

ALCOOL OU VOLANT, IL FAUT CHOISIR !



Julie vient de fêter l'obtention de son diplôme universitaire en discothèque. Elle a consommé une cannette « premix » à 5° d'alcool, cette fameuse boisson très sucrée et alcoolisée qui ressemble à un soda. Elle est une jeune conductrice car elle a eu son permis de conduire depuis moins d'un an.

Une navette gratuite est mise à disposition pour rentrer à la cité universitaire. Elle veut rentrer chez elle avec sa voiture

1. Quelle question te poses-tu en lisant cette situation?

Réponse :

.....

.....

2. De quelles informations aurais-tu besoin pour résoudre le problème ?

Réponse :

.....

.....

CONSIGNES :

En utilisant vos connaissances et les documents 1 à 6, répondez au problème posé. Vous présenterez votre démarche dans un compte rendu détaillé.

Dans ce compte rendu, il sera nécessaire :

- *de faire apparaître les calculs,*
- *d'utiliser correctement la langue française (vocabulaire, syntaxe...)*
- *de préciser les documents utilisés (tous les documents peuvent ne pas être utilisés).*

Toute piste de recherche, même non aboutie, figurera sur la feuille(les erreurs ne seront pas sanctionnées !).

Document 1 : Quelques informations concernant Julie

Julie a 21 ans, mesure 1m65 et a une masse de 50 kg.



Document 2



<http://www.securite-routiere.gouv.fr>

Document 3 : L'alcool ou encore éthanol

ORIGINE ETYMOLOGIQUE : Le mot alcool vient de l'arabe *al kohol* qui signifie au sens figuré *subtil, trompeur*.

NOM SCIENTIFIQUE : Ethanol ou alcool éthylique.

PROPRIETES PHYSIQUES :

T° fusion = - 114°C

T°ébullition = 79 °C

Masse volumique = 0,79g/cm³

STATUT JURIDIQUE : L'alcool est un produit licite : la consommation d'alcool est libre mais la production, la vente et l'usage sont réglementés.

CLASSIFICATION

L'alcool est une DROGUE (=substance psychoactive) car il agit sur le cerveau et produit des modifications de sensation, de comportement et d'activité mentale.

Document 4 : L'alcoolémie

L'alcoolémie est le taux d'alcool présent dans le sang. Elle se mesure en grammes par litre de sang (analyse de sang) ou en milligrammes par litres d'air expiré (éthylotest, éthylomètre).

Le taux d'alcool limite autorisé est de 0,5 g d'alcool par litre de sang et 0,2 g/l pour les permis probatoires (le permis probatoire est un permis de conduire dont le nombre de points est volontairement bridé à 6 au lieu de 12 pour un permis de conduire normal. Il dure de 2 à 3 ans après l'obtention du permis).

Le taux d'alcool maximal est atteint :

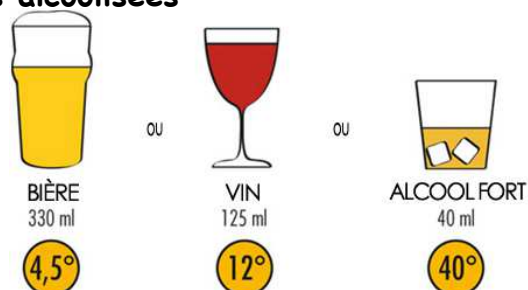
- ½ heure après absorption à jeun
- 1 heure après absorption au cours d'un repas.

L'alcoolémie baisse en moyenne de 0,10 g à 0,15 g d'alcool par litre de sang en 1 heure. Café salé, cuillerée d'huile... : aucun "truc" ne permet d'éliminer l'alcool plus rapidement. <http://www.securite-routiere.gouv.fr>

Document 5 : Degré alcoolique et étiquettes de boissons alcoolisées

Le degré d'alcool désigne le pourcentage du volume d'alcool par rapport au volume total de liquide dans la bouteille. Autrement dit, il s'agit de la proportion d'alcool (ou d'éthanol) dans la boisson alcoolisée.

Par exemple : pour une boisson qui est à 6°, cela revient à dire qu'il y a 6 cL d'alcool dans 100 cL de boisson.



Document 6 : Formule de Widmark

L'alcoolémie (ou taux d'alcool) est notée T et s'exprime en grammes par litre de sang (g/L).

Le calcul de l'alcoolémie une heure après l'absorption et à jeun s'effectue de la façon suivante : $T = \frac{m}{M \times k}$

Cette formule, dite de Widmark (physicien suédois du XXe siècle) se compose de m qui est la masse d'alcool absorbé (en g), de M qui est la masse de la personne (en kg) et de k, le coefficient de diffusion différent selon le sexe, il vaut 0,7 pour l'homme et 0,6 pour la femme.

Titre de l'activité
Alcool ou volant, il faut choisir !

Académie de CRETEIL - Groupe collège physique-chimie

Date : Avril 2016

Cycle 4

- En début d'apprentissage
- En poursuite d'apprentissage
- En consolidation d'apprentissage

Durée

55 min

Partie du programme :

Organisation et transformations de la matière

Attendus de fin de cycle :

- Décrire la constitution et les états de la matière

Connaissances et compétences associées :

-Masse volumique : $m = \rho \times V$

Prérequis :

Masse volumique

Compétences pouvant être évaluées :

Pratiquer des langages (domaine 1) :

Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions.

Lire et comprendre des documents scientifiques.

