marteau, règle

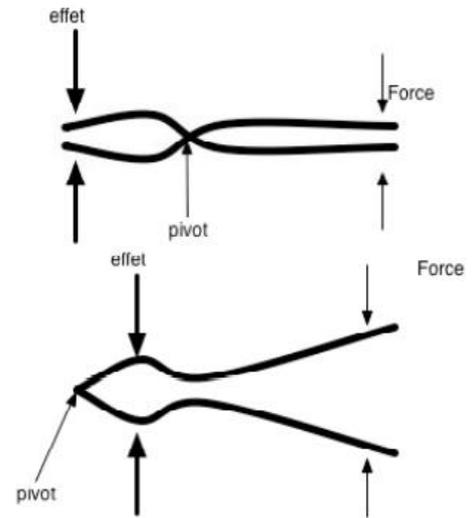
- Demander aux enfants de trier ces objets
- Quelle action pour chaque objet
- Définir ceux qui ont un levier et ceux qui n'en ont pas. Justifier.

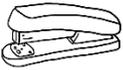
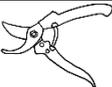
Des objets à levier

- ces dispositifs permettent-ils de réduire l'effort nécessaire ?
- Comment ça marche ?

Comment fonctionne un objet à levier ?

- Expliciter quel est le rôle du système de levier
→ gagner de la force
- justifier
→ rôle des distances : distance plus grande entre force et pivot qu'entre effet et pivot => plus d'effet



Nom de l'objet	dessin	Verbe d'action	Est-ce un levier ?	Type de levier
Fourche		Soulever transporter	oui	1
Décapsuleur		soulever	oui	1
Paille		aspirer	non	
Ciseaux		couper	oui	1
Casse noix		casser	oui	2
Règle		tracer	non	
Brouette		transporter	oui	2
Marteau		enfoncer	non	
Agrafeuse		agrafer	oui	2
Sécateur		couper	oui	1

L'énergie – l'électricité.



APPROCHE INITIALE	APPROCHE INTERMEDIAIRE	APPROCHE DE FIN DE CYCLE
Réaliser des objets techniques par association d'éléments existants en suivant un schéma de montage.		
Observer un circuit électrique permettant d'assurer la fonction d'éclairer. Connaître le rôle d'un interrupteur : ON / OFF	Suivre la notice d'assemblage d'un objet technique à utiliser. Réaliser quelques circuits électriques simples utilisant des lampes ou des petits moteurs. Analyser les fonctionnement de différents objets de la vie quotidienne (<i>lampe de poche, jouets à piles...</i>)	Suivre un schéma de montage pour réaliser un objet technique comportant un circuit électrique (<i>maquette de maison, quizz simple...</i>)
Identifier les propriétés de la matière vis-à-vis du courant électrique		
Reconnaître un circuit électrique en série fermé simple.	Effectuer une 1 ^{ère} distinction entre objets conducteurs et isolants électriques	Réaliser des montages permettant de différencier des matériaux en deux catégories ! bons conducteurs et isolants. Différencier générateur, récepteur Identifier ce que produit l'électricité : chaleur, mouvement, son ou lumière.
Différencier les objets selon qu'ils sont alimentés avec des piles ou avec le courant du secteur. Règles élémentaires de sécurité.		
Avoir des notions sur la sécurité dans l'usage de l'électricité au quotidien et savoir que le passage de l'électricité dans le cors humain présente des dangers qui peuvent être mortels. Aborder le risque d'électrocution.	Savoir qu'il existe de nombreux objets utilisant l'électricité et les classer selon la source d'énergie utilisée. Se familiariser avec les règles et risques élémentaires de sécurité.	Découvrir quelques idées de grandeurs électriques (<i>voltage</i>) : différence entre plusieurs formats de piles. Se familiariser avec les règles et risques élémentaires de sécurité.

Séance 1 : Objets électriques ?*Fichier d'exercices (page 37)***Objectif :**

Définir les appareils qui fonctionnent grâce à l'électricité.

Question : Comment fonctionnent les appareils qui nous entourent ?

- Faire émerger les représentations des élèves.
- Distinguer, parmi les objets électriques, ceux qui sont alimentés par des piles et ceux qui sont alimentés par le secteur.

Matériel*Images qui fonctionnent (pile ou secteur) ou ne fonctionnent pas à l'électricité***Question de départ : Comment fonctionnent les appareils qui nous entourent ?**

- Recueillir les conceptions initiales des élèves.
- En arriver à exprimer que certains appareils fonctionnent grâce à l'électricité.

Centrer le questionnement sur les appareils électriques.

- Présentation des images d'objets à classer
 - Classement libre en un premier temps.
 - *Classement en 2 groupes* : objets fonctionnant grâce à l'électricité / objets n'ayant pas besoin d'électricité pour fonctionner.
- Comment savoir si c'est un objet électrique ?
 - Avoir besoin de piles pour fonctionner.
 - Doit être branché sur une prise.
- Nouveau classement des objets qui fonctionnent grâce à l'électricité en deux ou trois groupes
 - Avec pile
 - Branchement sur secteur
 - Avec pile ou/et branchement sur secteur.
- Fiche de travail : sélectionner les objets qui ont besoin d'électricité pour fonctionner.

Conclusion

Les objets électriques

Parmi les objets qui nous entourent, certains fonctionnent grâce à l'électricité.

Pour marcher, ils ont besoin de piles ou/et d'être branché sur une prise électrique.

Séance 2 : L'électricité, à quoi ça sert ?

Fichier d'exercices (pages 38 - 39 – annexe 3)

Objectif :

Comprendre que l'utilisation d'une source d'énergie est nécessaire pour chauffer, éclairer, mettre en mouvement, transformer l'information visuelle ou auditive.

Matériel

Images d'objets qui fonctionnent à l'électricité (pile ou secteur)

PP 1 : A quoi sert l'électricité ?

Fiche de travail « l'électricité, à quoi ça sert ? »

Questions initiales

- **Qu'est-ce que l'énergie pour toi ? A quoi sert-elle ?**
 - Recueillir les conceptions initiales des élèves.
- **A quoi servent ces appareils électriques ?**
 - Nommer des objets qui fonctionnent grâce à l'électricité.
 - A quoi servent ces objets ?
- **Définir des appareils qui :**
 - Produisent de la lumière
 - Produisent de la chaleur
 - Produisent du mouvement
 - Traitent et transforment l'information

PP 1 : A quoi sert l'électricité ?

Nous avons précédemment sélectionné les objets qui fonctionnent grâce à l'électricité, quelles sont leurs actions ?

Conclusion

Les objets qui fonctionnent à l'électricité transforment l'énergie fournie en une autre énergie.

Ils peuvent :

- produire du mouvement : sèche-cheveux, tondeuse, voiture...
- produire de la chaleur : radiateur, fer à repasser, four...
- produire de la lumière : lampe, spot, lampadaire...
- traiter et transformer l'information visuelle, auditive : téléphone, télévision, ordinateur, guitare...

Séance 3 : Les sources d'énergie

Fichier d'exercices (pages 40 - 41)

Objectifs :

Avoir conscience qu'il faut une source d'énergie pour faire des actions comme : chauffer, éclairer, mettre en mouvement....

Connaître différentes sources d'énergie.

Matériel

PP2 : Quelle est l'énergie utilisée pour faire fonctionner l'appareil ?

Nous avons vu précédemment, qu'une source d'énergie est nécessaire pour chauffer, éclairer, mettre en mouvement.

Questions initiales

- Qu'est-ce que l'énergie ? A quoi sert-elle ?
- Connais-tu d'autres sources d'énergie qui peuvent servir à faire marcher un appareil ?
- Quelles énergie peut-on utiliser :
 - Pour se déplacer (essence, électricité, muscles, vent, eau...)
 - Pour faire de la chaleur (feu, soleil, électricité, charbon, gaz...)
 - Pour s'éclairer (feu, électricité, pétrole...)
- Visionnage du **PP 2 : Quelle est l'énergie utilisée pour faire fonctionner l'appareil ?**

Séance 4 : Prise électrique, piles, ampoules. Comment ça marche ?

