

Les boissons énergisantes : que cache l'étiquette?

Activité abrégée de la situation d'apprentissage
et d'évaluation en **sciences et technologies**
Les boissons énergisantes : vraiment pas nécessaire!

Intention pédagogique : Les boissons énergisantes sont très présentes dans la vie des jeunes. Donc, nous voulons les sensibiliser aux nutriments présents dans ces boissons et voir les effets qu'elles peuvent avoir sur leur corps.

Compétence 1 : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.

Phase de préparation :

Le texte d'introduction (cahier d'information, p. 31) permet aux élèves de mieux comprendre le lien entre les boissons énergisantes et l'activité sportive. Il faut s'assurer que les élèves comprennent le sujet traité.

Phase de réalisation :

Les élèves, jumelés en dyade, sont invités à réaliser les tests en laboratoire et réfléchir sur les questions posées.

- Chaque équipe a quatre boissons à analyser parmi les sept disponibles (Gatorade^{MD}, Gatorade^{MD} «léger», G2^{MD}, Red Bull^{MD}, eau, boisson pour sportif «maison», jus de pomme, boisson gazeuse).
- Toutes les équipes auront la boisson énergisante et l'eau dans leurs échantillons à analyser. Avec leurs boissons, les élèves devront faire les trois activités de la situation d'apprentissage qui sont dans le « cahier d'information ». Ils devront déterminer la meilleure boisson selon les critères établis.
- Les élèves ne commencent pas tous avec la même activité. Il est suggéré de faire trois groupes avec les équipes et chacune commence à une activité différente pour être en mesure d'avoir assez de matériel pour tous.
- L'enseignant et le technicien en travaux pratiques aident les élèves à réaliser leurs activités.

Phase d'intégration :

- Les élèves doivent faire la synthèse de leurs activités en répondant aux questions dans le « cahier de traces » en lien avec la mise en contexte.
- On peut faire un retour sur ce qu'ils ont compris et appris.

Vous trouverez des **grilles d'évaluation des compétences** dans le document complet disponible sur le <http://cybersavoir.csdm.qc.ca/nutrition/hydratation/>.

Activité 1 : Qualifier la présence de nutriments dans une boisson

Disponible sur <http://cybersavoir.csdm.qc.ca/nutrition/hydratation/>.

Activité 2 : Quantifier le sucre dans une boisson

L'élève doit effectuer les mesures permettant d'obtenir une courbe d'étalonnage (l'évolution de la masse volumique en fonction de la concentration) et utiliser cette courbe pour déterminer la quantité de sucre présent dans chaque boisson par extrapolation. La masse volumique d'une boisson sucrée dépend de sa concentration en sucre. La courbe d'étalonnage établie à partir de solutions de saccharose permet donc d'obtenir une évaluation approximative du pourcentage en sucre dans chaque boisson et de la comparer à la valeur inscrite sur l'étiquette nutritionnelle de la boisson. Les manipulations permettant d'obtenir la courbe d'étalonnage sont décrites dans la fiche de l'élève à la fin de ce document.

Préparation d'une solution dont la masse volumique est de 5 % :

1. Peser 5 g de saccharose sur un verre de montre;
2. Introduire la pesée dans une fiole jaugée de 100 ml;
3. Introduire dans la fiole de 50 ml à 75 ml d'eau distillée et agiter jusqu'à dissolution complète du sucre;
4. Ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

Note : Les résultats finaux doivent être pris par tous les élèves pour être en mesure de répondre aux questions et pour comprendre l'importance du sucre dans les boissons qu'ils boivent. Un tableau synthèse des résultats pour l'ensemble de la classe pourrait être fait.

