

Les propriétés de l'air

Introduction	2
Difficultés éventuelles des élèves	2
Objectifs	2
Matériel pour toute la séquence	2
1. L'air peut être transvasé	3
2. L'air est compressible et l'élastique	3
3. L'air occupe tout l'espace disponible	5
3.1. l'expérience des tambours.....	4
3.2. L'expérience du Vacuvin	5
4. L'air a une masse	6
4.1. Mesurer la masse d'air dans un ballon	6
4.2. Mesurer la masse d'un litre d'air	7
5. Synthèse	7

Les activités 1 et 2 sont adaptées pour le cycle 5-8.

Les activités 1,2, 3.1 et 4.1 sont adaptées au cycle 8-10.

Toutes les activités sont adaptées au cycle 10-14

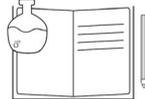
Objectifs :



Matériel :



Traces au cahier de sciences :



Structuration:



Un projet sur la qualité de l'air à Bruxelles Séquence 2

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 ? Quelles sont les propriétés de cette matière ? »

Dans la première séquence, les élèves ont compris que l'air existe et qu'il s'agit d'une matière. Dans cette deuxième séquence, ils vont apprendre que l'air est une matière qui a certaines propriétés.

Prérequis nécessaires :

Savoir que l'air existe partout autour de nous, dans les moindres recoins de l'espace ; savoir que l'air est une matière qui occupe tout l'espace disponible.

Difficultés éventuelles des élèves :

Si des élèves n'ont pas les prérequis nécessaires, il leur sera impossible de comprendre les notions abordées dans cette séquence. Pour les plus grands, qui ne vivent pas les expériences de la première séquence (parce que les savoirs travaillés sont considérés comme acquis), il est important de vérifier leurs connaissances au préalable.



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 peut être transvasé d'un endroit à un autre ;
- L'air n'a pas de forme propre et prend la place du contenant dans lequel il se trouve ;
- L'air est compressible et élastique ;
- L'air a une masse
- La masse d'un litre d'air est de 1,3 grammes



Matériel à rassembler pour cette séquence :

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

Des bouteilles en plastique (1,5 litres)

Des ballons de baudruche

Des seringues

Une bouteille en verre (environ 25 cl)

Une pompe vide d'air (VavuVin)

Un ballon de basket

Une pompe

Une balance de précision

Les propriétés de l'air

1. L'air peut être transvasé ●●

But de l'activité :

Comprendre par l'observation que l'air n'a pas de forme propre et peut être transvasé d'un endroit à un autre.



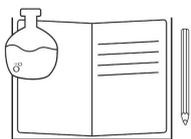
Ballons de baudruche, bouteilles en plastique

Déroulement :

Préparer un ballon de baudruche sur l'embout d'une bouteille en plastique.
Présenter le matériel aux élèves pour les faire anticiper avant de tester :

« Si je m'assieds sur la bouteille, que va-t-il se passer ? »

Faire réfléchir les élèves sur base des apprentissages vécus lors de la première séquence (ou sur base de leurs connaissances antérieures pour les plus grands). Retour au cahier de sciences si nécessaire.



Les élèves dessinent/écrivent leurs idées avant de tester.

Par groupe, les élèves reçoivent le matériel. Un élève s'assied sur la bouteille. Ils observent ce qu'il se passe et en discutent ensemble.

Une fois l'expérience réalisée par tous, une discussion collective est gérée par l'enseignant pour construire une explication commune au phénomène observé :

« Comment peut-on expliquer le gonflement du ballon ? »



Exemple : Lorsqu'on s'assied sur la bouteille, celle-ci s'écrase et le ballon se gonfle. L'air passe de la bouteille au ballon. **L'air est transvasé d'un endroit à un autre.**

Avant, l'air remplissait la bouteille et avait donc la forme de la bouteille. Après, l'air est passé dans le ballon et a pris la forme du ballon gonflé.
L'air n'a pas de forme propre.

2. L'air est compressible et élastique ●●

But de l'activité :

Cette manipulation permet de ressentir que l'air est compressible (son volume peut être diminué jusqu'à une certaine limite) et élastique (il reprend son volume de départ lorsqu'on stoppe la compression).



