

Alcoolémie

Niveau : cycle 4.

Lien avec le programme : Mener des calculs impliquant des grandeurs composées. Situations de proportionnalité -
- Fonctions linéaire, affine, affine par morceaux, inéquation du premier degré suivant les stratégies.

Lien avec Les maths au quotidien : Santé, Transport.

L'alcoolémie est la quantité d'alcool pur par litre de sang : elle s'exprime en grammes par litre et évolue au cours du temps, depuis l'ingestion, puis l'absorption rapide par nos organes digestifs et l'élimination lente par le foie.

Il est établi que l'alcoolémie varie selon :

- la quantité d'alcool pur ingérée
- le sexe : la femme est plus sensible que l'homme
- la masse corporelle
- la consommation à jeun ou au cours d'un repas



Remarque : une même dose n'a pas le même effet sur chacun suivant également des prédispositions génétiques, l'état général de la personne : fatigue, maladie, d'éventuels médicaments absorbés. Dans la suite, on considère les personnes en pleine forme et on néglige ces derniers critères.

L'alcoolémie maximale d'un quidam qui a bu une dose d'alcool (en une seule fois) à jeun, est souvent approchée par la formule de Widmark :

$$\text{Alcoolémie maximale} = \frac{\text{quantité d'alcool pur ingéré (en g)}}{\text{masse corporelle (en kg)} \times K}$$

avec K coefficient de diffusion : 0,7 pour les hommes et 0,6 pour les femmes.

Pour calculer la quantité d'alcool pur ingéré, il faut tenir compte de trois éléments :

- le degré alcoolique de la boisson, c'est-à-dire le pourcentage d'alcool contenu dans la bouteille, en volume, à la température de 20°C
- la quantité de boisson ingérée
- la densité de l'alcool qui est de 0,8 (celle de l'eau est 1)

1. L'expression qui permet de calculer la quantité d'alcool pur ingéré en grammes, connaissant la quantité de boisson ingérée en millilitres et le degré alcoolique de la boisson, est :

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> quantité (en mL) \times degré alcoolique \times 0,8 | <input type="checkbox"/> $\frac{\text{quantité (en mL)} \times \text{degré alcoolique}}{800}$ |
| <input type="checkbox"/> $\frac{\text{quantité (en mL)} \times 0,8}{\text{degré alcoolique}}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\text{quantité (en mL)} \times \text{degré alcoolique} \times 0,8}{1\ 000}$ |

2. Paul, jeune homme majeur qui ne boit presque jamais d'alcool, veut prendre un apéritif avec ses amis pour fêter son permis de conduire. Il doit reprendre sa voiture juste après. On rappelle que la législation autorise une concentration maximale d'alcool dans le sang de 0,2 g/L pour un jeune conducteur.

a. Il hésite entre une coupe de champagne à 12° (10 cl), un verre de Porto à 20° (6 cl) et un verre de whisky à 40° (3 cl). Ces quantités sont standards dans les débits de boissons.

Comparer ces trois apéritifs du point de vue de la quantité d'alcool ingérée.

b. Paul a une masse de 75 kg. Peut-il reprendre la route ?

c. Karine, qui a une masse de 55 kg, a pris le même apéritif que Paul. Peut-elle conduire ?

3. Luc a quant à lui pris deux verres de Porto. Son alcoolémie va augmenter pendant une heure pour atteindre son alcoolémie maximale, puis elle va diminuer régulièrement de 0,15g/L par heure.

a. Combien de temps doit attendre Luc s'il veut conduire sa voiture ?

b. Luc est reparti et se fait contrôler par les gendarmes. L'éthylomètre indique un taux d'alcool de 0,08 gramme par litre d'air expiré.

On sait que 1 gramme d'alcool par litre d'air expiré correspond à 2 g d'alcool par litre de sang.

Luc a-t-il assez attendu pour conduire ?