

Séquence sur l'air.

1. Que disent les programmes de 2016.

Premier thème : matière, mouvement, énergie et information.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique	
<p>Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.</p> <ul style="list-style-type: none"> » Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière organique sous différentes formes... 	<p>Observer la diversité de la matière, à différentes échelles, dans la nature et dans la vie courante (matière inerte –naturelle ou fabriquée-, matière vivante).</p> <p>La distinction entre différents matériaux peut se faire à partir de leurs propriétés physiques (par exemple : densité, conductivité thermique ou électrique, magnétisme, solubilité dans l'eau, miscibilité avec l'eau...) ou de leurs caractéristiques (matériaux bruts, conditions de mise en forme, procédés...).</p> <p>L'utilisation de la loupe et du microscope permet : l'observation de structures géométriques de cristaux naturels et de cellules.</p>
<ul style="list-style-type: none"> » L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de sa température. » Quelques propriétés de la matière solide ou liquide (par exemple : densité, solubilité, élasticité...). 	<p>Des activités de séparation de constituants peuvent être conduites : décantation, filtration, évaporation.</p> <p>Observation qualitative d'effets à distances (aimants, électricité statique).</p> <p>Richesse et diversité des usages possibles de la matière: se déplacer, se nourrir, construire, se vêtir, faire une œuvre d'art.</p>
<ul style="list-style-type: none"> » La matière à grande échelle : Terre, planètes, Univers. 	<p>Le domaine du tri et du recyclage des matériaux est un support d'activité à privilégier.</p>
<ul style="list-style-type: none"> » La masse est une grandeur physique qui caractérise un échantillon de matière. <p>Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange.</p>	<p>Les mélanges gazeux pourront être abordés à partir du cas de l'air.</p>
<ul style="list-style-type: none"> » Réaliser des mélanges peut provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction). 	<p>L'eau et les solutions aqueuses courantes (eau minérale, eau du robinet, boissons, mélanges issus de dissolution d'espèces solides ou gazeuses dans l'eau...) représentent un champ d'expérimentation très riche.</p> <p>Détachants, dissolvants, produits domestiques permettent d'aborder d'autres mélanges et d'introduire la notion de mélange de constituants pouvant conduire à une réaction (transformation chimique).</p> <p>Informar l'élève du danger de mélanger des produits domestiques sans s'informer.</p>
<ul style="list-style-type: none"> » La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux), résultat d'un mélange de différents constituants. 	

Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie

<p>Identifier des sources d'énergie et des formes.</p> <p>» L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique...).</p> <p>Prendre conscience que l'être humain a besoin d'énergie pour vivre, se chauffer, se déplacer, s'éclairer...</p>	<p>L'énergie associée à un objet en mouvement apparaît comme une forme d'énergie facile à percevoir par l'élève, et comme pouvant se convertir en énergie thermique.</p>
<p>Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.</p> <p>» Exemples de sources d'énergie utilisées par les êtres humains : charbon, pétrole, bois, uranium, aliments, vent, Soleil, eau et barrage, pile...</p> <p>» Notion d'énergie renouvelable.</p> <p>» Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple.</p>	<p>Le professeur peut privilégier la mise en œuvre de dispositifs expérimentaux analysés sous leurs aspects énergétiques : éolienne, circuit électrique simple, dispositif de freinage, moulin à eau, objet technique...</p>
<p>» Quelques dispositifs visant à économiser la consommation d'énergie.</p>	<p>On prend appui sur des exemples simples (vélo qui freine, objets du quotidien, l'être humain en introduisant les formes d'énergie mobilisées et les différentes consommations (par exemple : énergie thermique, énergie associée au mouvement d'un objet, énergie électrique, énergie associée à une réaction chimique, énergie lumineuse...).</p> <p>Exemples de consommation domestique (chauffage, lumière, ordinateur, transports).</p>

Repères de progressivité

- » L'observation macroscopique de la matière sous une grande variété de formes et d'états, leur caractérisation et leurs usages relèvent des classes de CM1 et CM2. Des exemples de mélanges solides (alliages, minéraux...), liquides (eau naturelle, boissons...) ou gazeux (air) seront présentés en CM1-CM2. Des expériences simples sur les propriétés de la matière seront réalisées avec des réponses principalement « binaires » (soluble ou pas, conducteur ou pas...), la classe de sixième permet d'approfondir : saturation d'une

2. Calendrier des interventions d'Adrien.

- lundi 27 février : représentations initiales sous forme de schéma heuristique
- mardi 28 février : analyse des représentations initiales
- lundi 6 mars à 13h45 air est une matière
- mardi 7 à 10h20 ses propriétés
- lundi 13 à 13h45 force, énergie
- mardi 14 à 10h20 ce qui compose l'air
- lundi 10 à 13h45 la qualité de l'air, la pollution et l'impact sur la santé

3. Déroulement des séances.

Séance 1 (30 min) : faire émerger les représentations initiales et les organiser.

