

L'AIR

Sujet d'étude pour le cycle 2

Document en cours d'écriture

L'air

Ce guide pédagogique a été élaboré à partir de séances testées en classe en 2012/2013 et de ressources diverses. Il a pour objectif d'aider les enseignants à mettre en œuvre l'étude des propriétés de l'air dans des classes de CP/CE1

Ce sujet d'étude propose, en une douzaine de séances, de mettre en évidence l'existence de l'air et d'étudier certaines de ses propriétés.

Au cours de ces activités, les élèves vont peu à peu construire les concepts visés (l'air est de la matière au même titre que l'est un solide ou un liquide).

Ils tenteront ainsi de différencier les états de la matière.

Après avoir mis en évidence l'existence de l'air par l'expérimentation, les enfants étudieront successivement certaines propriétés de l'air (l'air se déplace, il peut se transvaser, il se conserve, il n'a pas de forme propre, il permet la respiration, il est incolore, inodore).

Enfin, les élèves s'interrogeront sur les phénomènes de portances (Comment un avion fait-il pour voler ? Et un oiseau au fait, comment ça vole ?)

Enfin, ils réaliseront un objet propulsé par l'air.

MISE EN ŒUVRE

– PLANIFICATION

Ce sujet d'étude représente de 12 à 15 séances de 1 heure environ.

Pour assurer une continuité dans la construction des connaissances et plutôt que d'étaler les séances dans le temps, nous préconisons un rythme soutenu de deux séances hebdomadaires. Ainsi, on pourra partager en deux, chaque trimestre et ne proposer par exemple des activités scientifiques qu'en première partie.

– LE RÔLE DU MAÎTRE

L'objectif principal du maître est d'aider les élèves dans :

- la construction d'une attitude scientifique
- l'acquisition progressive d'une démarche : se poser des questions, émettre des hypothèses, faire des expériences, relever des données, discuter des résultats et des conclusions possibles.
- la structuration des connaissances (élaborer une conclusion conforme au savoir établi)

Le travail de groupe et les échanges constituent une base essentielle à la construction des connaissances des élèves. Il n'est pas nécessaire d'agir en expert scientifique pour diriger les séances ; faire acquérir cette démarche signifie plutôt :

- l'avoir acquise soi-même,
- se permettre et permettre aux élèves de tâtonner, voire de faire des erreurs et montrer comment elles peuvent être utiles,
- accepter de ne pas tout connaître et habituer les élèves à chercher une information auprès d'autres personnes, de livres, à reprendre des explorations,
- poser des questions et accepter de prendre en compte toutes les réponses,
- remettre en question ses propres représentations, si nécessaire.

Chaque séquence est organisée sensiblement de la même manière :

- Travail en groupe classe :

Rappeler le fil conducteur du sujet d'étude, les réponses déjà apportées, les questions en suspens, poser le problème du jour.

- Travail en petits groupes :

Les élèves cherchent et découvrent des solutions possibles au problème proposé. Ils discutent de leurs idées, confrontent leurs représentations à la réalité, essayent de se mettre d'accord pour proposer à la classe un compte rendu commun.

Le maître veille au partage des tâches : il peut proposer aux élèves des rôles définis au sein du groupe.

Au cours de l'activité, le maître observe les élèves, facilite les échanges, relance le travail par le questionnement. Il permet à chaque groupe d'aller jusqu'au bout de ses investigations en gardant à l'esprit le sens de l'activité.

Lors du travail de groupe, le maître gardera en mémoire les réflexions des élèves susceptibles de construire et structurer la synthèse. En effet, nombreux sont les élèves, qui au moment du bilan, ont oublié comment ils en sont arrivés à leur conclusion et les arguments qu'ils avaient proposés pour convaincre.

Former des équipes permanentes - hétérogènes, bien sûr.

Dans chaque groupe, chacun aura un rôle précis (à définir au début) et ces responsabilités seront à assumer chacun son tour : 2 responsables du matériel et 2 porte-parole.

- **Synthèse collective :**

Les comptes rendus de groupe et les discussions qui en résultent ont pour rôle d'aider les élèves à identifier les concepts scientifiques et les articuler entre eux. En tant qu'animateur du débat, le rôle du maître est de guider les élèves pour clarifier leurs idées, organiser leur pensée et comparer les différentes solutions, analyser et interpréter les résultats.

- **LE CAHIER D'EXPÉRIENCES**

Le cahier d'expériences est une mémoire individuelle de l'enfant ; c'est pourquoi chacun a son propre cahier dont le contenu varie d'un élève à l'autre.

Nature des traces :

- Dessin de conception initiale « Ce que je crois savoir. », dessin d'observation « Je dessine ce que vois et non ce que j'imagine. », schéma d'expérience, dessin à légender, dessin à compléter
- Puzzle
- Photographies, fiche individuelle à compléter
- Texte narratif pour relater un événement, une sortie par exemple
- Texte prescriptif : fiche de fabrication ou recette ou protocole expérimental
- Dictée à l'adulte (exemple : synthèse, ce que nous avons appris)
- Texte court à reconstituer avec des étiquettes
- Vignettes séquentielles remises en ordre (étapes d'un phénomène)
- Représentations variées de classement (colonnes, tableau à double entrée, diagramme,...)
- Éléments imagés ou écrits issus des recherches documentaires
- Fiches issues d'un travail individuel ou collectif
- Quelques mots-clés retenus pour chaque sujet d'étude

Statut des différentes traces :

- Des écrits individuels, en petits groupes ou en collectif
- Des écrits avec l'enseignant
- Des écrits individuels (avec des erreurs) et des écrits collectifs « socialement partagés »
- Des traces non validées dont on n'est pas sûr et qui interrogent
- Des traces validées par le maître = le savoir reconnu comme vrai et à retenir
- Distinguer le réel de l'imaginaire (dessin d'observation différent du dessin d'imagination).

Fonction de ces traces :

- Faire produire des écrits pour se mettre à distance de l'action, organiser sa pensée, la formaliser
- Mémoriser le travail conduit, le rendre mobilisable à des moments espacés et transmissible (autre niveau du cycle)
- Contribuer à l'apprentissage de la langue française
- Montrer le cheminement suivi, témoigner de la vie de la classe
- Faire apparaître les étapes de la démarche scientifique
- Communiquer sur la vie de la classe et être consultable
- Montrer la différence entre les conceptions initiales « naïves » et le résultat de la recherche
- Garder une trace de l'évolution de la pensée de l'enfant pour le maître et aussi pour lui-même
- Soutenir la compréhension de ce qui a été recherché. Servir de support pour les situations d'évaluation

À quoi sert-il ?

Pour l'enfant :

- à **se souvenir** (pour poursuivre son exploration, pour communiquer avec ses pairs ou sa famille)
- à **structurer** sa pensée
- à **comprendre** l'importance de la trace écrite et de son utilité dans d'autres domaines que celui de la langue.

Pour le maître, c'est :

- un regard permanent sur le cheminement de l'enfant
- un outil d'aide à l'évaluation au niveau de la maîtrise de la langue, des connaissances scientifiques, du raisonnement
- une ressource pour l'élaboration des écrits collectifs.

Comment le faire évoluer ?

- inciter les élèves à s'y référer (pour poursuivre le travail, pour communiquer...)
- laisser assez de temps à l'enfant ou lui ménager un moment personnel pour dessiner et légènder (dictée à l'adulte)

– L'ORGANISATION DE L'ESPACE ET L'AFFICHAGE

Prévoir un **espace d'affichage** assez grand pour garder les traces des expériences, tous les **écrits provisoires** (pense-bêtes, hypothèses des élèves, questions en suspens...) sont des jalons pour la recherche. Un "**chemin de fer**" situant le temps de l'expérience serait intéressant (repérer dans le temps les séances et leur but, par exemple, projets annexes, textes complémentaires apportés par le maître, trouvailles...)

Prévoir un **espace "expériences"** : une table avec le matériel utilisé précédemment. Ce dispositif implique que vous prévoyez une fiche guide afin de refaire les expériences ou de reprendre les problèmes abordés, cela demande également une **organisation du travail** laissant place à un moment d'ateliers afin qu'une équipe puisse s'investir ici pendant que d'autres feront autre chose.

– LE MATÉRIEL

Le matériel que vous allez utiliser appartient aux Réseaux de Réussite Scolaire et Ambition Réussite. Les consommables seront remplacés - soit par le RRS, soit par l'école. Pensez au prochain utilisateur.

Faire l'inventaire général de la malle et l'afficher en classe est souhaitable.

Prévoir une malle à disposition en classe pour entasser du matériel apporté par les élèves (divers contenants par exemple).

Prévoir également des boîtes (boîtes à chaussures) pour ranger le matériel de chaque groupe.

– LES RÈGLES DE SÉCURITÉ

Celles qui concernent les élèves sont à rappeler à chaque séance et à **afficher**.

– L'ÉVALUATION

Il est important de distinguer trois domaines d'évaluation : celui de l'évolution des comportements sociaux inhérents au travail de groupe et aux échanges entre les élèves, celui de l'acquisition de la démarche scientifique et celui des connaissances.

Au cours des séances

La structure des séquences permet un travail approfondi de certaines compétences transversales et de compétences relevant de la maîtrise de la langue. On pourra observer leur évolution tout au long du travail : l'enfant s'inscrit-il dans l'activité ? Trouve-t-il sa place dans le groupe ? Produit-il un écrit (dessin légendé - en dictée à l'adulte - en maternelle) ? Est-il capable de communiquer (qualité d'expression, prise de parole...) ?

Plus spécifiquement, le maître sera en mesure d'apprécier si les élèves tendent vers l'acquisition d'une véritable attitude scientifique.

L'évaluation initiale / finale

Elle permet d'évaluer de façon formelle, les connaissances scientifiques acquises par chaque élève, tout au long de la session.

Il serait intéressant de la compléter par une évaluation permettant d'apprécier le niveau de développement de la démarche scientifique de chaque élève.

L'AIR

Progression du module

Évaluation initiale



**Différencier les états de la matière.
L'air est de la matière**

- | | |
|------------|--|
| • Séance 1 | Qu'y a-t-il dans les sacs cachés dans les cartons ? |
| • Séance 2 | Comment prouver que le sac contient quelque chose (de l'air) ? (1/2) |
| • Séance 3 | Comment prouver que le sac contient quelque chose (de l'air) ? (2/2) |



L'air est partout

- | | |
|------------|--|
| • Séance 4 | D'où vient l'air contenu dans le sac ? |
|------------|--|



L'air peut se déplacer

- | | |
|------------|---|
| • Séance 5 | Comment récupérer l'air du sac ? |
| • Séance 6 | représenter une expérience (méthodologie) |

L'air peut se transvaser

- | | |
|------------|--|
| • Séance 7 | Qu'y a-t-il dans la bouteille ? |
| • Séance 8 | Comment récupérer les bulles d'air qui sortent de la bouteille ? |



L'air et la respiration

- | | |
|-------------|--|
| • Séance 9 | |
| • Séance 10 | |



Se propulser grâce à l'air

- | | |
|-------------|--|
| • Séance 11 | |
| • Séance 12 | |



Évaluation finale

ÉVALUATION

Aide à la correction

1. Qu'y a-t-il à l'intérieur de ce gobelet ?

Il y a de l'air (3 en correction). On met 1 si l'élève dit qu'il n'y a rien. On prendra garde à prendre un gobelet complètement sec qui n'a même pas de gouttes d'eau sur ses parois car sinon les élèves répondent qu'il y a évidemment des gouttes d'eau à l'intérieur !

2. A ton avis, si tu plonges ce gobelet à l'envers dans un bac d'eau, qu'est-ce qui se passe ? On pourra prendre le gobelet dans ses mains et le mettre à l'envers au dessus du bac mais on ne mettra jamais le gobelet dans l'eau.

Il y aura de l'air dans le gobelet, l'eau ne rentrera pas à l'intérieur du gobelet et si on penche un tout petit peu le gobelet, des bulles d'air vont remonter à la surface de l'eau(3 en correction). Bien sûr les élèves ne diront pas forcément tout, mais pour avoir la note 3, il faut au moins préciser qu'il n'y aura pas d'eau dans le gobelet. Un élève trop imprécis aura 2, et si il soutient qu'il y aura de l'eau dans le gobelet il aura 1.

3. Représente par un schéma cette expérience :

la surface de l'eau

le bac

le gobelet

eau

air contenu dans le gobelet

Le schéma ci-contre est le prototype de la note 3. La note 1 est réservée pour ceux qui pensent qu'il y a de l'eau dans le gobelet et qui dessinent l'eau de manière erronée (vague, couleur...)

4. Où trouve-t-on de l'air ?

On trouve de l'air partout : dehors, dans la classe, dans les maisons, dans les ballons...(3 en correction). Ne méritent la note maximale que ceux qui disent explicitement qu'il y en a partout, sinon on met la note 2. On peut réserver la note 1 à ceux qui pensent que l'air se trouve dans les pays froids ou à d'autres représentations erronées.

5. Comment le sais-tu ? On laisse d'abord les élèves nous donner une première réponse (souvent une preuve par l'absurde puisque sans air on ne peut respirer). Puis, on leur demandera si ils peuvent voir l'air, l'entendre, le toucher, le sentir sur leur peau ou encore avec le nez.