- *Fichier d'exercices (page 42)*

Infos pour le maître**Fonctionnement de la pile**

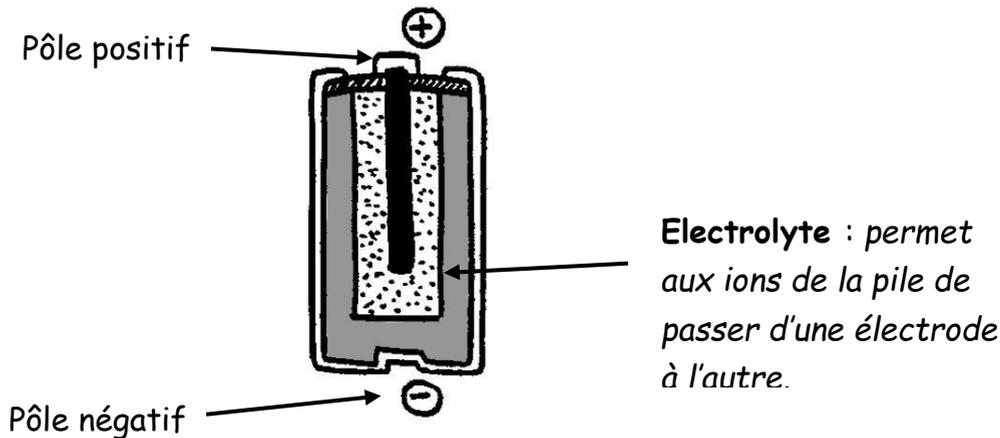
Une **pile** (ou un accumulateur) transforme l'énergie chimique en énergie électrique. Il se produit dans une **pile** une réaction d'oxydation-réduction.

Pour que cette réaction se produise dans la **pile**, il faut qu'elle dispose de deux matériaux qui vont générer un flux d'électrons.

C'est de cette réaction d'oxydation-réduction que l'énergie électrique est produite.

Dans une pile, on trouve donc :

- un oxyde métallique (pôle positif ou cathode de la pile),
- le composé d'un métal (pôle négatif ou anode de la pile),
- un électrolyte qui sert de conducteur à la pile.



Fonctionnement d'une ampoule

Une **ampoule**, appelé en physique **lampe électrique**, est un dispositif qui produit de l'énergie lumineuse à partir d'un générateur.

Elle existe, de nos jours, sous diverses formes,

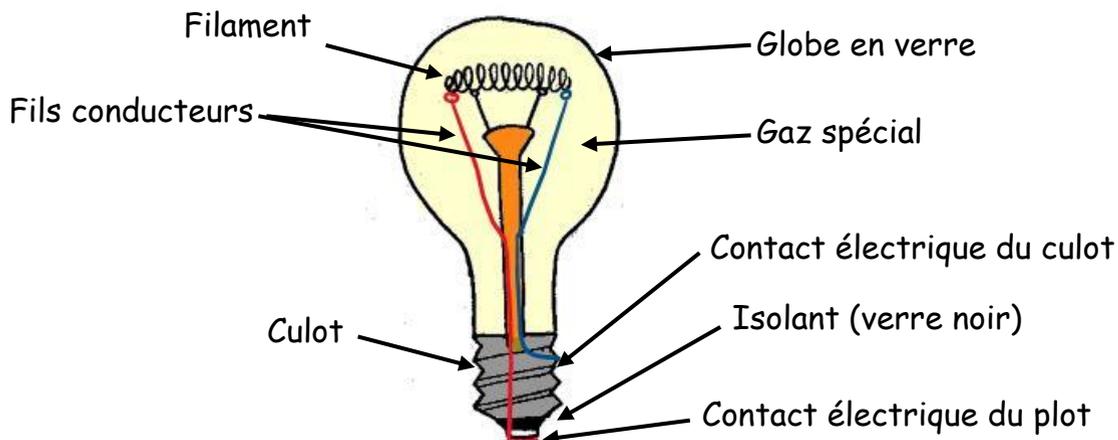
- l'ampoule classique (à *incandescence*) est de la forme d'une **sphère** posée sur un **culot**.
- des ampoules à **basse consommation** :
 - Les lampes fluocompactes
 - Les lampes à LED

La **puissance lumineuse** d'une lampe électrique est évaluée en Watts.

James Bowman Lindsay a inventé les lampes à incandescence en 1835.

Joseph Swan l'a améliorée en faisant le vide dans l'ampoule pour empêcher que le filament brûle trop rapidement dans l'oxygène de l'air.

L'américain **Thomas Edison** réussit à produire en 1879 un éclairage durable en faisant passer du courant à travers un filament de carbone, dans une ampoule sous vide. Il a fallu 4 ans pour la créer, en Amérique.



Séance 5 : Comment allumer une ampoule avec une pile plate ?

Fichier d'exercices (page 43)

Objectifs :

Acquérir du vocabulaire spécifique : borne, culot, plot, filament
Réaliser un montage électrique à partir d'une pile plate et d'une ampoule.

Matériel

Pile plate, Ampoule, Fils électriques

Rappel de la structure d'une pile : deux pôles + et –

La pile plate : les deux pôles sont au niveau des lamelles :

- petite lame pôle +
- grande lame pôle –

Question initiale : comment allumer l'ampoule avec la pile ?

- tâtonnement expérimental avec le matériel.
- Comment faire pour que ça marche ?
- Expliquer pourquoi parfois ça ne marche pas. Emettre des hypothèses.
 - Pile déchargée
 - Filament de l'ampoule cassé
 - Mauvais positionnement de l'ampoule sur la pile.
- Donner les fils électriques : poursuivre l'expérience.

Conclusion

- Pour que l'ampoule s'allume, il faut deux contacts électriques entre la pile et l'ampoule.
- Le culot doit être en contact avec l'une des bornes de la pile et le plot avec l'autre borne de la pile de manière à former une boucle qu'on appelle : « circuit fermé »
- Ainsi l'électricité peut circuler.

Séance 6 : Circuit simple

Fichier d'exercices (page 44)

Objectifs :

Réaliser un montage électrique d'un circuit simple

Matériel

Pile plate, Ampoule, Fils conducteurs

Faire connaissance avec le matériel

- Nommer chaque objet et son symbole.
- Etablir le tableau du matériel et les symboles utilisés.

Rappel du fonctionnement d'une ampoule

- Rappel : culot, plot, filament métallique, ampoule de verre
- **Le filament produit de la lumière car il est très fin. Quand le courant électrique le traverse, il est chauffé à blanc. Il ne brûle pas car il n'y a pas d'air à l'intérieur du globe de verre.**

Montage d'un circuit simple.

- Les élèves réalisent le montage puis dessinent le schéma.
- Rappel : le circuit doit être fermé pour que le courant puisse circuler.

L'ampoule ne fonctionne pas ?

- Que faut-il vérifier ?
 - Circuit fermé.
 - Ampoule non grillée.
 - Pile non usée.
- Trouver deux solutions pour éteindre l'ampoule.

Séance 7 : Circuit simple avec interrupteur

Fichier d'exercices (page 45)

Objectifs :

Comprendre le fonctionnement d'un interrupteur

Matériel

Pile plate, Ampoule, Fils conducteurs

Carton et attaches parisiennes ou/et trombones (pour fabrication de l'interrupteur)

Faire connaissance avec le matériel

- Nommer chaque objet et son symbole.
- Etablir le tableau du matériel et les symboles utilisés.

Réaliser le montage.

- Rappel : culot, plot, filament métallique, ampoule de verre
- L'interrupteur peut prendre deux positions. Qu'observe-t-on dans les deux positions.

Question : A quoi sert un interrupteur ?

- Rappel : le circuit doit être fermé pour que le courant puisse circuler.
- Quand l'interrupteur est ouvert, l'électricité ne passe pas, l'ampoule reste éteinte.
- Quand l'interrupteur est fermé, le courant passe, l'ampoule s'allume.

Séance 8 : Fonctionnement d'une lampe de poche

Fichier d'exercices (page 46)

Objectifs :

Comprendre le fonctionnement d'une lampe de poche et le rôle de l'interrupteur
Savoir repérer les causes de dysfonctionnement dans un circuit électrique simple ou dans un objet alimenté par des piles.
Être capable dans un cas simple d'élaborer un diagnostic de panne en hiérarchisant les tests.
Amener l'élève à verbaliser son diagnostic et mettre en évidence les causalités qu'il repère.

Matériel

Lampes de poche avec piles plates.

Question : *Pourquoi la lampe de poche ne fonctionne-t-elle pas ?*

- Distribution du matériel
- Emettre des hypothèses
- Pour chaque panne possible, que faut-il faire pour réparer la lampe ?