Compétences :

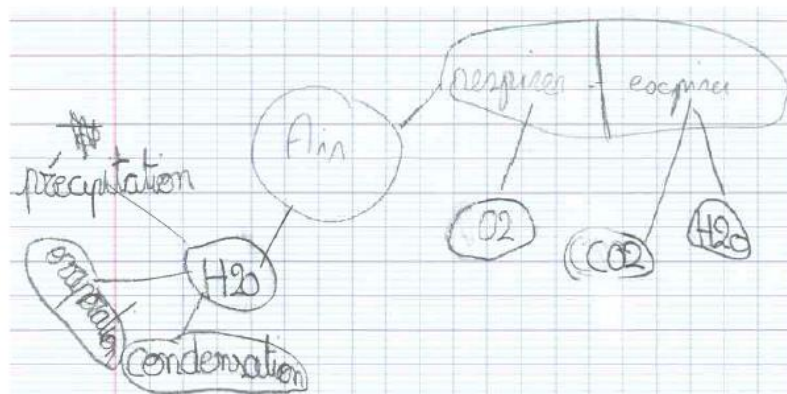
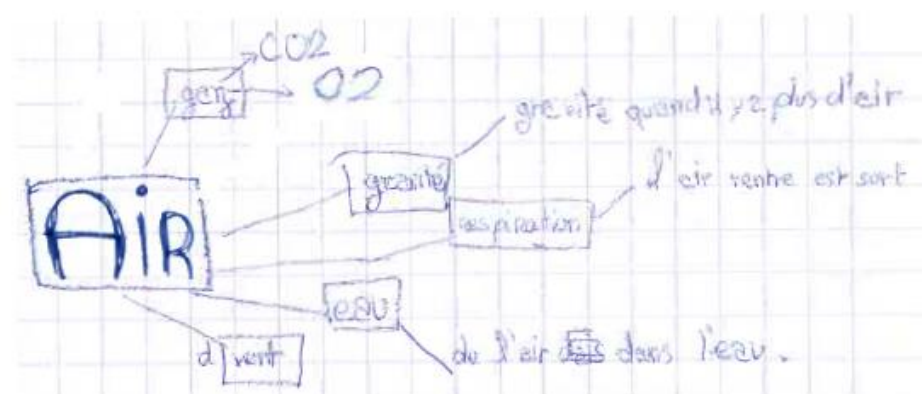
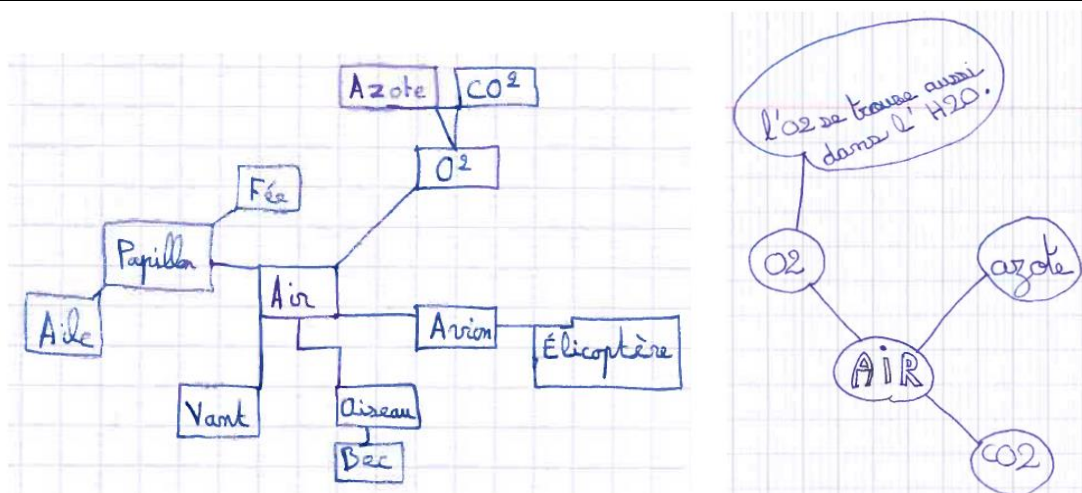
- faire émerger ses représentations initiales sous forme de schéma heuristique ;
- confronter ses représentations avec des camarades ;
- organiser et faire évoluer ses représentations initiales.

Déroulement :

Etape 1 : chaque élève créer sa carte heuristique.

Etape 2 : confrontation en groupe puis création d'un schéma heuristique par groupe.

Séance 2 (30 min) : analyse des schémas heuristiques et élaboration d'un schéma – synthèse.