Si il n'y avait pas d'air, on ne pourrait pas respirer et on va mourir. On ne peut pas voir l'air mais on peut voir les feuilles des arbres bouger sous l'effet du vent. L'air n'a pas d'odeur mais le vent apporte des odeurs jusque notre nez, je ne peux pas attraper l'air

avec ma main mais je peux le sentir quand je souffle sur ma peau. Enfin, quand il y a du vent je peux l'entendre sous la porte ou dans les feuilles des arbres(3 en correction). On ne peut exiger tout cela à la fois mais la note 3 ne peut se justifier que par la donnée d'au moins 2 justifications distinctes. On mets 2 si il y en a au moins une de correcte et on met 1 dans tous les autres cas.

6. A quoi sert l'air ?

L'air sert à respirer, à vivre. Il permet de gonfler des ballons, de faire voler les avions, les cerfs-volants... (3 en correction). Comme précédemment, on exige au moins deux réponses distinctes pour avoir 3, on met 2 à ceux qui n'en donne qu'une et 1 aux autres.

7. Que dois-tu faire pour gonfler un ballon de baudruche ? Que se passe-t-il ? Si les élèves ne parlent pas du nœud final, on pourra leur demander si on peut jouer tout de suite avec le ballon avec ce qu'ils viennent de dire. Si ils évoquent le nœud, on leur demandera d'expliquer pourquoi il faut le faire.

Il faut souffler avec sa bouche dans l'embouchure du ballon, il se gonfle, il grossit et se remplit d'air. Après, il faut faire un nœud pour le fermer et pour que l'air ne s'en échappe pas (3 en correction). Si l'élève ne nous parle pas de la fermeture du ballon par un nœud ou par un procédé équivalent, il obtiendra la note 2, on ne met que rarement la note 1 mais il est déjà arrivé qu'un élève nous parle d'une pompe. Lui montrer alors que l'on parle dans notre cas d'un ballon de baudruche et non d'un ballon de foot ou de basket.

Nom :

Classe :

L'air

1. Qu'y a-t-il à l'intérieur de ce gobelet ? **ou Y a-t-il quelque chose à l'intérieur de ce gobelet ?**

2. A ton avis, si tu plonges ce gobelet à l'envers dans un bac d'eau, qu'est-ce qui se passe ?

3. Représente par un schéma cette expérience :

4. Où trouve-t-on de l'air ?

5. Comment le sais-tu ?

6. A quoi sert l'air ?


7. Que dois-tu faire pour gonfler un ballon de baudruche ? Que se passe-t-il ?

L'air

Matériel nécessaire pour faire passer l'évaluation :

- un gobelet ;
- un bac plein d'eau ;
- un ballon de baudruche.

Détail pour chaque question :

	Objectif :	Mise en œuvre :	Critère de notation :
Q 1	Il y a de l'air dans le gobelet.	On met le gobelet vide sur la table.	
Q 2	Il n'y a pas d'eau dans le gobelet car l'air repousse l'eau.	On dispose d'un bac rempli d'eau sur la table. On fait le geste en retournant le gobelet et on le met au-dessus de l'eau sans le mettre dedans.	
Q 3		Bien demander à l'élève ce qu'il y a dans le gobelet à l'envers.	Si il y a des bulles alors que le gobelet est dessiné verticalement à l'envers, on a mit 2.
Q 4a	On trouve de l'air partout : dans la classe, dehors, le vent, le gobelet, les poumons...	Bien demander s'il y a de l'air dans la classe même si il répond qu'il y en a dehors.	
Q 4b	On peut voir l'air qui fait bouger les feuilles, on peut sentir l'odeur de la cuisine, on peut le sentir sur sa peau quand on souffle, c'est froid.		
Q 5	à respirer, à faire bouger des objets, gonfler des pneus, à rafraîchir...	On attend plusieurs réponses alors bien les faire parler.	Si l'élève ne donne qu'une seule réponse correcte, on met 2. Faire attention aux mélanges de notions. Par exemple, on a mit 1 à un élève répondant : « Quand on a froid ».
Q 6	On souffle dans le ballon qui grossit, il se remplit d'air et peut même exploser si on le gonfle trop. Il faut ensuite faire un nœud pour que l'air ne s'échappe pas du ballon auquel cas il se dégonfle.	-Bien décomposer tout ce que l'on doit faire étape par étape en lui demandant : « et après, qu'est-ce qu'il faut faire ? » -S'assurer que chaque élève sait ce qu'est un ballon de baudruche en lui en montrant un.	

Séquence 1

Qu'y a-t-il dans les sacs cachés dans les cartons ?

VUE D'ENSEMBLE

Au cours de cette séance, les élèves manipulent des sacs contenant différents matériaux sans les voir. Ils seront amenés à percevoir des sensations, les caractériser, les nommer, puis les communiquer et les confronter à celles ressenties par leurs camarades.

OBJECTIFS

- Définir des propriétés caractéristiques d'objets à l'état solide, liquide et gazeux grâce aux sensations
- Verbaliser ce que l'on sent (nommer, décrire)
- Construire une trace écrite collective

VOCABULAIRE

- Solide, liquide, air, rigide, mou, lourd, léger, dur, froid, chaud,...

MATÉRIEL

Pour la classe :

- 6 cartons moyens avec une ouverture
- 6 sacs poubelles pour recevoir les objets
- 1 pierre ou un morceau de bois
- 1 sac hermétique avec de l'eau (renforcer la fermeture avec du scotch)
- 1 sac avec de l'air
- grandes affiches

Pour chaque élève :

Une fiche à compléter

DÉROULEMENT

Par le toucher, les élèves vont tenter une différenciation des matières selon leur expérience personnelle.

1. En demi-groupe classe :

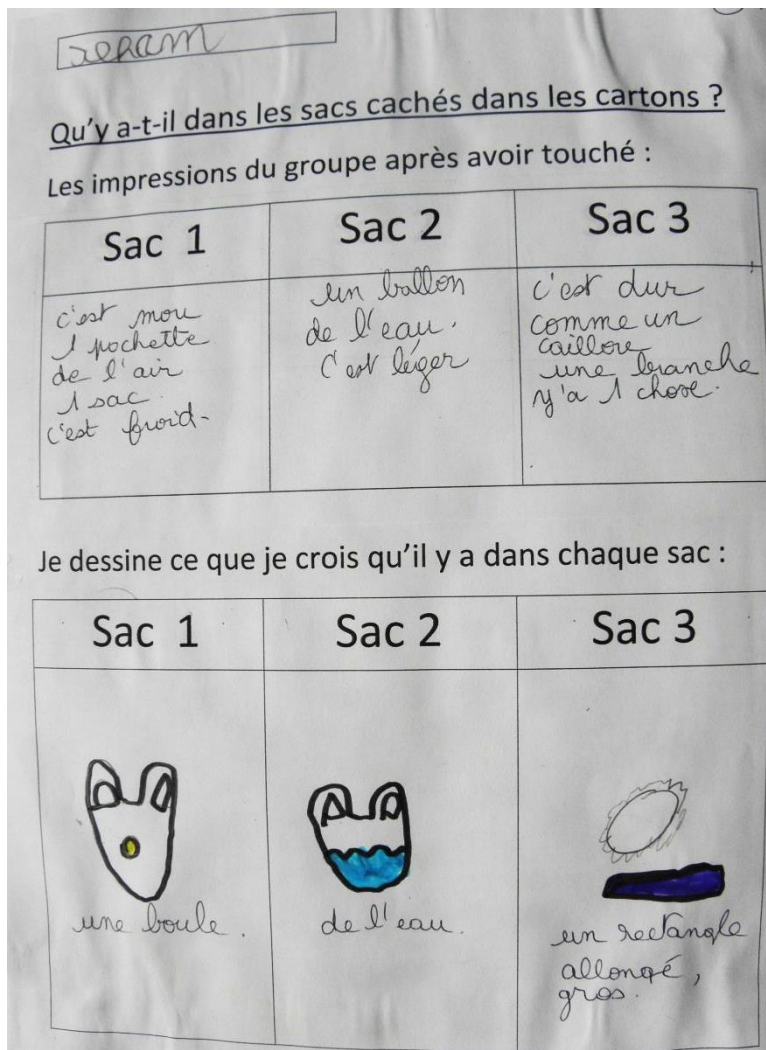
Chaque groupe dispose de 3 cartons, placé sur une table, contenant chacun un sac en plastique *avec à l'intérieur* :

- *Sac 1 : de l'eau*
- *Sac 2 : de l'air*
- *Sac 3 : un morceau de bois.*





L'enseignant propose à ses élèves de manipuler sans les voir les trois sacs et de deviner ce qu'il y a dans chacun d'eux.

Les élèves, à tour de rôle, manipulent les sacs, décrivent leurs perceptions et les notent sur une fiche (p. 15) qui constituera leur trace écrite personnelle.

	Sac 1	Sac 2	Sac 3
C'est comment ? Ce que j'ai ressenti	du froid, ça bouge, c'est mou	C'est léger, c'est mou, Il n'y a rien dedans.	C'est dur, c'est un peu lourd
Qu'est-ce que c'est ?	De l'eau	De l'air Rien	Un morceau de bois ou un caillou
Je dessine			



Nos hypothèses lorsque nous mettons la main dans les boîtes : extrait de cahier de GS

Prénoms :	Sac 1 :	Sac 2 :	Sac 3 :
C'est comment ? Ce que nous avons ressenti	C'est dur c'est froid et lourd	C'est froid il y a de l'air il y a rien de dans c'est chaude	C'est froid - c'est mou
Qu'est-ce que c'est ?	du papier de la pierre	① il n'y a rien dans le sac. ② il y a du papier faint dans le sac	- du coton - corde
Nous dessinons		①  ② 	

Nos hypothèses lorsque nous mettons la main dans les boîtes : extrait de cahier de CP

Note : les notions de solide, liquide et gaz seront abordées collectivement et notées dans le tableau par chaque élève à la fin de la séance.

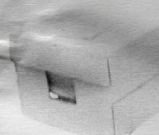
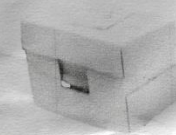
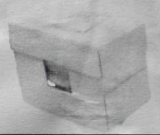
L'enseignant met en place progressivement avec les élèves un lexique : *mou, doux, lourd, léger, dur, rigide, froid, chaud, air, solide, liquide,...*

2. Mise en commun

Quand tous les élèves ont manipulé et complété leur fiche, une discussion collective guidée par le maître permet de faire la synthèse de ce que l'on a ressenti et de caractériser ce qui est contenu dans le sac 2 (l'air) en référence aux états déjà connus de la matière, état solide, état liquide.

Cette phase fait apparaître un problème pour les élèves : le contenu du sac 2. La discussion entre les élèves porte sur « Est-il vide ? », « Est-ce du rien ? » (voir la trace écrite ci-dessus) ou bien « Est-ce comme les autres mais pas pareil ? », « Plus léger ? ».

Les hypothèses de tous les groupes.

Boite n°1	Boite n°2	Boite n°3
		
<ul style="list-style-type: none"> - Il y a une pierre / un caillou. - Il y a du papier avec une pierre à l'intérieur. - C'est lourd. - C'est dur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Il y a de l'air dans le sac. - Il n'y a rien. - C'est gros. - C'est gonflé. - ça ressemble à une bulle. - C'est mou. - Quand on appuie sur un côté du sac, l'air se déplace et va de l'autre côté du sac. - La bulle se déplaçait. 	<ul style="list-style-type: none"> - C'est de l'eau dans un sac. - C'est du coton. - C'est une poche de glace. - C'est mou. - ça flotte.







Hypothèses affiche collective (CP)

La validation se fait bien sûr par l'ouverture des sacs. Pour le sac 2, comme rien ne « sort » du sac, les discussions reprennent de plus belle.

À la suite de cette discussion, une conclusion collective est élaborée. Elle précisera quelques caractéristiques distinguant les deux états de la matière déjà connus (solide et liquide) de l'état de la matière contenue dans le sac 2 (impossibilité d'arriver à un aplatissement complet du sac, ce qui indique « qu'il y a quelque chose dans le sac »).

* **Ce que nous avons découvert:**
Ouverture des boîtes.

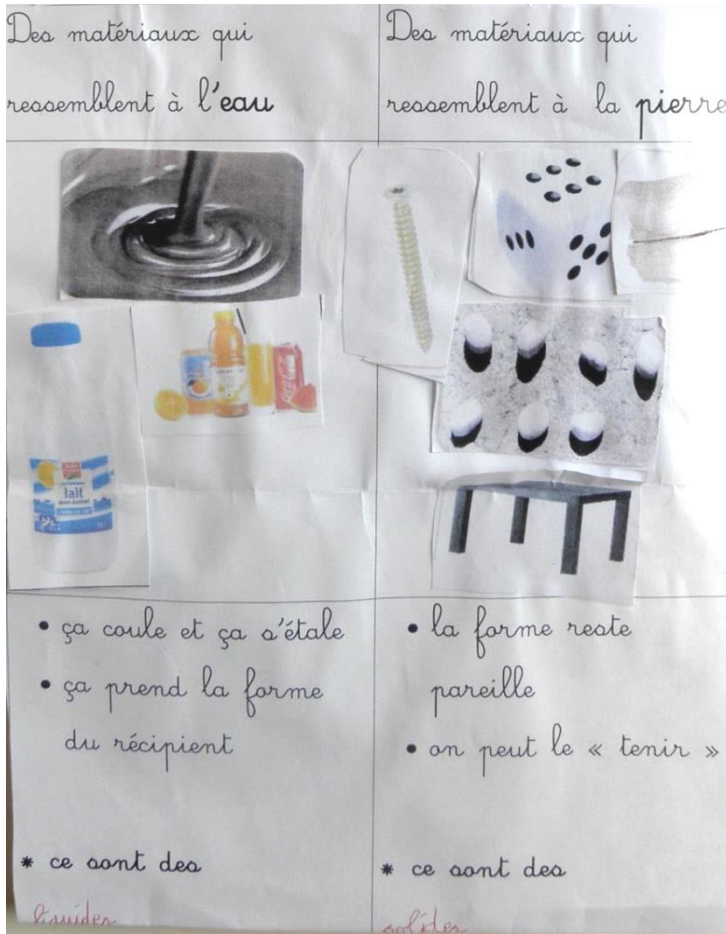
Nous avons ouvert les boîtes afin de vérifier nos hypothèses et découvrir ce qu'il y avait dans les boîtes.