Conclusion

Le fonctionnement d'une lampe de poche.
La lampe de poche fonctionne avec une pile électrique et une ampoule.
Pour que la lampe de poche fonctionne, il faut :
- Que la pile ait encore de l'énergie,
- Que l'ampoule ne soit pas cassée,
- Qu'il y ait un circuit fermé pour que l'électricité circule et allume l'ampoule.
L'interrupteur permet d'ouvrir ou de fermer le circuit.
Le circuit est fermé si les lamelles de la pile sont reliées au plot et au culot de l'ampoule.

Séance 9 : Montage en série

Fichier d'exercices (page 47)

Objectifs :

Effectuer un montage en série de deux ampoules.

Matériel

Pile plate, 2 ampoules, 3 fils conducteurs.

Question : *Comment allumer deux ampoules en même temps avec le matériel distribué ?*

- Faire des propositions
- Reproduire le circuit dessiné sur le cahier d'exercices et faire le schéma de montage.
- Que se passe-t-il si je dévisse ou enlève une ampoule ?

Séance 10 : Montage en dérivation*Fichier d'exercices (page 48)***Objectifs :**

Effectuer un montage en série de deux ampoules.

Matériel*Pile plate, 2 ampoules, plusieurs fils conducteurs.***Question : réaliser le nouveau montage**

- Les élèves sont invités à venir chercher le matériel nécessaire.
- Que se passe-t-il si j'enlève une ampoule ?
- Comparer les deux circuits : en série et en dérivation.

Quels sont les avantages et les inconvénients pour chacun des circuits ?**Conclusion**

Circuit en série et circuit en dérivation.

Dans un circuit électrique, il existe deux types de circuit :

- **Le circuit en série** : les ampoules sont directement reliées entre elles. Elles brillent moins fort que si elles étaient seules.

Si une ampoule est grillée, les autres éléments du circuit ne peuvent plus fonctionner. On dit que « le circuit est ouvert » : l'électricité ne circule plus.

- **Le circuit en dérivation** : chaque ampoule fonctionne indépendamment des autres et brille autant que si elle était seule. Si une ampoule est grillée, l'électricité continue à traverser les autres branche du circuit. Le circuit reste fermé.

Séance 11 : Conducteurs et isolants*Fichier d'exercices (page 49)***Objectifs :**

Classer les matériaux en conducteurs et isolants.

Matériel*- Pile plate, 1 ampoule, plusieurs fils conducteurs.**- Des objets : clou, cuillère, pièce de monnaie, trombone, règle en plastique, crayon, gomme...***Rappel** : Pour que l'ampoule s'allume, le circuit doit être fermé.**Question initiale : comment savoir quels sont les matériaux qui laissent passer le courant ?**

- Proposition
- Mise en place du circuit électrique qui permettra de vérifier les hypothèses.
- Expliquer le montage

Mise en commun des résultats

Les groupes présentent les résultats de leur tri entre matériaux conducteurs et isolants.

Discussion, validation, correction.

- Si nécessaire, reproduire les expériences devant la classe pour aider à la validation. Introduire les termes « matériau conducteur / isolant ».
- Déduire que tous les matériaux ne laissent pas passer le courant et qu'il suffit qu'un seul composant du circuit soit isolant pour que le circuit soit interrompu.
- Faire dresser la liste des matières qui conduisent l'électricité à partir du tableau expérimental : fer, cuivre, aluminium.

Conclusion : Conducteurs et isolants

- Les matériaux qui *ne conduisent pas l'électricité*, ils sont « isolants électrique ».
- Les matériaux qui *se laissent traverser par le courant* sont « conducteurs électriques », comme le fer, l'aluminium, le cuivre.

Attention, ce n'est pas l'objet qui est directement conducteur mais la matière qui le compose.

Exemple : une règle en fer conduit le courant, pas une règle en plastique.

- Pour que l'ampoule s'allume, tous les éléments du circuit doivent être conducteurs. Si l'un de ces éléments ne l'est pas, le circuit est interrompu et l'ampoule ne brille pas.

Séance 12 : Les dangers de l'électricité

Fichier d'exercices (pages 50 - 51)

Objectifs :

Connaitre les dangers relatifs à l'électricité et quelques consignes de sécurité.

Matériel

PP 3 : dangers électricité

Question initiale : que savez-vous sur les dangers de l'électricité ?

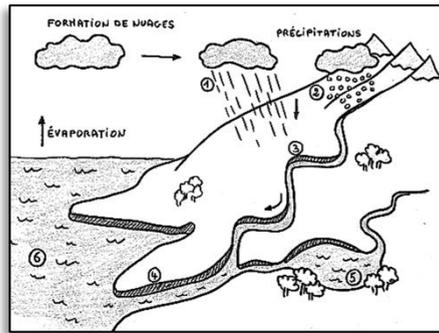
- Conceptions initiales des élèves.
- **PP 3 : dangers électricité** : Images illustrant les dangers de l'électricité et les comportements à éviter pour être en sécurité.
- Identifier les situations dangereuses, débattre.
- Mettre en évidence les comportements à éviter pour être en sécurité.
- Expliquer pourquoi l'électricité est dangereuse (le passage dans le corps humain présente des dangers qui peuvent être mortels) et pourquoi l'eau augmente le danger (l'eau conduit l'électricité de l'appareil jusqu'au corps humain). Insister sur le fait que les expériences faites en classe ne doivent pas être reproduites à la maison avec l'électricité du secteur.

Conclusion : Les dangers de l'électricité

L'électricité est dangereuse et elle peut tuer.

Il faut respecter des règles de sécurité quand on utilise des appareils électriques.

Différents états de la matière.



APPROCHE INITIALE	APPROCHE INTERMEDIAIRE	APPROCHE DE FIN DE CYCLE
<i>Mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'eau et des solides</i>		
<p>Un liquide, comme l'eau, peut être transvasé, de même que des solides (cubes, sable...); varier les contenants, observer la surface libre...</p> <p>Un solide, selon ses caractéristiques, peut flotter ou couler dans l'eau.</p>	<p>L'eau à l'état liquide peut mettre en mouvement un objet (observation / fabrication d'un moulin à eau...)</p>	
<i>Reconnaître les états de l'eau et leur manifestation dans divers phénomènes naturels</i>		
<p>L'eau peut se présenter sous plusieurs états (liquide, glace) : observation de phénomènes météorologiques (nuages, pluie, neige, grêle, glace)</p>	<p>L'eau peut changer d'état (solidification et fusion)</p>	<p>L'eau peut se présenter sous 3 états : liquide, solide (glace), gazeux (vapeur d'eau).</p> <p>L'eau peut changer d'état (condensation, solidification et fusion)</p> <p>D'autres matières (huile, chocolat...) peuvent changer d'état.</p> <p>Comparer et mesurer le volume et la masse de l'eau à l'état liquide et à l'état solide.</p> <p>Mesurer la température de changements d'état de l'eau.</p>

Séance 1 : Deux états : solide ou liquide ?*Fichier d'exercices (pages 55 et 56)***Objectif :****Identifier deux états de la matière : solide et liquide****Questions initiales**

- Citer des objets que l'on peut casser.
→ Et l'eau, peut-on la casser ?
→ Quelle est la différence entre les objets cités précédemment et l'eau ?
- Je renverse un verre d'eau par terre. L'eau s'étale partout, on ne peut pas la prendre dans la main pour la ramasser.
→ Si je fais tomber mon crayon, est-ce que j'aurais les mêmes problèmes ?

Problématique**Comment faire la différence entre un liquide et un solide ?****Matériel mis à disposition :***Liquides : Un verre d'eau, un verre de lait, du vinaigre, un produit à vaisselle, de la peinture...**Petits solides : Du sel fin, du sucre, des gravillons, des lentilles, des haricots, des trombones...**Objets mous : de la pâte à modeler, mie de pain...**Solides : Un crayon, une règle, des bouchons...**Etiquettes photos des différents objets.***On s'interroge**

- Distribuer à chaque groupe une boîte contenant certains de ces objets.
- Connaissez-vous ces différents objets ? les nommer.
- Comment pourrions-nous les classer ?