Exemples de tableau

La préparation des solutions

Pourcentage de sucre (g/100 ml)	Masse de sucre (g)	Volume (ml)
0	0,0	100,0
5	5,0	100,0
10	10,0	100,0
15	15,0	100,0
20	20,0	100,0

La masse volumique de chaque solution

Concentration de la solution (%)	Volume prélevé (ml)	Masse de l'échantillon dans le bécher (g)	Masse volumique (g/L)
0	5,0	5,0	1,00
5	5,0	5,1	1,02
10	5,0	5,2	1,04
15	5,0	5,3	1,06
20	5,0	5,4	1,08

Exemple de calcul de la masse volumique :

$$\frac{\text{Masse}}{\text{Volume}} \quad \text{Donc, } \frac{5,1 \text{ g}}{0,5 \text{ L}} = 1,02 \text{ g/L}$$

Les données des boissons

	Volume de la bouteille (ml)	Volume prélevé (ml)	Masse de l'échantillon dans le bécher (g)
Eau	500	5,0	
Jus de pomme	1000	5,0	
Redbull ^{MD}	250	5,0	
Gatorade ^{MD}	500	5,0	
Gatorade ^{MD} léger	500	5,0	
Boisson gazeuse	355	5,0	
Boisson «maison»	200	5,0	

La concentration de sucre dans les boissons

	Masse volumique (g/L)	Concentration (% m/v)	Concentration (g/ml)	Concentration dans la bouteille (g/ml)	Masse de sucre dans une portion de 100 ml (g)
Eau	1,00	0	0,00		
Jus de pomme	1,02	10	0,10		
Redbull ^{MD}	1,06	15	0,15		
Gatorade ^{MD}					
Gatorade ^{MD} léger					
Boisson gazeuse					
Boisson «maison»					

par extrapolation sur le graphique

Voici de l'information complémentaire qui vous permettra de discuter des résultats avec les élèves :

Quelles sont les boissons conseillées pendant l'activité physique? (question 4)

L'hydratation est un facteur de performance intellectuelle et physique important. L'eau dans le corps sert notamment à acheminer les nutriments aux muscles et au cerveau et permet au corps de se refroidir par la transpiration.

Quand l'eau suffit-elle?

Pendant une activité physique d'intensité faible ou modérée, d'une heure ou moins et avec sudation faible ou modérée, l'eau est la boisson d'hydratation par excellence.

Quand les boissons pour sportif, « maison » ou commerciales, sont-elles utiles?

Si l'activité est intense et qu'elle dure plus d'une heure, il sera intéressant de fournir de l'énergie aux muscles. Un sucre simple comme le glucose sera plus rapidement utilisé. Il faudra cependant s'assurer que la boisson en contient une quantité raisonnable qui lui permet d'être rapidement absorbée par l'organisme.

Une bonne boisson pour sportif contiendra entre 4 et 8 grammes de sucre par 100 ml (4-8 %). S'il fait très chaud ou que la personne transpire abondamment, elle aura également besoin de remplacer les électrolytes perdus dans la sueur. Ces derniers ont plusieurs fonctions dans le corps, notamment la transmission de l'influx nerveux et la contraction musculaire.

Peut-on se fier uniquement à la publicité d'un produit? (question 5, p. 44)

La réponse est non. Il est important de regarder l'ensemble des informations qui se retrouve sur l'étiquette nutritionnelle des produits alimentaires, car les «recettes» ou ingrédients peuvent changer.

De plus, certaines informations comme les allégations nutritionnelles, bien que vraies, sont incomplètes. Un produit peut par exemple être sans gras trans, mais tout de même contenir une quantité importante de matières grasses, ce qui n'en fait pas un aliment à privilégier au quotidien. Dans ce cas-ci, les élèves pourront observer une différence de la concentration en sucre entre les deux échantillons de Gatorade^{MD}. La version originale contient 6 % de sucre alors que le G2MD (version allégée) n'en contient que 0,8 %. La version allégée n'aura donc pas les propriétés auxquelles on aurait pu s'attendre en se fiant uniquement à la publicité.

