

Quels sont les dangers des combustions ?

Activité documentaire

Dans la nuit du 15 au 16 avril 2015, une violente explosion a réveillé les habitants de Pont-Saint-Esprit dans le Gard. Un immeuble a été intégralement détruit. D'après les pompiers, cette explosion a été causée par une accumulation de gaz, suite à une fuite sur le système de chauffage.

En février 2015, à Rœulx dans le Nord-Pas-de-Calais, une famille de cinq personnes échappe de peu à une grave intoxication au monoxyde de carbone. En plein milieu de la nuit, le chat, pris de vomissements, se met à pousser de forts miaulements. Alertée, la famille quitte la maison, puis est prise en charge par les pompiers.

Fig. 1 Faits divers

Le monoxyde de carbone, de formule CO , est un gaz incolore, inodore, et très toxique. Il se forme lors d'une combustion incomplète, rendue possible dans un appareil de chauffage mal entretenu ou défectueux. De telles combustions produisent également du carbone et du dioxyde de carbone.

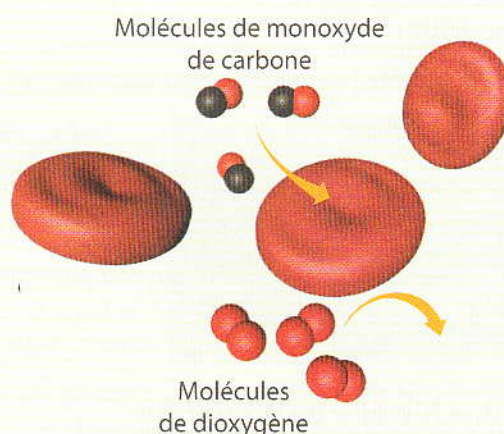


Fig. 2 Effet du monoxyde de carbone

Lorsqu'il est inspiré, ce gaz pénètre dans les globules rouges du sang et se fixe sur l'hémoglobine en remplaçant le dioxygène. Cela empêche la respiration. Les symptômes de l'intoxication varient suivant le temps d'exposition. Ils peuvent aller de maux de tête, nausées, fatigue et vomissements, jusqu'au coma et à la mort.

Extrais des informations

1. Quelle est la cause de l'explosion à Pont-Saint-Esprit ?

L'explosion est due à une accumulation de gaz suite à une fuite sur le système de chauffage.

2. Quel est le gaz responsable de l'intoxication à Rœulx ?

Le gaz responsable de l'intoxication à Rœulx est le monoxyde de carbone.

3. Pourquoi le monoxyde de carbone est-il un gaz dangereux lorsqu'il est inspiré ?

Le monoxyde de carbone se fixe sur l'hémoglobine du sang en remplacement du dioxygène.

Il empêche les cellules de respirer.

Interprète

4. Propose des solutions pour éviter une accumulation de gaz pouvant conduire à une explosion.

Pour éviter une accumulation de gaz pouvant conduire à une explosion, il faut aérer régulièrement.

5. Propose des solutions pour éviter une intoxication au monoxyde de carbone.

Pour éviter une intoxication au monoxyde de carbone, il faut faire vérifier et entretenir les appareils de chauffage régulièrement et veiller à la bonne ventilation du local.

Rédige ta conclusion

Au cours d'une combustion, du monoxyde de carbone peut être produit. Ce gaz très toxique se fixe sur l'hémoglobine du sang et il empêche de respirer. Si du gaz servant de combustible s'accumule, il peut se produire une explosion. Pour se protéger de ces dangers, il faut faire vérifier les appareils de chauffage et aérer régulièrement.

L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur www.bordas-regaud-vento.fr

- Les réactions de combustion présentent des risques d' explosions, d' incendies et d' intoxications.
- En cas de fuite de gaz, il peut se former une accumulation de ce gaz. En présence d'une flamme ou d'une étincelle, une explosion peut se déclencher.
- Si une combustion est incomplète, il se forme un gaz incolore, inodore et très toxique, le monoxyde de carbone. Du carbone et du dioxyde de carbone sont également produits.

As-tu compris l'essentiel ?

1 Fais le bon choix

Coche la ou les réponse(s) correcte(s).

a. Une fuite de gaz peut entraîner :

- ☒ une intoxication
- ☒ une explosion
- ☒ un incendie

b. Lors d'une combustion incomplète, il est produit :

- ☒ du monoxyde de carbone
- ☒ du dioxyde de carbone
- ☐ du dioxyde de soufre
- ☒ du carbone

c. Le monoxyde de carbone est un gaz :

- ☒ inodore ☐ odorant
- ☒ incolore ☐ laissant des dépôts noirs

2 Remets dans l'ordre

Place les étiquettes dans l'ordre pour former une phrase.

il faut

aérer

Pour éviter

de carbone,

régulièrement.