On observe

- Distribuer à chaque groupe des fiches à découper avec les images de ces objets
- Classer les images en 2 familles.
- Différents tris peuvent apparaître : taille, couleur, scolaire, alimentaire
→ Effectuer un classement solide/ liquide
→ Les objets mous ou en poudre peuvent ne pas être considérés comme solides (on les mettra de côté pour l'instant)
- Inviter les élèves à donner d'autres exemples de liquides ou de solides.
- Affiche commune : liquides / solides

Résumé**Les objets qui existent autour de nous sont faits de différents matières. Certains sont solides (pierre, bois, papier...) et d'autres sont liquides (eau, lait, huile...) Ces deux états sont différents.**

Séance 2 : Connaître quelques propriétés des solides et des liquides.*Fichier d'exercices (page 57)***Objectif :****Connaître les propriétés des solides et des liquides****Matériel mis à disposition :***Liquides : Un verre d'eau, un verre de lait...**Solides : pâte à modeler, cailloux, lentilles...**Contenants de différentes formes : saladier, verre, boîte...***On s'interroge**

- Rappel de la séance précédente : solides/ liquides.
 - ⇒ Qu'est-ce qui nous a permis de faire ce classement ?
 - ⇒ Qu'est-ce que les solides ont en commun ? (*ça ne coule pas, ça peut casser, ça fait du bruit quand ça tombe, c'est dur, on peut le prendre dans la main*)
 - ⇒ Qu'est-ce que les liquides ont en commun ? (*ça coule, ça se boit, ça ne casse pas, ça bouge*)

On expérimente

- Présenter le matériel nécessaire à l'expérimentation. Après chaque question posée, deux élèves viennent réaliser l'expérimentation.
 - ⇒ Pouvons-nous prendre un solide avec nos doigts ? et un liquide ?
 - ⇒ Quand on met un solide ou un liquide dans différents récipients, qu'observe-t-on ?
 - ⇒ Quand on verse un liquide dans un verre et que l'on penche celui-ci, que se passe-t-il ?

Séance 3 : L'eau dans la nature : sous quelle forme ?*Fichier d'exercices (page 58)***Objectif :****Connaître les états de l'eau (liquide, solide) et leur manifestation dans divers phénomènes météorologiques naturels (nuages, pluie, neige, grêle, glace).****Matériel mis à disposition :****PP 1 :** images de paysages (nuages, pluie, lac, rivière, mer, neige, glacier, iceberg, verglas, grêle, brouillard, chutes d'eau)*Images à classer : eau dans différents états***On s'interroge**

- Oral collectif : Où peut-on trouver de l'eau autour de nous ?
- Chaque enfant choisi de réaliser un dessin légendé d'un endroit où l'eau est présente.
- L'eau est-elle présente dans le même état dans tous les dessins ?

- PP sur différents états de l'eau
 - ⇒ Description de ce que l'on voit
 - ⇒ Quel est le point commun à toutes ces images ?

On observe

- Classer les images en 2 colonnes : eau liquide / eau solide
 - ⇒ Nuage, brouillard (impression d'humidité, essuie-glaces nécessaire en voiture)
 - ⇒ A quel moment ou dans quel endroit trouve-t-on dans la nature cette eau à l'état solide ou à l'état liquide ?

Séance 4 : Disparition du glaçon - Fusion

Fichier d'exercices (page 59)

Expérience : faire fondre un glaçon

Problématique : Un glaçon peut-il devenir liquide ?

Matériel

Bacs à glaçons remplis
soucoupes

PP 2 : expériences pour faire fondre un glaçon

On s'interroge – situation problème

- Mettre en œuvre une stratégie pour faire fondre un glaçon le plus vite possible.
- Chaque groupe dit le matériel dont il a besoin et ce qu'il va expérimenter
- Distribution d'un glaçon par groupe
 - ⇒ Arrêt de l'activité dès qu'un groupe a réussi à faire fondre complètement son glaçon.

Mise en commun

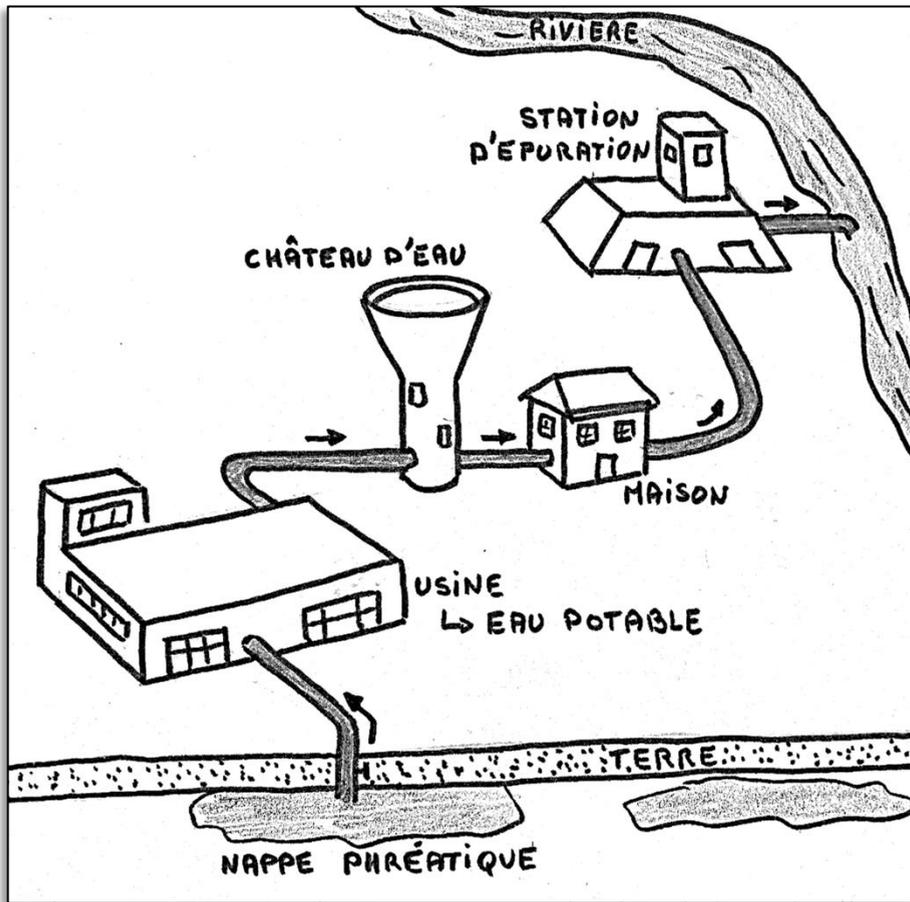
- Valoriser l'expérience la plus efficace. Noter son matériel, son protocole et expliciter les motifs que l'on peut avancer sur son efficacité.
 - ⇒ Emettre des hypothèses sur ce qui explique certaines réussites et certains échecs.
- Commenter les expériences présentées sur PP
 - ⇒ Eliminer les expériences qui ne font pas fondre le glaçon.

Séance 5 : D'où vient l'eau ?

Fichier d'exercices (page 60)

Objectif :

Faire la différence entre eau potable / non potable.



1. Quand il pleut, neige ou grêle, une partie de l'eau s'infiltré dans la terre et reste stockée dans des **réservoirs naturels souterrains** : les **nappes phréatiques**.
2. Cette eau sera **pompée** et **traitée** dans une usine pour devenir **potable** (bonne à boire).
3. Elle est ensuite **stockée** dans des réservoirs ou des **château d'eau** avant d'être distribuée sous terre grâce à des tuyaux jusqu'à ta maison.
4. L'eau que tu as utilisé dans ta maison (douche, vaisselle, toilettes...) repart ensuite dans des **tuyaux souterrains (les égouts)** et arrive dans une **station d'épuration** .

5. Cette usine va nettoyer l'eau sale avant de la rejeter propre dans le milieu naturel (rivière). L'eau est nettoyée mais non potable.

Séance 6 : Changement d'état de l'eau : la solidification

Fichier d'exercices (pages 61 - 62 - 63)

Objectifs :

Avoir compris et retenu : la conservation de la matière dans les changement d'état de l'eau.

Savoir que la température de solidification ou de fusion de l'eau est 0° Celsius

Percevoir que le changement d'état est progressif

Matériel

Un thermomètre

Un pot en verre ou plastique transparent

Un récipient plus grand.

Un mélange réfrigérant : 500g de glace pilée, 3 poignées de gros sel.

