

La matière - L'air - MMEI - Enseignant

Domaine concerné	Matière, mouvement, énergie, information
Attendus de fin de cycle	Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique
Domaine(s) du socle et compétences travaillées	<p>Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis. Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte).</p> <p>Domaine 3 : La formation de la personne et du citoyen Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement.</p> <p>Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique.</p>
Connaissances et compétences	Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange.

Précision pour l'enseignant : on utilise couramment les termes d'oxygène (O_2), d'azote (N_2) et de gaz carbonique (CO_2) alors qu'il faudrait dire dioxygène, diazote et dioxyde de carbone.

La composition de l'air

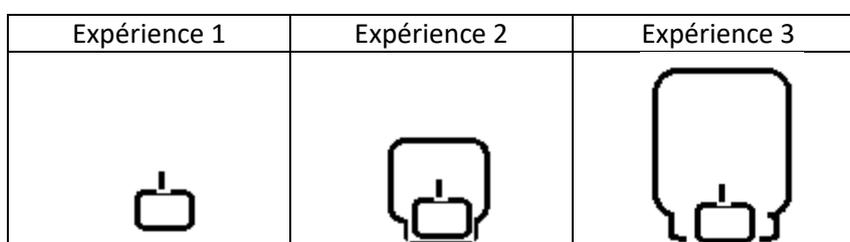
Matériel : 3 bougies identiques et 2 bocaux en verre (1 petit et 1 grand).

Former des groupes de 4 élèves.

Consigne de passation

Le matériel est posé face aux élèves, ils nomment les différents éléments.

Faire lire la consigne : « Nous allons allumer les 3 bougies en même temps. La première bougie reste à l'air libre. On recouvre la deuxième bougie avec le petit bocal et la troisième avec le grand bocal. » Préciser que l'expérience se fera collectivement. Faire reformuler les élèves en faisant le lien avec le tableau ci-dessous.



Activité 1

Consignes de passation

Lire ou faire lire à haute voix la consigne : « Par groupe de 4 élèves, vous allez émettre des hypothèses sur ce qui va se passer en répondant aux questions suivantes :

1. *D'après vous, quelle bougie va s'éteindre en premier ? Justifier votre réponse.*

Groupe de Pilotage pour les Sciences de l'Académie de Strasbourg

2. *D'après vous, quelle bougie va s'éteindre en dernier ? Justifier votre réponse. »*
3. *Proposez un protocole d'expérimentation.*

Faire reformuler les consignes pour préciser ce qui est attendu.

La troisième question permet d'évaluer quelques compétences des élèves au niveau de la mise en œuvre d'une expérience (répartition des rôles, définition d'un signal de départ pour l'expérience, observation, chronométrage éventuel).

Réponses attendues :

1. La bougie de l'expérience 2 s'éteindra en premier car elle (ou sa flamme) a le moins d'air pour brûler.
2. La bougie de l'expérience 1 s'éteindra en dernier car elle est à l'air libre c'est-à-dire qu'elle (ou sa flamme) a tout l'air qu'il lui faut pour brûler, on peut aussi dire qu'elle ne manquera pas d'air à un moment donné.
3. Répartir les rôles, signal de départ et de fin : l'enseignant gère le briquet, deux élèves placent chacun un pot, chaque bougie est observée par deux élèves qui signalent le moment où elle s'éteint, le maître du temps donne le signal de départ lorsque tout le monde est prêt. Les élèves pourraient aussi proposer de faire l'expérience une première fois pour « voir ce qui se passe » et ensuite adapter le protocole d'expérimentation.

Activité 2 :

Consignes de passation :

Lire ou faire lire à haute voix la consigne : « L'expérience est mise en œuvre en classe entière. » et les questions auxquelles les élèves devront répondre après observation.

« Question 1 : Quels résultats avez-vous observés ?

Question 2 : Vérifiez votre hypothèse : était-elle correcte ? »

Réponses attendues : la bougie de l'expérience 2 s'éteint en premier puis celle de l'expérience 3, celle de la première expérience ne s'éteint pas.

