

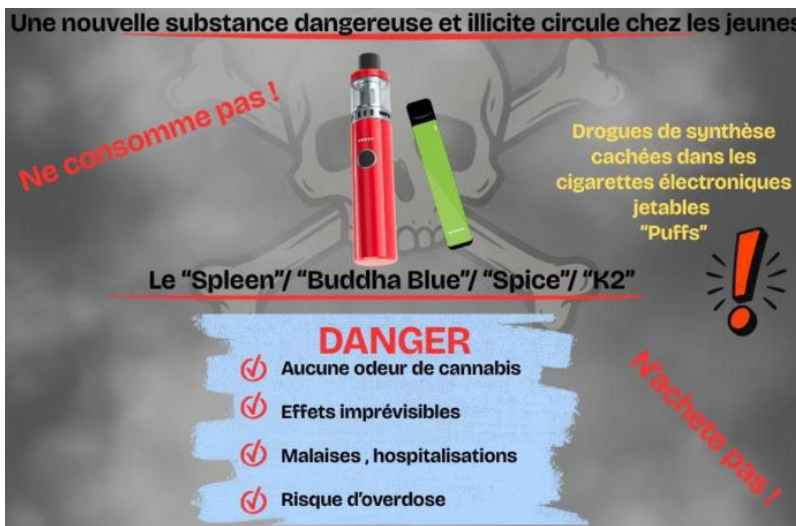
Les dangers des puffs et de l'alcool au volant

Produit star que l'on retrouvait sur des réseaux sociaux comme TikTok et Instagram, la puff "bouffée" (en anglais) a été créée en 2019 en Californie aux Etats - Unis. Elles sont arrivées sur le marché français des cigarettes électroniques en 2020 et ont séduit tout particulièrement les collégiens et lycéens.

Les puffs peuvent contenir des drogues de synthèse tels que les cannabidiols de synthèse (PTC (pète ton crâne), Buddha Blue, Spleen, Spice, JWH-018). Ces molécules imitent les effets du cannabis naturel. Mais attention, le cannabis de synthèse est plus puissant, plus dangereux (difficultés respiratoires, nausées, troubles cardiaques, ...) et plus addictif que le cannabis naturel. La vente, la fabrication et la distribution des dispositifs électroniques de vapotage à usage unique « puffs » ne sont plus autorisées en France. Au-delà de l'interdiction, cette mesure s'accompagne d'un appel à la vigilance et à la sensibilisation.

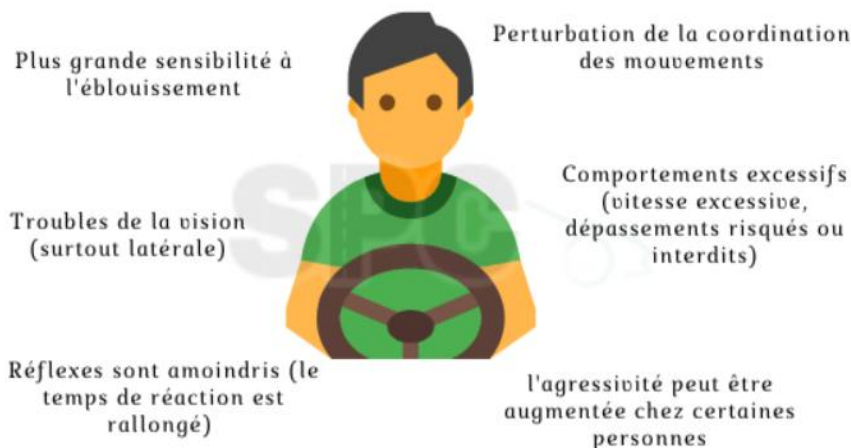


Source : Région académique Martinique



L'année 2025 enregistre 39 tués sur les routes martiniquaises, soit 15 de plus qu'en 2024 et le plus lourd bilan depuis 2007. Depuis 2026 nouvelles mesures de fermeté ont été annoncées pour endiguer l'hécatombe : rétablissement des radars fixe, présence accrue, multiplication des opérations de contrôles aléatoires et tolérance zéro : **ciblage prioritaire de l'alcoolémie**, des stupéfiants et du non-port du casque.