Boite n°1	Boite n°2	Boite n°3
		
<ul style="list-style-type: none"> - C'est une pierre. - C'est un solide. 	<ul style="list-style-type: none"> - Il n'y a rien. - Il y a de l'air. 	<ul style="list-style-type: none"> - C'est de l'eau. - C'est de la glace qui a fondu. - C'est liquide : ça glisse et ça coule.
		

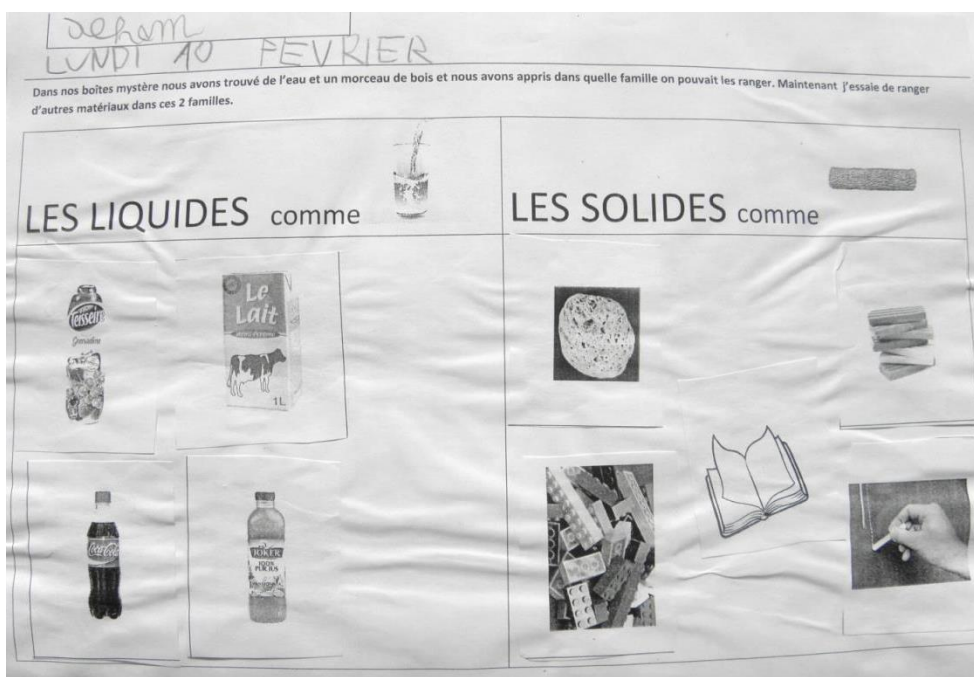
Nous ne sommes pas d'accord pour le contenu du sac n°2.

Cahier de CP

Les élèves sont ensuite invités à proposer des exemples d'autres matériaux entrant dans les deux catégories connues. Cette phase participe à l'élaboration et à la structuration des connaissances.



Ce qui est liquide comme l'eau et ce qui est solide, comme la pierre.
Extrait d'un cahier de CP



Proposition d'un classement GS/CP

Exemple de conclusion :

Nous avons découvert ce qui était caché dans les cartons : de l'eau (liquide) dans le sac n°1 ; un morceau de bois (solide) dans le sac n°3.

Le plus difficile a été de trouver ce qu'il y avait dans le sac 2. Nous pensons que c'est de l'air ou rien.

Ce n'est ni un liquide, ni un solide. Qu'est-ce que cela peut-être ?

Question : Comment prouver que le sac 2 contient quelque chose (de l'air) ?

Pour répondre à cette question, les élèves mèneront des investigations lors de la prochaine séance.

Nom :	Sac 1 :	Sac 2 :	Sac 3 :
<p>C'est comment ? Ce que j'ai ressenti</p>			
<p>Qu'est-ce que c'est ?</p>			
<p>Je dessine</p>			

Séquence 2

Comment prouver que le sac contient quelque chose (de l'air) ?

VUE D'ENSEMBLE

Lors de la séance précédente, les élèves n'ont pas réussi à se mettre d'accord sur le contenu du sac n°2. Certains pensent que le sac contient de l'air et d'autres rien. Au cours de cette séance, les élèves imaginent une ou plusieurs expériences permettant de répondre à la question : « Comment montrer que le sac contient de l'air ? ». Ils devront ensuite la réaliser et enfin, en tirer une conclusion.

OBJECTIFS

- Mettre en évidence l'existence de l'air en réalisant une expérience
- Mettre en place une expérience par petit groupe
- Dessiner une expérience
- Construire le raisonnement en anticipant une situation et en tirant une conclusion de l'expérience menée
- Réaliser un écrit en collaboration
- Présenter à l'ensemble de la classe et argumenter
- Ecouter les propositions des autres et débattre

VOCABULAIRE

- Bulles, air, vertical, horizontal, surface,

MATÉRIEL

Pour la classe :

- des sacs
- 6 bacs
- Eau
- Feuille A3
- et autre matériel divers mis à disposition dans un coin de la classe pour stimuler l'émergence d'idées d'expériences

Séance 1 :

Pour chaque groupe :

Une fiche par groupe p.22 à compléter

DÉROULEMENT

Faire un rappel de la séance précédente et mettre en évidence la difficulté de savoir ce que contient l'un des sacs. Puis certains enfants ayant dit qu'il contenait de l'air, l'enseignant écrit au tableau la question « **Comment montrer que le sac contient de l'air ?** »

Par groupe de 4 élèves, l'enseignant propose aux élèves d'imaginer une ou plusieurs expériences permettant de répondre à la question.

Pour s'assurer qu'ils ont bien compris, demander aux élèves de rappeler le but de l'expérience.

Ces propositions d'expériences seront notées par chaque groupe sur la fiche de groupe (voir page suivante).

Une fois les expériences imaginées, **dessinées et expliquées par écrit (dictée à l'adulte ou pas) chaque groupe vient proposer son expérience au groupe classe qui en discute. Les expériences seront menées lors de la séance suivante.**

Du matériel est disponible et manipulable par les enfants dans un coin de la classe.

Prénoms : **Groupe 1** Séance 2

Comment montrer qu'il y a de l'air dans le sac?

Nous dessinons ce que nous voulons faire pour montrer qu'il y a de l'air dans le sac.

couteau ou aiguille

de l'eau dans le bac

bulle d'air

Pour montrer qu'il y a de l'air dans le sac, nous allons mettre de l'eau dans un bocal... on va enfoncer le sac au fond du bocal... on va percer le sac avec l'aiguille... ça fera de l'air dans le bac car on va voir des bulles

Prénoms : **Groupe 3** Séance 2

Comment montrer qu'il y a de l'air dans le sac?

Nous dessinons ce que nous voulons faire pour montrer qu'il y a de l'air dans le sac ~~ou petit~~ dans la bouteille.

avant on retire le bouchon de la bouteille

le sac

élastique

bouteille en plastique

Pour montrer qu'il y a de l'air dans le sac, nous allons prendre une bouteille d'eau et 1 sac sans rien dedans, on va faire comme sur le dessin et après on appuiera fort sur la bouteille : l'air dans la bouteille va partir dans le sac

Prénoms : **Groupe 4** Séance 2

Comment montrer qu'il y a de l'air dans le sac?

Nous dessinons ce que nous voulons faire pour montrer qu'il y a de l'air dans le sac.

notre expérience

sac

aiguille

bulle

bac avec de l'eau

Pour montrer qu'il y a de l'air dans le sac, nous on va prendre une bassine avec de l'eau... et on va prendre une aiguille pour piquer le sac

Maintenant, c'est le moment de faire nos expériences pour du « vrai ».

Expériences imaginées pour montrer que le sac contient de l'air (CP)

Imaginer une expérience pour prouver que le sac contient de l'air

Prénoms :

Question :

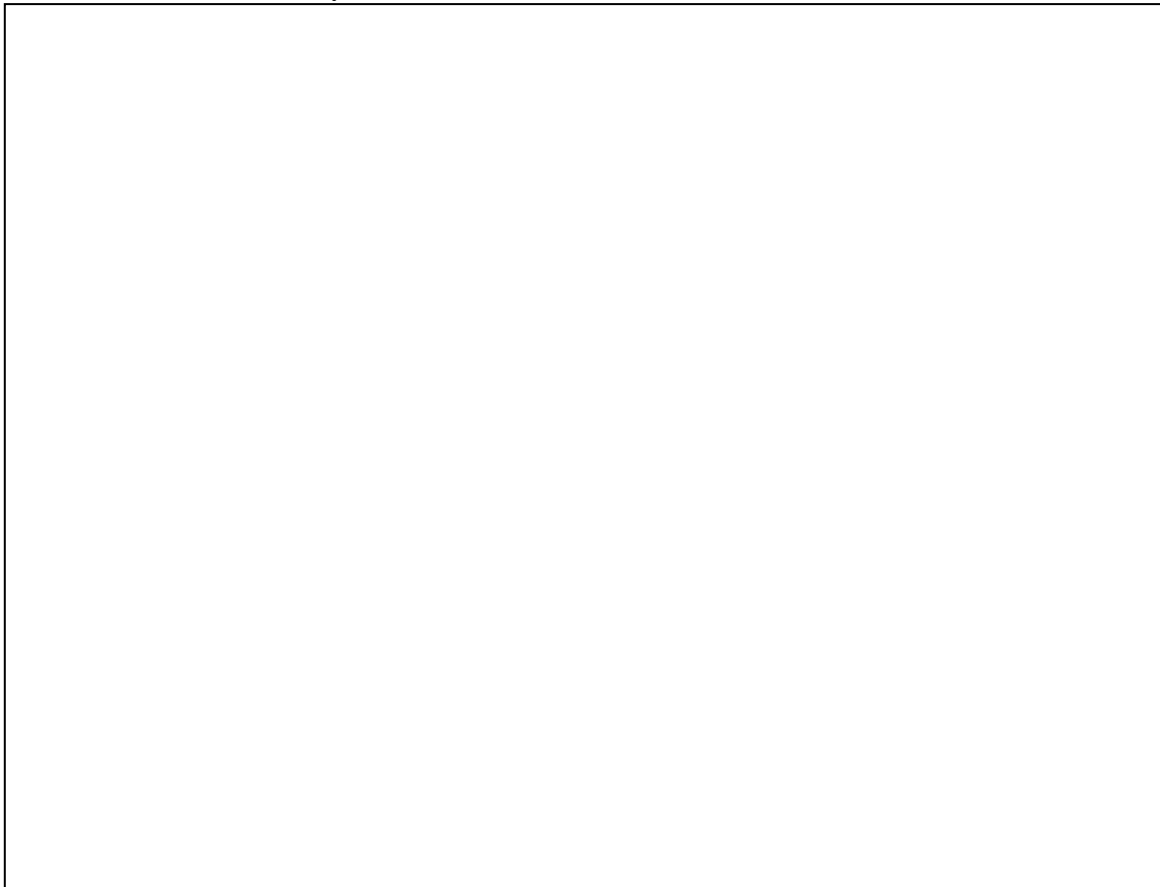
.....

.....

Matériel :

-	-
-	-
-	-

Le dessin de notre expérience :



Nous expliquons ce que nous voulons faire :

.....

.....

.....

Séance 2


Le responsable du matériel de chaque groupe vient chercher le matériel, puis les élèves réalisent leurs expériences.

Ces expériences seront photographiées par l'enseignant. (...texte supprimé)


Pour éviter que certains élèves monopolisent l'expérience dans un groupe, on leur demande de manipuler chacun leur tour. Pendant que l'un réalise l'expérience, les autres
Après réalisation des expériences, si les élèves constatent que « ça ne marche pas », l'enseignant gère la discussion collective pour comprendre les raisons de ces échecs. Les élèves reviennent sur l'idée « L'air, on ne peut pas le voir ». L'enseignant substitue à « le voir » l'expression « le mettre en évidence ». Le concept se construit progressivement, au gré des expériences vécues de chacun (dans mon bain, à la piscine...) : il faudrait faire des bulles. Mais ce n'est pas aussi simple.

Vendredi 7 février


Ce jour-là, nous devons imaginer une expérience qui prouve qu'il y a de l'air dans le sac.



Certains ont appuyé sur le sac pour sentir l'air.



Certains ont fait un trou dans le sac, ont appuyé sur le sac et ont senti l'air sortir, s'échapper du sac.



