



En 2015, l'Organisation des Nations Unies (ONU) et 193 États se sont engagés à atteindre, d'ici 2030, **17 Objectifs de Développement Durable (17 ODD)**. Ils identifient les défis clés qui demandent une action urgente à tous les niveaux et par tous les acteurs de la société.

Le but de ces 17 ODD est d'arriver à bâtir un monde meilleur et plus durable pour tous, en répondant à des défis liés à la planète (le climat, la biodiversité, l'énergie, l'eau...), aux populations (la santé, l'éducation...), à la prospérité, à la paix et aux partenariats.

11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



Discipline	Physique-Chimie
Niveau	Cycle 4
Partie(s) du programme abordée(s)	Thème 1 Organisation et transformations de la matière- la constitution de la matière
Prérequis / Représentations/ etc...	Cycle 3 : Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique
Notions et compétences travaillées	Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.

Situation-problème: En quoi l'air est une ressource précieuse ?

Document 1 : La composition de l'air



Document 2 : La pollution de l'air

La pollution de l'air c'est la modification de la composition de l'air par des polluants nuisibles à la santé et à l'environnement. Ces polluants proviennent des activités humaines ou de la nature. Il existe deux différents types de polluants : les **particules fines** (PM) et les **gaz toxiques**.

Il y a **4 gaz toxiques principaux** : l'ozone (O_3), le dioxyde d'azote (NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2) et le monoxyde de carbone (CO)

Les particules respirables (aussi appelées **particules fines** ou ultrafines) désignent un mélange hétérogène de particules solides et liquides en suspension dans l'air. Elles sont classées en deux catégories selon leur grosseur plutôt que leur composition. Plus

elles sont petites, plus elles peuvent être toxiques parce qu'elles pénètrent alors plus profondément dans le système respiratoire et peuvent même atteindre le système cardiovasculaire. On les nomme communément PM, l'abréviation du terme anglais particulate matter.

Document 3 : Les gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre ne sont toutefois pas à proprement parler des polluants. Le gaz carbonique est même essentiel à la croissance des plantes, qui le captent et utilisent son carbone pour constituer leur structure (le carbone représente environ 40 % de la matière sèche des végétaux).

Cependant, en brûlant de grandes quantités de combustibles fossiles, on libère beaucoup de gaz carbonique emprisonné dans le sous-sol depuis des milliers d'années et les végétaux ne parviennent plus à le fixer. Le gaz carbonique se retrouve alors en concentration excessive dans l'air. Il peut être considéré comme une forme de pollution, parce qu'il contribue à l'effet de serre qui provoque le réchauffement de la planète.

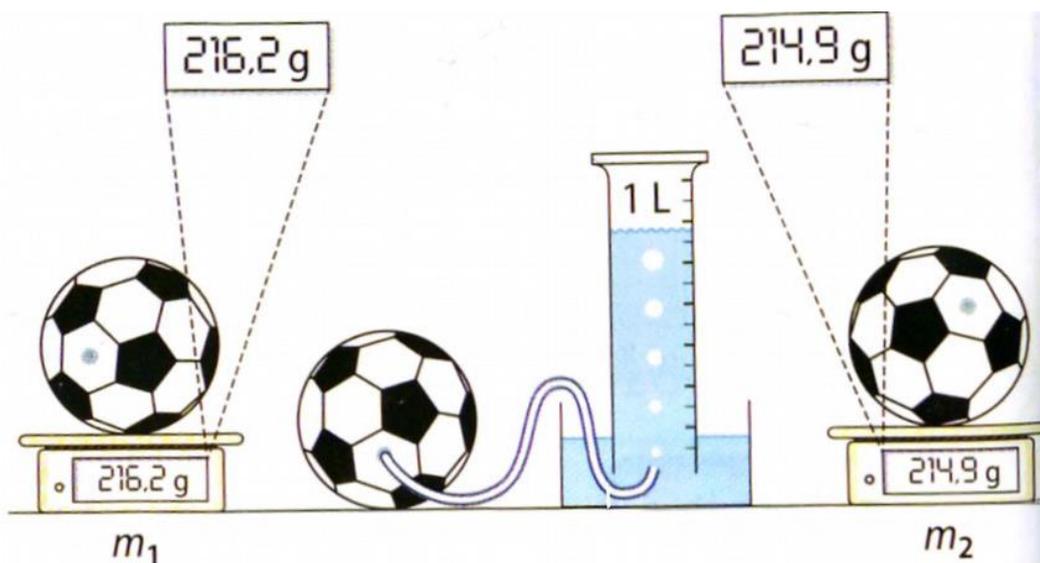
Source : <http://www.passeportsante.net>

Document 4 : L'ozone de surface et la couche d'ozone

L'ozone de surface est un polluant toxique. Il ne doit pas être confondu avec la fameuse couche d'ozone qui nous protège des rayons du soleil. L'ozone au sol se forme lorsque les oxydes d'azote et les composés organiques volatils, qui proviennent des véhicules et des industries, se transforment sous l'action des rayons solaires et de la chaleur.

Source : <http://www.passeportsante.net>

Document 5 : L'air a une masse



Document 6 : Le smog

Le smog est une brume jaunâtre, provenant d'un mélange de polluants atmosphériques (particules fines et ozone) qui limite la visibilité dans l'atmosphère.



