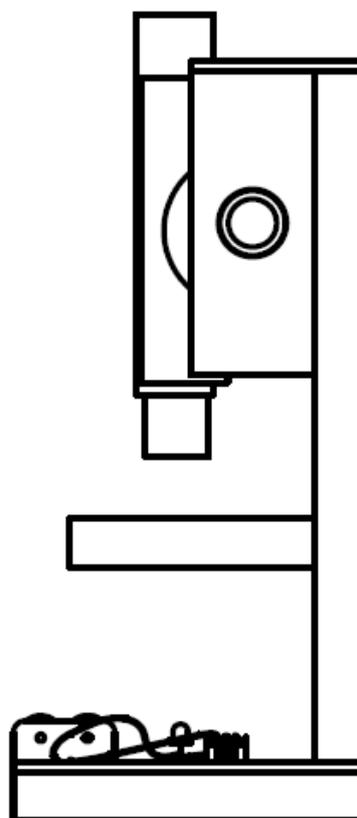
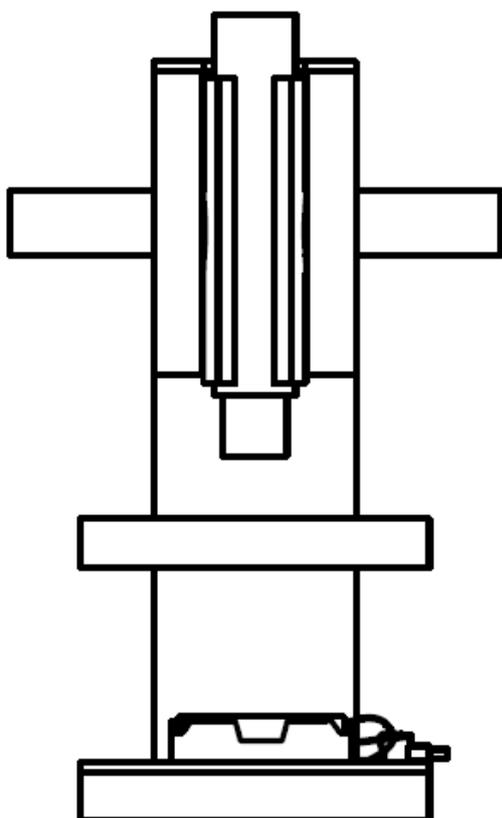
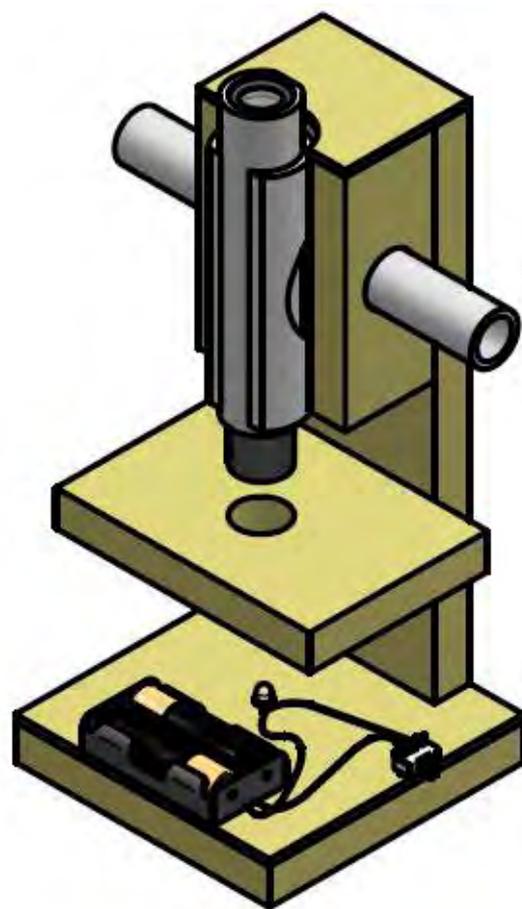
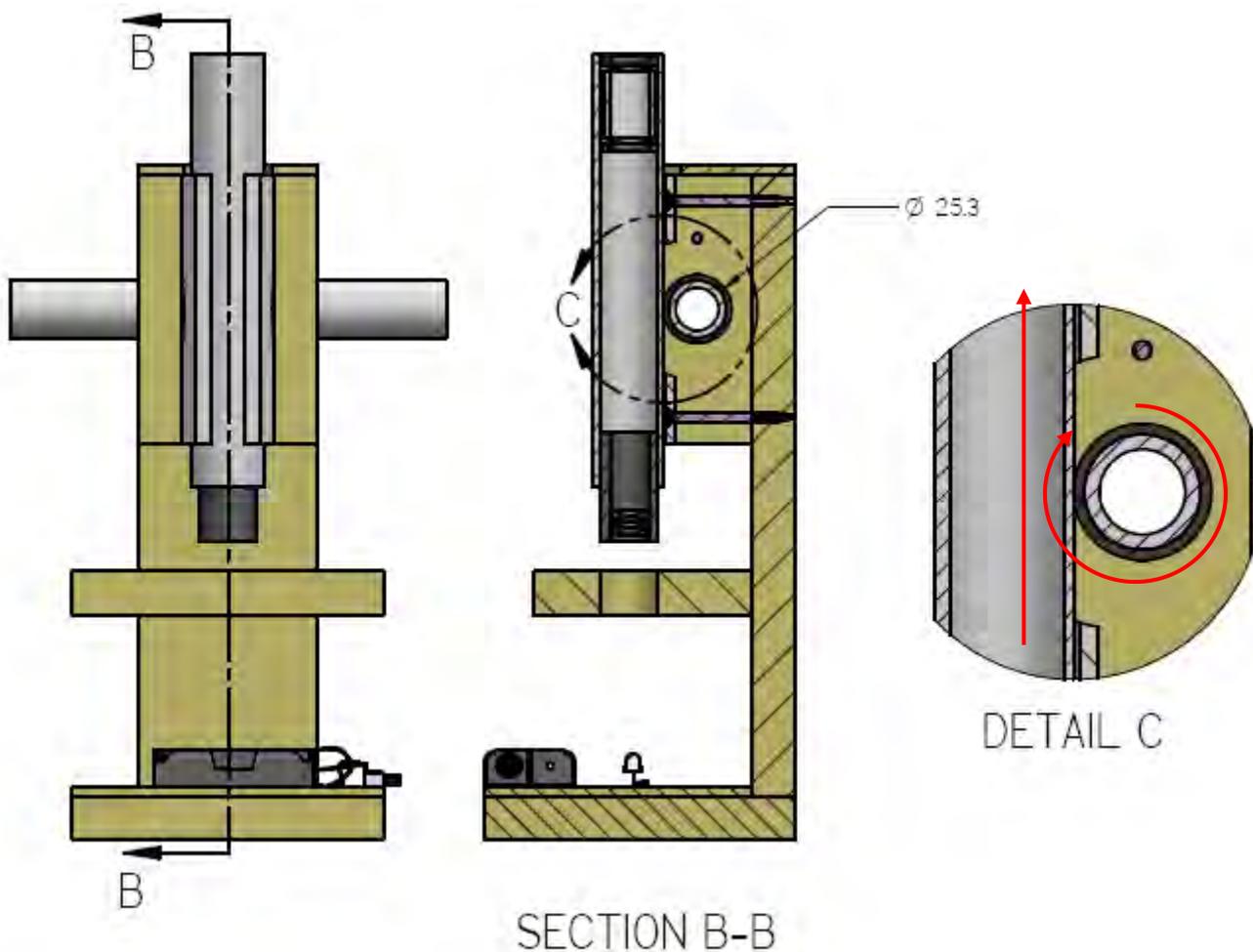


