

TP niveau seconde

DETERMINATION DE LA MASSE DE SUCRE PRESENTE DANS UNE BOISSON

OBJECTIFS DU TP :

- s'approprier la notion de masse volumique
- réaliser des dilutions
- utiliser une courbe d'étalonnage

COMPETENCES MISES EN JEU :

- comprendre les différentes étapes d'un protocole expérimental pour résoudre un problème
- exploiter un graphe
- avoir un esprit critique sur un résultat obtenu

ACQUIS DU COLLEGE

- Les élèves ont approché les questions de miscibilité, solubilité et densité au collège en cinquième dans la partie : *L'eau dans notre environnement* (carte d'identité de l'eau, distinction entre mélange homogène et hétérogène...).
- Toutefois, les définitions de la masse volumique et de la densité ne font pas partie des programmes actuels du collège et la densité est une notion difficile à conceptualiser pour les élèves.

CONTEXTE :

- Les termes de densité et masse volumique sont abordés dans la partie de chimie intitulée « approches expérimentale et historique de l'extraction, de la séparation et de l'identification d'espèces chimiques » : « À l'aide d'un tableau de données (solubilités, masses volumiques, densité, ...) à pression atmosphérique et pour une température connue prévoir le liquide surnageant dans un système constitué de deux liquides non miscibles ».
- Toutefois, si l'étudiant doit savoir raisonner avec les densités ou masses volumiques, aucune définition ou approfondissement n'est exigible.

TEMPS DISPONIBLE : DUREE DU TP

- 1,5 H

DOCUMENTS MIS A DISPOSITION

- énoncé du TP
- fiche de fabrication de solutions

DEROULEMENT DE LA SEANCE

- ½ groupe en salle de laboratoire
- travail en groupe de 4 puis en groupe de 2 étudiants pour les réalisations expérimentales

DE L'ENERGIE EN CANETTE....

Situation :



Je suis en pleine forme pour le TP de chimie !

J'ai bu une canette de Red-Bull® !

C'est plein de sucre !



Justement, comment pourrais-tu déterminer la quantité de sucre qu'il y a dans une boisson de Red-Bull® en utilisant la **masse volumique** de solutions sucrées et **une courbe d'étalonnage** réalisée à partir de celles-ci ?

Problème

Chers étudiants, en vous aidant des indices, comment pourriez vous aider Maxime à répondre à Mélanie et déterminer la quantité de sucre présent dans une canette de 250mL de Red-Bull® ?

Informations :

La **masse volumique** est une grandeur physique qui caractérise la masse d'une substance par unité de volume.

Cette grandeur est notée par les lettres grecques ρ rho ou μ mu en fonction des situations rencontrées. Toutefois le BIPM (Bureau international des Poids et Mesures) recommande d'utiliser la notation ρ .

Elle est déterminée par le rapport $\rho = m/V$ où m est la masse de la substance homogène occupant un volume V .

Eau gazéifiée	-
Sucres (saccharose, glucose)	27 g
Taurine	1000mg
Glucuronolactone	600mg
Caféine	80 mg
Vitamines	-
Niacine	20mg
Acide pantothénique	5mg
Vitamine B6	5mg

La composition du Red Bull
(pour une canette de 250mL)

<http://www.lanutrition.fr/Le-Red-Bull-pour-les-nuls-a-2705.html>

La masse volumique d'une solution sucrée dépend de sa composition, notamment de sa concentration en sucre et de la température

On considérera que le sucre contenu dans cette boisson est du saccharose (sucre blanc commun)

Indices

- Comment prépareriez-vous 100 mL de solutions aqueuses sucrées à 5%, 15% et 20% en masse ?
- Comment prélèveriez-vous le plus précisément possible 25 mL de ces solutions ?
- Comment détermineriez-vous la masse m_x de ces 25 mL de solutions ?
- Comment traceriez-vous sur un graphe le pourcentage en sucre de chaque solution en fonction de leur masse volumique ? L'utilisation d'un Tableur est imposée.
- Quel raisonnement faut-il effectuer pour trouver le pourcentage en sucre de 25 mL de solution de Red-Bull® auparavant dégazée ?