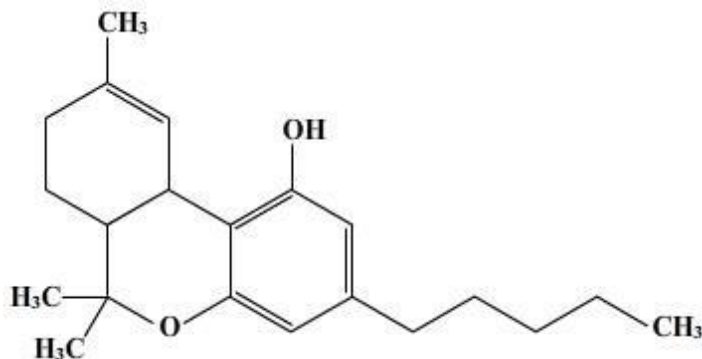
Les effets de l'alcool au volant



1. Cannabis et airbag

Appelés sur le lieu d'un accident de la route, des policiers constatent qu'une voiture a percuté frontalement un arbre et que le conducteur, qui était seul à bord, n'est blessé que légèrement. L'airbag qui s'est déclenché au moment du choc a très probablement sauvé la vie du chauffeur. Après contrôle, il s'avère que le conducteur avait consommé du cannabis peu de temps avant de prendre le volant.

La substance active de cette drogue est le THC (ou tétrahydrocannabinol) de formule brute $C_{21}H_{30}O_2$.



Lors de la consommation de cannabis, l'organisme stocke du THC dans les graisses. On en trouve également des traces dans les cheveux. La rapidité de son élimination par l'organisme humain dépend de la quantité consommée et de la durée de la consommation. Elle peut également varier en fonction de la corpulence de la personne.

Document : principe de fonctionnement d'un airbag

L'airbag est un coussin gonflable de sécurité qui équipe toutes les automobiles. Suite à une collision, il se gonfle en quelques millisecondes grâce à du diazote produit lors de transformations chimiques.

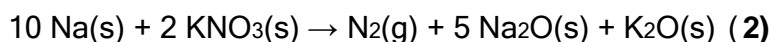


Lors d'un choc violent, une étincelle déclenche la décomposition de l'azoture de sodium $NaN_3(s)$ présent dans l'airbag en sodium $Na(s)$ et en diazote $N_2(g)$ selon la réaction chimique d'équation :



Le sodium produit par la réaction (1) réagit immédiatement et complètement avec du nitrate de potassium $KNO_3(s)$ également présent dans l'airbag pour former à nouveau du diazote $N_2(g)$ ainsi que de l'oxyde de sodium $Na_2O(s)$ et de l'oxyde de potassium $K_2O(s)$.

L'équation de la réaction chimique modélisant cette deuxième transformation est la suivante :



L'oxyde de sodium $\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$ et de l'oxyde de potassium $\text{K}_2\text{O}(\text{s})$ réagissent à leur tour, selon l'équation (3), sur de la silice $\text{SiO}_2(\text{s})$ pour former une poudre inoffensive, le silicate alcalin de sodium et de potassium $\text{K}_2\text{Na}_2\text{SiO}_4(\text{s})$



Pour des raisons de sécurité, toutes les espèces chimiques produites lors des transformations successives sont des solides, sauf le diazote.

Données :

Masses molaires atomiques : $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Volume molaire gazeux dans les conditions de pression et de température considérées : $V_m = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

1.1 Concernant le tétrahydrocannabinol, sur la formule du THC reproduite dans l'annexe page 4, entourer le groupe fonctionnel présent dans la molécule et le nommer.