Activité 3 : Observer l'effet des boissons sur les battements cardiaques (observation de daphnies)

Disponible sur le <http://cybersavoir.csdm.qc.ca/nutrition/hydratation/>.

Pour plus d'information sur les boissons énergisantes, l'hydratation et le sport, visitez le www.extenso.org.

Pour plus d'information sur les étiquettes nutritionnelles, visitez le site Internet de Santé Canada <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/label-etiquet/nutrition/cons/dv-vq/index-fra.php>.

Activité tirée de : Les boissons énergisantes : vraiment pas nécessaire!, Situation d'apprentissage et d'évaluation multidisciplinaire en 3^e secondaire, projet régional de soutien au déploiement de la Politique-cadre pour une saine alimentation et un mode de vie physiquement actif en Chaudière-Appalaches, janvier 2012.

FICHE DE L'ÉLÈVE

Les boissons énergisantes : que cache l'étiquette?

Activité 2 : Quantifier le sucre dans une boisson

Lis le texte suivant pour te permettre de mieux comprendre le lien qui existe entre les boissons et l'activité physique.

L'alimentation et l'activité physique

L'alimentation est un déterminant important pour la performance lors d'une activité physique. Le rôle de l'alimentation est de fournir au corps le carburant nécessaire pour faire l'activité et lui permettre de bien récupérer ensuite. Pour ce faire, il faut savoir choisir les bons aliments avant, pendant et après son activité.

Il faut également s'assurer d'être suffisamment hydraté, car l'eau joue plusieurs rôles essentiels dans le corps, et particulièrement lors d'une activité physique. Elle permet entre autres de transporter les nutriments et l'oxygène aux muscles, de refroidir le corps (par la transpiration), de repousser la fatigue et de mieux se concentrer. Une perte de seulement 1 % du poids corporel en eau peut amener une diminution de la performance intellectuelle et physique de 10 %!

Avant une activité physique, il faut prendre des aliments qui se digèrent bien. On évitera ainsi les aliments trop gras ou qui risquent de causer des inconforts, comme les aliments épicés, les boissons pétillantes ou qui contiennent une grande quantité de sucre. Les boissons sucrées ou celles qui contiennent de la caféine n'hydratent pas bien et risquent de causer des crampes abdominales. Les boissons sucrées risquent aussi d'occasionner une baisse d'énergie due à une baisse du taux de sucre dans le sang qui survient parfois après une hausse rapide de ce dernier. C'est ce qu'on appelle une hypoglycémie réactionnelle.

On doit aussi commencer à boire avant l'activité physique. Par temps chaud, le corps peut perdre jusqu'à deux à trois litres d'eau par la transpiration. Comme le corps ne peut en absorber plus d'un litre par heure, il faut s'assurer de boire avant et après l'activité pour combler les pertes et éviter les désagréments de la déshydratation. De façon générale, si on a pu manger avant son activité, l'eau est l'hydratant idéal avant, pendant et après l'activité physique, surtout si elle dure moins d'une heure. Si on n'a pas pu manger suffisamment avant (ex. : entraînement le matin avant le déjeuner) ou si l'activité est très intense et dure plus d'une heure, le corps pourrait avoir besoin d'un apport en sucre.

Attention, même si le corps en a besoin, la concentration en sucre de la boisson qu'on boira avant ou pendant l'activité physique sera très importante. Elle devra se situer entre 4 et 8 g de glucides par 100 ml (4 à 8 %) afin de permettre une absorption rapide et d'apporter la quantité de sucre dont les muscles ont besoin, sans la dépasser.

Après une activité intense d'une heure ou plus, le corps a besoin d'eau pour combler les pertes, de sucre pour refaire ses réserves d'énergie et de protéines pour réparer les muscles. Si un repas n'est pas prévu dans la demi-heure qui suit l'activité, on peut prendre une collation qui apporte des glucides et des protéines, par exemple un verre de lait au chocolat ou un yogourt. On prendra ensuite un repas équilibré à l'heure habituelle.