Feuille de recherche

- Vous indiquerez
 - o les réponses aux différentes questions en vous aidant de schémas rigoureusement annotés.
 - o La température des solutions sera indiquée sur le graphe

Compte rendu

- Votre compte rendu doit reprendre clairement toutes les mesures et tous les calculs effectués et conclure de manière critique quant à la quantité de sucre présent dans une canette de 250 mL de Red- Bull®

BILAN ET CONCLUSION

- Ce TP me semble intéressant car il permet de faire travailler l'élève sur la notion de masse volumique, notion souvent évoquée mais survolée en collège et en début de lycée.
- De plus, il permet de faire réinvestir :
 - o les savoirs faire expérimentaux en matière de fabrication de solutions (utilisation de la pipette jaugée et d'une fiole jaugée)



Solution de RED-BULL® après dégazage sur un agitateur magnétique

100 mL de solutions sucrées à 5% (5g), 15% (15g), et 20% (20g)



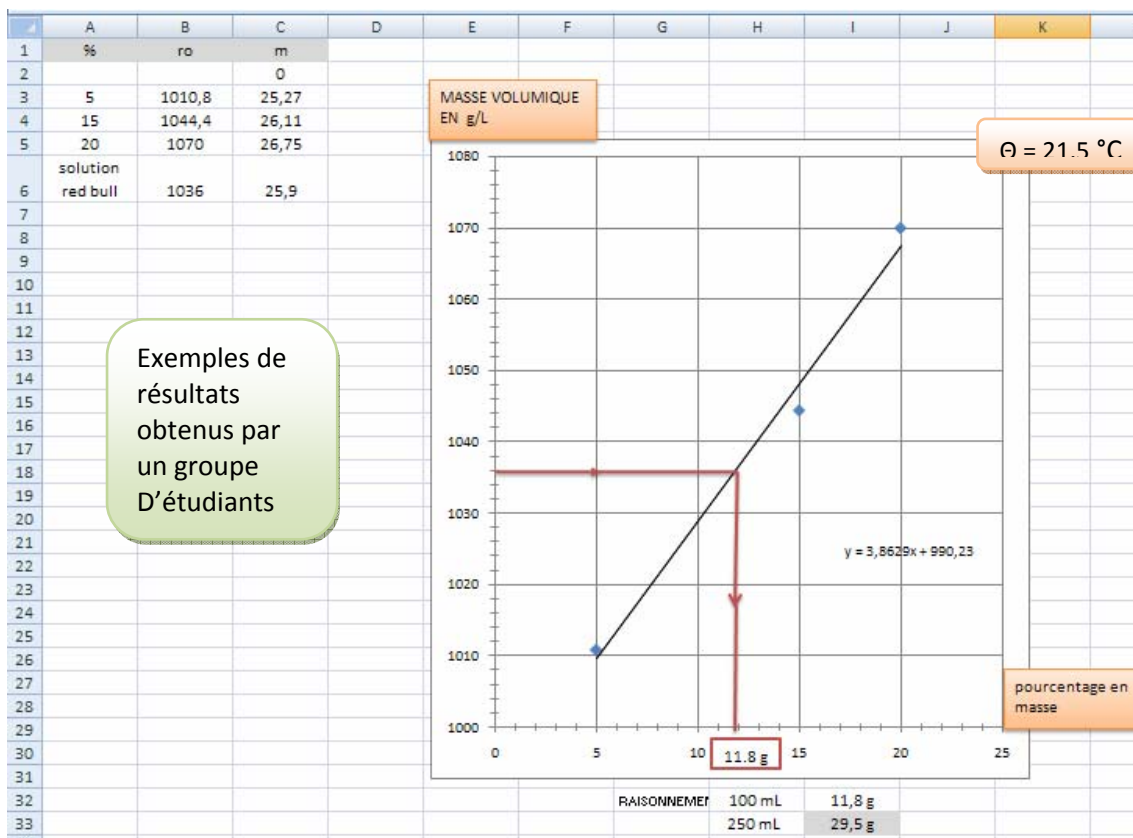
- o Les savoir faire en ce qui concerne l'utilisation d'une balance électronique et notamment le tarage.



La température des solutions doit être indiquée

Le tarare préalablement de la balance doit être effectué

- les savoir faire concernant l'utilisation d'un tableur pour tracer un graphe et les savoirs mathématiques sur les fonctions linéaires et les notions « d'image » et « antécédents »



Exemples de résultats obtenus par un groupe D'étudiants

La boisson utilisée RED-BULL® est bien connue des étudiants et les élèves sont plutôt motivés d'étudier une de ses caractéristiques car elle a fait souvent polémique dans les médias. Les résultats sont honorables (29.5 g au lieu de 27 g en théorie) compte tenu des approximations faites car il y a une multitude de sucres et d'édulcorants dans cette boisson. Une analyse avec un RED-Bull® light serait aussi intéressante à effectuer comme ouverture.

BIBLIOGRAPHIE

Inspiré à partir de <http://theobromine.uchini.be/>