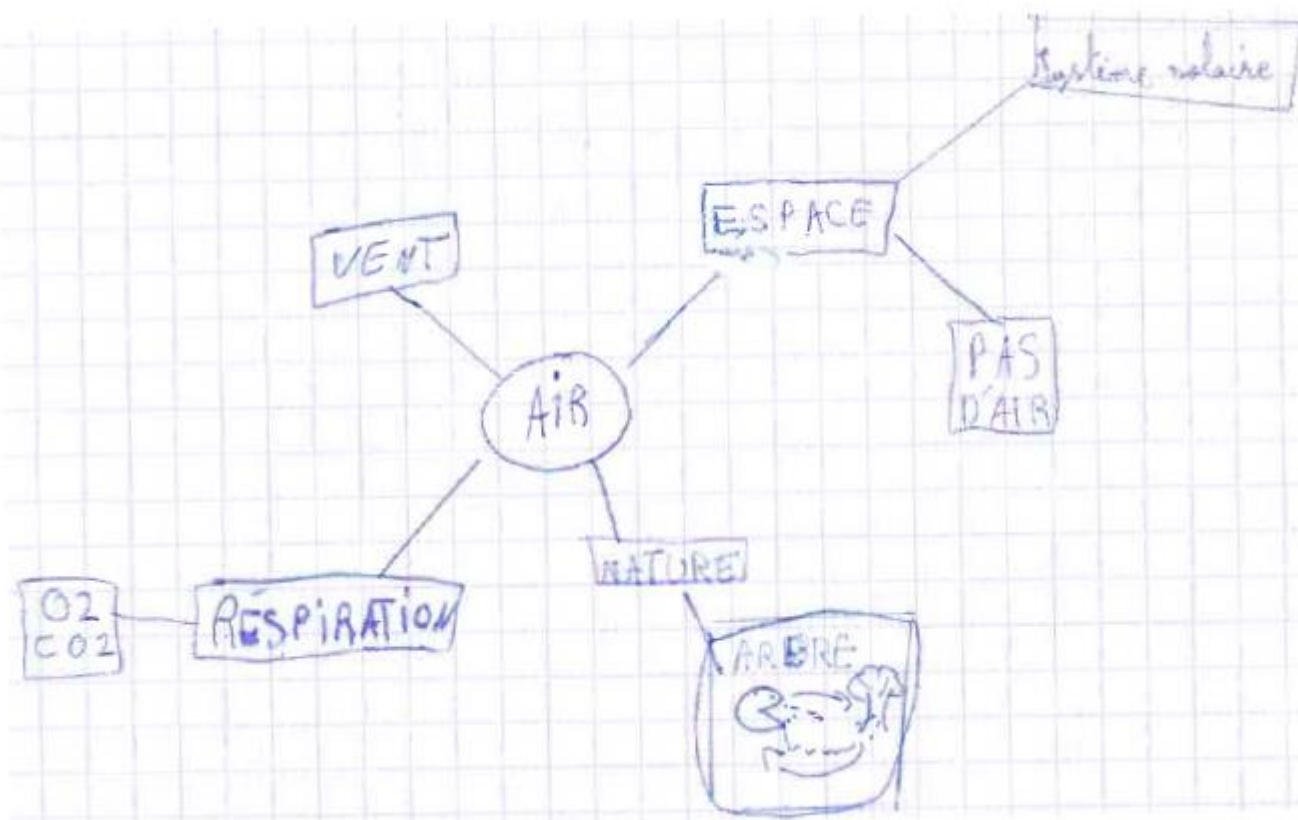
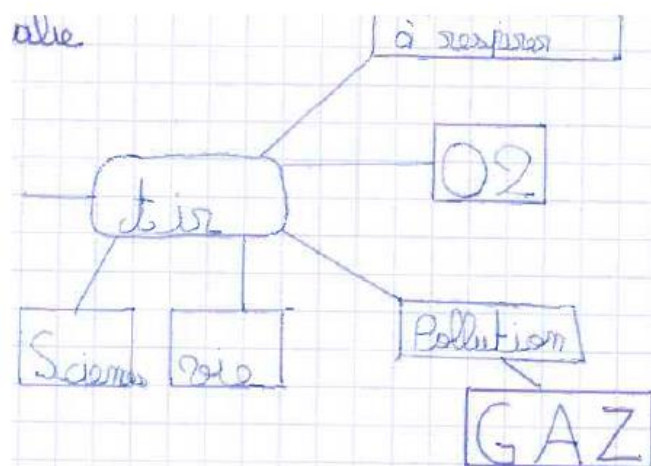