Analyse technologique du microscope

Corrigé



1. a) Représente le déplacement de la partie optique (translation) lorsque la molette (vis macro métrique) effectue une rotation complète dans le sens horaire selon l'illustration nommée « DÉTAIL C ».



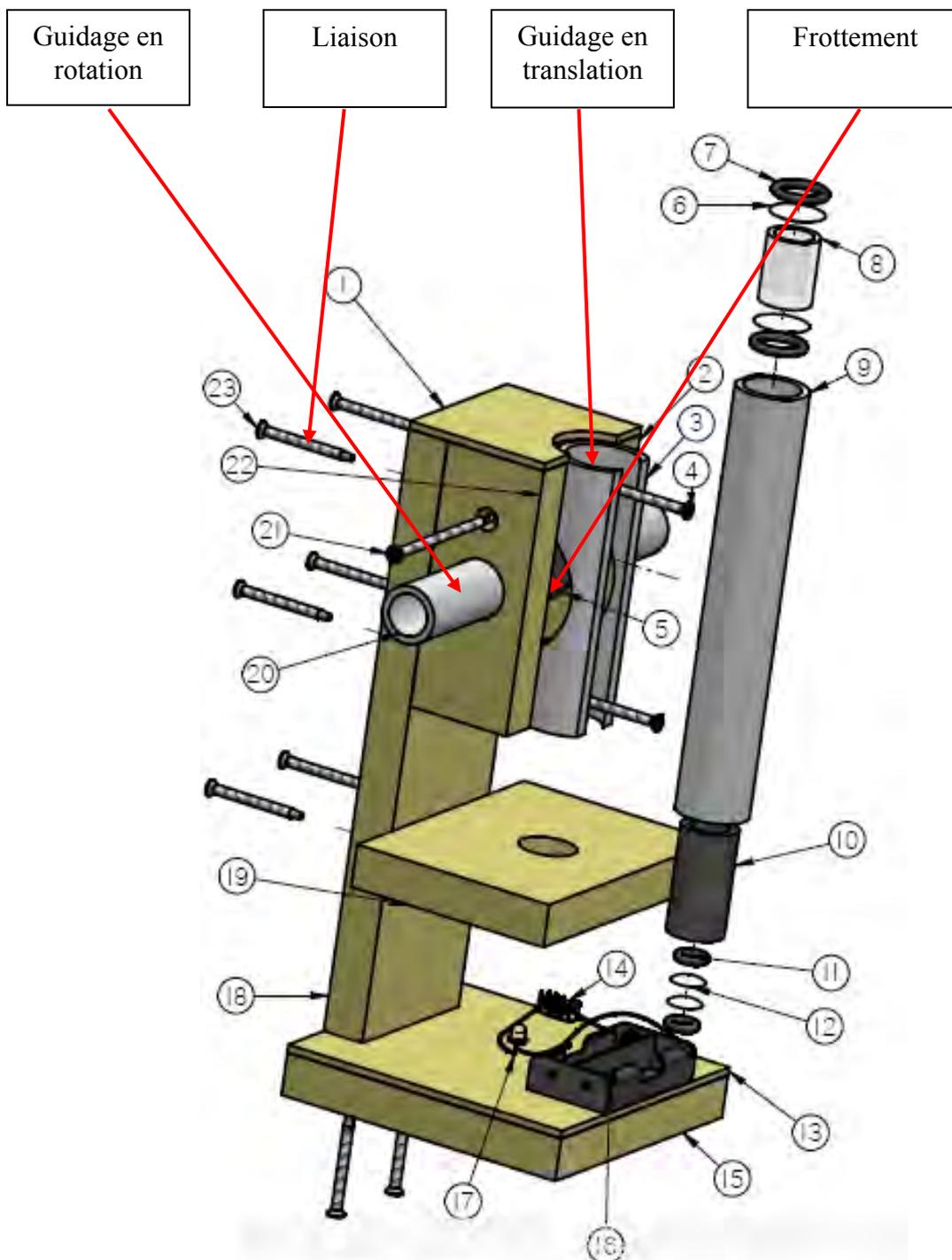
b) En te référant aux dessins techniques, calcule le déplacement linéaire de la partie optique (translation) lorsque la molette effectue une rotation complète.

