

DESCRIPTIF DE SUJET DESTINE AU PROFESSEUR

Objectif	<p>Initier les élèves à la démarche de résolution de problème.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse de documents afin de trouver les informations pertinentes. - Utilisation de ces informations afin de calculer des quantités de matières et raisonner sur les coefficients stœchiométriques d'une équation. - Regard critique sur les résultats obtenus et réflexion sur leur pertinence. 	
NOTIONS ET CONTENUS du BO (seconde)	COMPÉTENCES ATTENDUES	
<p><u>La santé</u> La quantité de matière. Son unité : la mole. Formules et modèles moléculaires. Formules développées et semi-développées. Système chimique. Réaction chimique. Écriture symbolique de la réaction chimique : équation de la réaction chimique.</p> <p><u>La pratique du sport</u> Système chimique. Réaction chimique. Écriture symbolique de la réaction chimique : équation de la réaction chimique.</p>	<p>Déterminer une quantité de matière connaissant la masse d'un solide</p> <p>Représenter des formules développées et semi-développées correspondant à des modèles moléculaires</p> <p>Décrire un système chimique et son évolution. Écrire l'équation de la réaction chimique avec les nombres stœchiométriques corrects. Exemple d'une combustion.</p>	
Déroulement	<p>Cette résolution de problème peut être proposée en séance d'exercices, d'AP, d'activité expérimentale ou en travail à la maison.</p> <p>Durée : 40-45 minutes.</p>	
Remarques	<p>Cet exercice peut aussi être proposé en 1^{ère} S et en Terminale S pour initier les élèves à la résolution de problème, de manière décontextualisée en AP ou en lien avec la partie Cohésion et transformation de la matière en 1^{ère} S.</p>	
Auteur	<p>Jérôme FABREGES – Lycée Léonard de Vinci – Haute Loire (43) jerome.fabreges@ac-clermont.fr</p> <p>Document sous licence Creative Commons CC BY-NC-SA: http://creativecommons.org/licenses/</p> <p>« Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions Cette licence permet aux autres de remixer, arranger, et adapter votre œuvre à des fins non commerciales tant qu'on vous crédite en citant votre nom et que les nouvelles œuvres sont diffusées selon les mêmes conditions. »</p> 	

RESOLUTION DE PROBLEME : La combustion du carbone.

Situation problème :

Dans une salle à manger de 20,0 m², brûle un poêle à charbon contenant 2,00 kg de combustible. La pièce dispose de nouvelles fenêtres très hermétiques, sans aération. Peut-on craindre pour la santé des personnes présentes dans la pièce ?

La réponse à la problématique devra comporter plusieurs hypothèses clairement énoncées, un raisonnement, des calculs et une ou plusieurs conclusions. Vous devez faire preuve d'initiative et utiliser les documents suivants, tout raisonnement cohérent sera valorisé. Ayez un regard critique sur vos résultats.

DOCUMENTS RESSOURCES :

Document 1 : La composition de l'air

	Pourcentage en volume
Diazote : N ₂	78%
Dioxygène : O ₂	21%
Autres gaz	1%
dont	
- Argon	0,9%
- Dioxyde de carbone CO ₂	0,04%

Document 2 : le volume molaire

Le volume molaire d'une substance est le volume occupé par une mole de cette substance. Son unité est le litre par mole (L.mol⁻¹).

Dans les unités du système international, le volume molaire s'exprime en mètres cubes par mole (m³.mol⁻¹). Il est souvent exprimé dans les conditions normales de température et de pression (CNTP).

Le volume molaire d'un gaz parfait est de 22,4 litres par mole dans les conditions normales de température et de pression (0 °C, 101 325 Pa), et de 24,0 L.mol⁻¹ à 20 °C sous une atmosphère (101 325 Pa)

Source : Wikipédia

Document 3 : Le charbon

Il existe plusieurs classifications du charbon, qui peuvent dépendre de sa composition chimique, de la nature des débris végétaux, ou de son utilisation pratique.

Les principales catégories de charbon reposent sur la teneur en carbone (en masse), correspondant à l'évolution du charbon au fil du temps :

- Tourbe (50 à 55 %) : produit de la fossilisation des débris végétaux par les micro-organismes dans les tourbières, milieux humides et pauvres en oxygène
- Lignite (55 à 75 %), ou charbon brun : brunâtre, plutôt tendre
- Charbon sub-bitumineux, ou lignite noire
- Houille (75 à 90 %) : c'est le charbon proprement dit, utilisé comme combustible
- Anthracite (90 à 95 %) : le plus haut rang
- Graphite : la plus pure variété de charbon, peu utilisé comme combustible

Document 4 : L'anoxie

Dans le domaine biologique, l'anoxie est une diminution de la quantité de dioxygène disponible pour les tissus de l'organisme. Dès 18% de O₂ dans le milieu, des symptômes apparaissent (maux de tête, nausées, troubles de la coordination). L'inconscience apparaît aux alentours de 17% en O₂. Et à 10%, on considère que le temps de survie est inférieur à 3 minutes, des dommages irréversibles survenant dès les premières 30 secondes.

Document 5 : Le dioxyde de carbone

À partir d'une certaine concentration dans l'air, ce gaz s'avère dangereux voire mortel. La valeur limite d'exposition est de 3 % sur une durée de 15 minutes. Cette valeur ne doit jamais être dépassée. Au-delà, les effets sur la santé sont d'autant plus graves que la teneur en CO₂ augmente. Ainsi, à 2 % de CO₂ dans l'air, l'amplitude respiratoire augmente. À 4 %, la fréquence respiratoire s'accélère. À 10 %, peuvent apparaître des troubles visuels, des tremblements et des sueurs. À 15 %, c'est la perte de connaissance brutale. À 25 %, un arrêt respiratoire entraîne le décès.

Document 6 : la combustion du carbone

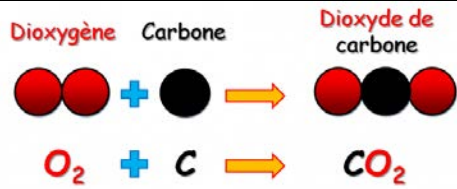


Image : <http://m.sciencesphysiques.e-monsite.com>

Document 7 : Masses molaires atomiques

$$M(C) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(C) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$$