Lire ou faire lire à haute voix la consigne suivante : « A l'aide du document ci-dessous, interprétez le résultat observé en répondant à la question qui suit. » et la question : « *Pourquoi la bougie de l'expérience 2 s'éteint-elle plus vite que celle de l'expérience 3 ?* Faire reformuler.

Pour brûler, la flamme a besoin d'oxygène. L'oxygène est un élément de l'air. C'est Antoine Lavoisier qui a mis en évidence ses propriétés dans la respiration et la combustion. Dans l'air, l'oxygène est présent sous la forme de dioxygène (O₂) : c'est l'association de deux molécules d'oxygène.

Antoine Lavoisier : 1743-1794. C'était un savant français, inventeur de la chimie moderne.

Combustion : *nom féminin*, action de brûler, de décomposer une quantité de matière sous l'action du feu.

Exercice 2

Consignes de passation :

Matériel : 2 bougies identiques et 2 grands bocaux en verre.

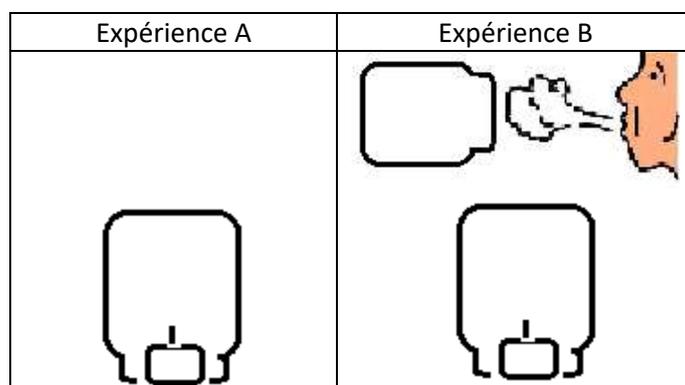


Former des groupes de 4 élèves.

Consigne de passation

Le matériel est posé face aux élèves, ils nomment les différents éléments.

Lire ou faire lire à haute voix la consigne : « Nous allons allumer les 2 bougies en même temps. On recouvre la première bougie avec un bocal. On souffle dans le deuxième bocal avant de le retourner sur la deuxième bougie. Faire reformuler les élèves en faisant le lien avec le tableau ci-dessous.



Comme précédemment, chaque groupe va émettre des hypothèses sur ce qui va se passer et proposer un protocole d'expérimentation.

Réponses attendus : la bougie de l'expérience B s'éteint en premier car l'air « soufflé » ou expiré n'est pas le même que celui qu'on inspire. Le cas échéant, les élèves feront peut-être le lien avec leurs apprentissages au sujet de la respiration et la présence de dioxyde de carbone dans l'air expiré.

Activité 2 :

Consigne de passation

Lire ou faire lire à haute voix et reformuler la consigne : « Observez l'expérience, notez le résultat et vérifiez votre hypothèse : était-elle correcte ? »

Réponses attendues : la bougie de l'expérience B s'éteint en premier car l'air a changé, n'est plus le même que l'air qui nous entoure.

Activité 3 :

Consignes de passation :

Lire ou faire lire à haute voix et reformuler la consigne : « A l'aide des données qui se trouvent dans le tableau ci-dessous, interprétez le résultat observé en répondant à la question qui suit : Pourquoi l'une des bougies s'éteint-elle plus vite que l'autre ? » Faire expliciter le mot « données ».

Gaz	Air inspiré (en %)	Air expiré (en %)
Diazote	79	79
Dioxygène	21	16
Dioxyde de carbone	0.03	4.5
Vapeur d'eau	variable	Très abondante

Réponses attendues : dans l'air qu'on expire, il y a moins d'oxygène que dans l'air qui nous entoure et qu'on inspire donc la flamme brûle moins longtemps.