Diamètre de la molette avec ruban : 25,3 mm
 Circonférence : $2\pi r = 2 \times 3,14 \times 12,65 \text{ mm} = 79,44 \text{ mm}$

Réponse : L'oculaire se déplace vers le haut d'environ 79 mm

Univers : technologique
 Concept : Représenter les mouvements liés au fonctionnement d'un objet à l'aide des symboles appropriés (mouvement de translation rectiligne, de rotation, hélicoïdal).

2. a) Identifie avec précision et à l'aide d'une flèche qui pointe sur l'illustration les quatre fonctions mécaniques élémentaires énumérées ci-dessous. (Tu dois dessiner une flèche pour chaque fonction, donc quatre flèches en tout.)

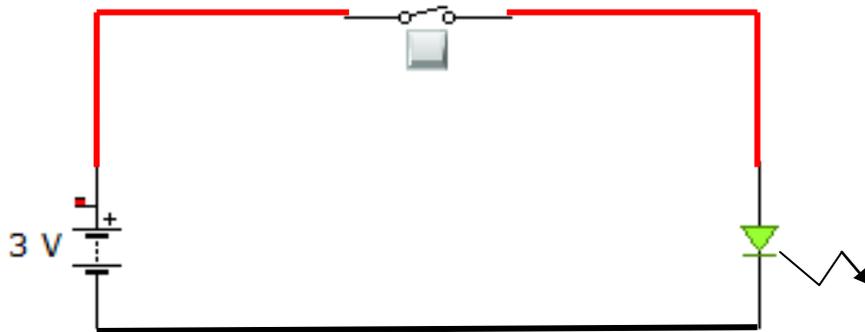


b) Décris les quatre caractéristiques de la liaison que tu as pointée.

Liaison indirecte, rigide, démontable et complète.
 (Pour plus d'information, consulter le document du CDP [ici](#))

Univers : technologique
 Concept : Décrire les caractéristiques des liaisons dans un objet technique (liaison directe ou indirecte, rigide ou élastique, démontable ou indémontable, complète ou partielle).

3. a) Complète le schéma électrique en te servant des symboles ci-dessous. La lampe DEL est alimentée à partir d'un bloc-piles 2× AA et est commandée par un interrupteur simple.



b) Indique la fonction des composants du circuit.

Composant	Fonction
Bloc-piles	<i>Alimentation</i>
Fils	<i>Conduction</i>
Gaine sur les fils	<i>Isolation</i>
Interrupteur	<i>Commande</i>
Lampe DEL	<i>Transformation de l'énergie</i>

Univers : matériel

Concept : - Décrire la fonction de divers éléments d'un circuit électrique (ex. : les fils transmettent le mouvement des électrons tout au long du circuit; les résistors transforment l'énergie électrique en une autre forme d'énergie).

- Représenter un circuit électrique simple à l'aide d'un schéma.

4. Explique, à l'aide de la terminologie propre à la science et à la technologie, le fonctionnement mécanique du microscope illustré sur la page couverture en décrivant l'action de tous les composants énumérés.

a) Entre n°20 (molette) et n° 9 (oculaire), décrire la transformation du mouvement :

Le mouvement de rotation de la molette est communiqué à l'oculaire. Le mouvement est alors transformé en translation de l'oculaire par un système de transformation du mouvement de type « roue de friction ».

b) Entre n° 3 (glissière) et n° 9 (oculaire), décrire le degré de liberté de mouvement :

Le sablage « plat » de l'oculaire empêche la rotation de celui-ci étant donné qu'il est en contact avec la roue de friction de la molette. Le déplacement horizontal de l'oculaire n'est pas possible, car celui-ci se trouve à l'intérieur d'un autre conduit d'un plus grand diamètre (la glissière). Le déplacement vertical de l'oculaire est toutefois possible.

