

# C01 - TP 3 : Identifier des mélanges

**OBJECTIFS DU TP :** Trouver le titre alcoométrique d'une solution et identifier un flacon (A, B, C) avec l'eau qu'il contient.

## I- Une solution hydroalcoolique ?

### Document 1 : Solution hydroalcoolique commerciale

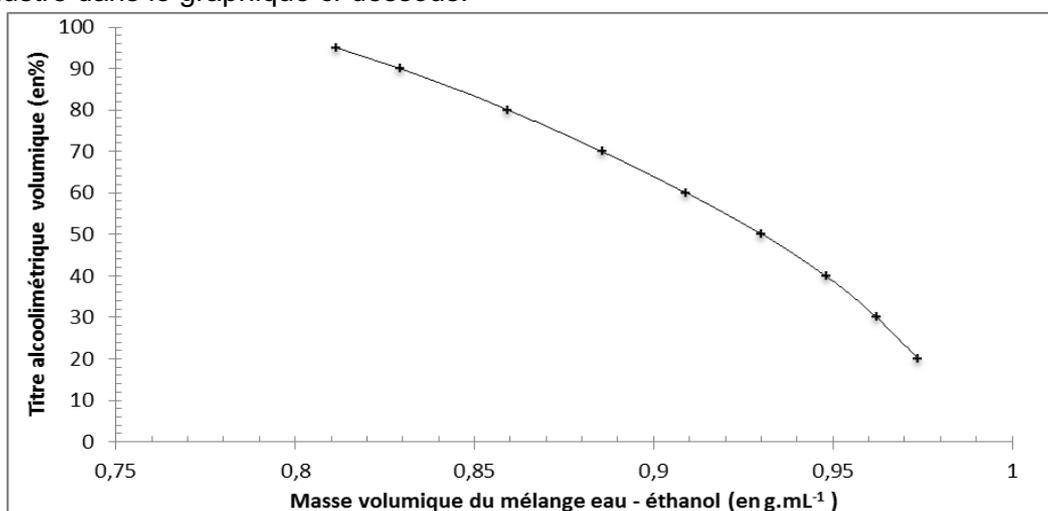
La solution hydroalcoolique est un mélange d'eau et d'alcool.  
Une solution hydroalcoolique commerciale est une solution à 70 % en volume d'éthanol. Cette grandeur est aussi appelée le titre alcoométrique volumique.

70% en volume veut dire que 100,0 mL de cette solution contiennent 70,0 mL d'éthanol.



### Document 2 : Titre alcoométrique volumique et masse volumique

Le titre alcoométrique volumique d'un mélange eau éthanol dépend directement de sa masse volumique. Ce rapport est illustré dans le graphique ci-dessous.



### Document 3 : Matériel et produits disponibles

Mélange eau et éthanol dans un bécher  
Bécher de 100 mL

Balance électronique (précision : 0,1 g)  
Fiole jaugée de 50,0 mL et bouchon

### Document 4 : Rappel de la formule de la masse volumique

La masse volumique d'une espèce chimique est égale au rapport de sa masse  $m_{\text{espèce}}$  par son volume  $V_{\text{espèce}}$  :

$$\rho_{\text{espèce}} = \frac{m_{\text{espèce}}}{V_{\text{espèce}}}$$

La masse volumique peut notamment s'exprimer en g.mL<sup>-1</sup> ou en g.L<sup>-1</sup>.

- 1) En s'aidant des documents, élaborer un protocole expérimental permettant de déterminer le titre alcoométrique volumique (en %) du mélange eau-éthanol situé sur la paillasse.

*Si besoin, pour l'utilisation de la fiole jaugée, regarder la vidéo technique sur le site de la professeure : <http://cambourieux.myds.me>*

*Appeler le professeur afin de lui présenter le protocole ou en cas de difficulté*

- 2) Réaliser le protocole après accord du professeur. Détailler les calculs et trouver le titre alcoométrique.

3) Le mélange sur la paillasse peut-il être utilisé comme solution hydroalcoolique commerciale ? Justifier la réponse.

## II- Analyse d'une eau minérale

Les eaux minérales sont des mélanges contenant des ions de natures différentes. Le choix d'une eau minérale par un consommateur se fait en fonction de son goût, et parfois du régime alimentaire suivi.

