

Laboratoire sur les daphnies et l'effet des boissons énergisantes : La démarche expérimentale

La problématique :

Selon l'Institut national de santé publique du Québec, « la consommation de boissons énergisantes a connu une croissance importante au cours des cinq dernières années, de sorte que ces produits occupent maintenant une part considérable du marché des boissons. Ces boissons sucrées, promues pour leur capacité à rehausser les niveaux d'énergie et de vivacité, contiennent de la caféine comme principal ingrédient actif, en plus de diverses autres substances telles que la taurine, le glucuronolactone, le ginseng, l'inositol, et des vitamines. [...] Parallèlement, de nombreuses questions ont été soulevées par les professionnels de la santé et des milieux scolaires quant aux effets de ces boissons sur la santé, lorsqu'elles sont consommées notamment par une jeune clientèle, pendant une activité physique et en combinaison avec l'alcool. »

http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1167_BoissonsEnergisantes.pdf

Il semble donc très pertinent de chercher à mieux comprendre l'effet de ces boissons énergisantes, à différentes concentrations, sur les systèmes d'un organisme vivant.

Critère 1 : Représentation de la situation

Le problème :

1. Formulez une question complète à laquelle le laboratoire permettra d'apporter des éléments de réponse.

La théorie :

2. En vous aidant des tableaux présentés en annexe, quels sont les principaux ingrédients actifs dans votre boisson énergisante?

3. Quel est l'effet de la caféine sur l'organisme? _____



4. Quel est l'effet de la taurine sur l'organisme? _____

5. Quel est l'effet du glucuronolactone sur l'organisme? _____

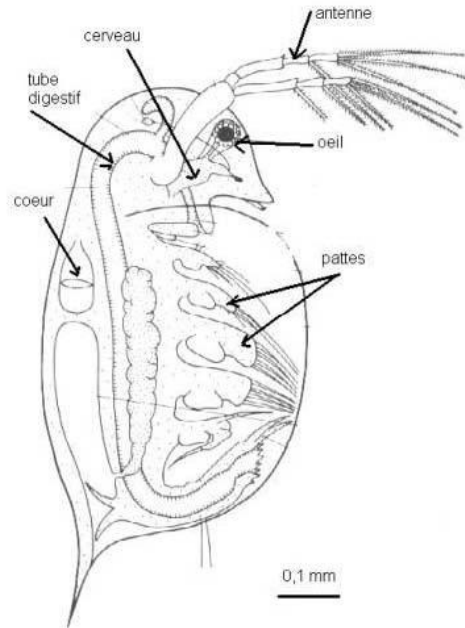


Schéma de la daphnie

Source image : http://www5.ac-lille.fr/~svt/retour_stages/capexp_1S/fiche_technique_daphnie.htm

L'hypothèse :

6. À partir des éléments de réponse contenus dans les questions précédentes, formulez une hypothèse de laboratoire complète et justifiez-la.



Les calculs :

7. Sachant qu'une bouteille de boisson énergisante a un volume de 250 mL, servez-vous des données présentées en annexe pour transformer les concentrations de caféine, de taurine ou de glucuronolactone

Quantité de taurine	Quantité de caféine	Quantité de glucuronolactone	Volume de solution (mL)

de votre solution en g/L.

Tableau 1 : Concentration en ingrédients actifs d'une

boisson énergisante

Concentrations :

Concentrations en g/L :

Concentration de taurine :

Concentration de caféine :

Concentration de glucuronolactone :

8. Effectuez les calculs nécessaires à la préparation de votre dilution.

Concentration de la première solution : _____

Calculs :

Concentration de la deuxième solution : _____

Calculs :

Critère 2 : Élaboration d'un plan d'action (25 POINTS)

Le matériel :

9. Nommez tout le matériel nécessaire à la réalisation de votre laboratoire.

Préparation des solutions :

Observation de la daphnie :

Les manipulations :

10. Écrivez toutes les étapes nécessaires à la préparation d'une des deux solutions.





Chantier 7 - Barma, FSE, Université Laval, 2011
(avec la collaboration de Geneviève Rhéaume)

11. Écrivez toutes les étapes des manipulations nécessaires à l'observation des daphnies.

Critère 3 : Mise en œuvre du plan d'action

L'utilisation dans l'action des ressources :

12. Quelles sont les règles de sécurité dont vous devez tenir compte pendant votre laboratoire?

13. Avez-vous travaillé de manière sécuritaire? Justifiez votre réponse.



L'organisation des données :

14. Notez vos résultats.

Tableau 2 : _____

Concentration en taurine (g/L)	Concentration en caféine (g/L)	Concentration en glucuronolactone (g/L)	Battements de cœur de la daphnie

Critère 4 : *Élaboration de conclusions*

L'analyse :

15. Comparez vos résultats avec l'ensemble de la classe et faites-en l'analyse.

Observations :

Analyse :



La conclusion :

16. Quel est l'effet de votre boisson énergisante sur les battements du cœur d'une daphnie?

17. Quels systèmes du corps peuvent expliquer la réaction de la daphnie? Justifiez votre réponse.

Systeme 1 : _____

Justification :

Systeme 2 : _____

Justification :