1.2. Concernant la chimie de l'airbag,

1.2.1 En utilisant le document, et en considérant que tous les réactifs mis en jeu sont totalement consommés, identifier les deux espèces chimiques restantes à l'issue de la succession des trois transformations et indiquer celle qui provoque le gonflement de l'airbag.

1.2.2 La masse d'azoture de sodium décomposée lors du déclenchement de l'airbag est égale à 82,0 g. Calculer la quantité de matière, $n_d(\text{NaN}_3)$, d'azoture de sodium décomposé pour gonfler l'airbag.

1.2.3 Sachant que la quantité de matière totale de diazote formée $n_T(\text{N}_2)$ après le choc est telle que $n_T(\text{N}_2) = 1,6 \times n_d(\text{NaN}_3)$, calculer le volume de l'airbag lorsqu'il est gonflé.

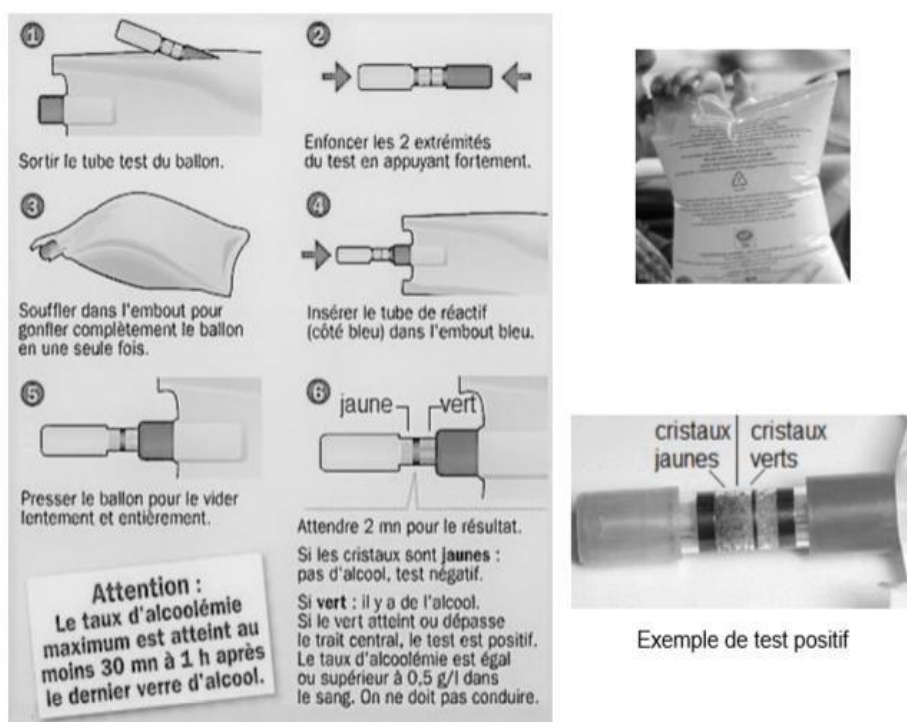
2. Éthylotest chimique

L'alcool tient un rôle majeur dans la mortalité routière. On estime qu'il serait la cause principale d'au moins 20 % des accidents mortels.

Depuis le 1er juillet 2012, tous les conducteurs de véhicules terrestres à moteur ont l'obligation de disposer dans leur véhicule d'un éthylotest chimique ou électronique, conforme aux normes NF. Cette mesure favorise les démarches d'autocontrôle en permettant au conducteur de prendre conscience de son alcoolémie et de sa capacité à prendre le volant. L'alcoolémie est le taux d'alcool présent dans le sang.

Elle se mesure en grammes par litre de sang, grâce à une analyse de sang, ou en milligrammes par litre d'air expiré, par éthylotest. Il est interdit de conduire avec un taux d'alcool dans le sang supérieur ou égal à $0,50 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, soit $0,25 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ d'air expiré. L'alcoolémie maximale est abaissée à $0,20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ de sang, soit $0,10 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ d'air expiré pour un conducteur titulaire d'un permis probatoire.