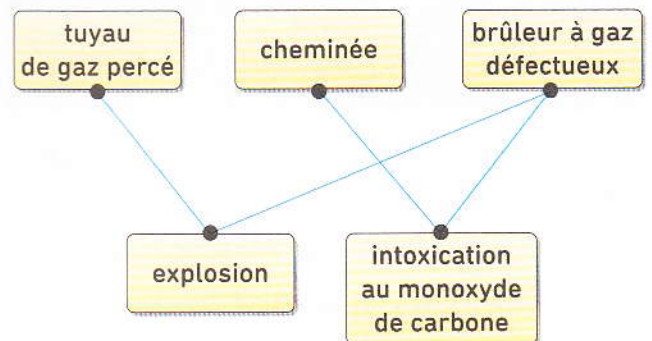
une intoxication

au monoxyde

Pour éviter une intoxication au monoxyde de carbone, il faut aérer régulièrement.

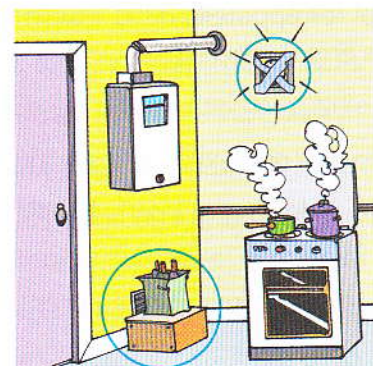
3 Relie

Relie par un trait chaque élément au risque encouru.



4 Entoure

Entoure sur le dessin ci-dessous les deux situations dangereuses.



5 Un garage dangereux

D4 Identifier des questions de nature scientifique ☐ I ☐ F ☐ S ☐ TB

Le père de Tom a laissé sa voiture en marche dans le garage pendant qu'il déchargeait les courses.

a. Quel gaz risque de se former dans le garage ?

Il risque de se former du monoxyde de carbone.

b. Cite trois propriétés de ce gaz.

– Il est inodore.

– Il est incolore.

– Il est toxique.

c. Que doit faire le père de Tom pour éviter l'intoxication ?

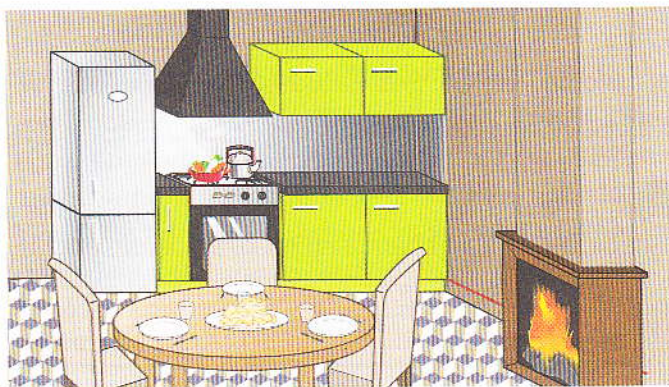
Le père de Tom doit arrêter le moteur et ouvrir

la porte du garage pour aérer.

6 Un dîner fumant

D3.5 Réinvestir la sécurité de façon responsable ☐ I ☐ F ☐ S ☐ TB

La situation suivante présente quelques risques :



a. Quels appareils peuvent être source d'explosion dans cette situation ?

L'appareil pouvant être source d'explosion

dans cette situation est la gazinière.

b. Quels appareils peuvent être source d'intoxication ?

Les appareils pouvant être source d'intoxication sont

la gazinière en fonctionnement et la cheminée.

c. Pourquoi les appareils de la question précédente peuvent-ils être dangereux ?

En cas de combustion incomplète, il y a le risque

d'intoxication au monoxyde de carbone.

d. Quel conseil donnes-tu à cette famille pour diminuer les risques ?

Pour diminuer les risques, il faut aérer la pièce

en ouvrant la fenêtre.

7 Une alarme à plumes

D1 Comprendre des documents scientifiques ☐ I ☐ F ☐ S ☐ TB

Dès le Moyen Âge, la France exploitait de nombreuses mines de charbon sur son territoire. Mais, sous terre, les mineurs faisaient face à plusieurs dangers, dont le grisou et le monoxyde de carbone. Le grisou est un gaz incolore et inodore. Son mélange avec l'air peut être explosif.