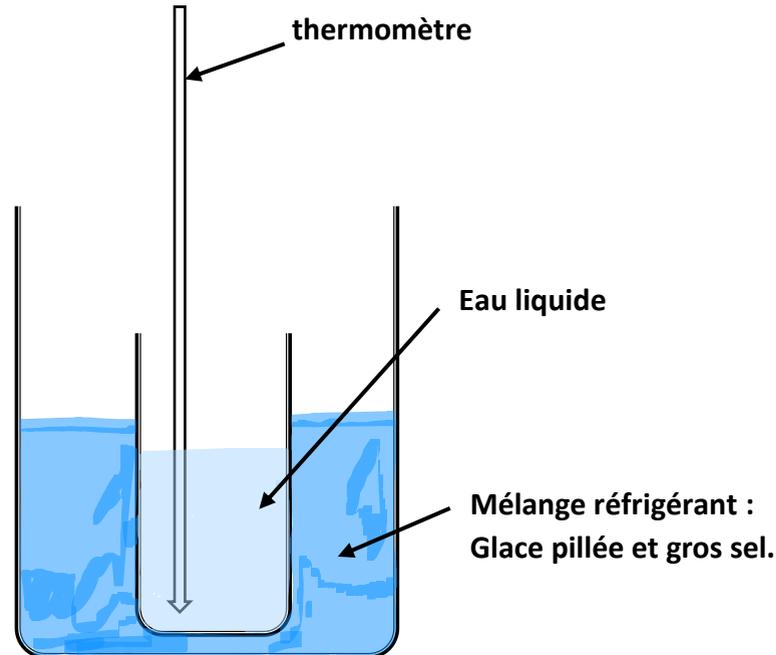
Questions initiales

- Où trouve-t-on de l'eau à l'état solide ?
- Comment observer la transformation d'eau liquide en glace ?
- Comment savoir à quelle température l'eau se transforme en glace ?

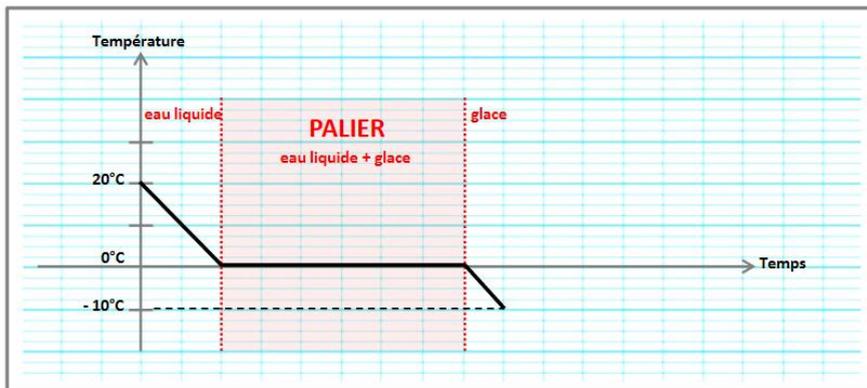
Expérience 1

En mettant de l'eau liquide au congélateur, celle-ci va devenir un glaçon. Mais on ne peut pas observer la transformation.

→ Pour observer le changement d'état de l'eau, nous allons utiliser un mélange réfrigérant



- Mise en œuvre du dispositif expérimental qui est noté sur le cahier d'expériences.
- Toutes les 2 ou 3 minutes on lit la température sur le thermomètre et on regarde à partir de quel moment l'eau commence à se figer.
- Construction de la courbe et trace écrite.

**Résumé**

Cette transformation de l'état liquide à l'état solide se nomme : **la solidification**.
 Quand l'eau liquide gèle, il y a un **mélange d'eau et de glace**.
On observe un palier de température à 0°C.
Quand la température passe en dessous de 0°C, l'eau est totalement solide.

Objectif :**Montrer que l'eau se dilate quand elle est congelée****Questions initiales**

L'eau prend-elle plus de place à l'état liquide ou à l'état solide ?

Comment expliquer que les glaçons flottent à la surface de l'eau ?

Matériel

Un petit récipient transparent
de l'eau, un congélateur.

Expérience 2

- Remplir le récipient jusqu'à 5 mm du haut et marquer le niveau de l'eau (feutre ou élastique)
- Placer le récipient dans la congélateur
- Observer quand l'eau est gelée

→ Quand l'eau gèle, la distance entre les molécules augmente un tout petit peu, ce qui entraîne la dilatation de l'eau.

→ Comme il y a plus d'espace entre les molécules d'eau congelée qu'entre les molécules d'eau liquide, c'est pour cette raison que les glaçons flottent sur l'eau (ils sont moins denses).

Expérience 3**Objectif :****Retirer un glaçon d'un verre à l'aide d'une ficelle.****Matériel**

Du sel, Une ficelle, Un verre d'eau froide, Un glaçon

Expérience

1. Placer le glaçon dans le verre d'eau.
2. Déposer une extrémité de la corde sur le glaçon
3. Saupoudrez de la corde et le glaçon.
4. Compter jusqu'à 10 et soulever doucement le glaçon pour le sortir de l'eau.

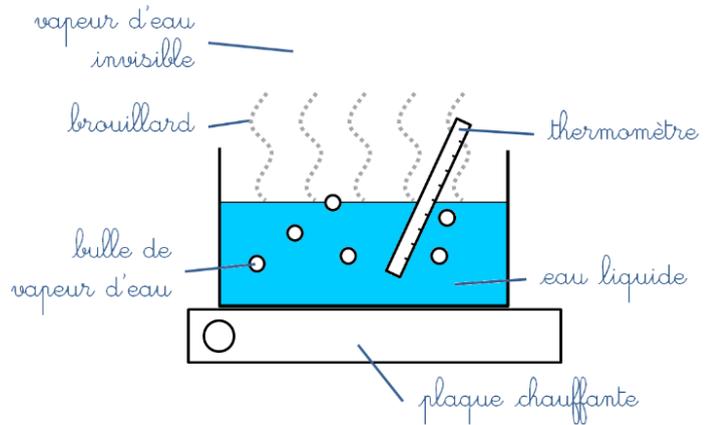
→ **Le sel fait fondre la glace. La ficelle s'enfonce légèrement dans le glaçon. Mais comme celui-ci reste froid, il gèle à nouveau emprisonnant la ficelle.**

Séance 7 : Que se passe-t-il si on chauffe de l'eau ?

Fichier d'exercices (pages 64 - 65)

Objectif :**Observer un courant d'eau chaude monter à la surface de l'eau froide.****Matériel**

Une plaque chauffante
 Thermomètre
 Récipient

**Questions initiales**

- Que se passe-t-il si je chauffe une casserole remplie d'eau ?
- Que devient l'eau qui a disparu ?
- Comment savoir à partir de quelle température l'eau se transforme en vapeur ?

Expérience 1

- Chauffer une casserole d'eau. Observation.
 → Des bulles apparaissent à la surface de l'eau.
 → **L'eau bout, des bulles de vapeur d'eau se forment : c'est l'ébullition.**
- Si je mets un couvercle au-dessus de la casserole. Observation.
 → Des gouttes d'eau apparaissent sur le couvercle.
 → Quand les bulles de vapeur sortent de l'eau bouillante, elles ont froid et se retransforment en gouttelettes d'eau liquide : **le brouillard**
- Mise en œuvre du dispositif expérimental qui est noté sur le cahier d'expériences.
- On regarde à partir de quelle température l'eau commence à faire des bulles (bouillir)

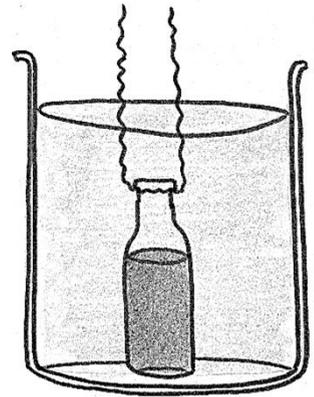
Résumé

L'eau liquide peut chauffer jusqu'à 100°C.

On parle d'**ébullition** quand des bulles de vapeur d'eau se forment.**On observe un palier de température à 100°C.****La vapeur d'eau est un gaz invisible qui se mélange à l'air.**

Expérience 2**Objectif :****Observer un courant d'eau chaude monter à la surface de l'eau froide.****Matériel**

Une petite bouteille et quelques gouttes de colorant.
 Une ficelle pour attacher la petite bouteille
 Un récipient plus grand.

