

Activité pour poursuivre l'escape game 3 (1)

L'intoxication au diazote : Comment l'éviter ? Comment la soigner ?

Le diazote est le constituant majoritaire de l'air que nous respirons. Ce gaz est incolore, sans odeur, sans goût. Il ne s'enflamme pas et il est très peu réactif chimiquement. Nous le respirons sans aucun danger tous les jours.

Et pourtant, dans certaines situations, le diazote peut représenter un danger qui peut aller jusqu'à la mort d'un individu. Dans quelle situation particulière cela peut-il advenir ? Et comment l'éviter ?

La teneur normale du diazote dans l'air que nous respirons est d'environ 78 %. La teneur en dioxygène est alors d'environ 21 %. Dans ces conditions, le corps humain reçoit une quantité suffisante de dioxygène pour assurer toutes les fonctions vitales de façon normale.

1 Lorsque la quantité de diazote augmente dans une pièce fermée, le pourcentage de dioxygène diminue donc au profit de celui en diazote. Il peut en résulter trois conséquences :

Rechercher la signification des trois mots suivants pour faire les bonnes associations.

- | | | | |
|-----------------|---|---|--|
| Asphyxie | • | • | moindre distribution de dioxygène aux organes et tissus par le sang |
| Anoxie | • | • | absence de dioxygène au niveau d'une cellule, d'un tissu ou du corps dans son ensemble |
| Hypoxie | • | • | difficulté ou une impossibilité à respirer |

Comment se protéger dès lors que l'on se trouve dans un local fermé avec une teneur trop importante en diazote ?

Il est impératif de disposer d'un *équipement respiratoire individuel (ARI)*. Il est aussi nécessaire d'apporter de l'air neuf dans le local grâce à une ventilation et de contrôler la teneur en dioxygène.

2 Rédiger un paragraphe de 5 lignes maximum résumant les circonstances dans lesquelles le diazote peut représenter un danger pour l'organisme dans un local fermé et comment s'en prémunir.

.....

.....

.....

.....

.....

Les conséquences d'une teneur trop importante en diazote dans l'air que nous respirons et la nature des effets selon la concentration en oxygène O₂ sont répertoriées dans le tableau ci-dessous :

Concentration en O ₂ (en %)	Effets selon la concentration
21	Concentration normale dans l'air
19,5	Concentration minimale acceptable dans l'air Aucun effet sur la santé
16	Accélération de la respiration, fatigue Jugement perturbé
14	Fatigue rapide Troubles du comportement
6	Essoufflement marqué Décès en quelques minutes

Tableau 1 : Effets sur la santé selon la concentration en O₂

3 Le laboratoire de chimie de l'échape game, dans lequel une fuite de diazote est en cours, contient, à un moment donné, 18 m³ de dioxygène et 110 m³ de diazote.

a. Calculer le pourcentage en dioxygène dans le laboratoire en utilisant la relation : $\%O_2 = V_{O_2}/V_{total}$.

.....

b. En utilisant le tableau ci-dessus, identifier le risque encouru par toute personne présente dans ce laboratoire en l'absence d'équipement respiratoire individuel.

.....

.....

Comment soigner une hypoxie ?

Une hypoxie se détecte grâce à un examen appelé « gaz du sang » et consistant à prélever du sang des artères au niveau bras puis à mesurer la pression des gaz dans le sang ainsi que son pH.

L'oxygénothérapie est une technique permettant de rétablir une teneur normale de dioxygène dans le sang afin que les organes puissent fonctionner normalement.

Il existe différents dispositifs selon la gravité du déséquilibre gazeux dans le sang :

- le dispositif à lunette est adapté pour de faibles quantités de dioxygène à administrer ;
- le masque à dioxygène permet d'obtenir une teneur plus élevée en dioxygène que le dispositif à lunette ;

- le masque à haute concentration est particulièrement adapté en cas de détresse respiratoire aigüe.

En vidéo (CHU de Rouen) : <https://www.youtube.com/watch?v=ARKLQDRzmRE>

4 Un patient réalise un examen des « gaz du sang » suite à un premier diagnostic d’hypoxie réalisé par l’observation d’un essoufflement marqué. Le document résumant les résultats des analyses stipule, entre autres, les indications suivantes sur le pH du sang et la pression du gaz dioxygène dont l’unité est le millimètre de mercure :

$$\text{pH} = 7,5 \quad \text{PaO}_2 = 35 \text{ mmHg à } 37^\circ\text{C}$$

En faisant une recherche sur les valeurs normales de ces deux grandeurs dans l’organisme, indiquer si l’hypothèse d’une hypoxie est confirmée. Dans ce cas, quel traitement pourriez-vous prescrire au patient ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Comment contacter les urgences ?

Plusieurs numéros d’urgence sont disponibles en France.

Doc 1. Les numéros à connaître en cas d’urgence



Crédits : Service Public (DILA)

Doc 2. Site internet de la plateforme 114 :

<https://www.info.urgence114.fr/>

5 À l'aide des documents précédents, identifier comment une personne sourde peut contacter les pompiers en cas de besoin.

.....

.....

.....

.....