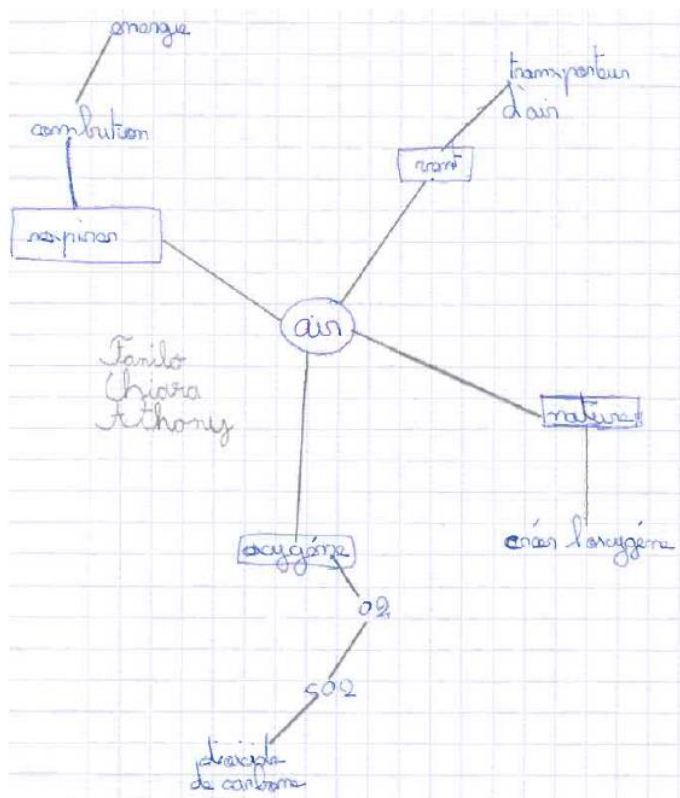
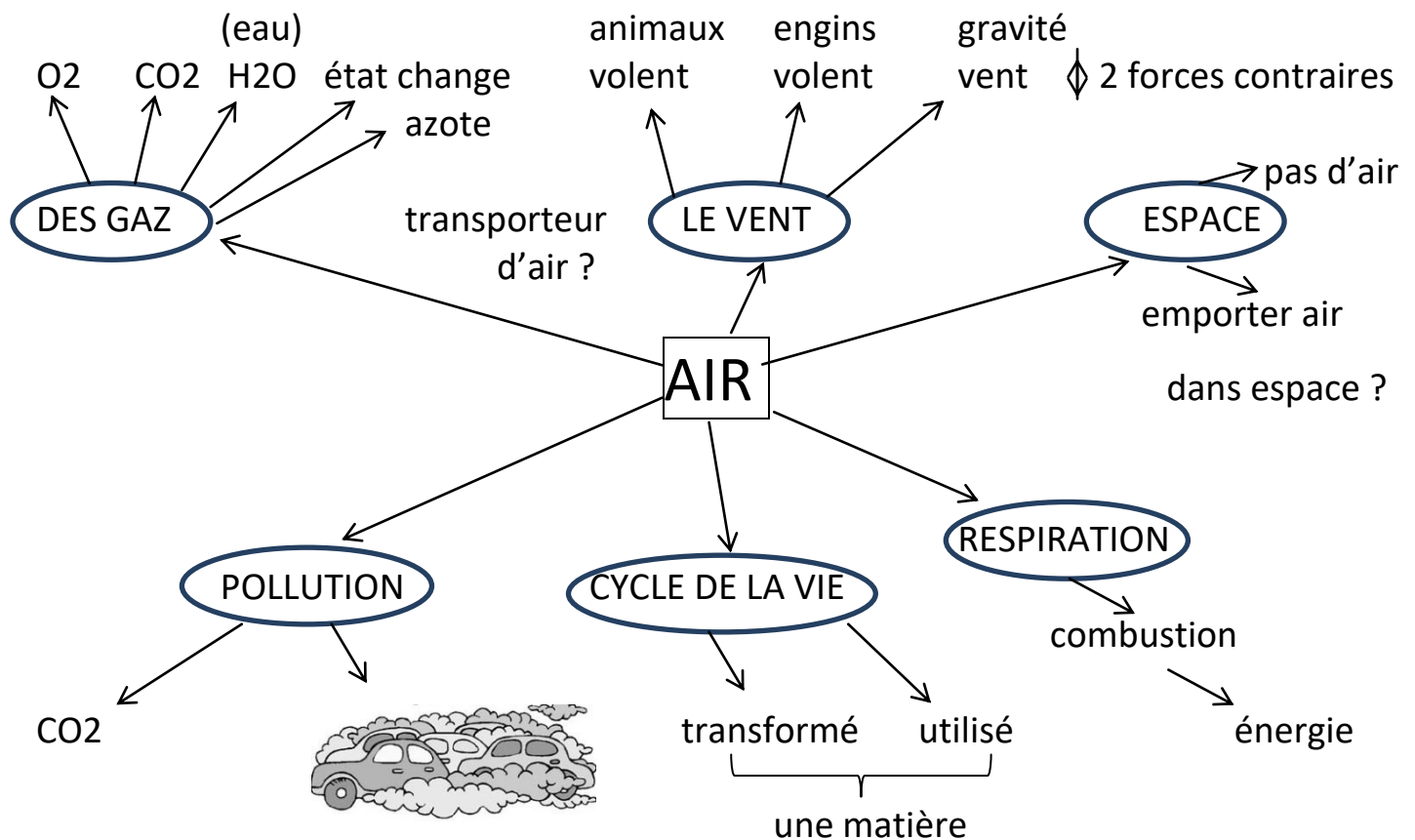