Document : Mode d'emploi d'un éthylotest chimique à usage unique



L'éthylotest chimique, dont le mode d'emploi est fourni, est constitué d'un ballon de volume 1,0 L et d'un tube de verre rempli d'un gel contenant des ions dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ de couleur orange, et de l'acide sulfurique. Lorsqu'une personne a consommé de l'alcool, une partie de l'éthanol migre de son sang vers l'air de ses poumons. Cet éthanol dans l'air, en passant dans le tube en verre de l'éthylotest, provoque la transformation chimique des ions dichromate en ions chrome III, de formule Cr^{3+} , de couleur verte.

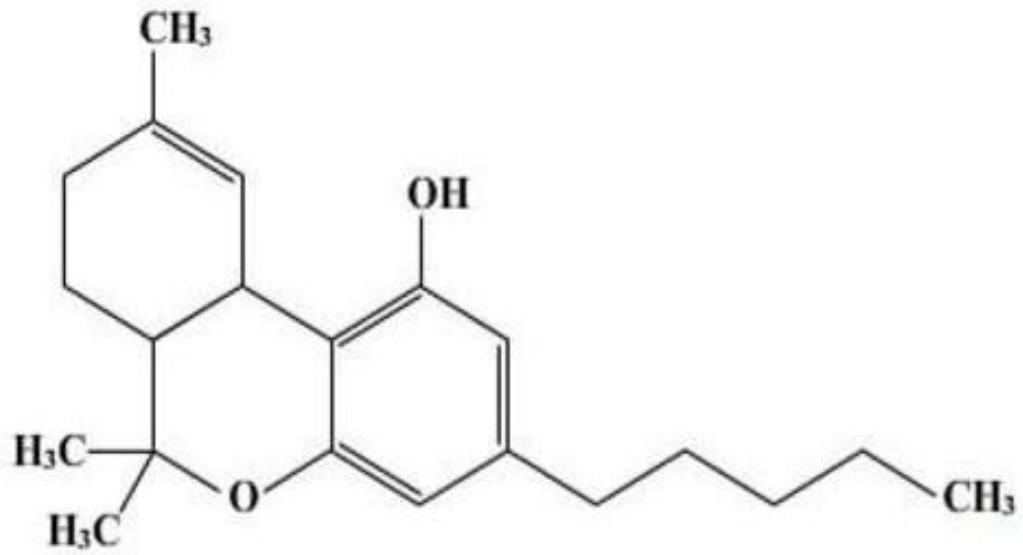
Données :

Masses molaires atomiques : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;

Couple oxydant/réducteur	Demi-équation d'oxydoréduction
Acide éthanoïque / éthanol : $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 / \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4 \text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
Ion dichromate / ion chromate : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6 \text{e}^- = 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$

- Nommer l'espèce chimique qui provoque la transformation chimique des ions dichromate en ions chrome III.
- En argumentant, préciser, si lors d'un test positif, les ions dichromates sont oxydés ou réduits.
- Écrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction entre l'éthanol et l'ion dichromate.
- Le mode d'emploi de l'éthylotest indique plusieurs précautions que doit prendre l'utilisateur et notamment : gonfler complètement le ballon, presser le ballon pour le vider lentement et entièrement, attendre deux minutes pour le résultat. Expliquer en quoi le respect de chacune de ces trois indications est indispensable pour que le test soit fiable.
- Calculer la quantité maximale d'alcool $n_{\text{alcool, max}}$ autorisée dans un litre d'air expiré pour un conducteur titulaire d'un permis probatoire.
- En déduire la quantité d'ion dichromate nécessaire pour tout oxyder.
- Sachant que la masse molaire de dichromate de potassium est $M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 294 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, calculer la masse de dichromate de potassium placé dans le tube de l'éthylotest avant le trait de jauge.

Annexe
A rendre avec la copie



Formule de la molécule de THC