Seringues

Déroulement :

Par groupe, les élèves reçoivent une seringue. Un élève remplit la seringue d'air et bouche l'ouverture avec la pointe du doigt. Il appuie ensuite sur le piston puis relâche. Il est demandé à l'élève d'expliquer ce qu'il se passe.

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



Exemple : Lorsqu'on appuie sur le piston de la seringue, le piston bouge mais on sent une résistance. Le volume d'air emprisonné dans la seringue diminue.

L'air est compressible

Lorsqu'on relâche le piston, il revient à sa position initiale.

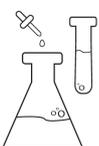
L'air est élastique.

3. L'air occupe tout l'espace disponible

3.1 L'expérience des tambours ●

But de l'activité :

Cette activité permet de percevoir et/ou de confirmer que l'air occupe tout l'espace disponible.



Un grand bocal transparent et un petit bocal transparent (le petit bocal doit entrer dans le grand). Deux ballons de baudruche, une paire de ciseaux.

Déroulement :

En amont, préparer le matériel :

Fabriquer un petit tambour en fermant l'ouverture du petit bocal avec un ballon de baudruche. La membrane doit être tendue.

Mettre le petit tambour (à l'horizontal) dans le grand bocal.

Fabriquer un grand tambour en fermant l'ouverture du grand bocal de la même manière. La membrane doit être tendue.

Étape 1 :

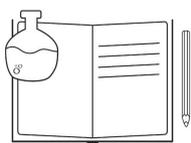
« Sachant que l'air est une matière qui occupe tout l'espace disponible et qui se comprime, que va-t-il se passer sur le petit tambour si j'appuie sur la membrane du grand tambour ? »

Étape 2 :

Réaliser l'expérience pour vérifier les idées des élèves. Appuyer sur la membrane du grand tambour et observer ce qu'il se passe sur la membrane du petit tambour.

Étape 3 :

Garder une trace de l'expérience au cahier de science en réalisant un schéma.



L'élève dessine/écrit ses idées avant l'expérience.

L'élève dessine un schéma de l'expérience réalisée.

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



Exemple : Lorsqu'on appuie sur la membrane du grand tambour, la membrane du petit tambour bouge, elle se creuse.

L'air est une matière qui occupe tout l'espace disponible. Donc, si on réduit son espace (en appuyant sur la membrane du grand tambour), l'air va occuper un autre espace disponible (celui dans le petit tambour). L'air dans le petit tambour se comprime.

3.2 L'expérience du vacuvin

But de l'activité :

Cette activité permettra de confirmer que l'air occupe tout l'espace disponible et de comprendre la notion de vide d'air.



Une bouteille en verre transparente, une pompe vide d'air type VacuVin, un ballon de baudruche.

Déroulement :

En amont, préparer le matériel :

Placer le ballon de baudruche dans la bouteille en verre et faire un nœud (le ballon contient une petite quantité d'air).

Laisser le ballon tomber au fond de la bouteille.

Fermer la bouteille à l'aide du bouchon du VacuVin.

Étape 1 :

Faire anticiper les élèves avant de réaliser l'expérience.

« Si je vide l'air de la bouteille à l'aide du VacuVin, que va-t-il se passer ? »

Étape 2 :

Les élèves testent en activant la pompe pour vider l'air contenu dans la bouteille. Ils observent et tentent d'expliquer ce qu'il se passe à l'aide des concepts construits lors des activités précédentes (retour au cahier de sciences si nécessaire).

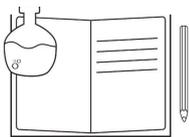
Étape 3 :

Faire anticiper les élèves sur la démarche inverse.

« Si je retire le bouchon de la bouteille que va-t-il se passer ? »

Étape 4 :

Les élèves testent en retirant le bouchon de la bouteille. Ils observent et tentent à nouveau d'expliquer ce qu'il se passe à l'aide des concepts construits.



L'élève prend note de ses idées de départ et de ses observations. L'élève dessine un schéma de l'expérience et tente d'expliquer le phénomène observé.

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



Exemple : Lorsqu'on a activé la pompe pour vider l'air de la bouteille, le ballon a gonflé.

Au départ, le ballon de baudruche contient une certaine quantité d'air. Lorsqu'on retire l'air de la bouteille, les particules d'air contenues dans le ballon tendent à occuper plus de place. La paroi du ballon étant extensible, le ballon gonfle.