Schéma synthèse qui figure dans notre trace écrite.



Séance 3 menée par Adrien : montrer que l'air est une matière.

Compétences visées :

- mener des expériences par essais/erreurs à partir d'un défi scientifique à relever,
- décrire une expérience,
- analyser et conclure,
- caractériser la matérialité de l'air.

Déroulement :

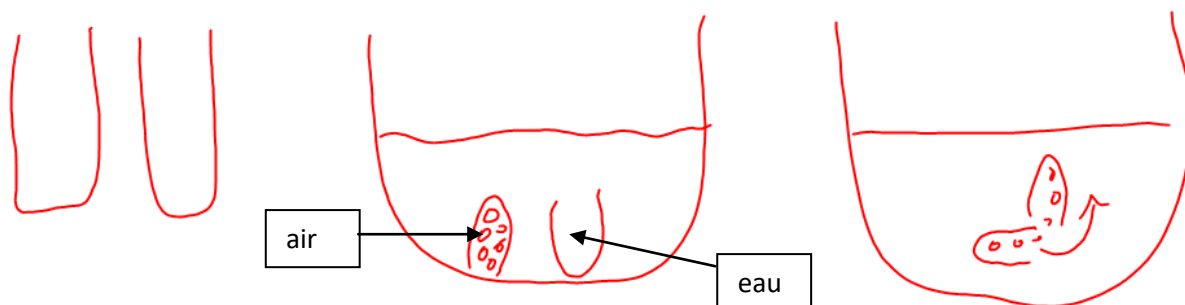
Introduction.

Une bouteille est-elle vide ? On sent bien qu'il est difficile de rendre l'air visible. C'est le but de cette première séance...

On revient sur le vide dans l'espace et l'air qui enveloppe la Terre (origine – intérêt pour la Vie...). Question soulevée dans les schémas heuristiques.

Deux moments d'expérimentation sous forme de défis :

Expérience 1 : transvaser de l'air d'un verre (rempli d'air) à un verre rempli d'eau.

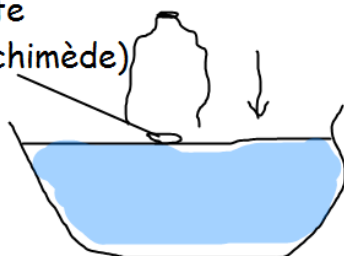


On joue sur le fait que l'air est plus léger que l'eau pour placer le verre rempli d'eau au-dessus pour faciliter la montée des bulles d'air.

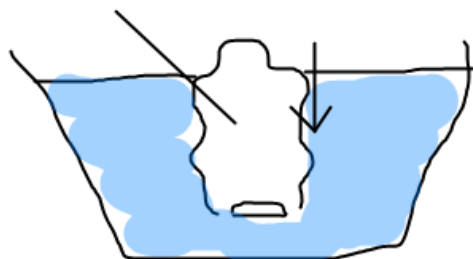
Expérience 2 : faire descendre une capsule flottante sans la toucher.

la capsule flotte

(poussée d'Archimède)



air



le niveau de l'eau monte
(comme lorsqu'on entre dans
une baignoire)

Si on débouche la bouteille, l'air sort et l'eau monte au même niveau qu'à l'extérieur (qui a baissé).

Conclusion :

L'air est une matière :

- qui occupe un espace et prend la forme qu'on lui donne,
- qu'on peut transvaser,
- qui est rendue visible dans l'eau.

Séance 4 menée par Adrien : des propriétés de l'air.

Compétences visées :

- mener des expériences par essais/erreurs à partir d'un défi scientifique à relever,
- décrire une expérience,
- analyser et conclure,
- comprendre quelques propriétés (caractéristiques) de l'air.

Déroulement :

Les élèves explorent 3 ateliers où ils doivent à chaque fois garder une trace écrite :

Titre :

Description (schéma + texte) :

Conclusion :

Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3
<i>Avec moi</i>	<i>Avec Adrien</i>	<i>En autonomie.</i>
Dispositif : Peser un ballon vide et un ballon gonfler et comparer.	Dispositif : Bouteille (froide) dans eau chaude, le ballon de baudruche se gonfle d'air.	Dispositif : Pousser l'air contenu dans la seringue sur son doigt et sentir la pression qu'il exerce.
On apprend que : l'air est pesant.	On apprend que : l'air se dilate sous l'effet de la chaleur.	On apprend que : l'air peut être comprimé (occuper moins de place)

En fin de séance, Adrien effectue une synthèse de ce qui a été éclairé par les 3 expériences sur certaines propriétés de l'air.

On retient de :

- exp. 1 : l'air a une masse mais elle est très légère
- exp. 2 : l'air chauffée se dilate, il occupe plus de place → la montgolfière
- exp. 3 : si on presse de l'air il se resserre, il se comprime → la plongée

Ce sont 3 **propriétés** de l'air.

L'air est une matière :

- elle a une masse,
- elle occupe un volume (un espace).

Séance 5 menée par Adrien : la force de l'air.

Compétences visées :

- comprendre ce qu'est le vent ;
- reconnaître les parties d'une éolienne et décrire son fonctionnement ;
- comprendre que l'air est source d'énergie propre et renouvelable ;
- comprendre et réinvestir les notions d'action et de réaction.

Déroulement :

Etape 1 : Comprendre ce qu'est le vent.

Pour comprendre ce qu'est le vent, de l'air qui bouge...

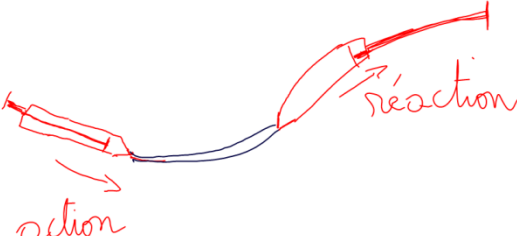

Un extrait de C'est pas sorcier sur « La météo ».