D'autres ont mis le sac dans l'eau, ont appuyé dessus et on a observé des bulles.

Nous pensons que ces bulles qui sortent du sac sont de l'air.

Ce que nous avons retenu :

Si le sac est fermé, l'air ne peut pas sortir du sac.
Si le sac est ouvert, l'air s'échappe facilement.
Lorsqu'on appuie sur le sac fermé rempli d'air, l'air résiste à notre force.
Lorsqu'on enfonce le sac dans l'eau, l'air sort et ça fait des bulles qui remontent.

Séance 3

En groupe classe :

Les élèves vont mettre en commun leurs expériences afin de déterminer celles qui permettent de répondre à la question.

Un ou deux élèves par groupe viennent, à tour de rôle, expliquer au tableau l'expérience qu'ils ont réalisée, leurs observations et leurs explications (à ce stade, elles ont le statut d'hypothèses).

Ils réalisent de nouveau l'expérience devant tout le monde afin de vérifier s'ils ont bien représenté ce qu'ils ont observé.

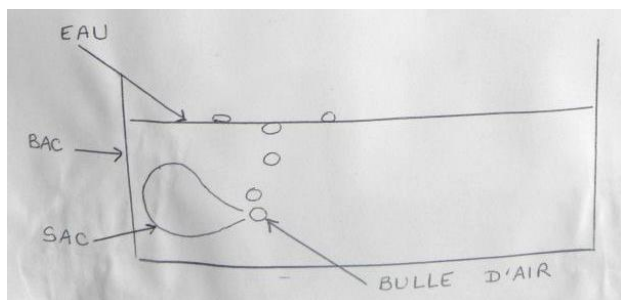
Une fois tous les groupes passés, on classe les expériences en deux catégories, celles qui montrent la présence d'air et celles qui ne permettent pas de montrer la présence d'air. Puis on se met d'accord sur une expérience qui permettrait de répondre à la question. Dans le cas où aucun groupe ne propose une expérience (où l'on plonge le sac dans un bac d'eau, puis on le perce ou on l'ouvre afin d'observer des bulles qui remontent verticalement vers la surface), on leur demande collectivement de réfléchir à une expérience avec un bac d'eau (que l'on schématise au tableau) en questionnant les élèves sur :

- La couleur de l'eau, certains n'hésitent pas à tout colorier : l'eau est **incolor** (elle n'a pas de couleur) et est **transparente** (on voit à travers).
- Le dessus de l'eau (la surface), elle est encore souvent représentée par des vagues : elle est **plane** (droite) et **horizontale** ;
- Les bulles d'air, elles sont parfois représentées dans l'air et non dans l'eau ;
- La trajectoire des bulles d'air, elles ne vont pas n'importe où : elles ont un **mouvement vertical du bas vers le haut**.

Puis guidés par l'enseignant, les élèves élaborent collectivement une conclusion qui sera notée dans le cahier.

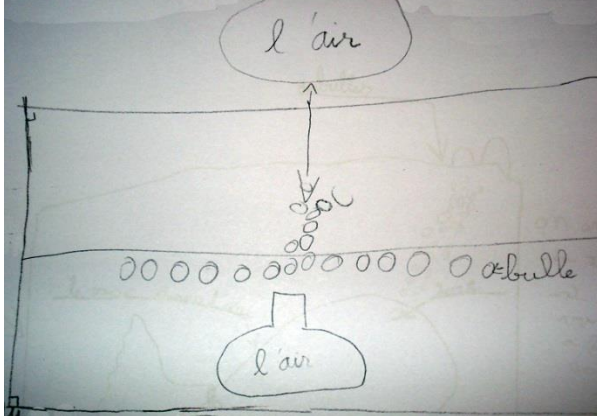
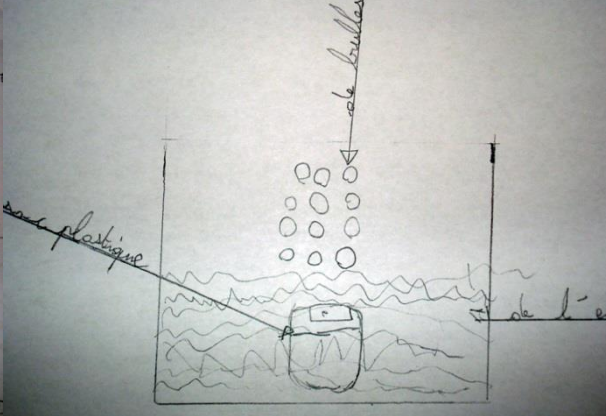

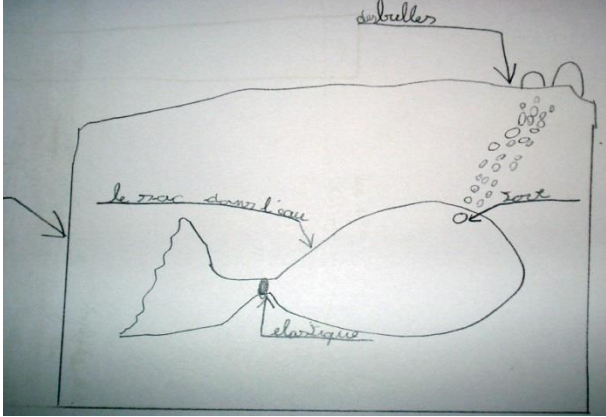
Exemple de conclusion :

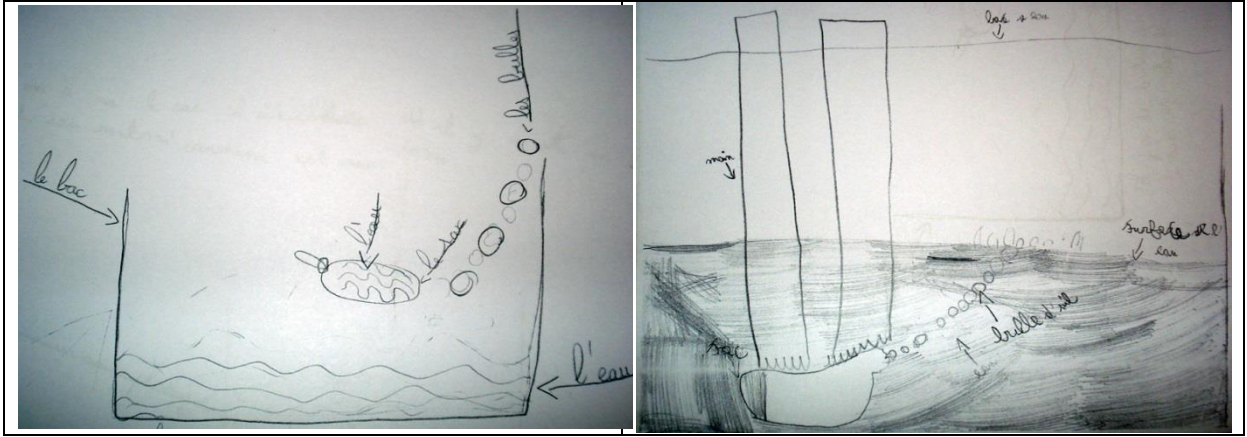
On peut montrer la présence d'air dans un sac en le plongeant dans l'eau. On observe alors des bulles qui sortent du sac et montent verticalement. Ce sont des bulles d'air. Le sac n°2 contient quelque chose d'invisible qui n'est ni liquide, ni solide. C'est de l'air ! L'air est invisible



Après observation des dessins et mise en évidence des erreurs, les élèves reproduiront ce schéma collectif (représenté ci-contre) sur leur cahier d'expériences ou le maître le photocopiera pour chacun.

Exemple de confrontation de dessins en CE1 :

<p>On voit des bulles dans l'eau mais également des bulles dans l'air. Les bulles situées dans l'eau sont dessinées horizontalement.</p>	<p>Toutes les bulles d'air sont dessinées au-dessus de l'eau. L'eau est représentée par des vagues.</p>
	
<p>Ici, les bulles d'air sont dans l'eau et remontent à la surface (du bas vers le haut). La surface de l'eau n'est pas plate (droite), il y a des vagues car l'eau bouge.</p>	<p>Sur ce dessin, les bulles sortent par le trou percé dans le sac et remontent vers la surface de l'eau. On dirait que la surface de l'eau est arrondie et que l'eau déborde du bac.</p>
	
<p>Les bulles sont dans l'air et montent. L'eau est dessinée avec des vagues à la fois dans le sac et dans le bac.</p>	<p>Les bulles sont dessinées dans l'eau et remontent à la surface. L'eau est coloriée alors que nous savons qu'en réalité, l'eau est incolore et transparente.</p>



Mise en commun :

Un premier groupe vient présenter son expérience et la classe débat de ce que cela met en évidence. Si d'autres groupes ont réalisé et trouvé autre chose, l'enseignant laissera du temps pour la présentation et les échanges.

Après avoir fait l'expérience en groupe, nous nous regroupons pour discuter de ce qui s'est passé et de ce que nous avons appris aujourd'hui.

1

nous avons besoin :

- de ciseaux
- de feuilles
- d'un sac plastique avec de l'air dedans

diagramme : un sac posé sur une table, une feuille est posée sur le sac, et des ciseaux sont utilisés pour couper le sac.

Nous avons réalisé l'expérience. Que s'est-il passé ?

on a fait un trou et on a entendu un petit bruit "ploc", mais la feuille n'a pas bougé. on n'a pas vu l'air, mais on l'a entendu; il a fait un bruit.

• L'expérience avec les ciseaux et la feuille n'a pas montré l'air, car la feuille n'a pas bougé MAIS, elle a permis d'entendre l'air (quand on a coupé le sac avec les ciseaux, ça a fait « ploc »/ C'est l'air qui sort vite !

2

diagramme : un bac d'eau avec une feuille percée d'un trou. Une aiguille ou un couteau est utilisé pour percer le trou. Des bulles d'air sont montrées en train de sortir du trou et remonter vers la surface.

Nous avons réalisé l'expérience. Que s'est-il passé ?

Quand on a percé, on a vu des bulles sortir du trou, les bulles remontent vers le haut. Les bulles s'est de l'air.

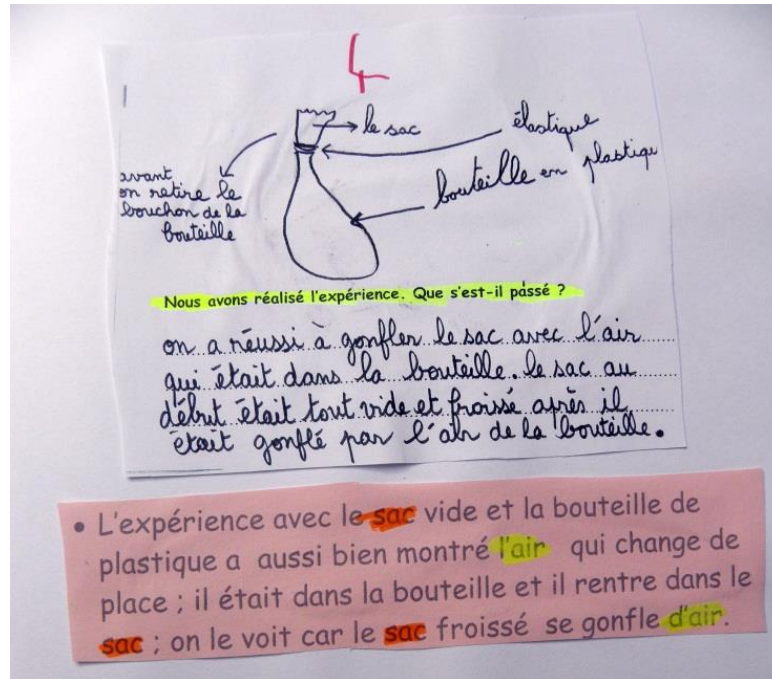
3

diagramme : un sac percé d'un trou, posé sur une table. Une aiguille est utilisée pour percer le trou. Des bulles d'air sont montrées en train de sortir du trou et remonter vers la surface.

Nous avons réalisé l'expérience. Que s'est-il passé ?

on a piqué le sac avec l'aiguille et on a vu beaucoup de petites bulles sortir vite. c'est l'air du sac qui sort.

• L'expérience dans le bac avec l'eau et l'aiguille ou couteau a montré l'air qui sortait du trou du sac; sort en faisant des bulles... comme à la piscine quand on fait le saut-bouteille et qu'on souffle tout l'air de notre corps; ça fait plein de bulles qui remontent la surface.



Ci-dessus : les expériences imaginées par les différents groupes à coller dans tous les cahiers pour que chaque élève puisse avoir une vue d'ensemble des expériences proposées et de leurs résultats.

IMPORTANT : Pour s'assurer que tous les élèves ont bien compris qu'il s'agit de bulles d'air (et non de bulles d'eau comme certains le disent !), l'enseignant pose la question : « Comment pourrait-on faire des bulles dans l'eau si on n'a pas de sac ? »

Les élèves pourront proposer de souffler avec des pailles dans l'eau : on voit bien que c'est l'air qu'on souffle par la paille qui provoque les bulles. On pourra ainsi conclure qu'il s'agit bien de bulles d'air et que dans le cas du sac, cet air sort bien du sac.

