

L'air

PRÉSENTATION

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Ce module sur l'air vise, bien entendu, une appropriation progressive par les élèves de concepts scientifiques et de techniques mais il permet également de développer chez eux des « savoir-être » et des « savoir-faire » transdisciplinaires.

Bien évidemment, une très large place est faite à la langue, avec le souci permanent de consolider l'expression écrite et orale des enfants. En effet, chacune des étapes de la démarche scientifique proposée ici stimule les échanges oraux et la production d'écrits (individuels ou collectifs).

CONNAISSANCES VISÉES

Chaque élève, à la fin de ce module, aura :

- pris conscience de l'existence de l'air ;
- mis en évidence quelques-unes de ses propriétés :
 - l'air peut être transvasé ;
 - l'air est pesant ;
 - l'air résiste.

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

« Ne rien donner aux élèves qu'ils n'aient eux-mêmes élaboré »

Dans cet esprit, ils développeront leurs capacités à :

- poser des questions précises et cohérentes à propos d'une situation d'observation ou d'expérience ;
- participer activement à un débat argumenté pour élaborer des connaissances scientifiques en respectant les contraintes ;
- imaginer et réaliser un dispositif expérimental susceptible de répondre aux questions qu'ils se posent ;
- mettre en évidence expérimentalement que l'air est pesant ;
- construire un objet technologique utilisant les propriétés étudiées.

PRÉSENTATION DES SÉANCES

Les trois premières séances, prenant comme point de départ le défi n°3, ont pour but de mettre en évidence (ou de conforter dans l'esprit des élèves) l'existence de l'air et une première propriété de celui-ci : « l'air peut résister à un liquide ».

La 4^e séance amène les enfants à prendre conscience de la matérialité de l'air par la mise en évidence expérimentale de son caractère pesant.

Enfin, une 5^e séance propose la fabrication d'un objet technologique utilisant les propriétés découvertes.

ET MISE EN ÉVIDENCE DE QUELQUES PROPRIÉTÉS

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Par groupe :

- 1 grand bac (si possible transparent)
- 1 ou 2 gobelets transparents
- quelques feuilles de papier essuie-tout

Par élève :

- 1 copie de la fiche expérience n° 1

CONNAISSANCES

- L'existence de l'air
- Sa matérialité qui se manifeste par ses propriétés :
 - l'air peut être transvasé comme les liquides
 - l'air peut résister à un liquide

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

Être capable de :

- rédiger un compte rendu intégrant un schéma d'expérience (texte à statut scientifique)
- participer activement à un débat argumenté pour élaborer des connaissances scientifiques en respectant les contraintes
- poser des questions précises et cohérentes à propos d'une situation d'observation ou d'expérience

DÉROULEMENT**SITUATION PROBLÈME DÉCLENCHANTE** (collectif)

La situation choisie pour démarrer ce travail sur l'air reprend le défi n°3 (voir page 23) qui a été proposé aux élèves lors d'une précédente séance de « défis scientifiques ».

Ce défi consistait à plonger une feuille de papier essuie-tout sous la surface de l'eau et à la ressortir sans qu'elle soit mouillée.

Le maître demande aux enfants de sortir la « fiche élève » (page 25) sur laquelle ils ont consigné les résultats obtenus ainsi que les questions qu'ils se sont posées à cette occasion.

Il sollicite ensuite quelques élèves qui ont réussi ce défi pour qu'ils viennent présenter la technique qu'ils ont employée pour y parvenir. La solution consiste à caler le papier au fond du gobelet et à plonger celui-ci sous l'eau en le maintenant verticalement.



Cette manipulation est commentée par les élèves qui la présentent.

Attention, ils ne doivent pas ici donner leur interprétation du phénomène, mais uniquement décrire la technique utilisée.

On attend alors une description du type :

« On dispose une feuille de papier essuie-tout au fond d'un gobelet plastique transparent que l'on retourne verticalement dans le bac rempli d'eau. On retire le gobelet, le papier est resté sec. »

Si aucun d'entre eux n'a trouvé cette solution, le maître la donne à ce moment sans expliquer non plus ce qui se passe.

Cette expérience a pour rôle de déstabiliser les enfants, d'apparaître à leurs yeux comme une situation surprenante qui déclenche leur étonnement, leur curiosité.