Dans un restaurant, un serveur a préparé trois carafes pour des clients, chacune contenant une eau minérale différente (Vichy Saint-Yorre, Hépar et Volvic), mais il a malencontreusement mélangé les carafes.

Le but de cette partie est d'aider le serveur à servir l'eau minérale demandée par chacun de ses clients.

### Document : Étiquettes d'eaux minérales

Eau minérale Volvic®

ANALYSE CARACTÉRISTIQUE (mg/litre)	
CALCIUM 11,5	CHLORURES 13,5
MAGNÉSIUM 8,0	NITRATES 6,3
SODIUM 11,6	SULFATES 8,1
POTASSIUM 6,2	SILICE 31,7
BICARBONATES 71,0	
Minéralisation totale : 130 mg/litre (Résidu sec à 180°C) - pH 7	

Eau minérale Hépar®

HÉPAR, NATURELLEME	
Minéralisation caractéristique en mg/l Karakteristieke mineralisatie mg/l	Plus de déficit c'est co Meer d hebben 1 liter ADH**
Magnesium 119	*Source : t **Apports j
Sulfate SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 1530	1 l d'Hépar 1 l Hépar :
Hydrogencarbonate HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 383,7	Convier Geschiki
Nitrate NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 4,3	Eau mi Natuuri
Calcium 549	
Sodium Na <sup>+</sup> 14,2	
Résidu sec à/Droogrest op 180°C 2513	

Eau minérale Vichy Saint-Yorre®

SOURCE ROYALE COMPOSITION MOYENNE en mg/l	
Bicarbonates.....4368	Sodium <sup>®</sup> .....1708
Chlorures <sup>®</sup> .....322	Potassium.....110
Sulfates.....174	Calcium.....90
Fluorures.....<1,5	Magnésium.....11
Minéralisation totale, extrait sec à 180°C : 4774 mg/l-pH : 6,6	

On peut tester la présence de certains ions en solution en réalisant des tests chimiques. Au lycée, on ne testera que 3 ions : les ions Sulfate, les ions Chlorure, les ions Calcium.

**Remarque :** avec la précision des tests au lycée Branly, on considère qu'on ne pourra pas détecter la présence des ions si leur concentration en masse est inférieure à 12mg/L.

1) À partir des étiquettes des eaux minérales, indiquer pour chaque eau quels ions peuvent être détectés par tests chimiques au lycée.

Lorsque l'on met en présence le réactif adapté à l'ion que l'on cherche à tester, un précipité apparaît.

Les tests chimiques utilisés dans ce TP font tous apparaître un précipité blanc, mais le réactif utilisé est différent en fonction de l'ion testé.

Ion à tester	Réactif
Chlorure (Cl <sup>-</sup> )	Solution de nitrate d'argent (Ag <sup>+</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
Sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Solution de chlorure de baryum (Ba <sup>2+</sup> , 2Cl <sup>-</sup> )
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	Solution d'oxalate d'ammonium

Cela signifie que si dans une solution inconnue, en versant une solution de nitrate d'argent, un précipité apparaît, alors il y a des ions chlorure dans cette solution inconnue. De même, pour les autres ions.

Sur la paillasse du professeur sont placés trois flacons A, B et C contenant les eaux minérales.

2) Établir un protocole permettant de retrouver l'eau minérale dans chaque carafe.

*Appeler le professeur afin de lui présenter le protocole ou en cas de difficulté*

3) Pour chaque expérience, il faut suivre les étapes décrites ci-dessous. Compléter le tableau ci-dessous.

- Prélever un peu de la solution ionique à tester et la mettre dans un tube à essais.
- Verser dans le tube à essais quelques gouttes du réactif choisi.
- Observer la présence ou non de précipité et noter le résultat dans le tableau ci-dessous (+ si test positif et – si test négatif).
- Récupérer le contenu du tube à essai dans un bécher « poubelle »
- Rincer le tube à essai.

Flacon	A	B	C
Réactif : Nitrate d'argent			
Réactif : Chlorure de baryum			
Réactif : Oxalate d'ammonium			

4) Quelle eau correspond à quel flacon ? Justifier.

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.

Réponses :

C volvic (Cl<sup>-</sup>)

A Hépar (sulfate et calcium)

B vichy (tous)