Lorsqu'on a retiré le bouchon, le ballon s'est dégonflé.

L'air entre à nouveau dans la bouteille et occupe la place disponible. Les particules d'air contenues dans le ballon se compriment, le ballon reprend sa forme de départ.

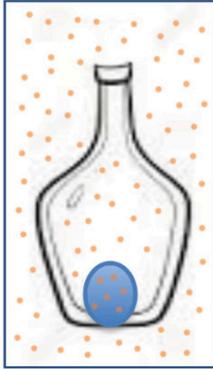
Modélisation des trois situations :

Situation 1 : La concentration en particules d'air est la même partout (dans la bouteille, dans le ballon et autour de la bouteille).

Situation 2 : Les particules d'air contenues dans la bouteille sont moins nombreuses (puisqu'on a vidé l'air de la bouteille); les particules d'air contenues dans le ballon s'étalent (même quantité mais dans un volume plus grand).

Situation 3 : Retour à la situation de départ, la concentration en particules d'air est la même partout (dans la bouteille, dans le ballon et autour de la bouteille). Les particules d'air contenues dans le ballon se compriment pour revenir à la situation 1.

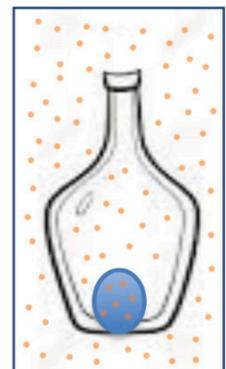
situation 1



situation 2



situation 3



Pour le fun :

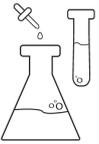
Une vidéo sur les marshmallows : https://www.youtube.com/watch?v=oUftKIOYgCY&ab_channel=Tutaupe

4. L'air a une masse

4.1 Mesurer la masse de l'air dans un ballon ●

But de l'activité :

Mettre en évidence que l'air a une masse. Cette masse peut être mesurée.



Un ballon de basket, une pompe, une balance de précision (au dixième de gramme prêt).

Déroulement :

Étape 1 :

Présenter deux images de ballons identiques : un dégonflé et un gonflé.

« Entre ces deux ballons, lequel est le plus lourd/le plus léger ? »



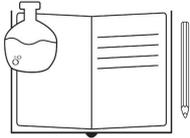
Aux enseignantes : Nous avons déjà pu observer que deux ballons dégonflés de la même marque n'ont pas la même masse. C'est pourquoi, pour faire cette expérience, il faut faire varier l'air d'un même ballon. Par exemple, gonfler un ballon qui est dégonflé ou l'inverse.

Étape 2 :

Vérifier par l'expérimentation. Faire concevoir un protocole aux élèves ou leur proposer un protocole à suivre.

Exemple de Protocole :

- Avec une balance de précision, peser le ballon dégonflé et prendre note de la mesure
- Gonfler le ballon à son maximum à l'aide de la pompe
- Peser le ballon gonflé et prendre note de la mesure
- Comparer les deux mesures (la masse du ballon dégonflé et celle du ballon gonflé)
- Rédiger une conclusion



Les élèves dessinent et/ou écrivent l'expérience réalisée et gardent une trace des mesures effectuées.

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



Exemple : Le ballon gonflé avec de l'air est plus lourd que le ballon dégonflé. C'est l'air qu'il contient qui explique cette augmentation. **L'air a une masse.**

4.2 Mesurer la masse d'un litre d'air (vidéo)

Une vidéo sur la masse d'1 L d'air : https://www.youtube.com/watch?v=_UcGCNsDRLk&ab_channel=NicolasBraneyre

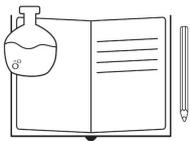
But de l'activité :

Faire le lien avec l'expérience précédente et confirmer que l'air a une masse : la masse d'un litre d'air, à pression atmosphérique normale, est de 1,3 g.

Déroulement :

Regarder la vidéo et/ou réaliser l'expérience.

« Qu'est-ce que j'ai appris de nouveau par rapport à l'expérience précédente (mesure de la masse du ballon) ? »



Rédiger un résumé du contenu de la vidéo.

5. Synthèse



Exemple :

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

L'air peut être transvasé et n'a pas de forme propre.

L'air est compressible et élastique.

L'air a une masse.

La masse d'un litre d'air est de 1,3 grammes.