**Protocole**

1. Placer délicatement la petite bouteille remplie d'eau chaude dans le bac d'eau froide.
2. Placer délicatement la petite bouteille remplie d'eau froide dans le bac d'eau froide.
3. Placer délicatement la petite bouteille remplie d'eau froide dans le bac d'eau chaude.

→ L'eau chaude est moins lourde que l'eau froide, elle monte à la surface.

Séance 8 : Changement d'état de l'eau : l'évaporation

Fichier d'exercices (pages 66 - 67 - 68)

Objectif :**Montrer que l'eau liquide s'évapore à la chaleur****Situation initiale**

Nous avons vu précédemment que l'eau se transformait en gaz quand elle est chauffée à 100°C.

Si je mets de l'eau dans un récipient et que je le laisse à l'air. Que va-t-il se passer ?

→ Mettre de l'eau dans un récipient et marquer le niveau de l'eau. Regarder chaque jour ce niveau.

La quantité d'eau dans le récipient diminue, pourquoi ? où est passé l'eau ?

Matériel

Un petit récipient transparent, de l'eau

Conclusion

Sous l'effet de la chaleur, l'eau se disperse dans l'air, les gouttelettes se transforment en vapeur d'eau : c'est l'évaporation.

Question initiale

- Que pourrait-on faire pour que l'évaporation soit plus rapide ?
 - Sécher le linge les cheveux plus rapidement
- Que pourrait-on faire pour éviter cette évaporation ?

→ Utiliser la chaleur : sèche-cheveux, soleil, radiateur

→ **Utiliser le vent** : sèche-cheveux, ouvrir la fenêtre pour sécher plus rapidement le sol lavé, agiter sa feuille pour faire sécher l'encre.

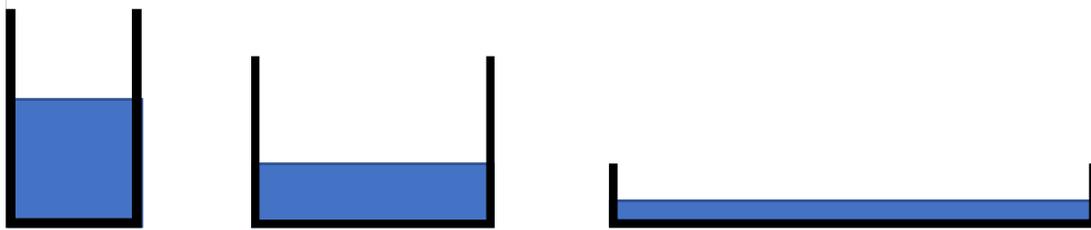
→ **Augmenter la surface en contact avec l'air** : étendre le linge

Expérience 1

Matériel

Plusieurs récipients transparents ayant pour contenu la même quantité d'eau.

Même quantité d'eau dans des récipients différents



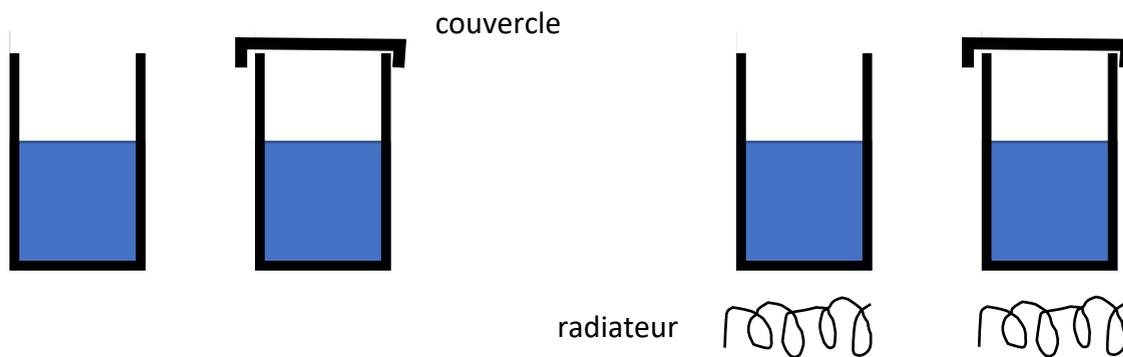
Il nous faut un autre récipient pour transférer l'eau et pouvoir comparer la quantité présente dans chacun des récipients le lendemain.

Expérience 2

Matériel

Plusieurs récipients transparents identiques, couvercle, radiateur

Même quantité d'eau dans les récipients couverts ou non.

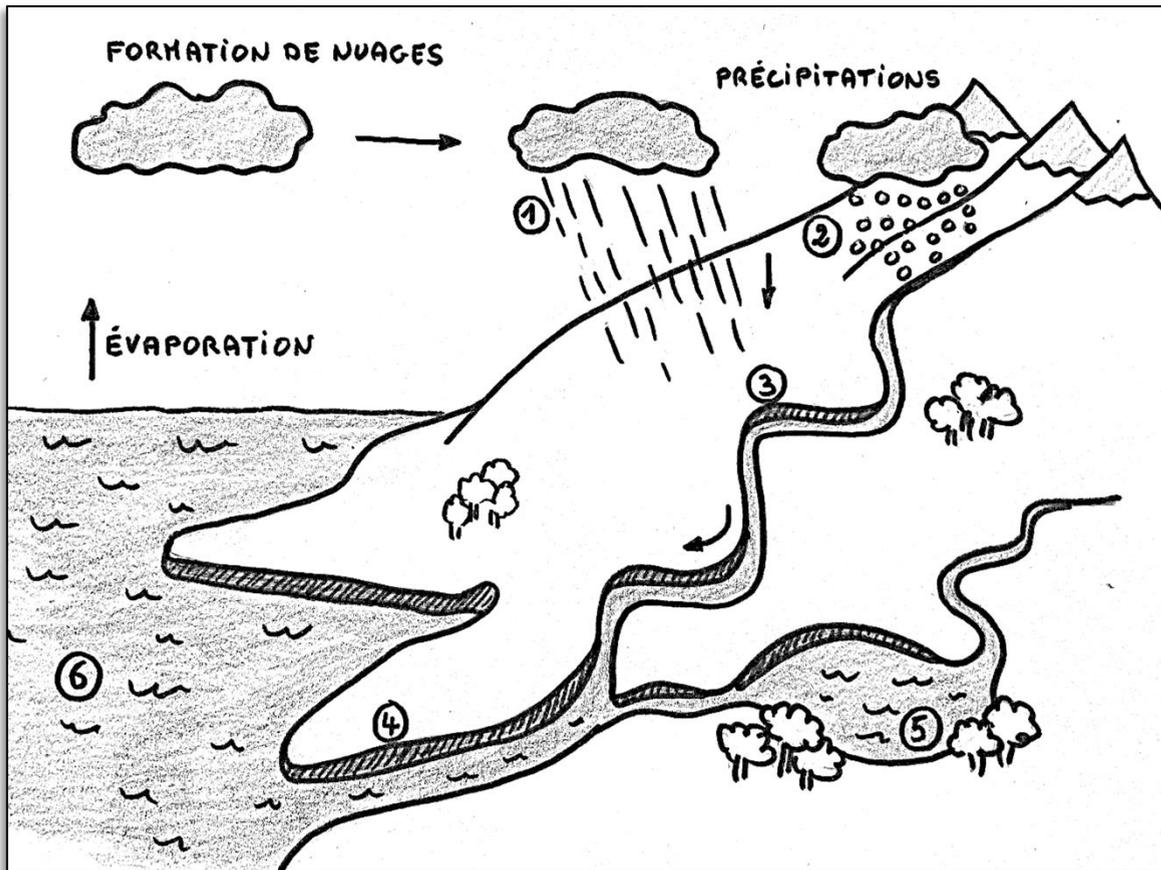


Résumé

L'eau s'évapore plus vite quand :

- Elle est chauffée
- Il y a du vent
- La surface en contact avec l'air est plus grande

On nomme **vaporisation**, la transformation de l'état liquide à l'état gazeux. (ébullition dans l'eau ou évaporation dans l'air).

Séance 9 : Le cycle de l'eau*Fichier d'exercices (page 69)***Objectif****Raconter le trajet d'une goutte d'eau**

L'eau circule sans arrêt sur terre formant ainsi le cycle naturel de l'eau.