Questions

1. L'air est-il un corps pur ou un mélange ? Dans le cas où l'air serait un mélange, préciser s'il s'agit d'un mélange homogène ou hétérogène.
2. Déduire de l'expérience du **Doc.5**, la masse volumique de l'air.
3. Quels sont les deux types de polluants atmosphériques (primaires) ? Quelle est leur différence ? Quelles sont les origines de ces polluants (primaires) ? Préciser.
4. Quel autre type de polluant, ces polluants peuvent-ils engendrer ? Dans quelles conditions ?
5. Le dioxyde de carbone est-il un polluant atmosphérique ? Dans quelles conditions ?
6. L'ozone est-il un polluant atmosphérique ? Dans quelles conditions ?

[**Retour vers la problématique : Pourquoi l'air est-elle une ressource précieuse ?**](#)

Un pas vers l'activité interdisciplinaire

Disciplines concernées : *les sciences de la vie et de la Terre, la technologie, les mathématiques, l'histoire et la géographie, le français*

Croisements interdisciplinaires envisagés : *les sciences de la vie et de la Terre, la technologie, les mathématiques, l'histoire et la géographie, le français*

Sécurité, de la maison aux lieux publics : usage raisonné des produits chimiques, notamment pour le respect de l'environnement (usage des sprays désodorisants, pollution de l'air dans l'habitat)

Chimie et environnement : transformations chimiques : sources de pollution, dépollution biochimique, chimie verte

Quelques pistes pour l'enseignant pour animer le débat sur la problématique

Les faits

- La moitié de l'humanité – 3,5 milliards de personnes – vit aujourd'hui dans des villes. Ce chiffre devrait atteindre 5 milliards d'ici 2030.
- Les villes n'occupent que 3 % de la masse continentale mondiale, mais produisent plus de 70 % de ses émissions de dioxyde de carbone et consomment entre 60 à 80% de l'énergie mondiale.
- En 2016, 90 % des citoyens respiraient un air insalubre, entraînant 4,2 millions de décès dus à la pollution de l'air ambiant. Plus de la moitié de la population urbaine mondiale était exposée à des niveaux de pollution atmosphérique au moins 2,5 fois plus élevés que les normes de sécurité.

La gestion de la pollution de l'air est essentielle !

Quelques gestes simples pour un air de qualité

- Agir en cas d'alerte à la pollution :
 - Eviter les actions physiques extérieures intenses mais sans se confiner, l'usage de produits comme les solvants ou peintures qui augmentent la sensibilité à la pollution et suivre les traitements médicaux à visées respiratoires mais ne pas s'auto-médicamenter
 - Modifier ses comportements pour réduire la pollution : utiliser les transports en commun, réduire de 20 km/h sa vitesse comme recommandé et éviter de faire le plein d'essence
- L'air ambiant et l'habitat
 - **Réduire ses consommations d'énergie**
 - **Penser à aérer**
 - **Le bon choix des matériaux**
 - **Bricoler sans polluer**
- Se déplacer "intelligent"
 - **Vélo, à pied en transport en commun...**
 - **Voiture moins polluante, écoconduite...**

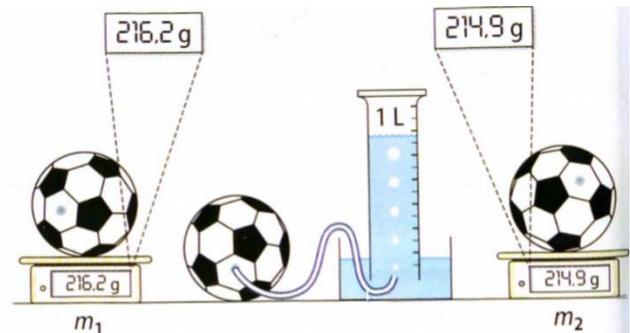
Éléments de correction

1. C'est un mélange homogène
Rappel sur la composition de l'air (vu en 4^e)

2. Masse volumique de l'air

- L'air, comme tous les gaz, a une **masse**. Un ballon gonflé est plus lourd car il contient davantage d'air.
- Dans des conditions normales la **masse volumique de l'air** est de **1,3 g / L**. C'est une caractéristique de l'air.

- Remarques**
- La masse d'un litre d'air dépend de sa température : plus l'air est chaud, moins il est dense.
 - Chaque gaz a une masse volumique qui lui est propre.



On enlève 1 L d'air au ballon par déplacement d'eau.
On calcule ensuite la masse de 1 L d'air par différence :
 $m_{\text{air}} = m_1 - m_2 = 216,2 - 214,9 = 1,3 \text{ g}$

Pour les liquides

Rappel sur la masse volumique (vu en 5^e et 4^e)

3. Les **particules fines** (PM) = particules solides ou liquides en suspension et les **gaz toxiques** = gaz. Origine : humaine ou naturelle
4. Le smog = mélange de polluant, il est constitué surtout de particules fines et d'ozone. Le smog est associé à plusieurs effets néfastes pour la santé et pour l'environnement.
Le terme smog est un mot-valise formé à partir des mots anglais smoke (fumée) et fog (brouillard). Ce néologisme fut inventé par Henry Antoine Des Vœux en 1905 pour décrire le mélange de brouillard et de fumée qui accablait périodiquement Londres et les autres grandes villes d'Europe. Dès le XIII^e siècle, il est identifié à Londres où on utilisait le charbon pour le chauffage domestique, mais c'est au milieu du XVIII^e siècle que les choses s'aggravent avec la révolution industrielle.
5. Le CO₂ est utile aux plantes mais une trop grande quantité dans l'atmosphère entraîne le phénomène de gaz à effet de serre.
6. L'ozone est un polluant quand il est à la surface des sols mais dans la haute atmosphère il nous protège des UV.