Risques domestiques d'intoxication à un gaz

Consulter le dépliant suivant relatif au risque d'intoxication au monoxyde de carbone :

https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/depliant_monoxyde_de_carbone.pdf

6 a. Quels points communs existe-t-il entre le diazote et le monoxyde de carbone qui en font des gaz particulièrement dangereux :

- en termes de propriétés de ces deux gaz ?

.....

- en termes de conséquences sur la santé ?

.....

b. Quelle peut être la cause de production de monoxyde de carbone dans une maison ?

.....

.....

c. Quel conseil pourriez-vous donner à une personne utilisant un système de chauffage au bois dans sa maison ?

.....

.....

d. En cas de suspicion de présence de monoxyde de carbone dans une pièce mal aérée, que faut-il faire pour éviter une intoxication ?

.....

.....

Un pas vers mon avenir au lycée

Il existe différentes filières dans un lycée général et technologique OU dans un lycée professionnel qui forment les élèves aux métiers de la santé, du social ou du soin à la personne.

Bac ST2S :

<https://www.onisep.fr/Choisir-mes-etudes/Au-lycee-au-CFA/Au-lycee-general-et-technologique/La-voie-technologique-en-premiere-et-terminale/Le-bac-ST2S-sciences-et-technologies-de-la-sante-et-du-social>

Bac ASSP :

<https://www.nouvelle-voiepro.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/bac-pro-accompagnement-soins-et-services-a-la-personne#formations>

Bac SAPAT :

<https://www.nouvelle-voiepro.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/bac-pro-services-aux-personnes-et-aux-territoires#formations>

7 Consulter les sites proposés, sur lesquels vous trouverez des informations sur ces formations, puis classer ces trois filières dans le tableau ci-dessous.

Lycée général et technologique	Lycée professionnel

Combien de temps durent ces trois formations après la classe de troisième ?

.....

Correction des activités :

1.

Asphyxie	•	•	moins distribution de dioxygène aux organes et tissus par le sang
Anoxie	•	•	absence de dioxygène au niveau d'une cellule, d'un tissu ou du corps dans son ensemble
Hypoxie	•	•	difficulté ou une impossibilité à respirer

2. Le diazote n'est pas dangereux en lui-même. C'est lorsque sa teneur dans l'air que nous respirons devient trop importante qu'il devient dangereux en raréfiant le dioxygène utile à l'organisme. Ceci est rendu possible lorsque du diazote est injecté dans un local fermé, suite à une fuite de gaz par exemple. Dans ce cas, toute personne ne disposant pas d'appareil respiratoire isolant sera en situation de danger pour sa santé.

3.

a. $\%O_2 = 18 / (18 + 110) = 0,14 = 14 \%$.

b. D'après le tableau, toute personne ne disposant pas d'équipement respiratoire individuel subira une fatigue rapide et des troubles du comportement.

4. Sur le site des infirmiers et étudiants infirmiers (<https://www.fiches-ide.fr/normes-biologiques/gaz-du-sang-arteriel/>), on trouve les informations suivantes pour les valeurs normales des deux grandeurs citées dans l'énoncé :

pH compris entre 7,38 et 7,42 et PaO₂ compris entre 80 et 100 mmHg.

Les valeurs mesurées dans le sang du patient étant en dehors de ces intervalles, on peut donc confirmer le diagnostic posé initialement d'une hypoxie car la pression de dioxygène est beaucoup plus faible que la normale. D'après les valeurs ci-dessous, on peut même conclure qu'il s'agit d'une hypoxie sévère qui nécessitera donc une oxygénothérapie importante réalisée avec un masque à haute concentration.

normal : > 80 mm Hg (limite acceptable)
 hypoxémie modérée : < 80 mm Hg
 moyenne : < 60 mm Hg
 sévère : < 40 mm Hg

5. Le document 1 indique que le numéro 114 est le numéro d'urgence pour les personnes sourdes. Sur le site officiel de la plateforme du 114, la vidéo de la page d'accueil indique qu'une personne sourde peut communiquer par visiophonie (appel vidéo) avec une personne communiquant en langue des signes française. C'est cette personne, entendante, qui appelle ensuite les pompiers grâce au 18.

6.

a. - Ces deux gaz sont incolores et inodores : ils ne peuvent donc pas être facilement détectés dans une pièce fermée.

- Les conséquences sur la santé sont tout aussi graves pour chacun de ces gaz : elles peuvent aller jusqu'au décès d'une personne gravement intoxiquée.

b. Un système de chauffage (cuisinière, chaudière,...) au gaz, au bois ou au fuel mal entretenu peut entraîner la production de monoxyde de carbone.

c. Il faudrait lui conseiller de faire vérifier son installation de chauffage tous les ans, par un professionnel qui lui délivrera une attestation d'entretien.

d. Pour éviter toute intoxication dans une maison, il ne faut jamais boucher les aérations. En cas de suspicion, ouvrir les fenêtres et les portes pour aérer la pièce concernée.

7.

Lycée général et technologique : Bac ST2S / **Lycée professionnel** : Bac ASSP , Bac SAPAT

3 ans pour chacun de ces bac, après la classe de troisième.