Évaporation : sous l'effet de la chaleur du soleil, l'eau des flaques, des ruisseaux, des rivières, des lacs, des fleuves, des océans ou des mers s'évapore sous forme de vapeur d'eau et monte dans l'atmosphère.

Transpiration : les arbres et les plantes libèrent également des vapeurs d'eau de leurs feuilles.

Condensation : Au contact de l'air froid, la vapeur d'eau se condense en gouttelettes qui, poussées par le vent se rassemblent et forment des nuages.

Précipitations : Selon la température, l'eau retombe sur terre sous forme de pluie, neige ou grêle.

Ruissellement : l'eau ruisselle sur le sol pour être utilisée par la végétation.

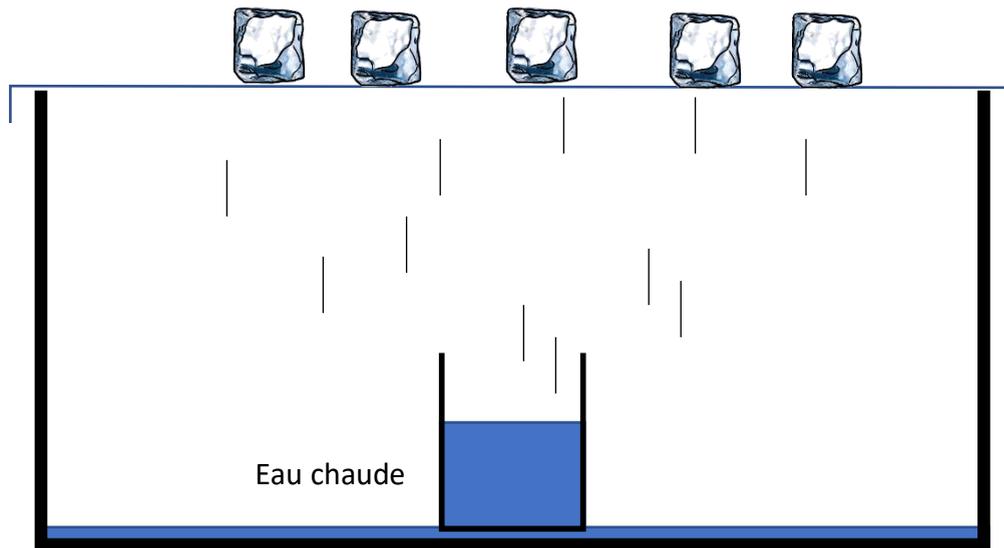
Infiltration : l'eau pénètre dans le sol pour alimenter les nappes phréatiques.

Séance 9 - Défi : reproduire le cycle de l'eau**Objectifs**

Réinvestir ses connaissances sur les différents états de l'eau : solide, liquide, gaz
Comprendre le cycle de l'eau dans la nature et différencier ses différentes phases.

Matériel

aquarium
film alimentaire étirable
gobelet plastique
eau chaude
glaçons



→ L'eau chaude s'évapore dans l'air. Quand elle arrive et touche les glaçons, elle redevient de l'eau liquide et retombe dans le bac, il pleut.

Séance 10 - Plusieurs petites expériences sur l'eau**Objectif :**

Montrer que les molécules d'eau aiment se tenir ensemble jusqu'à s'élever au-dessus du bord d'un contenant sans passer par-dessus bord.

Matériel

Un verre transparent posé sur un plateau
Des petites pièces de monnaie

Expérience 1

1. Remplir le verre d'eau
2. Ajouter petit à petit des pièces de monnaie dans le verre
3. Observer qu'en regardant le verre de profil, l'eau forme un renflement au-dessus du rebord.

→ Les molécules d'eau aiment se tenir ensemble

→ Ainsi les insectes peuvent patiner sur la surface d'un étang sans couler parce que les molécules d'eau forment une pellicule élastique sur cette surface.

Objectif :

Observer une illustration du phénomène de tension de surface.

Matériel

Surface lisse présentant peu d'adhérence (poêle, toile cirée)
 Un support permettant d'incliner cette surface
 Une seringue

Expérience 2

1. Déposer une à une des gouttes en haut de la piste
2. Observer le trajet des gouttes d'eau qui glissent et se rejoignent.
3. Observer la forme sphérique des gouttes

→ Les molécules d'eau sont fermes et rondes parce que les molécules aiment se tenir ensemble.

→ La force qui les maintient unies s'appelle : la tension de surface. C'est elle qui empêche les gouttes de s'étaler sur le support, mais les maintient sphériques.

Séance 11 – Qu'est-ce qui pollue l'eau ?

Fichier d'exercices (pages 70 - 71)

Objectif :

Approche écologique à partir de l'environnement proche

Situation initiale

Qu'est-ce qui pollue l'eau ?

PP : pollution de l'eau

L'eau fait partie du patrimoine mondial, elle est indispensable à toutes vies animales ou végétales. L'eau se recycle indéfiniment mais seulement 0,0001% de l'eau terrestre est disponible et potable.

L'eau présente sur terre est constituée à 97,5% d'eau salée et à seulement 0,3% d'eau douce utilisable par l'homme. Le reste est contenu dans les glaces ou les nappes phréatiques et difficile à utiliser.

Malheureusement, la multiplication des constructions et des routes perturbe son cycle de régénération : l'eau est récupérée dans les gouttières, les égouts, et est de moins en moins filtrée naturellement par

le sol. L'eau n'est jamais consommée, elle est renouvelable. Elle est restituée au milieu extérieur après tout usage, plus ou moins polluée. Ces pollutions la rendent impropre pour un autre usage et constituent un danger pour la santé, l'hygiène et l'environnement...

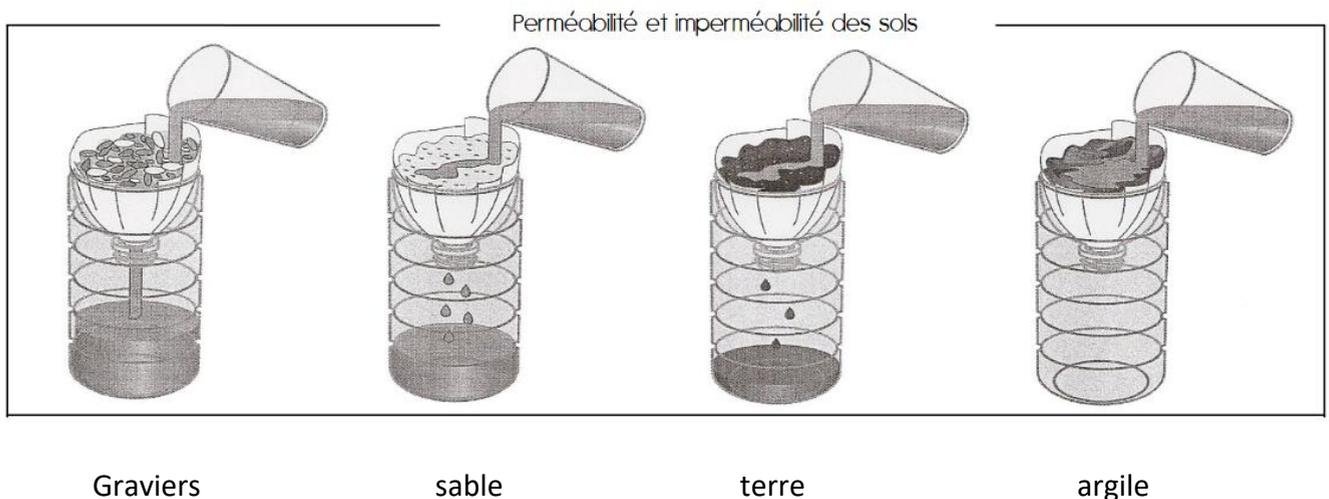
La pollution de la ressource en eau se caractérise par la présence de micro-organismes, de substances chimiques ou encore de déchets industriels. Elle peut concerner les cours d'eau, les nappes d'eau, les eaux saumâtres mais également l'eau de pluie, la rosée, la neige et la glace polaire.