Pratiquer des démarches scientifiques (domaine 4) :

Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs variées

Pratiquer des calculs

Adopter un comportement éthique et responsable (domaine 3) :

S'impliquer dans un projet ayant une dimension citoyenne

Remarques sur la mise en œuvre :

Un objectif de cette tâche est de réinvestir la notion de masse volumique : la masse volumique permettra de calculer la masse d'alcool présente dans la boisson, afin de déterminer un taux d'alcool.

Cette activité peut être mise en place dans le cadre d'un EPI sur le thème *corps, santé, bien-être et sécurité*.

C'est dans ce cadre que la compétence « S'impliquer dans un projet ayant une dimension citoyenne » peut être travaillée et évaluée.

Discipline(s) associée(s) :

Mathématiques

SVT

Tableau de compétences évaluables avec les critères de réussite (grille exhaustive)

Compétences travaillées	Critères et indicateurs de réussite	D	C	B	A
<p>Pratiquer des langages</p> <p>Domaine 1</p>	<p><i>Lire et comprendre des documents scientifiques</i></p> <p>J'ai su identifier le problème.</p> <p>J'ai su extraire des documents les informations utiles :</p> <p>Doc1 : masse de Julie, volume des boissons (66cL) et degré alcoolique de la boisson (5°)</p> <p>Doc 3 : masse volumique de l'éthanol</p> <p>Doc 4 : taux d'alcool maximal autorisé = 0,2g/L</p> <p>Doc 5 : principe du degré alcoolique</p> <p>Doc 6 : formule de Widmark</p> <p>J'ai su mobiliser mes connaissances : $m = V \times \rho$</p>				
	<p><i>Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions</i></p> <p>J'ai su rédiger mon raisonnement avec une syntaxe et un lexique approprié.</p>				
<p>Pratiquer des démarches scientifiques</p> <p>Domaine 4</p>	<p><i>Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs variées :</i></p> <p>J'ai compris qu'il fallait utiliser la formule de Widmarck.</p> <p>J'ai trouvé la masse d'alcool présent dans les boissons ingérées par Julie en utilisant la masse volumique de l'éthanol et le volume d'éthanol dans la boisson. $m = V \times \rho$</p> <p>Pour déterminer le volume d'éthanol, j'ai utilisé le degré alcoolique de la boisson et j'ai effectué un produit en croix.</p> <p>J'ai pu alors calculer le taux d'alcool de Julie en utilisant la formule de Widmark pour savoir s'il dépassait le taux d'alcool limite autorisé en France.</p>				
	<p><i>Pratiquer des calculs :</i></p> <p>Formule de la masse volumique, formule de Widmark</p> <p>J'ai effectué des conversions d'unités.</p>				

Exemple d'une réponse attendue :

Je veux savoir si Julie dépasse le taux d'alcool limite autorisé en France, soit 0,2g/L pour un jeune conducteur.

Je vais donc utiliser la formule de Widmark (doc 6) qui me donne le taux d'alcool $\tau = \frac{m}{M \times k}$

Pour pouvoir l'appliquer, j'ai besoin de connaître :

- la masse de la personne M. D'après le document 1, **M = 50 kg**
- D'après le document 6, pour le coefficient de diffusion k, on prendra **k = 0,6** comme Julie est une femme.
- la masse d'alcool absorbé m

Masse d'alcool absorbé m :

Pour trouver la masse d'alcool absorbé, j'utilise la masse volumique de l'éthanol donnée dans le document 3.

$$\rho = 0,79 \text{g/cm}^3$$

$$\rho = m / V ; \text{j'en déduis donc } m = \rho \times V$$

➤ Il faut que je détermine le **volume d'alcool V**

D'après le document 1, la boisson a un degré alcoolique de 5° et elle a bu 1 bouteille de 33cL.

Je peux réaliser un produit en croix :

Volume d'alcool en cL	Volume de la boisson en cL
5cL	100cL
V	33cL

$$V = 33 \times 5 / 100$$

$$V = 1,65 \text{cL}$$

Pour une boisson ingérée le volume d'alcool est de 1,65 cL.

Je peux donc trouver la masse d'alcool absorbé : **m = $\rho \times V$**

Il faut mettre le volume en mL, 1,65cL = 16,5mL

$$m = 0,79 \times 16,5 = 13,04 \text{ g}$$

Taux d'alcool T

$$T = \frac{m}{M \times k}$$

$$T = 13,04 / (50 \times 0,6)$$

$$T = 0,43 \text{ g/L}$$

Le taux d'alcool de Julie dépasse le taux d'alcool limite autorisé en France pour un jeune conducteur (0,2g /L). Il ne faut pas que Julie prenne sa voiture car elle ne respecte pas la loi et elle risque d'avoir un accident sachant que l'alcool « agit sur le cerveau et produit des modifications de sensation » comme la diminution des réflexes.

ANNEXE : LES « COUPS DE POUCE »

Coup de pouce n°1

Pour trouver la masse **m** de l'alcool (=éthanol), il faut utiliser la masse volumique de l'éthanol **ρ** et le volume **V** d'alcool contenu dans la boisson.

$$m = \rho \times V$$

Coup de pouce n°2

Pour trouver le volume **V** d'éthanol, il faut utiliser le degré alcoolique de la boisson.

Comme la boisson est à 5°, cela veut dire qu'il y acL d'éthanol danscL de boisson

Je peux réaliser un produit en croix :

Volume d'alcool en cL	Volume de la boisson en cL
5cL	100cL
VcL (volume d'une bouteille)

Coup de pouce n°3

La masse volumique de l'éthanol **ρ** est de **0,79g/cm³** ou encore **0,79g/mL**.

Rappel : 1cL = 10mL