

La matérialité de l'air

Introduction	2
Difficultés éventuelles des élèves	2
Objectifs	2
Matériel pour toute la séquence	2
Mobilisation : l'air existe	3
1. L'air ce n'est pas du vide	3
2. L'air est une matière qui remplit la bouteille	4
3. L'air est partout autour de nous	5
4. L'air occupe une place	6
5. Synthèse	6

Objectifs :



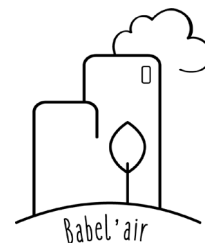
Matériel :



Traces au cahier de sciences :



Structuration:



Un projet sur la qualité de l'air à Bruxelles Séquence 1

Les élèves et l'enseignant sont inscrits dans un projet visant à s'interroger sur la qualité de l'air intérieur et extérieur à Bruxelles. C'est l'opportunité d'introduire le thème de l'air :

« Qu'est ce que l'air ? Où peut-on trouver de l'air ? »

Dans cette première séquence, les élèves vont comprendre que l'air existe et qu'il s'agit d'une matière qui a certaines propriétés. Cette étape est un préalable nécessaire pour aborder la composition de l'air et le fait que cette composition peut se modifier en fonction des différents facteurs.

Difficultés éventuelles des élèves :

Souvent, les élèves entre 5 à 10 ans ignorent l'existence de l'air ou ont connaissance de son existence mais ne pensent pas qu'il s'agit d'une matière. Pour certains élèves, air et vent sont synonymes. Ils expriment alors qu'il y a de l'air dehors mais pas à l'intérieur. Certains jeunes élèves, animés d'une pensée spontanée encore égocentrée et finaliste, considèrent que l'air n'existe qu'autour d'eux (pour qu'il puisse respirer) ou s'ils en sentent directement les effets (exemple : sentir l'air en mouvement sur la peau). Il faudra les amener à prendre conscience de l'air présent partout, dehors comme dedans, et à considérer le vent comme de l'air en mouvement.

Le langage courant renforce cette conception de la non matérialité de l'air. En effet, nous qualifions habituellement une bouteille, un verre ou tout autre récipient de vide lorsqu'il ne contient pas (ou plus) de substance liquide ou solide. Or, nous devrions préciser que ce récipient est rempli d'air, qu'il est rempli d'une substance gazeuse invisible.



Sur le plan de la démarche scientifique et des savoir-faire :

- Pratiquer une démarche d'investigation : questionner, formuler des hypothèses, manipuler, expérimenter, observer.
- S'exprimer en utilisant un vocabulaire scientifique.
- Exploiter les résultats des expériences pour en tirer des conclusions

Sur le plan des savoirs : les enjeux d'apprentissage

Les élèves vont apprendre que :

- L'air existe
- L'air est une matière ;
- L'air occupe tout l'espace disponible : il est partout autour de nous ;



Matériel à rassembler pour cette séquence :

Le matériel en vert est disponible dans la malle en prêt.

Le matériel en bleu est disponible en prêt à Bruxelles environnement (x4)

Un grand parachute

Plusieurs bouteilles en plastique (1,5 litres) identiques avec les capuchons

Du sable pour remplir l'une des bouteilles

Du petit matériel : sacs en plastique, récipients avec couvercles, ballons de baudruche, bougies, balles de tennis de table, plumes...

Un bac à eau transparent (type aquarium)

Un gobelet transparent

La matérialité de l'air

Mobilisation : L'air existe

But de la mobilisation :

Ressentir la présence d'air. Provoquer l'échange et faire émerger un questionnement. Poser des questions pour prendre en compte les conceptions des élèves à propos de l'air.

« Comment peut-on expliquer le gonflement de la toile ? »



– Une grande toile de parachute

Déroulement :

1. Les élèves sont disposés autour de la toile du parachute et en saisissent chacun une poignée pour l'agiter. Il n'est pas demandé d'être synchronisé. La toile se met en mouvement. L'enseignant peut proposer d'agiter la toile de plus en plus fort. Échange et discussion à propos des ressentis.
2. Lever simultanément la toile et se déplacer vers le centre en passant sous la toile en tenant toujours les poignées. Échange des ressentis et questionnement sur le gonflement de la toile



L'élève colle une photo (ou un dessin) de l'activité et explique ce qu'il a ressenti (dictée à l'adulte).

L'enseignant gère une discussion collective lors de laquelle les élèves tentent de formuler une explication au gonflement de la toile de parachute. Garder une trace des idées formulées : « La toile a gonflé parce que... »

1. L'air ce n'est pas du vide

La mobilisation a permis de prendre en considération les conceptions des élèves à propos de l'air et de faire émerger des questions.

But de l'activité :

L'activité suivante va permettre d'introduire un débat à propos de l'existence et la matérialité de l'air.



Trois bouteilles identiques : une remplie de sable ; une remplie d'eau et une remplie d'air.