Le mouvement de translation vertical de l'oculaire est uniquement possible.

c) Entre n° 22 (latéral) et n° 20 (molette), décrire le guidage et les caractéristiques de la liaison :

Liaison démontable et partielle qui permet une rotation de la molette. Les trous faits dans les montants latéraux permettent une rotation de la molette. Le ruban électrique placé sur la molette (roue de friction) limite la translation possible de la molette.

d) Entre n° 9 (oculaire) et n° 10 (objectif), décrire les caractéristiques de la liaison :

Liaison complète, rigide, indirecte (ruban électrique qui comble l'espace entre les deux pièces) et indémontable (colle chaude).

e) N° 20 (molette) et n°9 (oculaire), nom du mécanisme de transformation du mouvement:

Roue de friction

Univers : technologique

Concepts : - Décrire les caractéristiques des liaisons dans un objet technique (liaison directe ou indirecte, rigide ou élastique, démontable ou indémontable, complète ou partielle).
- Déterminer les caractéristiques souhaitables des liaisons lors de la conception d'un objet technique
- Expliquer l'utilité de limiter le mouvement (degré de liberté) dans le fonctionnement d'un objet technique
- Expliquer le choix d'un type de guidage dans un objet technique (ex. : la glissière d'un tiroir guide le tiroir et réduit le frottement)

SAÉ – LES BOISSONS ÉNERGISANTES, et les effets sur les systèmes du corps humain

A) Les composants d'une boisson énergisante populaire :

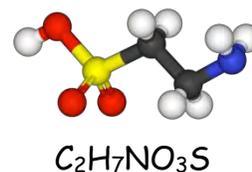
Composition (par canette) :

taurine (1000 mg),
caféine (80 mg)
sucre (glucose, saccharose,
acésulfame K : 27 g),
glucuronolactone (0,6 g),
inositol, citrates, colorants, parfums,
vitamine B, eau gazéifiée

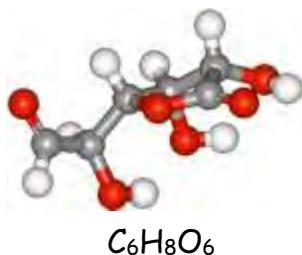
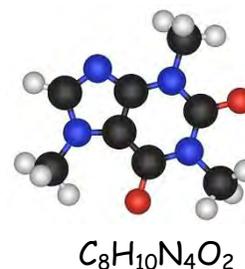


B) Description de certains composants d'une boisson énergisante populaire :

Taurine : La taurine est une molécule de petite taille abondante dans les tissus humains, comme dans ceux d'autres animaux. Chez les humains, comme chez la plupart des autres animaux, elle est fabriquée par le corps. Aucun apport alimentaire de taurine n'est nécessaire.



Caféine : La caféine est un stimulant et un psychostimulant.



Glucuronolactone : Le glucuronolactone est un composant produit naturellement dans le foie par le métabolisme du glucose.

C) Le rôle des principales vitamines contenues dans une boisson énergisante populaire :

	Vitamines	Rôles
Liposolubles	A	- Favorise une bonne vision - Protège contre les infections - Croissance des os et des tissus
	D	- Absorption du Ca et du P - Formation et développement des os
	E	- Protège les cellules contre le cancer - Favorise la circulation sanguine - Renforce le système immunitaire
	K	- Favorise la coagulation sanguine et la formation des os
Hydrosolubles	B1 (thiamine)	- Assimilation des glucides - Coordination musculaire
	B2 (riboflavine)	— Transfert d'énergie dans les cellules
	B3 (niacine)	— Transfert d'énergie dans les cellules
	B5 (acide pantothénique)	- Formation d'hormones - Transformation des protéines, glucides et des lipides en énergie
	B6 (pyridoxine)	- Régularise le taux de sucre dans le sang - Formation des anticorps dans le système immunitaire
	B8 (biotine)	— Maintien des glandes, du système nerveux, de l'appareil reproducteur et de la peau
	B9 (acide folique)	- Formation et entretien des cellules - Production d'ADN
	C	- Résistance aux infections - Accélère la cicatrisation en favorisant l'absorption du fer - Freine le vieillissement des cellules

D) L'analyse de la boisson énergisante :

1. La boisson énergisante populaire dont il est question est une solution aqueuse.

a) Quel est le solvant dans cette solution?

Eau gazéifiée

b) Quels sont les trois principaux solutés dans cette solution?

*Sucre,
glucuronolactone et
taurine*

2. Sachant que le volume d'une canette de boisson énergisante est de 250 mL, quelle est la concentration de taurine en pourcentage? Laisse une trace de ton calcul.