Par ailleurs, comment expliquer que les bulles « d'air » remontent à la surface. Les enfants diront que c'est parce qu'elles sont légères. Si cela n'apparaît pas tout de suite, l'enseignant pourra amener les élèves à comparer une bulle d'air et une goutte d'eau. Il fera remarquer qu'on ne parle pas de bulle d'eau mais de goutte d'eau et de la même manière, on ne parle pas de goutte d'air mais de bulle d'air (voir note ci-dessous pour développer la discussion avec les enfants).

On peut demander à un élève de tremper la main dans le bac d'eau puis de la sortir : on voit alors tomber des gouttes d'eau.

Note :

Une petite précision à propos des bulles d'air. Il est intéressant d'insister sur la différence entre une bulle et une goutte en rappelant qu'on parle d'une goutte d'eau (formée d'eau) et d'une bulle d'air (remplie d'air).

Une goutte d'eau (dans l'air) tombe car elle est plus lourde que l'air (la pluie par exemple) alors qu'une bulle d'air (dans l'eau) remonte à la surface de l'eau car plus légère que l'eau.

Les enfants comprennent que la bulle d'air éclate à la surface de l'eau "Elle devient de l'air". Oui, en effet, cet air "emprisonné" dans l'eau se mélange à l'air une fois sorti de l'eau...

C'est une différence essentielle qui amènera les enfants à distinguer les états de la matière et à comprendre progressivement les interactions entre l'air (à l'état gazeux) et l'eau (à l'état liquide). C'est un premier pas également vers la prise de conscience des phénomènes de gravité (la goutte d'eau tombe car elle subit l'attraction terrestre et donc la gravité).

En fin de séance, on se demande: « D'où vient l'air que contient le sac n°2 ? »

Séquence 3

D'où vient l'air contenu dans le sac ?

VUE D'ENSEMBLE

Les élèves ont pu déterminer la présence de l'air dans le sac n°2 lors de la séquence précédente. Certains ont sûrement déjà posé la question sur la provenance de cet air. Cette séance permettra aux élèves de répondre aux questions « D'où vient l'air contenu dans le sac ? », « Où le trouve-t-on ? » et « Comment peut-on l'attraper ? ».

OBJECTIFS

- Constater que l'air est présent partout autour de nous
- Débattre avec ses camarades
- Mettre en place une expérience par petit groupe
- Dessiner une expérience en réalisant un dessin simplifié
- Construire le raisonnement en anticipant une situation et en tirant une conclusion de l'expérience menée
- Réaliser un écrit en collaboration
- Présenter à l'ensemble de la classe et argumenter
- Ecouter les propositions des autres et débattre

VOCABULAIRE

Air, vent, souffle, vide,

MATÉRIEL

Pour la classe :

- grandes affiches
- fiche d'expérience pour chaque groupe
- sacs
- ballons
- et autre matériel divers mis à disposition dans un coin de la classe pour stimuler l'émergence d'idées d'expériences

SÉANCE 1 : Où trouver de l'air et comment l'attraper ?**DÉROULEMENT**

La séance sera divisée en deux parties :

1ère partie : Où trouver de l'air ?

L'enseignant organise une discussion collective à partir des idées des élèves sur l'air : D'où vient l'air du sac n° 2 ? Où peut-on en trouver ? Comment sait-on qu'il y a de l'air ? etc...

L'enseignant prendra soin de ne pas développer les besoins en air pour la respiration. Ce sujet sera traité plus tard dans le module.

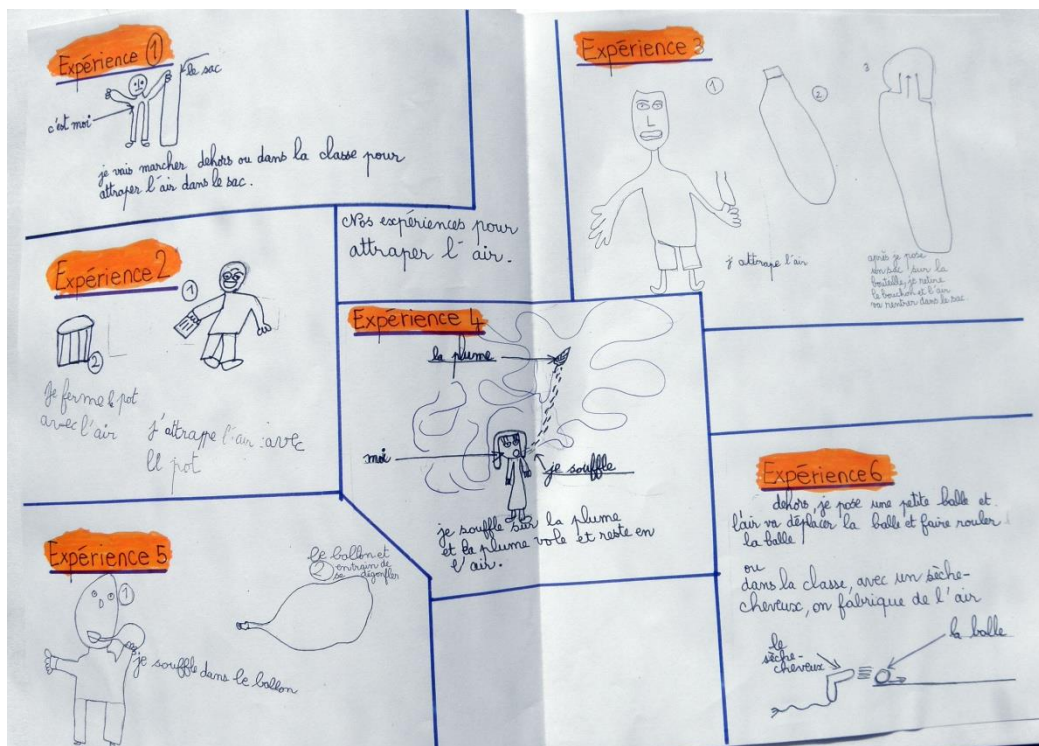
Lors de cette 1^{ère} partie, l'enseignant fera le bilan sur une affiche des représentations des élèves sur les endroits où l'on trouve de l'air afin de faire prendre conscience aux élèves que tout le monde dans la classe n'est pas d'accord.

A ce stade, les élèves sont cependant unanimes sur le fait que lorsqu'il y a de l'air, celui-ci est invisible (on ne le voit pas) et qu'on peut le sentir sur sa peau lorsqu'il y a du vent par exemple.

La trace écrite au tableau pourra être retranscrite par les élèves ou photocopiée afin de figurer dans le cahier d'expériences.

1ère partie : Peut-on attraper de l'air ? Comment attraper l'air ?

Lors de la 1^{ère} partie de la séance, les élèves ont proposé différents endroits où l'on pouvait trouver de l'air et notamment dans la classe. (Si cela n'est pas le cas, leur demander s'il y a de l'air dans la classe ?). (...)



Les expériences proposées (CP)

Séance 2 : réalisation des expériences

Les élèves font les expériences qu'ils ont imaginées et vérifient si elles fonctionnent.

Mise en commun :

L'enseignant demande aux élèves ce qu'ils ont trouvé. Les porte-parole de chaque groupe viennent à tour de rôle au tableau expliquer ce que leur groupe a fait, **puis** ils réalisent leur expérience. C'est alors l'occasion de débattre

On demande à la classe : « *Qu'est-ce que ça montre ? Est-ce que ça montre qu'il y de l'air dans la classe ? Pourquoi ?* »

Exemple de conclusion :

Nous avons réalisé des expériences qui prouvent que l'air est présent partout, dehors, dans la classe, dans un sac, un ballon, dans l'armoire...

Exemples d'expériences :


- *un élève secoue la feuille de bas en haut : la feuille se plie à cause de l'air ;*
- *un autre élève fait du vent avec la feuille : il sent le vent sur son visage ;*
- *un élève lance la feuille : elle vole. **Est-ce qu'elle tombe tout droit ? Pourquoi ? Grâce à quoi vole-t-elle ? non, elle glisse sur l'air ;***
- *une élève secoue le sac de bas en haut : comme pour la feuille, le sac se plie à cause de l'air ;*
- *un élève lance le sac en l'air comme un parachute : il se remplit d'air et certains disent que ça ressemble à une montgolfière ;*
- *un autre élève enferme de l'air dans le sac et ferme son sac avec la main : ça fait une bulle, on ne peut pas mettre le sac à plat car il y a de l'air dedans : **cette expérience est fondamentale, la faire si elle n'est pas trouvée par les élèves ;***
- *l'air fait du bruit quand il sort du ballon ;*
- *on sent l'air sur sa main quand l'air s'échappe du ballon de baudruche ;*
- *si on lâche le ballon il s'envole et se dégonfle.*

Séance 3 : traces écrites


Lors de cette séance, les élèves, par groupe ou individuellement, sont amenés à dessiner leur expérience, telle qu'elle s'est réellement déroulée et de l'expliquer.

ce que nous avons observé avec nos expériences:

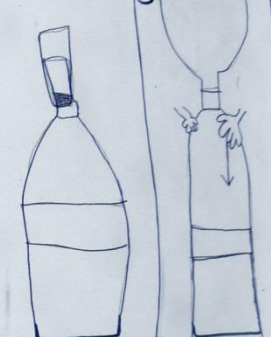
Expérience 1
 on a fait l'expérience 1 on a pris le sac pour attraper l'air
 on a balancé le sac on l'a vu tomber dans le sac et le sac s'est gonflé.




Expérience 2
 on pense
 on a trouvé la solution
 on a mis le pot de confiture dans le sac rempli d'eau.
 on a percé le pot et on a vu des bulles d'air.



Expérience 3
 on a mis le sac dans la bouteille et on a vu l'air
 on a mis le sac dans la bouteille et on a vu l'air a griffé



Expérience 4
 on a fait l'expérience avec la plume et la fille a soufflé et la plume a volé et



Expérience 5
 ce que nous avons observé avec l'expérience 5
 on a réussi à attraper l'air dans le ballon.
 on a touché le ballon gonflé c'était un peu dur sous les mains

ce que nous avons observé avec l'expérience 5
 on a réussi à attraper l'air dans le ballon
 on a réussi à attraper l'air dans le ballon
 l'air on a attrapé. on a fermé le ballon pour attraper l'air

Expérience 6
 on a vu la balle, rouler mais on n'a pas attrapé l'air : l'air du sèche-cheveux fait rouler la balle.

Traces écrites de chaque groupe rassemblées pour être collées dans chaque cahier : CP

PROLONGEMENTS ou travail à la maison

Rechercher des images ou dessiner des sports et/ou des loisirs qui utilisent l'air (cerfs-volants, parachutes, parapentes, deltaplanes) en complétant la page 28.

Pour ceux qui veulent aller plus loin :



- Rechercher des moyens de transports utilisant l'air (voiliers, avions, montgolfière...);
- Rechercher des expressions avec le mot air et les expliquer :
 - Prendre l'air
 - Il ne manque pas d'air
 - Changer d'air
 - De l'air !
 - Vivre de l'air du temps
 - Sans en avoir l'air.
 - Ça en a tout l'air !
 - Ça m'en a tout l'air
 - Ça n'a pas l'air facile
 - Ça n'a l'air de rien, vu comme ça, mais c'est difficile
 - De quoi ai-je l'air dans cette tenue ?
 - Il a l'air gentil
 - Il y a un air de famille
 - Avoir l'air heureux, sérieux, content, mécontent
 - Avoir l'air de rien
 - Avoir l'air de faire quelque chose
 - Brasser de l'air
 - ...

Voir l'album : *La république du vent*

- Réaliser des avions en papier pour vérifier la portance de l'air


Ce que nous savons sur l'air (1/2) :

Où trouve-t-on de l'air ?

<ul style="list-style-type: none"> • Tout en haut de la planète 	<ul style="list-style-type: none"> • dehors 	<ul style="list-style-type: none"> • au pôle Nord
<ul style="list-style-type: none"> • dans les pneus de voiture, de vélo, de moto... 	<ul style="list-style-type: none"> • dans les bulles 	<ul style="list-style-type: none"> • dans les poumons : l'air entre dans le corps (inspiration) et sort quand on souffle (expiration).
<ul style="list-style-type: none"> • dans le ciel 	<ul style="list-style-type: none"> • dans la classe ? 	<ul style="list-style-type: none"> • partout

Ce que nous savons sur l'air (2/2):

Comment sait-on qu'il y a de l'air ?

<ul style="list-style-type: none"> • on <u>voit</u> les feuilles et les branches des arbres qui bougent 	<ul style="list-style-type: none"> • on <u>voit</u> de la vapeur d'eau sortir de notre bouche quand il fait froid 	<ul style="list-style-type: none"> • on <u>voit</u> de la fumée sortir de la cheminée
<ul style="list-style-type: none"> • je <u>vois</u> les nuages qui sont poussés par le vent 	<ul style="list-style-type: none"> • on <u>voit</u> le brouillard, c'est comme un nuage, il y a plein de gouttes d'eau dans l'air 	<ul style="list-style-type: none"> • on <u>voit</u> la fumée sortir du pot d'échappement 
<ul style="list-style-type: none"> • on <u>voit</u> l'air remplir le ballon d'une montgolfière 	<ul style="list-style-type: none"> • je <u>sens des odeurs</u> : le parfum, l'essence, 	<ul style="list-style-type: none"> • On <u>voit</u> l'avion qui vole. 
<ul style="list-style-type: none"> • On <u>entend</u> le vent qui souffle dehors 	<ul style="list-style-type: none"> • je <u>sens</u> le vent sur mon visage, sur ma main 	

Conclusion :

L'air est invisible (on ne le voit pas), on peut le sentir sur sa peau lorsqu'il y a du vent par exemple.