Lire ou faire lire à haute voix et reformuler les questions suivantes :

1. « Ce tableau donne d'autres informations : lesquels ? » et
2. « Comment pourrait-on mettre en évidence la présence de vapeur d'eau dans l'air expiré ? Imaginez une expérience. Rédigez un petit texte pour présenter votre expérience à l'ensemble de la classe. »

Réponses attendues :

1. La quantité d'azote ne change pas donc le corps n'utilise pas d'azote. La quantité de dioxygène baisse donc le corps en garde/consomme une partie. Il y a plus de vapeur d'eau dans l'air expiré donc le corps en produit.
2. On peut expirer plusieurs fois dans un verre, il se couvre de buée, c'est-à-dire de vapeur d'eau qui se liquéfie. En refroidissant le verre auparavant, on en verra davantage ou plus rapidement. C'est visible aussi sur une cuillère ou un miroir.

Exercice 3 : la composition de l'air.

Conditions de passation :

Lire ou faire lire à haute voix et reformuler l'introduction du diagramme: « L'air est un mélange de gaz, qui compose l'atmosphère de la terre. Le diagramme ci-dessous indique les différents constituants de l'air sec, qui se trouve au voisinage du sol, ainsi que leurs proportions. »

Faire expliciter ou chercher dans un dictionnaire les mots qui posent problème.

Atmosphère : *nom féminin*, Enveloppe gazeuse entourant une planète, en particulier la Terre.

Diagramme : à mettre en relation avec d'autres représentations graphiques utilisées plus couramment dans la classe.

Constituants : rechercher des mots de la même famille.

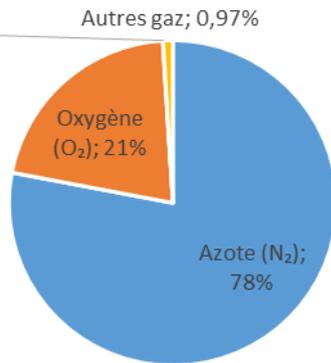
Lire ou faire lire à haute voix et reformuler les consignes :

Activité 1 : « La grille ci-dessous comporte 10X10 cases. Reporte les valeurs du diagramme en changeant de couleur pour chaque gaz. Ajoute une légende ». Faire chercher, si nécessaire, la correspondance entre une case du tableau et 1%. On peut proposer de colorier une case pour « autres gaz + CO₂ » mais cela devra figurer dans la légende.

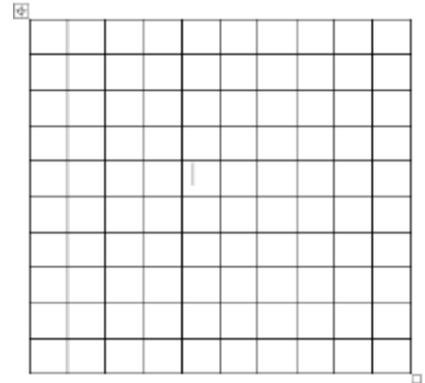
Activité 2 : « Fais la liste des différents gaz qui composent l'air en proportion décroissante. »

Composition de l'air

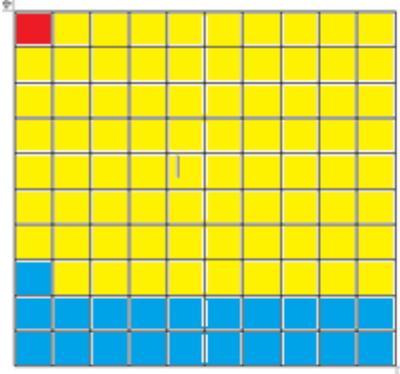
Gaz carbonique (CO₂); 0,03%



■ Azote (N₂) ■ Oxygène (O₂) ■ Gaz carbonique (CO₂) ■ Autres gaz



Réponses attendues :



■ Azote 78%

■ Oxygène 21%

■ Autres gaz: 0.97% + gaz carbonique 0.03%

- 1.
2. Les gaz qui composent l'air sont par ordre décroissant : surtout l'azote puis l'oxygène d'autres gaz en très faible quantité.