Cette pollution peut avoir des origines diverses :

- **La pollution industrielle** : avec les rejets de produits chimiques comme les hydrocarbures ou le PCB rejetés par les industries ainsi que les eaux évacuées par les usines.
- **La pollution agricole** : avec les déjections animales mais aussi les produits phytosanitaires/pesticides (herbicides, insecticides, fongicides) contenus dans les engrais et utilisés dans l'agriculture. Ils pénètrent alors dans les sols jusqu'à atteindre les eaux souterraines. Les nitrates agissent comme un engrais et favorisent le développement d'algues vertes
- **La pollution domestique** : avec les eaux usées provenant des toilettes, les produits d'entretien ou cosmétiques (savons de lessives, détergents), les peintures, solvants, huiles de vidanges, hydrocarbures...
- **La pollution par négligence** : déchets que l'homme rejette dans la nature. Avec l'eau de pluie, ces déchets s'infiltrent dans les réseaux de canalisations et d'égouts. Ils finissent par contaminer nos cours d'eau
- **La pollution accidentelle** : avec le déversement accidentel de produits toxiques dans le milieu naturel et qui viennent perturber l'écosystème. Les marées noires qui polluent les mers et océans.

Afin de comprendre comment l'eau circule, nous allons chercher à comprendre comment celle-ci procède pour s'infiltrer dans le sol.

Expérience 1 : comment l'eau de pluie s'infiltre-t-elle dans le sol ?



Séance 12 : Que faire pour limiter la pollution de l'eau ?

Fichier d'exercices (page 72)

Situation problème

Que pouvons-nous faire pour limiter la pollution de l'eau ?

Réfléchir ensemble à ce qu'il est possible de faire tout de suite.

- Limiter la consommation d'eau propre juste pour nos besoins
 - Prendre un douche plutôt qu'un bain
 - Ne pas laisser couler l'eau sans raison lors du brossage des dents
 - Trier ses déchets, ne pas les jeter dans la nature

Expérience 2 : comment l'eau nettoyer l'eau ?**Matériel**

Mise à disposition de plusieurs matériaux :

Des pots, de l'eau sale, des filtres, des graviers, du sable, de la terre

Pour nettoyer de l'eau sale, il faut souvent plusieurs étapes. Le tamis arrête les grosses impuretés, le filtre en papier arrête les plus petites. Si on laisse reposer l'eau, on voit que certaines impuretés descendent au fond : c'est la décantation. D'autres impuretés remontent à la surface : on peut les retirer par écumage.

Attention, on ne peut pas boire l'eau obtenue, même si elle est claire : elle n'est pas potable.

La station d'épuration

La station d'épuration

Nous avons embotté quatre grandes bouteilles en plastique, découpées et percées.

Dans la bouteille **A**, nous avons placé une grille pour arrêter les gros déchets.

Dans la bouteille **B**, nous avons placé une couche de graviers pour filtrer l'eau.

Dans la bouteille **C**, nous avons mis du charbon de bois pour détruire les produits chimiques, puis une couche de sable pour filtrer l'eau une dernière fois.

Nous avons réussi ! L'eau très sale du début est devenue claire dans la bouteille **D**. Mais nous ne l'avons tout de même pas bue !

Séance 13 – Mélanges avec l'eau : soluble, non soluble*Fichier d'exercices (page 73)***Objectifs**

Constater que certains corps solides ou liquides se mélangent intimement avec l'eau : ils sont solubles dans l'eau. D'autres restent visibles dans l'eau et s'en séparent par filtration ou décantation : ils sont insolubles dans l'eau.

Constater que les gaz sont solubles dans l'eau.

Constater que la quantité du corps dissous dans l'eau est limitée (quand il y en a trop, la solution est saturée).

Matériel

bouteilles d'eau.

réipients en verre ou plastique transparent.

Cuillères en plastique.

Filtres à café.

Substances à mélanger (séq 1 : sucre cristallisé et en morceaux, café, craie, caillou, gros sel, bonbon, sable, farine, chocolat en poudre, peinture en poudre...), (séq 2 : huile, vinaigre, alcool, sirop de grenadine, lait, pétrole, eau...)

Séquence 1 : Des SOLIDES SOLUBLES ou NON SOLUBLES dans l'eau ?**1/ Qu'est-ce qu'une substance soluble ?**

- Réponses des enfants : écrire au tableau les réponses obtenues.
- Donner la définition d'un corps soluble :

→ Un corps est soluble dans l'eau si le mélange obtenu après agitation est limpide et s'il ne reste aucun dépôt solide ou si le dépôt solide a diminué.

2/ Expériences : mélange de substances dans de l'eau.

- Mettre une quantité identique d'eau dans plusieurs récipients.
- Ajouter dans chaque récipient une substance différente : sucre, café, craie écrasée, caillou, gros sel, bonbon, sable, farine, chocolat en poudre, peinture en poudre...remuer, reposer le verre, observer puis remplir le tableau.

Chaque groupe écrit au tableau le résultat de son expérience.

3/ La filtration.

- Comment peut-on récupérer la substance mise dans chaque verre ?
- Réaliser une deuxième expérience pour valider le fait que la substance est soluble ou insoluble : la filtration.

→ Le papier filtre permet de séparer rapidement les particules solides en suspension dans l'eau : c'est la filtration. Les corps qui sont retenus dans le papier filtre sont appelés corps insolubles.

Expérience à faire à la maison pour la prochaine séance :

- ➔ Combien de morceaux de sucre peux-tu dissoudre dans l'eau ?
- ➔ Que se passe-t-il si tu en mets davantage ?

Substance ajoutée	Ce que je vois après avoir bien remué et laisser reposer	Soluble ou non soluble ?
sucre	Liquide limpide, sucré, pas de dépôt au fond du verre	soluble
sable	Liquide limpide, dépôt de sable au fond du verre	Non soluble
Gros sel	Liquide limpide, salé, pas de dépôt au fond du verre	soluble
terre	Liquide coloré, dépôt de terre au fond du verre	Non soluble
Café instantané	Liquide coloré, pas de dépôt au fond du verre	soluble
gravier	Liquide limpide, dépôt des graviers au fond du verre	Non soluble
Craie écrasée	Liquide trouble, dépôt de craie au fond du verre	Non soluble
farine	Liquide trouble, dépôt de farine au fond du verre	Non soluble
Chocolat poudre	Liquide coloré, pas de dépôt au fond du verre	soluble
Peinture poudre	Liquide coloré, pas de dépôt au fond du verre	soluble
Bonbon acidulé	Le bonbon diminue lentement de volume	

Séance 14 – Mélanges de liquides : miscible, non miscible

Fichier d'exercices (page 74)

Séquence 2 : saturation de l'eau. des liquides miscibles ou non miscibles dans l'eau ?

1/ La saturation de l'eau.

Un morceau de sucre déposé au fond du verre disparaît quand on agite l'eau avec une cuillère. Pourtant, le sucre est toujours là : on peut le constater en goûtant l'eau, elle est devenue sucrée. Le sucre s'est dissous, on dit qu'il est soluble dans l'eau.

Si on continue à ajouter des sucres dans l'eau, ceux-ci n'arrivent plus à se dissoudre, on dit qu'il y a saturation.

2/ Expériences : mélange de divers liquides.

Que va-t-il se passer quand on va mélanger des liquides entre eux ?

Peut-on encore parler de solubilité ?

Introduction de la notion de miscibilité et non miscibilité.

On peut travailler en changeant l'ordre dans le versage des produits et constater que le résultat ne varie pas : le liquide le plus léger se place toujours au-dessus quand les deux liquides ne sont pas miscibles.

→ Si on mélange deux liquides tels que l'eau et le sirop de grenadine, on obtient un seul liquide : l'eau et le sirop de grenadine sont miscibles.

→ Si on mélange des liquides tels que l'eau et l'huile, ceux-ci se séparent rapidement après agitation en deux liquides distincts : l'eau et l'huile ne sont pas miscibles.

Quand deux liquides ne sont pas miscibles, le plus léger des deux se place sur l'autre.

Mélange	Ce que je vois après avoir bien remué et laisser reposer	miscibles ou non miscibles ?
Huile et vinaigre	L'huile et le vinaigre se séparent, ils ne se mélangent pas	Non miscibles
Pétrole et eau salée	Le pétrole flotte à la surface de l'eau	Non miscibles
Eau et sirop	Les deux liquides se mélangent.	miscibles
Eau et alcool	Les deux liquides se mélangent.	miscibles
Pétrole et sirop	Les deux liquides se séparent.	Non miscibles
Eau et huile	Les deux liquides se séparent.	Non miscibles
Eau et lait	Les deux liquides se mélangent.	miscibles
Eau et vin	Les deux liquides se mélangent.	miscibles