

Activité 8.3 – Principe de fonctionnement d'un alcootest

Objectifs :

- ▶ Comprendre le principe d'un alcootest
- ▶ Revoir les réaction d'oxydoréduction

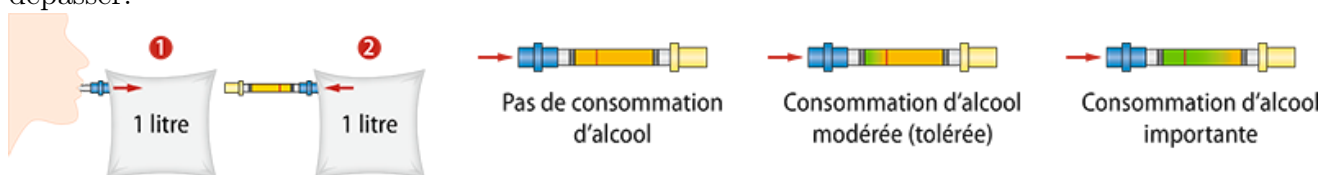
Document 1 – Principe de l'alcootest

L'alcootest est constitué d'un tube en verre dans lequel on fait circuler l'air préalablement expiré dans un ballon en plastique de 1 litre.

L'air expiré traverse une zone constituée de grains jaune-orangé de dichromate de potassium.

Si l'haleine contient de l'alcool, le solide jaune-orangé devient vert.

Un repère situé à peu près au premier tiers de la zone de détection indique la limite à ne pas dépasser.



Document 2 – Dichromate de potassium

Le dichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$ est un solide ionique constitué de cations potassium K^+ incolores et d'anions dichromate responsables de la couleur jaune-orangé.

Le dichromate est un oxydant et les ions K^+ n'interviennent pas : ils sont spectateurs.

L'anion dichromate est très toxique, cancérigène et nuit à l'environnement.



Document 3 – Réaction d'oxydo-réduction dans un alcootest

L'alcootest exploite une réaction chimique d'oxydoréduction. L'éthanol C_2H_6O contenu dans l'air expiré par une personne alcoolisée constitue le réducteur destiné à être oxydé en acide éthanoïque $C_2H_4O_2$ par l'ion dichromate $Cr_2O_7^{2-}$ contenu dans le tube de test.

Couple Ox/Red	$Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$	$C_2H_4O_2/C_2H_6O$
Couleurs	orange/vert	incolore/incolore
Demi-équation	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O$	$C_2H_4O_2 + 4H^+ + 4e^- = C_2H_6O + H_2O$

1 – Qui est l'oxydant dans le couple formé par l'ion dichromate et l'ion chromique $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$?
Même question pour l'éthanol et l'acide éthanoïque $C_2H_4O_2/C_2H_6O$.

.....

.....

.....

Document 4 – Démarche pour établir l'équation d'une réaction redox

Pour établir l'équation d'une réaction d'oxydoréduction il faut

- Identifier les deux réactifs Ox_1 et Red_2 .
- Écrire, l'une sous l'autre, les deux demi-équations en mettant les réactifs à gauche.
- Ajuster les coefficients des deux demi-équations pour obtenir le même nombre d'électrons.
- Additionner côté par côté les deux demi-équations.
- Vérifier que les charges et les éléments sont conservés, puis supprimer les électrons.

2 – Établir l'équation de la réaction d'oxydoréduction entre l'éthanol et sous la forme $Ox_1 + Red_2 \rightarrow Red_1 + Ox_2$.

3 – Interpréter les changements de couleurs observés lorsque l'alcootest est positif.