A partir de 2:12 <https://www.youtube.com/watch?v=ldlhPV5uOjk>

Vers 6 min, le vent est un déplacement de masses d'air de la haute pression vers la basse pression.

Le vent est de l'air qui bouge, se déplace car des masses d'air chauds et des masses d'air froids se rencontrent.

Etape 2 : le vent utilisé comme force : action/ réaction.

Expérience des seringues communicantes.	Expérience seringue + polystyrène.
	 <p>l'air sort → le polystyrène s'envole (action) (réaction)</p>

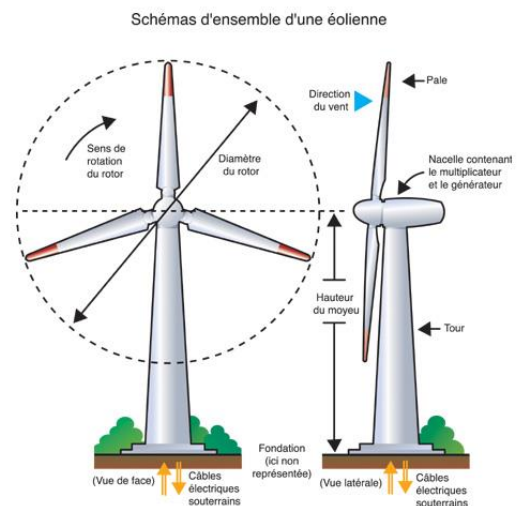
On parle d'avion à réaction. Le moteur entraîne les hélices qui tournent et font avancer l'avion.
L'oiseau qui plane, c'est différent.

Etape 3: La force du vent utilisée pour créer de l'énergie.

Extrait de « C'est pas sorcier, Attention planète fragile : les nouvelles énergies. »

→ Intérêts et limites.

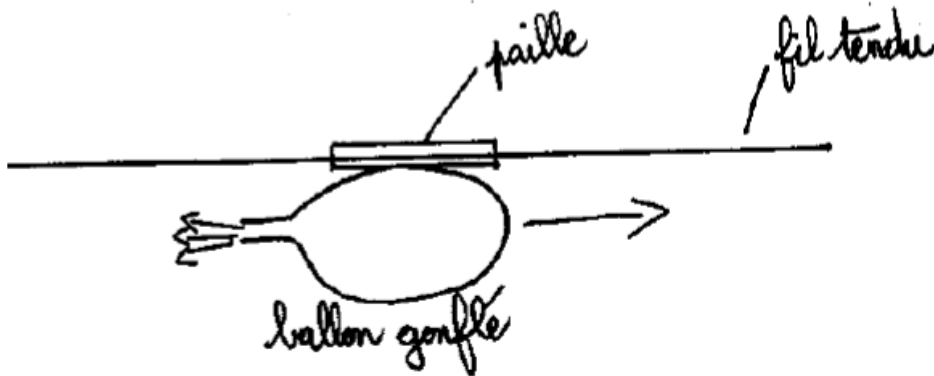
→ Parties et fonctionnement d'une éolienne.



Etape 4 : trace écrite.

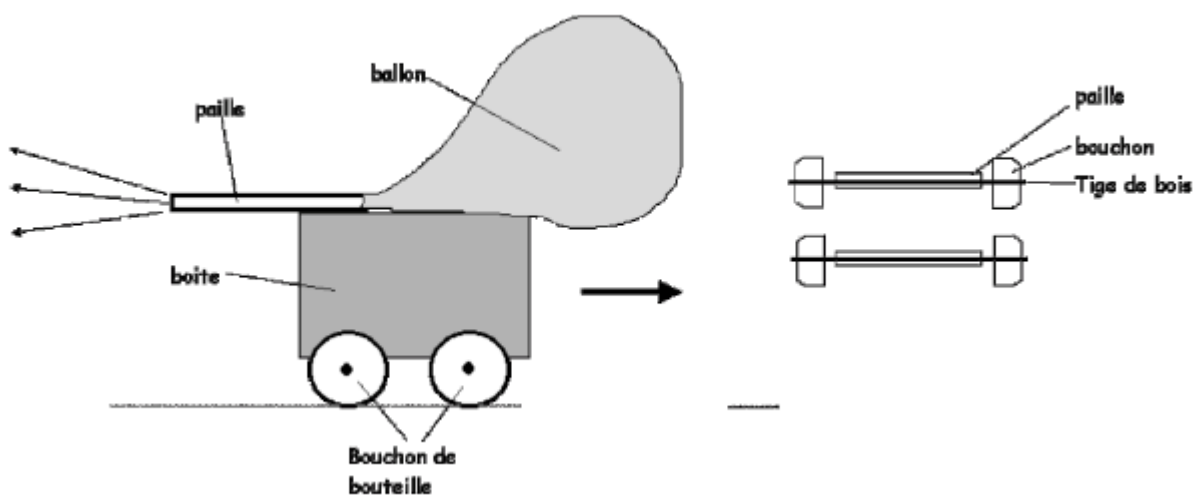
Voir le document support.