Activité 2 : Quantifier le sucre dans une boisson

L'expérience

Tu devras effectuer les manipulations permettant d'obtenir une courbe d'étalonnage (l'évolution de la masse volumique en fonction de la concentration) et utiliser cette courbe pour déterminer la quantité de sucre présente dans chacune de tes boissons. La masse volumique d'une boisson sucrée dépend de sa concentration en sucre. La courbe d'étalonnage établie à partir de solutions de saccharose permet donc d'obtenir une estimation du pourcentage en sucre.

Matériel :

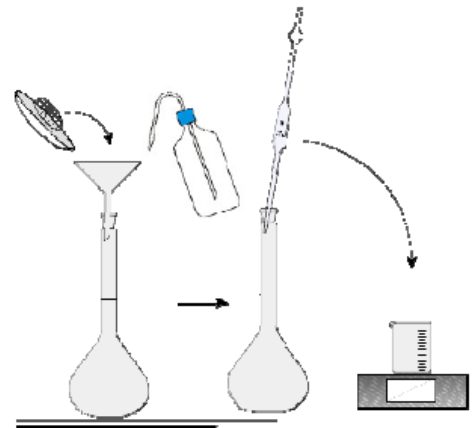
- Saccharose
- Verre de montre
- Fiole jaugée de 100 ml
- Agitateur
- Bécher de 10 ml
- Pipette de 5 ml
- Balance

Partie 1 : La courbe d'étalonnage

- 1- Préparer une solution de 5 % (masse/volume) à l'aide de saccharose et d'une fiole jaugée de 100 ml.
- 2- 100 ml.
- 3- Placer sur la balance un petit bécher propre et sec de 10 ml et tarer.
- 4- Prélever 5 ml de la solution sucrée à l'aide d'une pipette, l'introduire dans le bécher, peser et noter cette mesure.
- 5- Répéter ces opérations pour des solutions à 10 %, 15 % et 20 %.
- 6- Calculer la masse volumique de chaque solution.
- 7- Établir le graphique (courbe d'étalonnage) de l'évolution de la masse volumique en fonction du pourcentage de sucre. Trouver l'équation de la droite ($y = ax + b$).

Partie 2 : Les boissons

- 1- Placer sur la balance un petit bécher propre et sec de 10 ml et tarer.
- 2- Prélever 5 ml de la boisson échantillon à l'aide d'une pipette (préalablement dégazée par agitation, si nécessaire), l'introduire dans le bécher, peser et noter cette mesure.
- 3- Calculer la masse volumique de la boisson.
- 4- À partir de la courbe d'échantillonnage, trouver la concentration de sucre dans l'échantillon (par extrapolation) et ensuite par portion de 100 ml.
- 5- Répéter toutes ces opérations pour chaque boisson à analyser.