Concentration de taurine en % :

$$\frac{1000 \text{ mg}}{250 \text{ mL}} = \frac{1 \text{ g}}{250 \text{ mL}} = \frac{x}{100 \text{ mL}}$$

$$\frac{1 \text{ g} \times 100 \text{ mL}}{250 \text{ mL}} = 0,4 \%$$

3. La boisson énergisante est-elle une substance pure? Justifie ta réponse.

Non, car la solution de boisson énergisante contient plus d'une sorte de molécules.

4. a) La caféine est un composé. Combien d'éléments différents retrouve-t-on dans une molécule de caféine?

4

b) Nommez ces éléments qui composent la caféine.

*Carbone, hydrogène, oxygène,
azote*

c) Combien d'atomes de chaque élément retrouve-t-on dans une molécule de caféine?

8 atomes de carbone, 10 atomes d'hydrogène, 4 atomes d'azote et 2 atomes d'oxygène

d) Combien d'atomes retrouve-t-on au total dans une molécule de caféine?

24

5. Nomme les substances nutritives présentes dans la boisson énergisante populaire, décris leurs fonctions biologiques et associe ces substances nutritives à leurs sources principales.

Substances nutritives	Fonctions biologiques	Sources
<i>Glucides</i>	<i>Apport d'énergie à court terme</i>	<i>Fruits, pain, céréales, pâtes alimentaires, pomme de terre, riz, légumineuses</i>
<i>Vitamines</i>	<i>Aide à la production d'énergie, lutte contre les infections</i>	<i>Fruits, légumes, produits laitiers, céréales complètes, œufs, foie</i>
<i>Eau</i>	<i>H₂O</i> <i>Constitue 60 % du corps humain</i>	<i>Eau, fruits, légumes, soupes, lait</i>

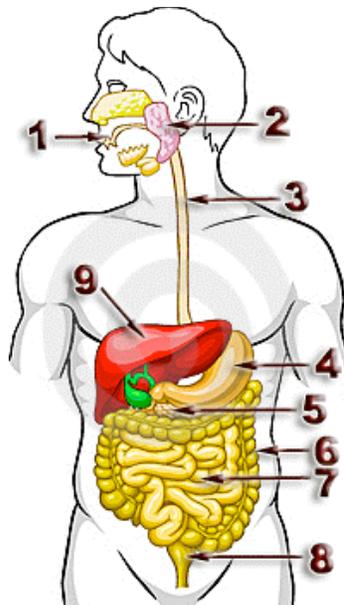
6. Quelle source de vitamine B serait la plus abondante dans les boissons énergisantes? Justifie ta réponse.

B2 et B3, car elles assurent le transfert d'énergie dans les cellules.

E) L'ingestion de boisson énergisante :

➤ Le système digestif :

Le schéma suivant t'aidera à répondre aux prochaines questions.



Source image : <http://www.collegelaval.ca/biopresse/Anatomie-digestif/ana-dig-2.htm>

7. a) À partir du schéma de la page précédente, indique dans l'ordre le numéro des organes du système digestif que traverse la boisson énergisante, à partir du moment où elle est avalée jusqu'à ce qu'elle soit distribuée dans le système circulatoire.

1, 3, 4, 7

- b) Nomme les organes identifiés précédemment et décris leur principale fonction en lien avec la consommation de boisson énergisante.

Numéro	Nom de l'organe	Fonction principale
1	Bouche	Sert à ingérer la boisson énergisante.
3	Œsophage	Amène la boisson énergisante vers l'estomac par péristaltisme.
4	Estomac	Déverse la boisson énergisante dans l'intestin grêle.
7	Intestin grêle	Absorption de la boisson énergisante.

- c) Quel type de transformation ces organes font-ils subir à la boisson énergisante? Explique ta réponse.

Organe	Type de transformation	Explications
Bouche	Physique	La déglutition envoie la boisson énergisante vers l'œsophage.
Œsophage	Physique	Le péristaltisme envoie la boisson énergisante vers l'estomac.
Estomac	Physique	Le péristaltisme envoie la boisson énergisante vers l'intestin grêle.
Intestin grêle	Physique	La boisson énergisante est absorbée.

8. La taurine intervient dans le mécanisme de digestion des lipides.

- a) Quelle glande digestive est responsable de la digestion des lipides?

Le foie

- b) Sur le schéma précédent, à quel numéro correspond cette glande digestive?