Etape 5 : construction d'un téléphérique à réaction ou d'un moulin à vent.



Pour fabriquer un moulin à vent : https://www.youtube.com/watch?v=m3BjvdGaC_U

Un autre bricolage possible (action/ réaction).



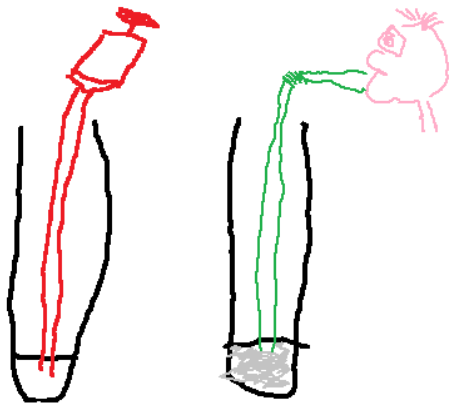
Séance 6 menée par Adrien : de quoi est fait l'air ?

De quoi est fait l'air ?

Composition : 78% azote, 21% oxygène, 1% (divers gaz dont CO₂ 0,04%)

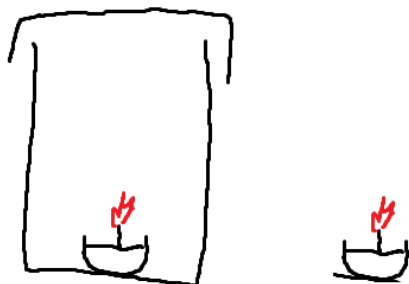
Etape 1 : Peut-on montrer la présence du dioxyde de carbone ?

Rappel sur la respiration, j'inspire l'O₂, j'expire du CO₂.



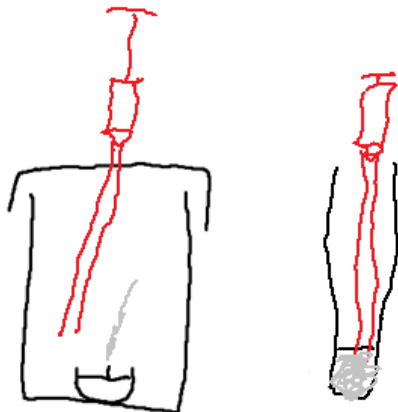
J'injecte de l'air dans l'eau de chaux grâce à la seringue, l'eau reste limpide. Je souffle dans la paille, l'eau de chaux devient trouble.

Etape 2 : Peut-on montrer la présence du dioxygène ?



La bougie à l'air libre brûle tant qu'il y a de la cire.
La bougie dans le bocal s'éteint en 30sec.

Etape 3. Que contient alors le bocal ?



Une fois la bougie éteinte, on prélève le gaz à l'aide de la seringue et on l'injecte dans l'eau de chaux qui se trouble.

Conclusions.

L'air contient très peu de CO₂, pas assez pour troubler l'eau de chaux.

Il y a de l'O₂ dans l'air.

Le feu consomme de l'O₂ et émet du CO₂. C'est une transformation chimique.

L'air est un mélange de gaz, dont certains sont inertes (N₂), d'autres sont vitaux (O₂) ou encore toxiques (CO₂).

Ouverture sur la pollution de l'air atmosphérique et les émissions de CO₂ d'origines anthropiques.



Séance 7 : la qualité de l'air – la pollution – les risques pour notre santé.

Emission Xénus sur ARTE : La nocivité des particules fines et de l'oxyde d'azote.

<http://www.arte.tv/guide/fr/063946-010-A/xenius>

La pollution atmosphérique fait plus de victimes que les accidents de la route : tous les ans, près de 470 000 personnes meurent prématurément parce qu'elles ont inhalé de l'air vicié. Quelles sont les substances les plus nocives dans l'air que nous respirons ? Et comment nous en protéger ?

La pollution atmosphérique fait plus de victimes que les accidents de la route. D'une étude de l'Agence européenne de l'environnement, il ressort que, tous les ans, près de 470 000 personnes meurent prématurément parce qu'elles ont inhalé de l'air vicié. Quelles sont les substances les plus nocives dans l'air que nous respirons ? Et comment nous en protéger ? Xenius a retenu son souffle pour traquer les polluants les plus dangereux pour la santé.

Constat :

- nuage de gaz d'échappement ;
- plusieurs dizaines de milliers de personnes en meurent en France et en Allemagne...

Deux sources d'explications :

- des particules fines qui résultent de la combustion de divers éléments ;
- gaz et polluants atmosphériques

430 000 morts prématurées à cause de la pollution atmosphérique.

Particules de suies → cyclistes touchés

Asthme – irritations respiratoires...

Réduire oxydes d'azote + particules de suies = le défi !

Sans trop réduire les performances du moteur.

Solution : brûler carburant entièrement mais forte température nécessaire.

Traiter les gaz d'échappement serait la solution.

5 :20 : on n'est pas protégé dans sa voiture...