Systeme 3 : _____

Justification :

18. Est-ce que votre hypothèse était justifiée? Expliquez.

Les pistes d'amélioration :

18. Quels problèmes avez-vous rencontrés au cours de votre laboratoire?

19. Comment pourriez-vous améliorer l'expérience?



ANNEXES

Tableau 1 : Teneurs en ingrédients actifs des boissons énergisantes

Nom de boisson	Taurine (mg)	Caféine (mg)	Énergie (kcal)	Glucuronolactone (mg)
Amp Energy	292	80	116	?
Battery Energy Drink	1 000	80	125	?
Beach (boisson) ²⁰ (France)	1 000	80	112	600
Bitch (boisson) ²¹ (France)	1 000	80	112	600
Burn Energy Drink (France)	0	80	158	?
Burn Energy Drink (hors France)	1 000	80	153	?
Dark Dog (hors France)	?	80	?	?
Dark Dog (France)	0	80	125	0
Duff	704	85	113	?
Énergie	1 000	80	?	600
Énergie, léger	1 000	80	7	600
Full Throttle, citron	1 000	75	?	?
Full-Size Aphrodisiac Energy ²² (France)	1 000	80	208	600
Grizzly power drink (France)	0	80	112	0
Grizzly power drink original	1 000	80	112	600
Guru original	0	125	100	??
G'Z	1 000	80	117,5	0,575
Human energy	1 000	80	115	600
Hype	1 000	80	43	?
Hype, enlite	1 000	80	49	?
Kalashnikov Energy Drink	?	80	47 9	?
Lost	1 057	85	?	634
Monster Energy, Anti-Gravity	2 000	?	?	?
Monster Energy, Khaos	1 057	82	?	?
Monster Energy, Original	1 057	82	120	?
Monster Energy, Ripper	1 057	82	117,5	?
NOS, fruité	1 042	130	115	28
Power Poker Energy Drink	1 000	80	117,5	0,575
Rage	1 057	84	?	802
Red Bull (France)	1 000	80	115	600



Nom de boisson	Taurine (mg)	Caféine (mg)	Énergie (kcal)	Glucuronolactone (mg)
Red Bull (hors France)	1 000	80	112,5	600
Red Bull, diète	1 000	80	?	?
Red rain	1 000	80	?	600
Red Rave	1 000	80	?	600
Red Rave, diète	1 000	80	?	?
Rockstar	1 001	101	?	?
Rockstar, Burner	1 057	85	?	?
Rockstar, diète	1 001	85	?	?
Rockstar, Juiced 50 %	1 057	85	?	?
Rockstar, Juiced 70 %	1 001	85	?	1 136
SHARK	1 000	80	155	600
SO WOW energy	0	15	105	0
Sobe, No fear	1 000	80	?	?
Stoked Energy	1 057	85	?	634
Taurus Energy Drink	1 000	24	46	6
Thundertaste (Pays-Bas, Belgique) ²³	1 000	80	112	?
Truc de Fou, la french energy ²⁴	1 000	80	115	600
Txori Gorri Energy Drink	?	?	?	?
Wild Dragon	?	?	?	?
X-Tense, Original	?	80	110	?
X-Tense, Zero	?	80	11	?

* Substances remplacées par de l'arginine sur le territoire français, jusqu'au 15 juillet 2008

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Boisson_énergisante



Tableau 2 : Teneur en caféine de différents produits végétaux

Teneur en caféine de différents produits végétaux	
Produit végétal	% de caféine du poids sec
Graine d'arabica (<i>Coffea arabica</i>)	1,1 ³³
Graine de robusta (<i>Coffea canephora</i>)	2,2 ³³
Fève de cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	0,1 à 0,4 ³⁴
Graine de Guarana (<i>Paullinia cupana</i>)	2 à 4,5 ³⁵
Noix de kola (<i>Cola acuminata</i>)	1 à 3,5 ³⁶
Feuille de thé (<i>Camellia sinensis</i>)	2,5 à 5 ³⁷
Feuille de maté (<i>Ilex paraguariensis</i>)	0,3 à 1,7 ³⁸

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Caféine>

Tableau 3 : Teneur en caféine de différents aliments et boissons

Teneur en caféine de différents aliments et boissons ^{39,40}			
Produit	Portion	Caféine par portion (mg)	Caféine par litre(mg)
Chocolat noir	1 barre (43 g ; 1,5 oz)	31	-
Chocolat au lait	1 barre (43 g ; 1,5 oz)	10	-
Chocolat chaud	207 ml (7 U.S. fl oz)	52	250 ³³
Café moulu	207 ml (7 U.S. fl oz)	80–135	386–652
Café filtre	207 ml (7 U.S. fl oz)	115–175	555–845
Café décaféiné	207 ml (7 U.S. fl oz)	5	24
Café espresso	44–60 ml (1,5-2 U.S. fl oz)	100	1691–2254
Thé vert ou Thé noir ⁴¹	177 ml (6 U.S. fl oz)	30-53	169
Coca-Cola Classic	355 ml (12 U.S. fl oz)	46	129
Red Bull	250 ml (8,2 U.S. fl oz)	80	320
Club-Mate	50 cl	100	200

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Caféine>