9

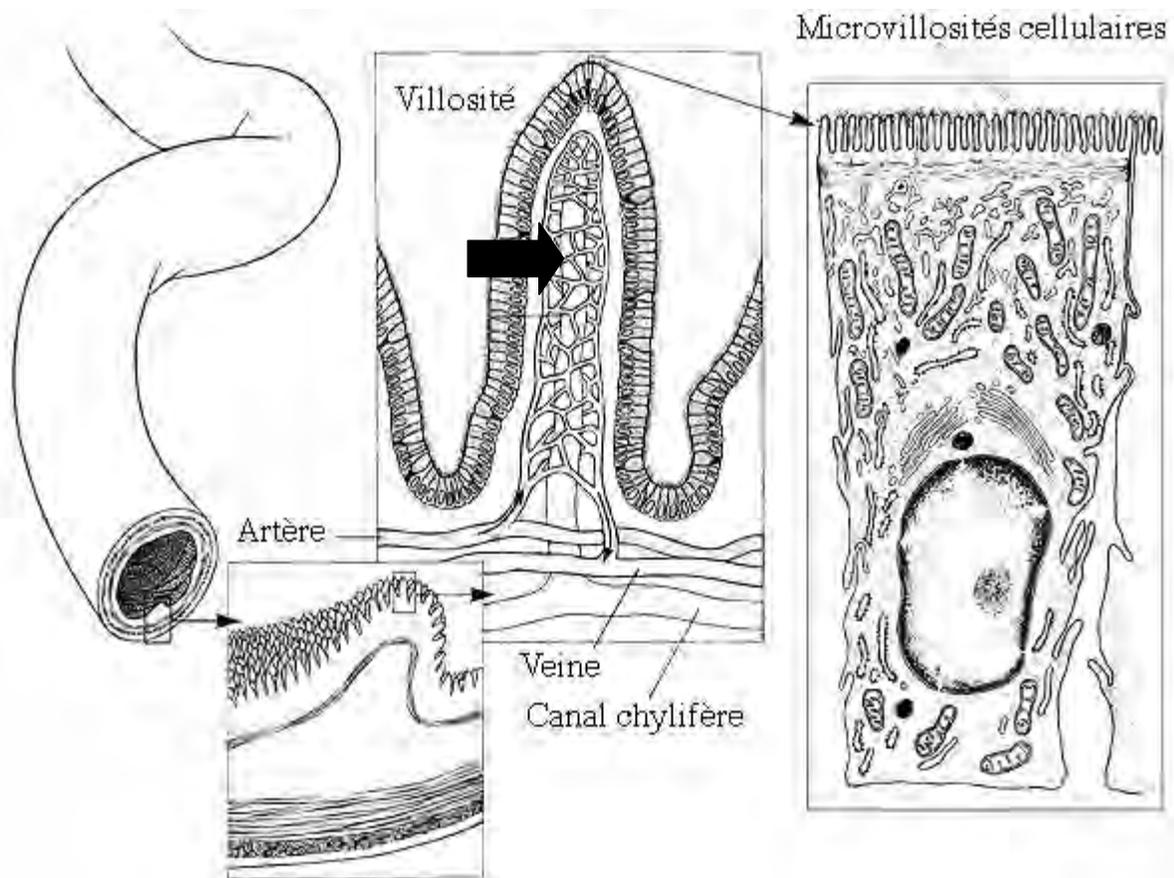
c) Décris comment agit cette glande digestive pour arriver à digérer les lipides.

Le foie libère la bile dans l'intestin grêle. La bile sert à émulsifier les lipides pour les digérer et les transformer en acide gras et en glycérol.

d) Quel type de transformation cette glande fait-elle subir aux aliments?

Chimique

9. Utilise le schéma suivant pour répondre aux prochaines questions.



Source image : www.afblum.be/bioafb/phystube/phystube.htm

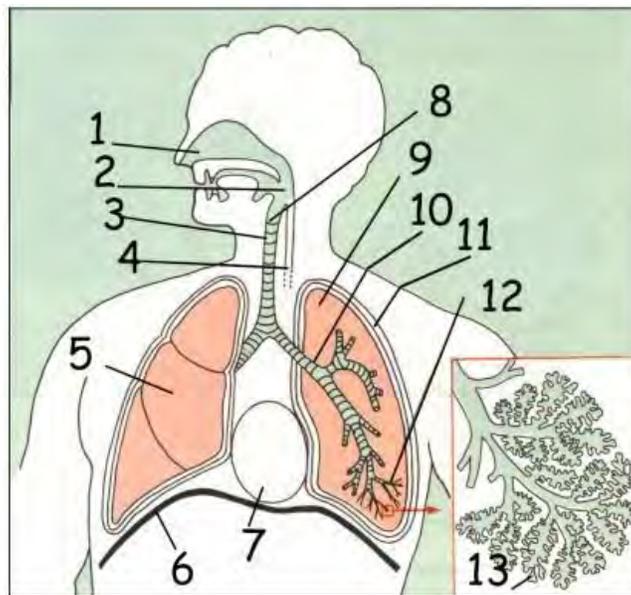
a) Indique, à l'aide d'une flèche, dans quel sens se fait l'absorption dans les villosités de l'intestin.

- b) Explique de quelle manière se fait l'absorption de la boisson énergisante dans l'intestin grêle.

Avec leur grande surface de contact, les villosités de l'intestin grêle laissent passer la boisson énergisante dans le système circulatoire. La boisson énergisante peut alors entrer à l'intérieur de l'organisme.