Feuille de travail à la maison

Recherche des images ou dessine des sports et/ou des loisirs qui utilisent l'air

Image ou dessin	Image ou dessin
Nom du sport/loisir	Nom du sport/loisir
Image ou dessin	Image ou dessin
Nom du sport/loisir	Nom du sport/loisir

Séquence 4

Comment récupérer l'air du sac ?

VUE D'ENSEMBLE

Au cours de cette séance, les élèves vont imaginer une nouvelle expérience. Ils vont devoir la mettre en œuvre et la modifier si nécessaire pour transvaser l'air du sac dans une bouteille remplie d'eau.

Ils découvrent que l'air peut se transvaser : c'est de la matière.

OBJECTIFS

- prendre conscience de l'existence de l'air
- prendre conscience que l'air est de la matière (première manifestation d'une forme de la matière distincte du solide et du liquide)
- Construire une trace écrite collective
- Mettre en place une expérience par petit groupe
- Présenter à l'ensemble de la classe et argumenter

VOCABULAIRE

Air, vide, déplacer, transvaser, bulles d'air,...

MATÉRIEL

Pour la classe :

- grandes affiches
- sacs
- bouteilles en plastique
- tuyaux transparents (environ 40 cm de long)
- bac rempli d'eau
- Matériel divers mis à disposition dans un coin de la classe

DÉROULEMENT

L'enseignant demande aux élèves d'imaginer une expérience qui permette de recueillir les bulles d'air observées à la séance 3.

Que pourrait-on utiliser pour récupérer l'air contenu dans le sac ?

Les élèves devraient penser à des récipients comme des bouteilles en plastique, des bassines, des gobelets, etc.

1. **Consigne** : en petits groupes, vous allez réfléchir ensemble à une expérience qui permette de récupérer l'air contenu dans le sac ?

L'enseignant fait reformuler la consigne et fait rappeler par les élèves les principales étapes dans l'élaboration d'un protocole expérimental :

- Formulation précise de la question à laquelle on va chercher à répondre :
Comment récupérer l'air du sac ?
- Hypothèses envisagées
- Matériel nécessaire
- Protocole d'expérience (dessin légendé)

2. La fiche guide (ci-joint) sera présentée aux élèves pour les aider à réaliser leur protocole.

Note : Cette mise au point méthodologique interviendra périodiquement au cours de ce module (douze séances dans le projet global), la rigueur dans la démarche d'investigation ne s'acquiert que progressivement et ces phases d'explicitation sont nécessaires pour permettre à chacun de l'acquérir à son rythme.

3. L'enseignant invite chaque groupe à élaborer et à discuter en son sein un protocole puis à le mettre par écrit sur la fiche photocopiée en A3.

Note : Ce travail de rédaction, systématique dans la démarche adoptée, a une double fonction : favoriser au sein du groupe une réflexion sur les phénomènes en jeu et sur la modalité de leur étude expérimentale ; ultérieurement, permettre au groupe de communiquer à la classe le protocole qu'il a imaginé.

Dans cette phase chaque groupe travaille en autonomie.

Bien sûr des erreurs d'orthographe sont commises par les élèves. Mais sauf demande expresse de l'élève, le maître n'intervient pas dans cette phase. Le choix a été fait de leur laisser, lors de cette phase, un espace de liberté afin qu'ils puissent tous se concentrer sur l'imagination et la créativité nécessaires pour bâtir le protocole. Ces erreurs seront corrigées lors de la rédaction collective de la trace écrite institutionnelle qui figurera dans le carnet d'expériences avec un signe distinctif (par exemple un rond vert) permettant aux élèves de distinguer ce qui a été validé par l'enseignant (correct sur le plan du savoir et de l'orthographe) et ce qui relève du travail personnel du petit groupe.

Il faut souligner la maturité qu'acquière les élèves dans ce domaine lorsque le contrat a été clairement explicité. Les élèves savent que, dans cette phase-là de leur travail, ils ont une certaine liberté vis-à-vis de l'orthographe, mais qu'ils ne doivent pas la négliger pour autant. Ils se posent des questions (comment tel mot s'écrit-il ?) car ils savent qu'il y a des règles, mais acceptent sans « se bloquer » de rédiger un document qui sera présenté à tous car ils ne craignent pas de sanction de la part de l'enseignant.

4. Mise en commun

Après avoir laissé le temps suffisant aux élèves pour débattre et élaborer leur protocole, l'enseignant demande à chaque groupe d'exposer son protocole à la classe puis de réaliser l'expérience devant tout le monde (après avoir éventuellement testé le matériel). S'il y a échec, on discutera de l'expérience pour essayer d'en comprendre les raisons. Un nouvel essai tenant compte des considérations précédentes est alors réalisé.

Quelques exemples de propositions d'élèves :

- Recueillir les bulles qui se dégagent avec une cuillère et de les transvaser ensuite très délicatement dans la bouteille. L'expérience est, hélas, un échec mais les élèves s'entêtent, persuadés que si les bulles d'air se crèvent lorsque la cuillère sort de l'eau c'est parce que l'opérateur n'a pas été assez habile. Mais devant la persistance des échecs, malgré les changements d'opérateurs, il faut se rendre à l'évidence : le problème est ailleurs.

La discussion qui suit se termine lorsqu'un élève finit par dire « **Les bulles d'air dans l'air, on ne peut pas les voir** ».

- Un autre groupe propose de relier par un tuyau le sac d'air à un autre sac d'air mais « vide » c'est-à-dire aplati, puis d'appuyer avec les mains sur le sac gonflé. Le succès est immédiat : le sac aplati se gonfle tandis que l'autre se vide de son air. En revanche, ceux qui relient directement les deux sacs ne peuvent réussir : s'ils ne les serrent pas avec un cordon à la jonction, il y a des fuites ; s'ils les serrent trop, l'air ne peut plus passer.

- La majorité des groupes propose de relier le sac à une bouteille... mais les bulles d'air ne peuvent pénétrer dans la bouteille.

Il faudra là aussi plusieurs expériences non concluantes pour qu'ils réalisent qu'on ne peut pas remplir la bouteille qui a déjà de l'air.



Si aucun groupe ne propose d'utiliser une bouteille remplie d'eau, l'enseignant le suggèrera. Même une fois que la bouteille est pleine d'eau, les élèves ne réussissent pas nécessairement. En effet, c'est l'idée de « verser l'air » dans la bouteille en mettant le sac au-dessus qui revient souvent.

La discussion porte sur le fait de savoir si la bouteille doit être pleine d'eau à ras bord ou non. Un argument est que si la bouteille n'est pas pleine d'eau « ça ne fera jamais des bulles ».

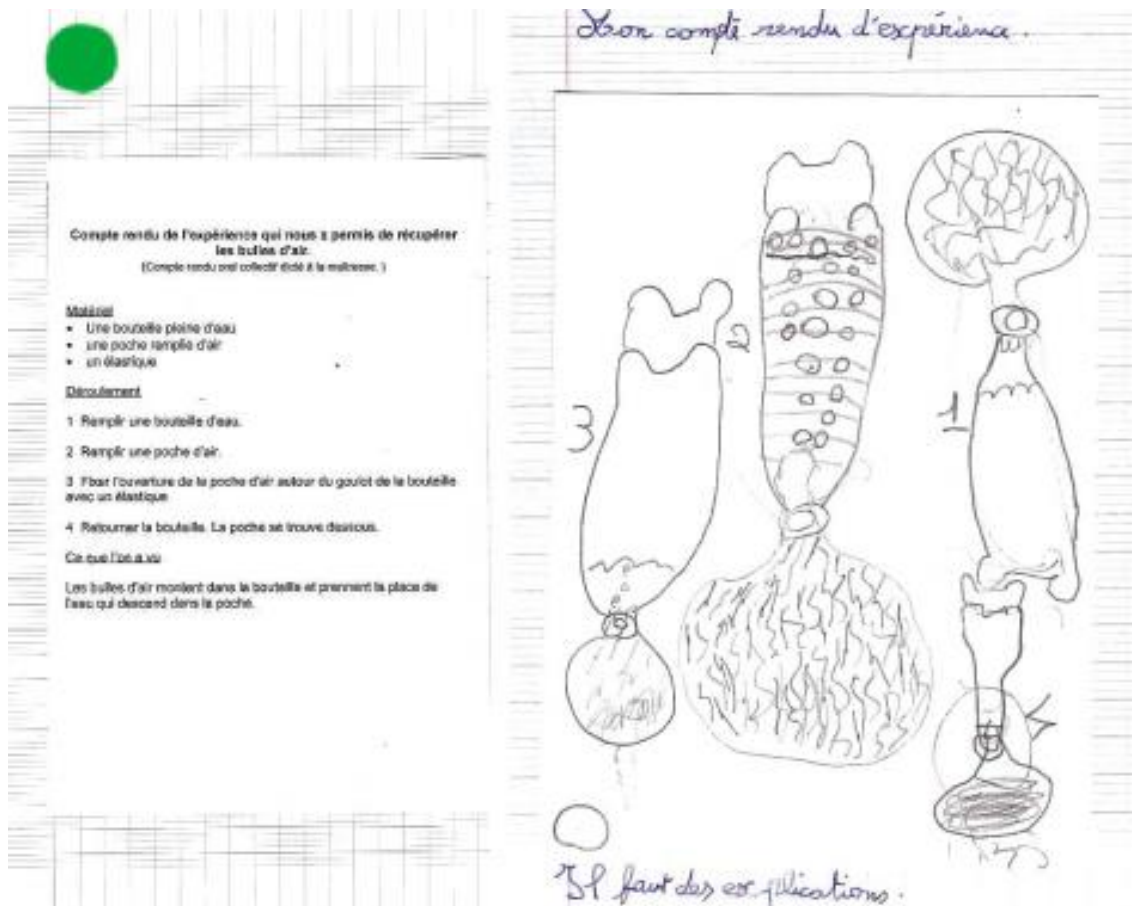
Il faudra de nombreux essais pour que les élèves, voyant que « ça ne marche pas » aient l'idée de renverser le dispositif. Ils découvrent alors avec surprise les premières bulles qui montent dans la bouteille d'eau placée au-dessus du sac.

5. Synthèse et structuration

Le rôle de l'enseignant est de faire expliciter le passage de l'air dans la bouteille et de l'eau dans le sac (et inversement).

Chaque groupe mettra en œuvre cette expérience en s'explicitant.

Une trace collective sera ensuite élaborée en commun et recopiée sur le cahier d'expériences.



Trace collective construite avec l'enseignant

À l'issue de ces séances, un premier bilan de ce qui a été découvert concernant l'air peut être établi : on peut l'attraper, en remplir un récipient, le transvaser (le faire passer d'un récipient dans un autre).

Cela conduit à un premier pas vers la caractérisation d'un troisième état de la matière, le gaz, dont l'air est un représentant.

Exemple de conclusion :

On peut attraper l'air, en remplir un récipient, le transvaser (le faire passer d'un récipient dans un autre). Nous savons que l'air n'est ni liquide, ni solide. L'air est gazeux. C'est un gaz !

Compléter le tableau de la séance 1 en notant **GAZ (Air)** dans la case n°2

Noms :

NOTRE PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

La question :

Nos hypothèses :

Matériel :

-	-
-	-
-	-

Notre expérience : ce qui s'est passé
(Dessin légendé)

Notre expérience a-t-elle répondu à la question ? Expliquez pourquoi ?

Séance 6 : représenter une expérience (méthodologie)

OBJECTIFS

- Définir une manière satisfaisante pour représenter une expérience :
 - repérer ce qui est important de représenter (quel est le but ?)
 - analyser des productions pour repérer ce qui est lisible
 - définir des règles (une étape = un dessin, des mots clés ...)
- Représenter une expérience vécue en s'appuyant sur les règles définies

MATÉRIEL

Des photocopies agrandies de dessins des séances précédentes.

DÉROULEMENT

1. Rappel de ce que nous savons sur l'air

2. Lire des dessins produits lors de la dernière séance pour tester la lisibilité et définir des règles communes

À partir de quelques dessins choisis (décontextualisés), faire expliciter ce qui est montré.

- Où cela se passe-t-il ? Comment le sais-tu ? (quelle indication ?)
- Pourquoi y a-t-il ce détail ? Est-ce important ? Que manque-t-il ? ...
- Comment améliorer ? Comment faire en sorte que l'on comprenne bien ?

Définir collectivement comment améliorer les dessins par exemple :

- Légende (flèche)
- Différentes étapes => différents dessins
- Fixer les étapes, les mots clés ...

Exemples :

On comprend que c'est dans la cour parce que c'est écrit. Les numéros montrent l'ordre : à la fin il y a de l'eau dans le ballon et de l'air dans la bouteille.

3. Appliquer les normes fixées en refaisant un second dessin

Travail individuel :

Chaque élève refait un second dessin à partir d'un dessin précédent en l'améliorant (dessiner et légender en utilisant les outils au tableau).

L'enseignant rappelle ce qui a été convenu et fait expliciter le choix de telle ou telle façon de représenter.

Séance 7 : Qu'y a-t-il dans la bouteille ?