Pour parer à un de ces dangers, les mineurs utilisaient des oiseaux enfermés dans des cages. Si un oiseau commençait à s'agiter, puis à montrer des signes de faiblesse, cela signifiait que l'air contenait du monoxyde de carbone. Cela laissait le temps aux mineurs de sortir.

a. Quel gaz était responsable du risque d'explosion dans une mine ?

Le gaz responsable du risque d'explosion était

le grisou.

b. Quel gaz était responsable du risque d'intoxication dans une mine ?

Le gaz responsable du risque d'intoxication était

le monoxyde de carbone.

c. Quel était le rôle joué par l'oiseau dans une mine ?

Le comportement de l'oiseau prévenait les mineurs

d'une accumulation de monoxyde de carbone

dans la mine.

8 Détecter ou pas ?

D2 Utiliser des outils de traitement de données ☐ I ☐ F ☐ S ☐ TB

Pour prévenir les intoxications au monoxyde de carbone, de nombreux fabricants ont mis sur le marché des détecteurs. Ceux-ci déclenchent une sonnerie si un seuil de quantité de monoxyde de carbone est dépassé dans la pièce. Valentin souhaite équiper sa cuisine d'un de ces détecteurs. Il se demande dans quelles conditions le détecteur déclenche l'alarme.

Caractéristiques de la cuisine de Valentin :

hauteur : 2,5 m ; longueur : 5,0 m ; largeur : 2,5 m



Déclenchement pour une teneur de 0,030 % de CO dans l'air après 2 heures d'exposition

- a. Calcule en m^3 le volume d'air contenu de la cuisine de Valentin.

$$V = 2,5 \times 5,0 \times 2,5 = 31 \text{ m}^3$$

La cuisine de Valentin contient un volume de 31 m^3 d'air.

- b. Quel volume de monoxyde de carbone (en L) doit être dégagé pour déclencher le détecteur après 2 heures d'exposition ?

$$V = \frac{31 \times 0,030}{100} = 0,0093 \text{ m}^3 = 9,3 \text{ L}$$

Le détecteur se déclenche après 2 heures d'exposition s'il y a 9,3 L de monoxyde de carbone libéré dans la cuisine.

→ Solution p. 128

9 Combustion sur roues

D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre OI OF OS OTB

Un moteur de moto fonctionne suivant le schéma simplifié ci-dessous :



- a. Cite les réactifs de la combustion.

L'essence et l'oxygène de l'air sont les deux réactifs de la combustion.

- b. Cite les deux produits toxiques de la combustion.

Le monoxyde de carbone et les oxydes d'azote sont les produits toxiques de la combustion.

- c. La combustion réalisée dans ce moteur est-elle complète ou incomplète ? Justifie.

La combustion réalisée dans ce moteur est incomplète car du monoxyde de carbone est produit.

10 Jeanne mène l'enquête !

D4 Proposer une hypothèse OI OF OS OTB

À 7 h du matin, une voisine a trouvé M. Henry chez lui, inconscient. Jeanne, enquêtrice de la police, arrive sur

place. D'après ses premières constatations, M. Henry n'a pas été blessé. La porte et la fenêtre sont fermées et le poêle fonctionne. En s'approchant de la cage de l'oiseau, elle le trouve lui aussi inconscient.



Propose une hypothèse permettant à Jeanne de comprendre ce qu'il s'est passé dans la pièce.

M. Henry et son oiseau ont été victimes

d'une intoxication au monoxyde de carbone.

Ce gaz incolore et inodore peut provenir

d'une mauvaise combustion dans le poêle à bois.

11 Oxygen



D1 Comprendre des documents scientifiques OI OF OS OTB

In France, each year, 6,000 people are treated for carbon monoxide intoxication. In order to eliminate carbon monoxide from the hemoglobin, doctors put them in high pressure chambers, wearing oxygen masks. They need to breathe pure oxygen with is three times atmospheric pressure. After 20 minutes, half of the carbon monoxide has been eliminated.

- a. Quel gaz est responsable de 6 000 intoxications en France tous les ans ?

Le gaz responsable de ces intoxications est le monoxyde de carbone.

- b. Où se fixe ce gaz dans l'organisme ?

Ce gaz se fixe sur l'hémoglobine du sang.

- c. De quel autre gaz prend-il la place ?

Ce gaz prend la place du dioxygène.

- d. Grâce à l'utilisation du masque, au bout de combien de temps la moitié du gaz est éliminée ?

Grâce au masque, la moitié du gaz est éliminée au bout de 20 minutes.