Déroulement :

Observer les bouteilles et leurs contenus. Faire verbaliser les élèves.

Exemple de propos possibles des élèves : « Dans la première bouteille, il y a du sable ; la deuxième est remplie d'eau et la troisième est vide. »

Inviter les élèves à s'asseoir successivement sur chacune de ces trois bouteilles et à s'exprimer sur ce qu'ils ressentent. L'enseignant pose des questions pour alimenter le débat :

« Que ressens-tu lorsque tu t'assieds sur ces trois bouteilles ?

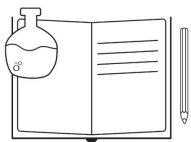
Pourquoi penses-tu que la bouteille vide ne s'écrase pas ?

Dans la première bouteille, il y a du sable et tu sens une résistance lorsque tu t'assieds dessus.

Alors qu'y a-t-il dans la troisième bouteille ?

Est-elle vide ? Si elle est vide, pourquoi ne s'écrase-t-elle pas ?

Si elle n'est pas vide, qu'y a-t-il à l'intérieur ? »



L'élève garde une trace de l'expérience et de son ressenti.

L'enseignant gère la discussion pour construire une explication commune.



Exemple : Avant l'expérience, nous pensons que la troisième bouteille était vide. Pourtant, lorsque nous nous sommes assis dessus, nous avons ressenti une résistance : la bouteille ne s'est pas écrasée sous notre poids. Chaque bouteille était remplie d'une matière : une matière solide (le sable) ; une matière liquide (l'eau) et une matière gazeuse (l'air).

Grace à cette activité, nous avons ressenti et compris que l'air ce n'est pas rien, ce n'est pas du vide, l'air c'est une matière.

2. L'air est une matière qui remplit la bouteille

L'activité précédente a permis d'installer l'idée que l'air existe et que c'est une matière.

But de l'activité :

L'activité qui suit, va permettre d'insister sur cette existence de l'air et de confirmer sa matérialité.



Deux bouteilles en plastique identiques vidées de leur contenu avec un capuchon pour la première et sans capuchon pour la deuxième.

Déroulement :

Présenter les deux bouteilles aux élèves et les faire verbaliser.

Certains élèves pourraient dire que les bouteilles sont vides. D'autres, suite à l'activité précédente, diront peut-être qu'elles sont remplies d'air.

Faire anticiper les élèves avant de vivre l'expérience.

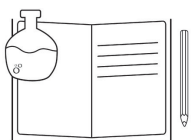
« Si je m'assieds sur la première bouteille, celle avec le capuchon, que va-t-il se passer ?
Que se passera-t-il si je m'assieds sur la deuxième bouteille, celle sans le capuchon ? Explique... »

Les élèves s'expriment pour expliquer ce qu'il va se passer et tentent d'expliquer pourquoi. Possibilité de retourner au cahier de sciences pour relire la structuration faite lors de la précédente expérience. Après avoir anticipé, les élèves peuvent tester : s'asseoir successivement sur chacune des deux bouteilles. Observer et ressentir.

« Que s'est-il passé ? »

« Comment expliques-tu que la bouteille sans capuchon s'écrase alors que l'autre ne s'écrase pas ? »

Partager les ressentis et les observations des élèves. Confronter les résultats avec leurs idées de départ.



Garder une trace des idées anticipées.

Garder une trace de l'expérience (photo, dessin + commentaire et/ou explications).

L'enseignant gère la discussion pour construire une explication commune et donne comme contrainte d'utiliser le mot « air » pour expliquer ce qu'il s'est passé.



Exemple : Lorsque nous nous sommes assis sur la bouteille fermée, nous avons ressenti une résistance (comme lors de la première expérience) parce que la bouteille est remplie d'une matière, elle est remplie d'air. Par contre, lorsque nous nous sommes assis sur la bouteille ouverte, elle s'est écrasée sous notre poids. L'air qu'elle contenait a été chassé hors de la bouteille et la bouteille s'est écrasée.

Grace à ces deux expériences, nous avons senti la présence d'air dans la bouteille que l'on croyait vide. Nous avons compris que, même si l'air est invisible, ce n'est pas du vide.

L'air est une matière qui occupe une place dans la bouteille.

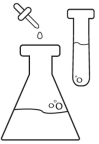
3. L'air est partout autour de nous

À travers les expériences précédentes, les élèves ont compris que : même si l'air est invisible, ce n'est pas du vide. L'air est une matière qui occupe une place dans la bouteille. À partir de ce constat, la question suivante peut émerger ou être posée aux élèves :

« Où peut-on encore trouver de l'air ? Y a-t-il de l'air partout ? »

But de l'activité :

Faire comprendre aux élèves que l'air existe partout autour de nous.



Objets divers pour capturer l'air : sacs en plastique, seringues, flexibles, ballons de baudruche, pots avec couvercles, bouteilles en plastique,...