➤ Le système respiratoire et le système circulatoire :

10. Identifie les différentes parties du système respiratoire.



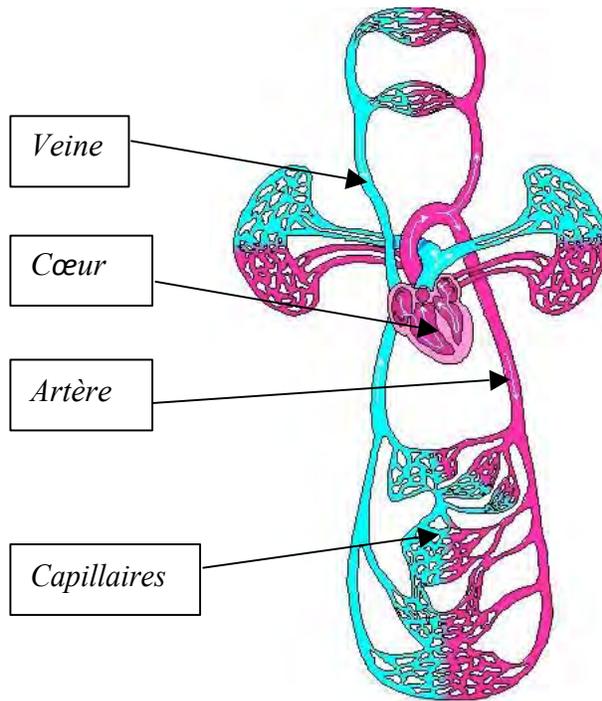
Source image : http://www.mclef.net/pageweb/d_app_resp.htm

- a) Fosses nasales : b) Pharynx : c) Trachée :
- d) Bronches : e) Poumons :

11. Sur le schéma du système circulatoire présenté à la page suivante :

- a) Identifie les parties suivantes : cœur, artère, veine, capillaires.
b) Identifie à l'aide d'une couleur la circulation pulmonaire.
c) Identifie à l'aide d'une autre couleur la circulation systémique.

Schéma du système circulatoire :



Circulation pulmonaire :

Ex. : Rouge

Circulation systémique :

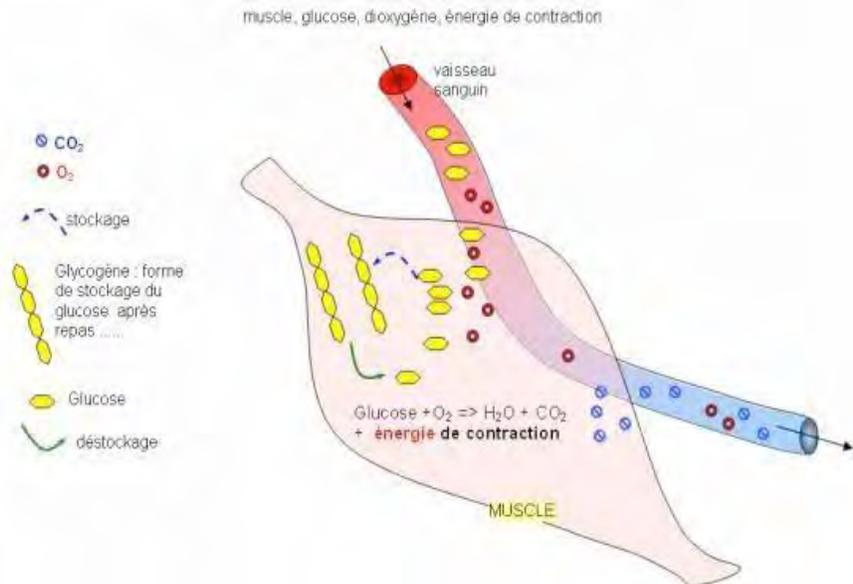
Ex. : Bleu

Source image : www.humans.be/pages/cardiovasc.htm

12. La caféine augmente le flux d'oxygène dans le cerveau et dans les muscles. Sers-toi du schéma ci-dessous pour expliquer comment l'oxygène de l'air peut se retrouver dans ces organes du corps humain.

Votre réponse doit expliquer :

- a) La fonction des fosses nasales et des poumons;
- b) La fonction des artères, des veines, du cœur et des capillaires sanguins.



Source image : <http://tpe-burn.e-monsite.com/pages/plan/2-les-effets-sur-l-organisme-lors-d-un-effort-physique.html>

L'air entre par les fosses nasales et y est filtré, réchauffé et humidifié. Les échanges gazeux se feront dans les poumons. Dans les poumons, il y aura diffusion de l'oxygène entre les alvéoles et les capillaires sanguins. Dans le sang, l'oxygène ira vers le cœur par une veine. Le cœur pompera le sang dans le corps et sera distribué aux cellules par les artères.

➤ Les fluides :

13. La caféine augmente la pression artérielle.

a) Qu'est-ce que la pression?

La pression est la force exercée par les particules lorsqu'elles entrent en collision avec une surface contraignante.

b) Le sang est-il un fluide compressible ou incompressible? Justifie ta réponse.

Incompressible. Le volume du sang ne change pas.

c) Explique la raison pour laquelle la boisson énergisante augmente la pression artérielle à l'aide des principaux facteurs qui influencent la pression exercée par un fluide.

La contraction du cœur est plus forte, ce qui augmente la force avec laquelle le sang est déplacé.

d) Explique, à l'aide du concept de différences de pression, la façon dont le sang se déplace dans le corps.

