

TP 5 : ECE : Détermination du taux de glucose dans le TP

Powerade®



Compétences travaillées (capacités et attitudes) :

- **ANA** : concevoir un protocole expérimental.
- **REA** : suivre un protocole, utiliser le matériel de manière adaptée, réaliser un calcul.
- **VAL** : exploiter la courbe d'étalonnage pour déterminer la concentration massique ; valider son résultat grâce à l'étiquette du produit ; analyser les résultats de façon critique

ANA	REA	VAL	20
-----	-----	-----	----

CONTEXTE

On qualifie de « boisson énergisante » (comme le RedBull®) une boisson destinée à stimuler son consommateur à l'aide de beaucoup de sucre mais aussi d'ingrédients excitants comme la caféine ou la taurine. Une boisson énergétique est, pour sa part, une boisson créée pour les sportifs afin de leur apporter de l'énergie pendant l'effort sous forme de glucides, sels minéraux et vitamines (comme le Powerade®). Le glucide essentiellement présent dans le Powerade® est le glucose : c'est un sucre rapide, c'est-à-dire qu'il peut être assimilé rapidement par l'organisme, de formule C₆H₁₂O₆.

DOCUMENTS A VOTRE DISPOSITION

Document 1 : La concentration en masse

On appelle concentration en masse t_m d'une solution la masse de soluté dissoute dans un litre de solution. Si on note $m_{\text{soluté}}$ la masse de soluté dissoute dans la solution et V_{solution} le volume de solution, on a alors

$$t_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

Par exemple, la concentration en masse d'une solution aqueuse de volume $V_{\text{solution}} = 200 \text{ mL}$ contenant $m_{\text{soluté}} = 4,0 \text{ g}$ de sel vaut $t_m = 20 \text{ g.L}^{-1}$.

Document 2 : Masse volumique d'une solution

On appelle masse volumique ρ d'une solution la masse de solution m_{solution} par unité de volume V_{solution} .

On a alors

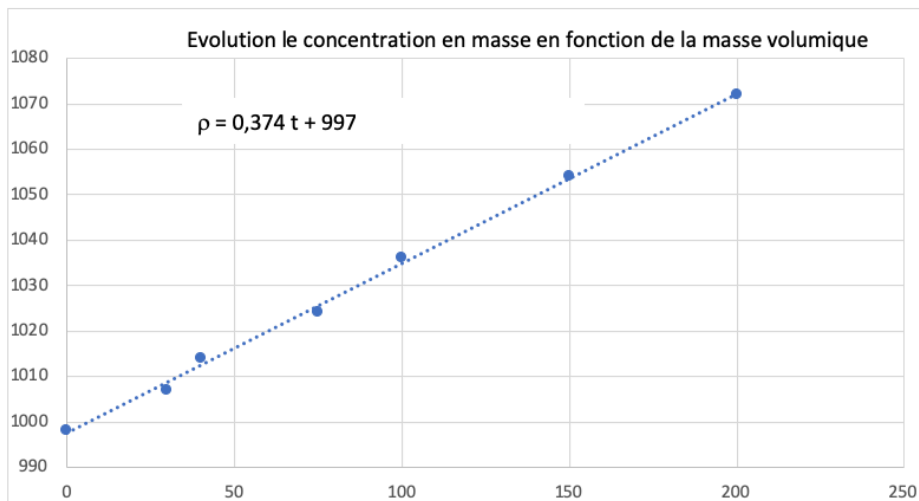
$$\rho = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}}$$

Par exemple, $V_{\text{solution}} = 200,0 \text{ mL}$ d'eau salée a une masse de $m_{\text{solution}} = 204,0 \text{ g}$ ce qui donne une masse volumique de 1020 g.L^{-1} .

Document 3 : Concentration en glucose et masse volumique

On a déterminé la masse volumique ρ de solutions aqueuses de glucose de concentrations en masse en glucose t_m différentes. Les résultats ont été reportés dans les tableau et graphique suivants :

Masse volumique (g/L)



Solution	$C_m \text{ (g.L}^{-1}\text{)}$	$\rho \text{ (g.L}^{-1}\text{)}$
S ₁	200	1072
S ₂	150	1054
S ₃	100	1036
S ₄	75,0	1024
S ₅	40,0	1014
S ₆	30,0	1007
	0	998

Concentration en masse (g/L)

VOTRE MISSION

1. Élaborer un protocole pour déterminer une masse volumique (15 min conseillées)

Votre mission est de déterminer la concentration en masse en glucose dans la boisson Powerade Ice Storm. Dans un premier temps, il est nécessaire de déterminer la masse volumique ρ de la solution. A l'aide du matériel mis à votre disposition, proposer le protocole expérimental permettant de déterminer **avec précision** la masse volumique de la solution. Sous forme de texte ou d'un schéma : au choix.