VUE D'ENSEMBLE

Cette séance doit permettre de faire prendre conscience aux élèves que l'air est partout autour de nous, même dans une bouteille ou un gobelet qui nous semble vide.

OBJECTIFS

- Comprendre qu'il y a de l'air dans un gobelet, une bouteille, même s'ils semblent vides
- Prendre conscience que les bulles qui se forment dans l'eau sont des bulles d'air et que cet air provient de la bouteille

VOCABULAIRE

Air, bulle, vide, plein

MATÉRIEL

- petites bouteilles en plastique
- gobelets en plastique
- des bacs transparents
- une affiche
- un appareil photo

DÉROULEMENT

Cette séance permet de réinvestir les notions abordées lors de la séance 3.

1. Mise en situation (en regroupement collectif)

Montrer une bouteille et un gobelet en plastique vides et demander :

« D'après vous, y a-t-il quelque chose dans ce gobelet, cette bouteille ? »

Réponse attendue : non, il n'y a rien. « Que peut-on dire d'eux s'il n'y a rien dedans ? » Réponse attendue : ils sont vides.

« Que va-t-il se passer si nous plongeons la bouteille dans l'eau ? Le gobelet ?

Réponses possibles : ils vont se remplir d'eau, il va y avoir des bulles, ...

Noter les hypothèses sur une affiche.

2. Expérimentation en petits groupes

L'enseignant propose aux élèves de vérifier leurs hypothèses en faisant des expériences, puis de dessiner sur leur cahier d'expériences ce qu'ils observent.

L'enseignant guidera les élèves en posant des questions :

« **Que se passe-t-il quand vous plongez la bouteille dans l'eau ?** » *ça fait des bulles.* « **Pourquoi y a-t-il des bulles ?** » *Réponse attendue : ce sont des bulles d'air.*

Aider à bien repérer certains aspects par exemple :

« **D'où viennent ces bulles ?** » *Réponse attendue : Elles sortent de la bouteille.*

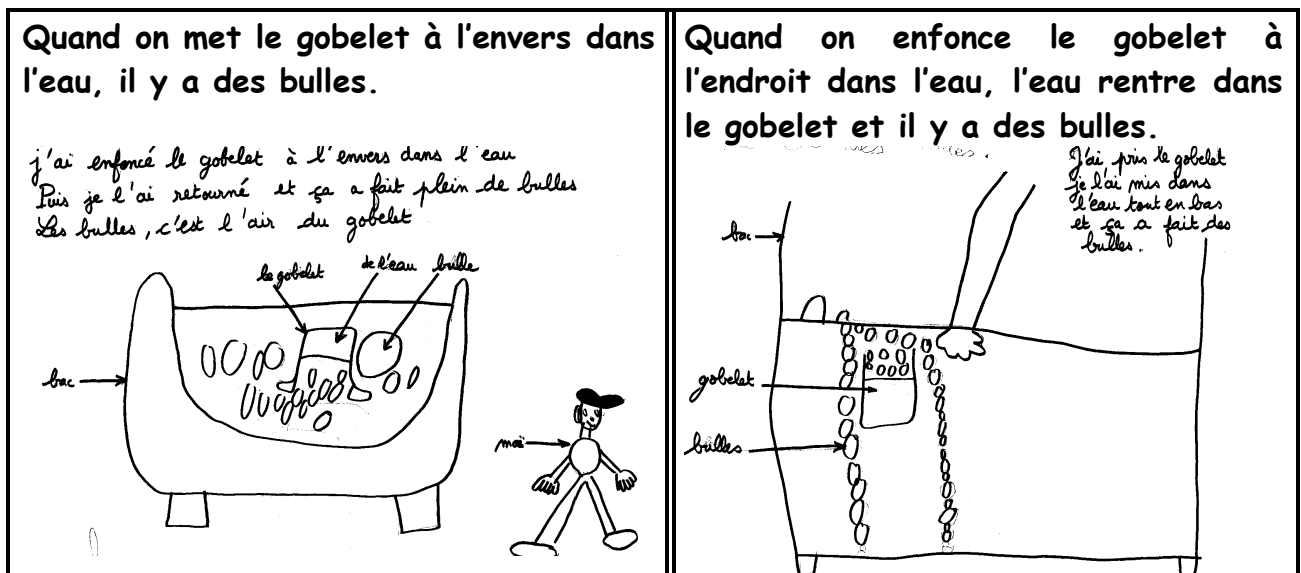
« **Que font les bulles ?** » *Elles remontent vers la surface, elles ne vont pas n'importe où.*

Encourager les enfants à légender leurs dessins.

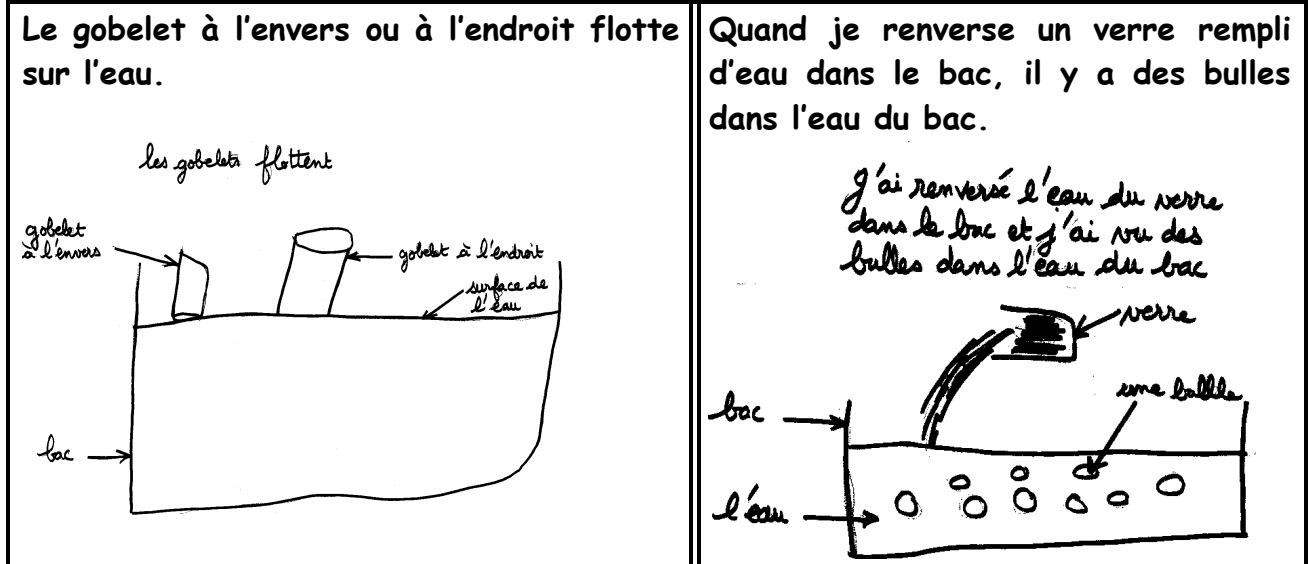
Quand cela est nécessaire, l'enseignant écrit, en dictée à l'adulte, les commentaires et les explications proposées par les élèves.

On peut également proposer à chaque groupe, une feuille de groupe qui sera complétée collectivement. Les dessins légendés et les explications qui y figureront serviront pour la mise en commun.

Ce que nous avons fait pour montrer qu'il y a de l'air dans le gobelet. Ces deux expériences montrent qu'il y a de l'air dans le gobelet :



Ces deux expériences ne montrent pas qu'il y a de l'air dans le gobelet :



3. Synthèse et structuration

L'enseignant demande à chaque groupe de présenter ses expériences et ses observations. Il notera sur une affiche les idées proposées.

Le débat et la confrontation des idées amèneront les élèves à se mettre d'accord sur le fait que des bulles sortent bien de la bouteille ou du gobelet, que ces bulles remontent à la surface et qu'il s'agit de bulles d'air.

On demandera aux élèves de rappeler ce qui s'est produit lorsqu'on a plongé dans l'eau, le sac rempli d'air : on a vu des bulles sortir du sac.

Pour s'en convaincre et si cela n'a pas été fait lors de la séance 3, l'enseignant pourra demander :

« Comment pourrait-on faire des bulles dans l'eau sans bouteille ? »

Les élèves pourront proposer de souffler avec des pailles dans l'eau : on voit bien que c'est l'air qu'on souffle par la paille qui provoque les bulles. On pourra ainsi conclure qu'il s'agit bien de bulles d'air et que dans le cas de la bouteille, cet air vient de la bouteille.

Une conclusion sera rédigée collectivement.

Exemple de conclusion :

Lorsqu'on plonge une bouteille vide dans l'eau, des bulles sortent de la bouteille et remontent à la surface de l'eau. Il s'agit de bulles d'air. Cet air sort de la bouteille qui n'est donc pas vide mais qui contient de l'air.

Cela nous rappelle ce que contenait le sac n°2 : de l'air.

Nous avons observé que les bulles d'air remontent à la surface car l'air est très léger (plus léger que l'eau). L'air est un gaz.

Séance 8 : Comment récupérer les bulles d'air qui sortent de la bouteille ?

VUE D'ENSEMBLE

Au cours de cette séance, les élèves vont imaginer une nouvelle expérience. Ils vont devoir, comme lors de la séance 5, tenter de récupérer l'air qui sort cette fois de la bouteille plongée dans un bac rempli d'eau.

Cette nouvelle expérience consolidera l'idée que l'air peut se transvaser et que, par conséquent, l'air est de la matière.

OBJECTIFS

- prendre conscience de l'existence de l'air
- prendre conscience que l'air est de la matière (première manifestation d'une forme de la matière distincte du solide et du liquide)
- comprendre que l'air peut se transvaser

VOCABULAIRE

Air, vide, déplacer, transvaser, bulles d'air, vertical, surface, transvaser,...

MATÉRIEL

- petites bouteilles en plastique
- gobelets en plastique
- des bacs transparents
- une affiche
- un appareil photo

DÉROULEMENT

En regroupement collectif :

L'enseignant demande aux élèves de rappeler la conclusion à laquelle la classe est arrivée lors de la dernière séance.

En petit groupe :

Il propose aux élèves de réfléchir, en groupe, à un moyen de récupérer les bulles d'air. Il rappelle qu'avant de disposer du matériel pour faire les expériences, chaque groupe va réaliser un protocole précisant la question de départ, le descriptif de l'expérience (dessin + texte) pour répondre à la question, les hypothèses (ce que nous pensons qu'il se passera et pourquoi), sans oublier la liste du matériel requis !

L'enseignant veillera à ce que :

- les élèves consultent leur cahier d'expériences afin de bien repérer les observations faites à la séance précédente (position de la bouteille dans l'eau, trajectoire des bulles, remplissage de la bouteille...)
- les élèves débattent en groupe avant de rédiger leur protocole collectif

Quand tous les groupes ont terminé leur protocole, les responsables désignés viennent chercher le matériel.

Mise en œuvre des expériences :

Parmi les idées attendues :

- Poser un gobelet retourné à la surface de l'eau (Les élèves ont remarqué que les bulles remontent à la surface et ce dispositif permettrait en effet de capturer les bulles. Ce raisonnement est exact mais l'expérience ne permet pas de vérifier que l'air est récupéré car le gobelet...est déjà rempli d'air !!!)
- Enfoncer dans l'eau un gobelet rempli d'eau à l'envers au-dessus des bulles d'air qui s'échappent de la bouteille. Cette expérience est la plus concluante car les enfants observeront, avec une grande satisfaction, que les bulles remontent dans le gobelet et que le gobelet se vide d'eau du même coup (l'air chasse l'eau du gobelet).
- Enfoncer un sac en plastique dans l'eau en plaçant l'ouverture au-dessus des bulles d'air. Le sac se gonfle.

L'enseignant rappelle aux élèves de bien observer ce qui se passe et de répéter l'expérience plusieurs fois. Chaque élève dessine l'expérience réalisée (ce qui s'est passé) et propose une explication. Est-ce que cela confirme mon hypothèse de départ ?

Synthèse et structuration :

Chaque groupe présente son expérience (2 élèves : porte-parole + tuteur).

L'enseignant note sur une affiche les observations faites par les élèves et leurs explications. Il encourage le débat, le questionnement. Si certains groupes n'ont pas réussi à proposer une expérience concluante, l'enseignant peut laisser un temps supplémentaire pour refaire une expérience « qui marche ».

L'enseignant amènera les élèves à comprendre que les bulles sont observables dans l'eau et non dans l'air et que cela est la preuve que ce sont des bulles d'air (une bulle d'air, dans l'air, ne se voit pas !). Par ailleurs, si ces bulles remontent à la surface, c'est qu'elles sont légères. L'air est un gaz léger (plus léger que l'eau) qui remonte à la surface de l'eau et qui ensuite, se mélange à l'air.

Réinvestissement et consolidation des acquis :

En complément des expériences proposées par les élèves, l'enseignant demande de rappeler comment on avait fait des bulles d'air sans récipient (ni sac, ni bouteille, ni gobelet). Les enfants proposent de souffler dans une paille.

L'enseignant demande alors de récupérer les bulles d'air sortant de la paille. Les élèves réinvestissent ce qu'ils ont appris au cours de la séance et devraient proposer de placer un gobelet rempli d'eau (à l'envers) au-dessus des bulles d'air.

Ils observent alors qu'en soufflant dans la paille, les bulles sont récupérées dans le gobelet qui, du même coup, se vide d'eau (l'air prend la place de l'eau).