Objets divers pour prouver que les captures contiennent de l'air : balles de tennis de table, bougies, plumes,...

Déroulement :

À partir de la question posée, les élèves émettent leurs idées et citent les différents endroits où ils pensent trouver de l'air (à l'intérieur, dehors, dans le couloir, dans l'armoire,...)

C'est à ce moment que l'enseignant fera ressortir les divergences dans le propos des élèves : certains pensent qu'il n'y en a que dehors, d'autres qu'il y en a aussi à l'intérieur. Certains disent qu'il y en a autour d'eux mais pas dans le couloir etc.

Etape 1 : En utilisant le matériel mis à leur disposition, ils tentent de capturer l'air partout où ils pensent en trouver. L'enseignant précise qu'il ne s'agit pas d'utiliser l'air expiré (ne pas souffler dans le ballon pour le gonfler par exemple). Mise en commun, échange : les élèves présentent leur capture, ils expliquent où et comment ils ont capturé de l'air.

Etape 2 : « Puisque c'est invisible, comment peux-tu prouver qu'il y a de l'air dans ta capture ? »

Chaque élève pense à un moyen pour prouver qu'il y a bien de l'air dans sa capture avant d'en faire la démonstration en collectif.



Garder une trace des différents endroits où ils ont trouvé de l'air et de leurs idées pour le prouver (photos, dessins, commentaires).

Exemple : « À l'aide d'un sachet, j'ai capturé de l'air sous ma chaise. Pour le prouver, j'ai utilisé l'air capturé dans mon sachet pour faire bouger une petite balle. »

Après toutes les démonstrations, l'enseignant gère la discussion pour construire une explication commune.



Exemple : Nous avons capturé de l'air dans la classe, dans les coins, dans le bureau de madame, dans le cartable de Léon, dans les bancs, sous les chaises,...

Grâce à cette expérience, nous avons compris que l'air est partout autour de nous, dans les moindres recoins de l'espace, autour des objets, dans les armoires, à l'extérieur,...

L'air occupe tout l'espace disponible.

4. L'air occupe une place

Les précédentes expériences ont permis aux élèves de comprendre que l'air est une matière qui est partout autour de nous.

But de l'activité :

En utilisant les connaissances acquises lors des activités précédentes, les élèves vont raisonner pour anticiper le résultat d'une expérience.

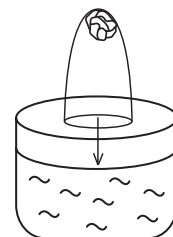


Mouchoir en papier, gobelet transparent, résine collante, bassine transparente remplie d'eau (type aquarium)

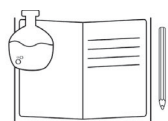
Déroulement :

Etape 1 : Les élèves reçoivent un protocole à suivre pour la mise en place de cette expérience. Pour les plus jeunes, le matériel peut être présenté directement.

Avant de réaliser l'expérience, il est demandé aux élèves d'anticiper les résultats et de justifier leur choix. Sur base du schéma de l'expérience (ou sur base du matériel présenté), faire réfléchir les élèves :



« Sachant que l'air est une matière qui occupe de l'espace (cf. structurations des activités précédentes), que va-t-il se passer si on retourne le verre et qu'on le plonge dans le récipient rempli d'eau ? À ton avis, le mouchoir sera-t-il mouillé ou non ? Justifie ta réponse. »



Avant l'expérience : l'élève colle le schéma de l'expérience et la question posée. Il rédige (ou dicte) ce qu'il pense qu'il va se passer, en essayant de justifier son choix.

Après l'expérience : l'élève rédige (ou dicte) une conclusion en utilisant le mot « air »

Les élèves réalisent l'expérience, en suivant le protocole. L'enseignant précise qu'il faut observer attentivement si ce que l'on a dit se vérifie.

Protocole :

- Coller le mouchoir en papier en boule dans le fond du gobelet à l'aide de la résine collante.
- Retourner le gobelet et le plonger dans l'eau en veillant à ne pas l'incliner et en le maintenant au fond.
- Remonter le gobelet et examiner le mouchoir.

Proposer un temps d'échange pour permettre aux élèves d'expliquer ce qu'ils ont observé lors de l'expérience et les conclusions qu'ils en ont tirées. L'enseignant gère la discussion pour construire une explication commune.



Exemple : L'eau n'est pas entrée dans le verre, le mouchoir qui était au fond est resté sec.

Puisque **l'air est une matière**, le verre n'était pas vide. **L'air a occupé tout l'espace** à l'intérieur du verre ce qui a empêché l'eau d'y entrer (« la place était prise »). Le mouchoir est donc resté sec.

5. Synthèse



Exemple :

Grace aux activités, expériences et observations, nous avons appris et retenons que...

L'air ce n'est pas rien, ce n'est pas du vide !

L'air c'est une matière qui occupe une place.

L'air est partout autour de nous.

L'air occupe tout l'espace (tout le volume) disponible.