REPRODUCTION DE L'EXPÉRIENCE PAR LES ÉLÈVES (par groupes de 3-4)

« Je demande maintenant à chacun de reproduire cette expérience. Pour cela, vous allez vous rassembler par groupes de 3 (ou 4) et essayer chacun votre tour d'obtenir le même résultat. »



Les élèves se rassemblent par groupes de 3 ou 4 (selon des modalités définies par le maître) et reproduisent l'expérience précédente.

Le maître veille à ce que tous les groupes réussissent à ressortir la feuille de l'eau sans qu'elle soit mouillée.

« Obtenons-nous tous le même résultat ? »

L'expérience est reproduite à plusieurs reprises pour que chaque élève puisse vérifier le résultat annoncé. Quand le mouchoir est légèrement humide à un endroit, ils avancent leurs propres explications :

- le gobelet n'était pas sec car il servait pour la 2^e fois ;
- le mouchoir a été retiré par des mains mouillées, etc.

ÉMERGENCE DES REPRÉSENTATIONS INITIALES – ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE (individuel) concernant l'observation : « le mouchoir est resté sec »

Après avoir laissé aux enfants le temps nécessaire à l'expérimentation, le maître leur demande de revenir à leur place et leur donne la consigne suivante :

« Sur la feuille que je vais vous distribuer, vous allez :

1. dessiner l'expérience que vous venez de réaliser et
2. essayer de donner une explication du phénomène que vous venez d'observer, c'est-à-dire que le papier reste sec. »



Il distribue alors la fiche d'expérience n° 1 (p. 33). Il rappelle les règles à respecter pour faire un « bon » dessin d'expérience si elles ont été élaborées collectivement par le passé (dessin au crayon de papier, légende...). Le cas échéant, ce pourra être l'objet d'un travail un peu plus tard.

MISE EN COMMUN DES REPRÉSENTATIONS (collectif)

À ce stade, plusieurs façons d'exploiter ces conceptions sont possibles.

- Ce peut être sous forme une discussion collective où chacun exprimera son point de vue.
- Il est possible aussi d'afficher toutes les productions et, collectivement, de les regrouper par ressemblances. Difficile dans le cas présent, les productions individuelles seront difficilement lisibles par les élèves de leur place et sans aucun doute trop nombreuses.
- Enfin, pourquoi ne pas demander aux élèves de reconstituer leur groupe afin d'y confronter leurs propositions individuelles et de se mettre d'accord sur une explication commune qu'ils présenteront sur une affiche ?

Cette solution présente d'une part l'avantage de permettre une première confrontation des idées et d'autre part de réduire le nombre de productions à afficher.

De plus, rédigées sur des feuilles A3, elles seront beaucoup plus lisibles de loin.

Cette analyse collective des hypothèses et les échanges qui l'accompagnent doivent permettre de définir clairement le problème qui se pose (voir ci-dessous) et d'écartier les propositions inexactes par une vérification immédiate.

Les principales représentations pour expliquer que le papier reste sec sont généralement les suivantes :

- vitesse à laquelle on enfonce le verre dans l'eau : FAUX → vérification immédiate
- position du verre : vérification immédiate par l'élève devant toute la classe
- pression de l'air mais sans pouvoir définir ce que l'enfant veut dire
- présence d'air, de quelque chose qui empêche l'eau de passer...

FORMULATION DU PROBLÈME (collectif)

À l'issue de cette confrontation des représentations sur ce qui empêche le mouchoir d'être mouillé, le maître amène les élèves à définir précisément le questionnement, l'énigme à résoudre :

« Comment pourrions-nous formuler la question à laquelle nous avons à répondre ? »

Cette question pourrait ressembler à :

« Y a-t-il de l'air dans le gobelet qui protège le mouchoir et comment le prouver ? »

Elle est notée sur une affiche qui va rester dans la classe.

PRÉNOM **DATE** / /

Fiche n° 1

EXPÉRIENCE

Fais ici le dessin de l'expérience que tu viens de réaliser. Pense à le légender :

Lorsque l'on sort le gobelet de l'eau et que l'on retire le papier essuie-tout, il est sec.
À ton avis pourquoi ? Comment expliques-tu ce phénomène ?