Exemple de conclusion :

Nous avons réussi à récupérer les bulles d'air qui sortaient (s'échappaient) de la bouteille. L'air sort de la bouteille en formant des bulles d'air qui remontent à la surface. L'air remonte à la surface car il est plus léger que l'eau.

Cet air chasse l'eau du gobelet qui se remplit d'air (l'air prend la place de l'eau).

Nous avons remarqué que l'air se déplace et qu'il peut se transvaser. L'air occupe de la place. L'air ne disparaît pas, il peut se conserver.

Séance 9 : Explorations libres

VUE D'ENSEMBLE

Cette séance d'explorations libres permet aux élèves d'observer les interactions entre l'air et l'eau lorsqu'on plonge des récipients (gobelet, petite bouteille) dans l'eau.

Selon la manière de plonger un gobelet dans l'eau (à l'endroit, à l'envers, couché), les élèves obtiennent des résultats différents. En plongeant le gobelet à l'envers dans l'eau, ils observent que l'eau ne rentre pas dans le gobelet. Ils prennent conscience progressivement que l'air du gobelet exerce une poussée sur l'eau.

Cela confirme que le gobelet n'est pas vide mais contient bien de l'air (cette idée est déjà partagée par la plupart des élèves) et que l'air occupe de la place puisqu'il déplace l'eau.

Cette nouvelle expérience consolide l'idée que l'air peut se conserver et que, par conséquent, l'air est de la matière.

OBJECTIFS

- prendre conscience de l'existence de l'air
- prendre conscience que l'air est de la matière (il occupe de la place)
- comprendre que l'air peut se conserver

VOCABULAIRE

Air, vide, déplacer, conserver, contenir, remplir, « volume » (occuper de la place)...

MATÉRIEL

- petites bouteilles en plastique
- gobelets en plastique
- des bacs transparents
- une affiche
- un appareil photo

DÉROULEMENT

En regroupement collectif :

Rappel de la séance précédente.

En petit groupe :

1. L'enseignant propose aux élèves de réfléchir, en groupe, à différentes manières de plonger la bouteille et le gobelet dans l'eau.
2. Avant d'expérimenter, il demande aux élèves de prévoir, pour chaque situation, ce qui va se passer et de le dessiner. Cette phase d'hypothèses permet d'évaluer si les

notions abordées lors des séances précédentes sont acquises (la bouteille ou le gobelet « vides » contiennent de l'air, l'air occupe de la place, l'air prend la place de l'eau et inversement, les bulles sont des bulles d'air).

3. Puis chaque groupe réalise ses expériences.
4. Après avoir laissé les enfants manipuler, l'enseignant les encourage à bien observer les différentes phases de l'expérience (exemple : 1. Le gobelet à l'envers au-dessus de l'eau ; 2. Le gobelet enfoncé dans l'eau qui ne se remplit pas ; 3. Éventuellement, en inclinant le gobelet, l'air s'échappe en formant des bulles d'air qui remontent à la surface verticalement).

Après cette phase d'exploration, les enfants dessinent deux expériences dont l'une avec le récipient à l'envers plongé dans l'eau.

Synthèse et structuration :

Chaque groupe présente son (ses) expérience(s) (2 élèves : porte-parole + tuteur).

L'enseignant note sur une affiche les observations faites par les élèves et leurs explications. Il encourage le débat, le questionnement et oriente la discussion sur le cas du gobelet à l'envers plongé dans l'eau.

Il s'agit de faire prendre conscience aux élèves que le gobelet contient bien de l'air et que cet air « pousse » l'eau. L'eau ne peut pas rentrer dans le gobelet à cause de l'air qui occupe déjà la place.

Il est probable que certains élèves ne soient encore convaincus par ce principe. Si c'est le cas, l'enseignant posera la question : « comment savoir (être sûr !) s'il y a de l'air dans le gobelet ? ».

Les élèves proposeront certainement d'incliner le verre pour que l'air s'échappe. C'est une solution. Une autre idée consiste à percer le dessus du gobelet (avec une pointe de compas ou des ciseaux) et de demander ce qu'il va se passer. Les élèves voient alors des bulles d'air sortir par le trou et l'eau monter dans le gobelet.

Que cela prouve-t-il ? Les enfants diront que c'est la preuve qu'il y avait de l'air dans le gobelet, que cet air occupe de la place et empêche l'eau d'entrer. Si on permet à l'air de s'échapper, l'eau prend la place de l'air.

Exemple de conclusion :

Si on enfonce un récipient (gobelet, bouteille, pot,...) retourné dans l'eau, on remarque que l'eau ne rentre pas dans le récipient. Nous pensons que c'est à cause de l'air contenu dans le gobelet qui occupe de la place.

L'air ne s'échappe pas, ne disparaît pas, il est toujours dans le gobelet même quand on enfonce le récipient dans l'eau.

En faisant un trou au sommet du gobelet, nous avons observé que des bulles d'air s'échappent et que l'eau remonte dans le gobelet. C'est la preuve qu'il y a bien de l'air dans le gobelet, que cet air occupe de la place et que s'il s'échappe, il libère la place et l'eau peut alors rentrer.

Nous savons maintenant que l'air occupe de la place. L'air ne disparaît pas, il se conserve quand on le déplace (quand on le transporte).

Séance 10 : L'air disparaît-il quand on le déplace ?

VUE D'ENSEMBLE

Au cours de cette séance, les élèves réalisent une expérience pour comprendre le principe de conservation de l'air lors d'un déplacement. En effet, à cet âge, les enfants ne font pas forcément l'analogie entre l'air et d'autres matières comme les solides ou les liquides qui conservent la même quantité en se déplaçant.

Dans un premier temps, ils formulent des hypothèses à partir d'un dispositif expérimental présenté par l'enseignant. Puis, ils les vérifient en réalisant des expériences et proposent des explications.

Cette nouvelle expérience consolide l'idée que l'air peut se conserver et que, par conséquent, l'air est de la matière.

OBJECTIFS

- anticiper les résultats d'une expérience
- expérimenter la notion de conservation de la matière
- prendre conscience que l'air est de la matière (il occupe de la place)
- comprendre que l'air peut se conserver

VOCABULAIRE

Air, vide, déplacer, conserver, contenir, remplir, « volume » (occuper de la place), s'enfoncer, s'échapper, fond, surface

MATÉRIEL

Pour chaque groupe :

- 1 bouteille de 1,5 litre à laquelle on aura préalablement coupé le fond
- 1 grand bac rempli d'eau
- plusieurs petits bateaux en papier (réalisés par le maître au préalable) ou des bouchons en liège

Pour chaque élève :

- le cahier d'expériences
- feuille annexe

Pour la classe :

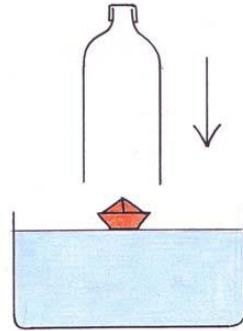
- une affiche
- un appareil photo

DÉROULEMENT

En regroupement collectif :

Rappel de la séance précédente.

Puis, l'enseignant présente le dispositif suivant et demande :



Il précise aux élèves qu'ils vont répondre individuellement sur une feuille.

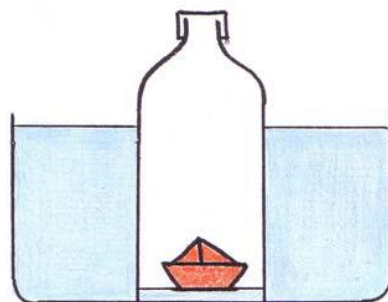
Question : « A votre avis, si je mets la bouteille au-dessus du bateau (ou du bouchon de liège) et que je l'enfonce au fond du bac, que va-t-il se passer ? Que va faire le bateau ? »

Il demande aux enfants de dessiner individuellement ce qui va se passer d'après eux et d'expliquer pourquoi.

L'enseignant sélectionne des dessins représentant les différentes hypothèses et demande aux élèves de venir les commenter devant la classe.

Très peu prévoient que le bateau va descendre	D'autres pensent que le bateau va être mouillé

C'est bien sûr la figure suivante qui est exacte mais elle ne sera probablement pas proposée :



En petit groupe :

L'enseignant propose à présent aux élèves de vérifier leurs hypothèses en réalisant l'expérience. Un responsable de chaque groupe vient récupérer le matériel. Rappeler aux élèves de travailler en équipe et de veiller à ce que chacun manipule.

Les enfants constatent que le flotteur (bateau ou bouchon) descend à mesure qu'on enfonce la bouteille dans l'eau. Demandez-leur de bien observer ce qui se passe et poser les questions pour nourrir la réflexion :

- Que fait le bateau ou le bouchon ? Est-il mouillé ? Pourquoi ?
- Que contient la bouteille ?
- Que se passe-t-il quand on enfonce la bouteille dans l'eau ? Pourquoi ?

Certains élèves disent que le bateau coule car il est sous l'eau. On peut leur faire remarquer qu'il n'est pas mouillé et donc qu'il n'a pas coulé car « couler » signifie s'enfoncer dans l'eau.

D'autres ne voient pas très bien qu'il n'y a pas d'eau dans la bouteille. Aidez-les à repérer la surface de l'eau dans la bouteille.

Quand tous les élèves ont bien observé ce qui se passe, leur demander de dessiner l'expérience et d'expliquer pourquoi l'eau descend quand on enfonce la bouteille.

Synthèse et structuration :

Chaque groupe présente son expérience et propose une explication (2 élèves : porte-parole + tuteur).

L'enseignant note sur une affiche les observations faites par les élèves et leurs explications. Il encourage le débat, le questionnement afin de mettre en évidence la présence de l'air dans la bouteille qui empêche l'eau d'entrer et protège le bateau (il n'est pas mouillé).

Il revient sur les difficultés d'observation rencontrées par certains élèves qui ont cru voir le flotteur couler ou l'eau monter dans la bouteille.

Si certains groupes ont remarqué que le niveau de l'eau a monté dans le bac quand on enfonce la bouteille, l'enseignant demande d'expliquer pourquoi. C'est l'occasion d'encourager le débat pour permettre à chacun de donner son point de vue : « C'est l'eau poussée par l'air de la bouteille qui sort (préférer « qui se déplace ») et fait monter l'eau dans le bac ».

Il faut insister sur la notion de conservation de quantité de matière lors d'un déplacement.

L'eau ne disparaît pas, elle est poussée par l'air à l'extérieur de la bouteille et se retrouve dans le bac, ce qui fait monter le niveau de l'eau. Si je retire la bouteille, l'eau retrouve son niveau initial.

Par contre, si les élèves n'ont pas observé que le niveau de l'eau a monté dans le bac quand on enfonce la bouteille, on leur demandera d'expliquer où est passée l'eau qui a été « chassée » par l'air de la bouteille. Les enfants diront certainement que l'eau est allée dans le bac.

Il conviendra de refaire l'expérience devant la classe pour que tout le monde constate que l'eau monte.

Enfin, il est important de généraliser la notion de conservation de la matière en rappelant que ce qui est vrai pour l'eau (un liquide), l'est aussi pour l'air (un gaz).

En effet, l'air contenu dans la bouteille ne disparaît pas quand je déplace la bouteille et que je l'enfonce dans l'eau. La preuve c'est que l'air chasse l'eau (l'air prend la place de l'eau) qui se déplace également en sortant de la bouteille pour aller dans le bac.

Exemple de conclusion :

La présence de l'air dans la bouteille empêche l'eau d'entrer et protège le bateau (il n'est pas mouillé). L'air occupe de la place et prend la place de l'eau qui doit se déplacer à l'extérieur de la bouteille.

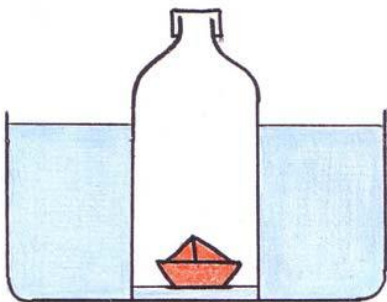
Quand on enfonce la bouteille dans l'eau, l'air ne s'échappe pas, ne disparaît pas, il reste dans la bouteille. On dit que l'air se conserve. Comme pour l'eau, l'air se déplace. L'air et l'eau sont de la matière.

Et maintenant, comment pourrait-on prouver que c'est bien l'air contenu dans la bouteille qui pousse l'eau ?

Trouver une expérience pour montrer qu'il y a bien de l'air dans la bouteille sans mouiller le bateau.

Un indice : L'air peut-il s'échapper ? Pourquoi ?

Présenter cette situation :



Demander : comment pourrait-on faire remonter le bateau sans retirer la bouteille ?

Les élèves discutent en groupe et pensent (pour la plupart) à retirer le bouchon. L'air contenu dans la bouteille s'échappe alors laissant remonter l'eau et le bateau par la même occasion.

Cette expérience permet de vérifier la notion de déplacement et de conservation de la matière (air).

Fiche individuelle : mes hypothèses

Que va faire le bateau quand on va enfoncer la bouteille au fond du bac ?
Dessine ce qui va se passer :

Raconte ce qui va se passer et explique pourquoi :

Fiche individuelle : mes explications après l'expérience

Que fait le bateau quand on enfonce la bouteille au fond du bac ?
Dessine ce qui se passe :

Raconte ce qui s'est passé et explique pourquoi :