6 :20 un médecin explique risques cardio-vasculaires

→ particules si petites qu'elles peuvent aller dans le sang

7 : 30 appareil de mesure (180 – 600 - 2300 alors que la limite fixée par l'UE est 50 microgrammes/ litre de particules d'air)

11 :00 Pollution à cause du chauffage.

→ comment faire un feu ? (importance de l'air)

16 :30 activités quotidiennes génèrent des émissions de particules fines : fumer – passer l'aspirateur – faire la cuisine –

18 :00 que faire ? Hotte quand on cuisine – aérer – filtre de l'aspirateur...

18 :50 aller à la campagne ou à la mer, une solution ?

→ navires en haute mer font de gros dégâts (fuel)

21 :50 polluants de l'agriculture, on voit que les particules se déplacent jusqu'à 500 km plus loin

→ GPL comme solution mais problème du ravitaillement

Vidéo sur le diesel « Un jour une actu » : <http://www.1jour1actu.com/info-animee/cest-quoi-le-diesel/>

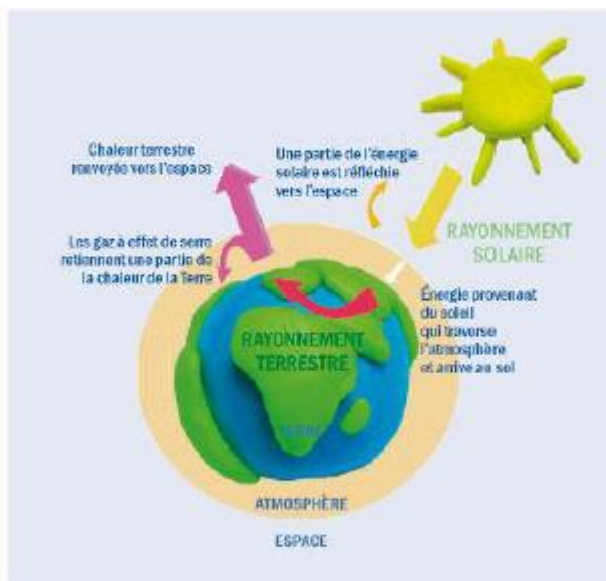
Si on a le temps...

L'année dernière nous avons eu une intervention sur la COP 21, le climat.

L'effet de serre

L'effet de serre n'est pas dû aux polluants atmosphériques, même si certains y contribuent, mais aux gaz à effet de serre (GES). Toutefois, même s'ils n'agissent pas à la même échelle, ces deux phénomènes sont étroitement liés et s'additionnent.

Contrairement aux polluants atmosphériques, les gaz à effet de serre (GES) n'ont pas d'effet local sur la santé mais sur le climat à l'échelle de toute la planète. En effet, ils « captent » une partie du rayonnement renvoyé par la Terre vers l'espace. La chaleur s'accumule alors dans les basses couches de l'atmosphère. Ce phénomène naturel permet à la Terre d'avoir une température moyenne de 15°C, au lieu de -18°C. Mais le rejet massif par les activités humaines de gaz à effet de serre accentue ce réchauffement : +1,1 à +6,4°C d'ici la fin du siècle selon le GIEC. Il met alors en péril l'équilibre de la planète avec pour conséquences la fonte des glaces et l'élévation du niveau des mers, mais aussi des répercussions climatiques variables géographiquement : précipitations accrues, sécheresses aggravées, phénomènes extrêmes plus fréquents...



Fonctionnement du réchauffement climatique

Issu de l'utilisation des combustibles fossiles, le dioxyde de carbone (CO₂) est un des principaux représentants des gaz à effet de serre. Mais il n'est pas le seul (méthane, protoxyde d'azote...). Certains polluants de l'air comme l'ozone et les particules agissent également sur le changement climatique : l'ozone a tendance à réchauffer l'atmosphère, les aérosols à la refroidir.

Source : airparif.asso.fr

Séance 8 : quiz pour réviser ensemble.

1. Quiz avant évaluation.

De quoi l'air est-il composé ?

D'azote, de dioxygène et de dioxyde de carbone.

Donner deux preuves montrant que l'air est une matière.

Il pèse une masse et prend de la place.

3 caractéristiques ou propriétés de l'air ?

Il se transvase, il se dilate, on peut le compresser.

Le vent, qu'est-ce ?

De l'air en mouvement. Des masses d'air chaud et d'air froid se rencontrent et l'air chaud monte puis se refroidit...

Des pollutions de l'air. Quoi ? Origine ? Dangers pour la santé ? Que faire ?

Des particules fines.

Combustions créent ces particules : pour se déplacer, se chauffer...

Asthme – infarctus – cancers → plus de 500 000 décès.

Aérer – progrès techniques (moteur – filtres – meilleurs poêles – aérer).

LES EXPERIENCES.

Redessiner les expériences de la leçon et dire ce qu'elles nous apprennent.

Projet de spectacle de magie en lien avec l'air.

A l'oral, pour travailler la compétence « relater/ présenter », nous organisons un spectacle de magie pour des élèves de CP et CP/ CE1 de notre école.

Cette fois, pas d'explication, un magicien ne révèle pas ses secrets...