APPEL N°1	Appeler le professeur pour lui présenter votre protocole ou en cas de difficulté.
------------------	--

2. Réalisation du protocole expérimental (15 minutes).

Déterminer la masse volumique obtenue : $\rho = \dots\dots\dots$

APPEL N°2	Appeler le professeur pour lui présenter le résultat ou en cas de difficulté.
------------------	--

3. Interprétation des résultats (15 minutes).

Déterminer la concentration en masse en glucose t_m de la boisson énergétique. Expliquer la méthode utilisée.

En utilisant les informations ci-contre, comparer le résultat obtenu aux indications de l'étiquette.

Analyser les éventuelles causes d'erreur

INFORMATION NUTRITIONNELLE POUR 100 ml:				
VALEUR ENERGETIQUE:	86 kJ 20,3 Kcal	LIPIDES:	0 g	
PROTEINES:	0 g	DONT ACIDES GRAS SATURES:	0 g	
GLUCIDES:	4,7 g	FIBRES ALIMENTAIRES:	0 g	
DONT SUCRES:	3,7 g	SODIUM:	0,05 g	

Un de 250 ml contient:				
Calories	Sucres	Lipides	dont saturés	Sodium
51 Kcal	9,3 g	0 g	0 g	0,13 g
3%	10%	0%	0%	5%

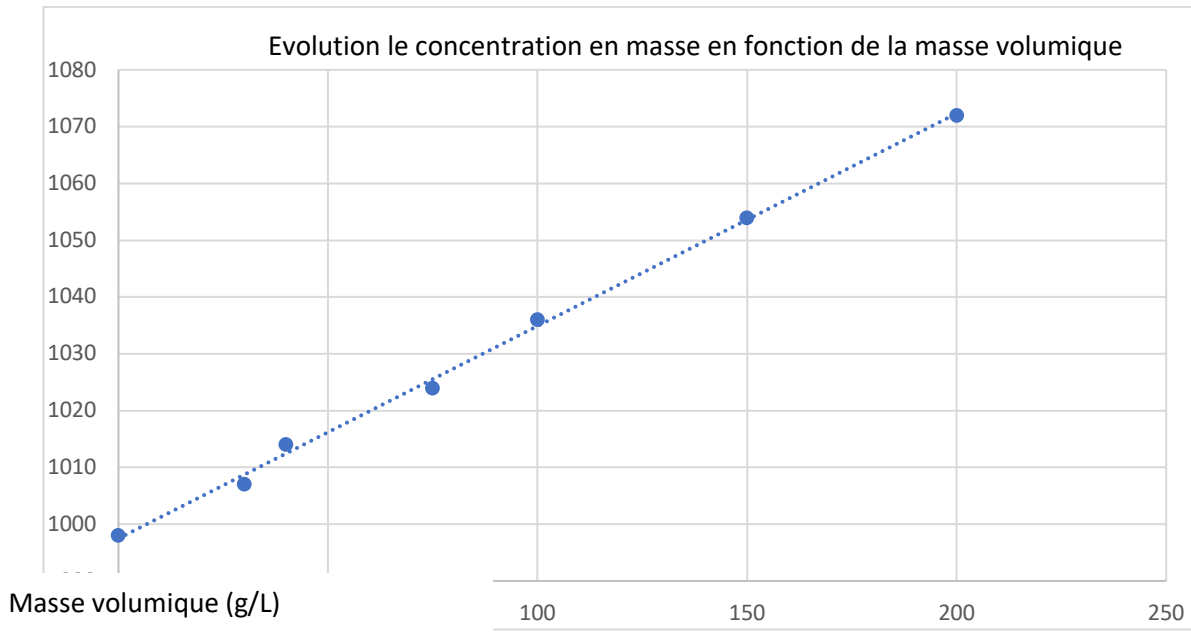
% des Repères Nutritionnels Journaliers pour un adulte avec un apport moyen de 2000 Kcal par jour. Pendant l'effort, vous pouvez avoir besoin de plus de 250 ml d'eau et de nutriments essentiels (les glucides pour l'énergie et le sodium pour une hydratation efficace). Pour plus d'informations: www.powerade.fr

ingrédients:

Eau ; glucose ; maltodextrine ;
 acidifiant : acide citrique ; correcteurs
 d'acidité : citrate de sodium, citrate de
 potassium ; arômes ; stabilisants : gomme
 arabique, esters glycériques de résine de
 bois ; édulcorants : aspartame, acésulfame-
 K ; colorant : bleu brillant. Contient une
 source de phénylalanine.

d'après <http://www.powerade.com>

APPEL N°3	Appeler le professeur pour lui présenter votre exploitation ou en cas de difficulté.
------------------	---



$$\rho = 0,374 t + 997$$

Concentration
en masse (g/L)