<http://theobromine.uchini.be>

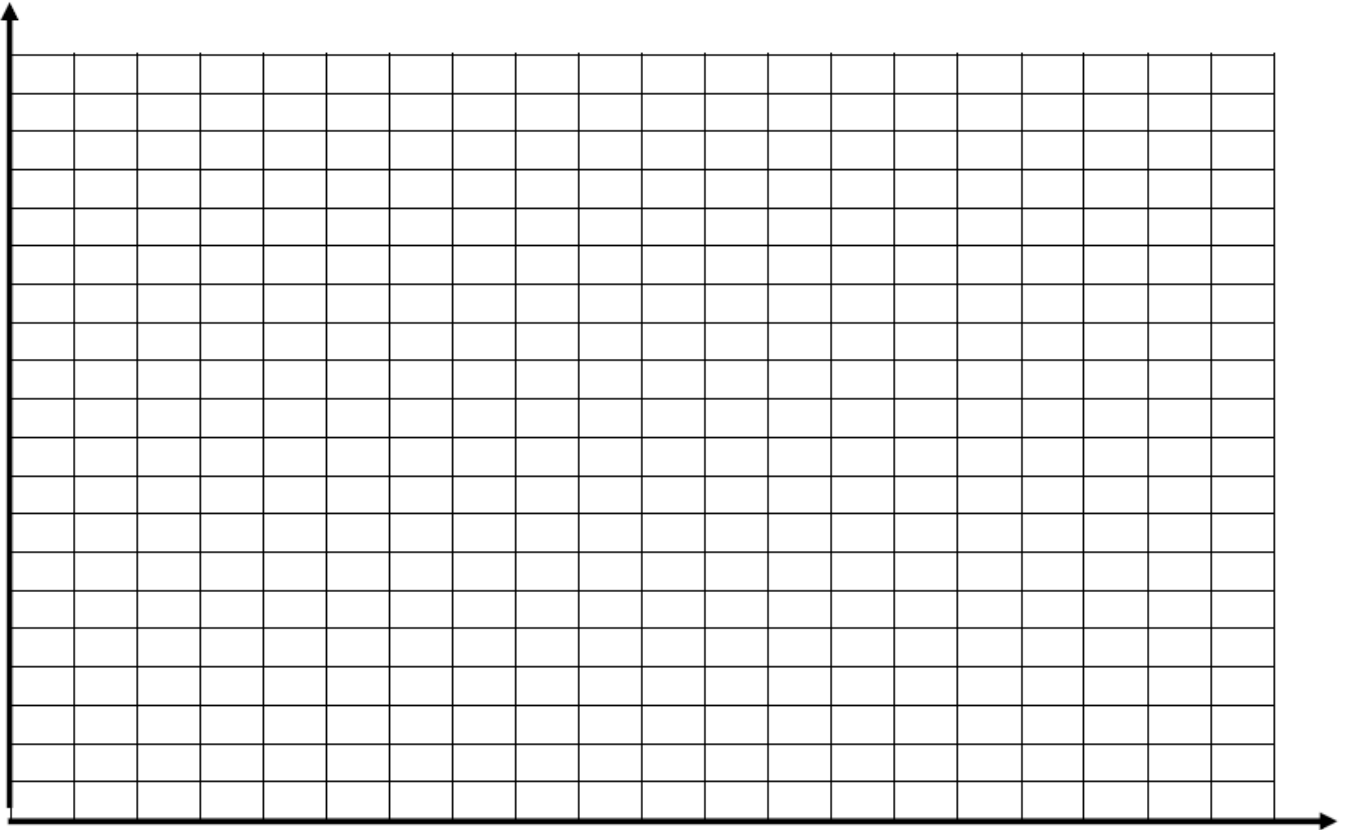
Activité 2 : Quantifier le sucre dans une boisson

Les résultats

Émets une hypothèse quant aux résultats que tu obtiendras dans chaque boisson.

Dessine les tableaux des résultats :

Fais le graphique de la droite d'étalonnage et trouve l'équation de la droite.



Fais un tableau qui regroupe toutes les concentrations en sucre de chaque boisson de chaque équipe :

Les questions d'analyse

1. Quelle boisson contient le plus de sucre par portion?

2. Compare les valeurs établies des boissons en laboratoire avec celles qui sont inscrites sur l'étiquette nutritionnelle. Détermine celles qui ne concordent pas.

3. Est-ce que cette méthode de droite d'étalonnage est précise? Explique.

4. Selon les besoins des sportifs (voir cahier d'information) et en fonction des résultats obtenus dans les activités 1 et 2, quelles seraient les meilleures boissons à consommer pendant une activité physique? Explique ta réponse.

5. Selon les résultats obtenus avec les échantillons de boisson commerciale pour sportif (Gatorade^{MD} et G2^{MD}), peut-on se fier uniquement à la publicité du produit pour guider son choix? Explique ta réponse.

Émets une conclusion (en lien avec ton hypothèse et tes résultats) :