Le sang se déplace d'un endroit ayant une pression élevée vers un endroit ayant une pression moins élevée. Le cœur pompe le sang dans le cœur et fournit la pression nécessaire pour que le sang circule. Le sang qui circule dans les artères a une pression plus élevée que le sang qui circule dans les veines.

➤ Le système nerveux :

14. La caféine agit comme neurotransmetteur dans le cerveau.

a) À quelle structure du système nerveux central le cerveau est-il associé?

L'encéphale

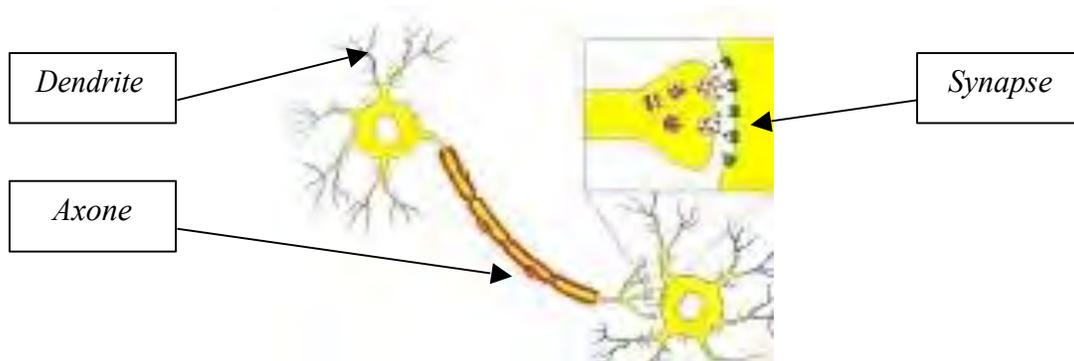
b) Quelle est la fonction du cerveau?

Responsable des facultés intellectuelles, analyse et interprète l'information, produit des influx nerveux.

15. Explique le rôle du système nerveux central lors de l'ingestion de boisson énergisante.

La caféine intervient dans la gestion des comportements en ne décodant pas les messages envoyés par l'adénosine correctement. La caféine prend la place de l'adénosine et arrête de favoriser le sommeil.

16. Sur le schéma suivant, identifie la synapse, l'axone et les dendrites.



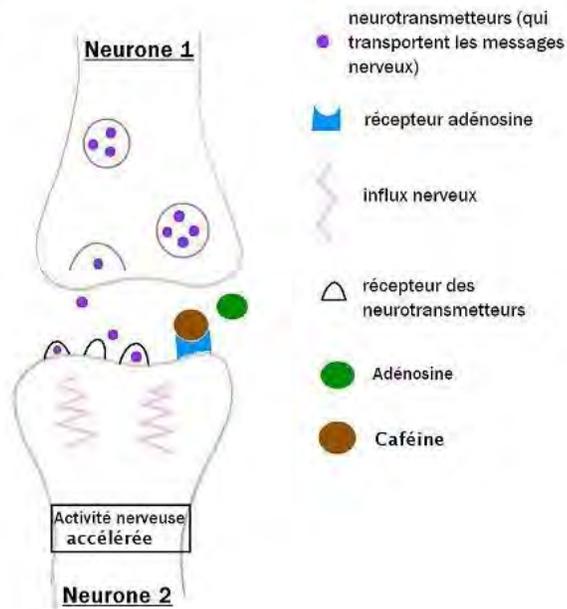
Source image : <http://jourdan.eric.pagesperso-orange.fr/bilans/3ch13.htm>

17. Normalement, l'adénosine se fixe aux récepteurs des cellules cérébrales et envoie un influx qui diminue l'activité des cellules. Quelles structures sont responsables du transport de l'influx nerveux?

Les nerfs

18. Utilise le schéma ci-dessous pour répondre aux prochaines questions.

Avec Adénosine et Caféine



Source image : <http://lechocolat-tpe2010.e-monsite.com/pages/tpe/la-theobromine-cafeine.html>

a) Quel est le rôle du système nerveux périphérique?

Transporter les influx nerveux.

b) Quelle est la conséquence de l'ingestion de boisson énergisante sur le système nerveux périphérique?

Lors de l'ingestion de boisson énergisante, l'influx nerveux est accéléré, ce qui ne favorise pas le sommeil.

➤ Les types de muscles:

19. Lors du métabolisme de la caféine, les muscles lisses sont relâchés et le bon fonctionnement du rythme cardiaque est affecté. La quantité d'acides gras est aussi augmentée et est utilisée comme source d'énergie par les muscles.

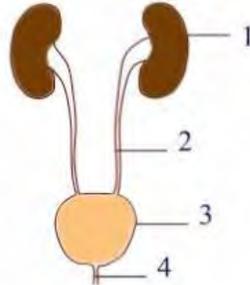
À quels endroits retrouve-t-on ces muscles?

Type de muscle	Localisation
Lisse :	<i>Paroi des organes (poumon, tube digestif...)</i>
Cardiaque :	<i>Cœur</i>

F) L'excrétion de la boisson énergisante :

➤ Le système excréteur :

20. Identifie les différentes parties du système urinaire.

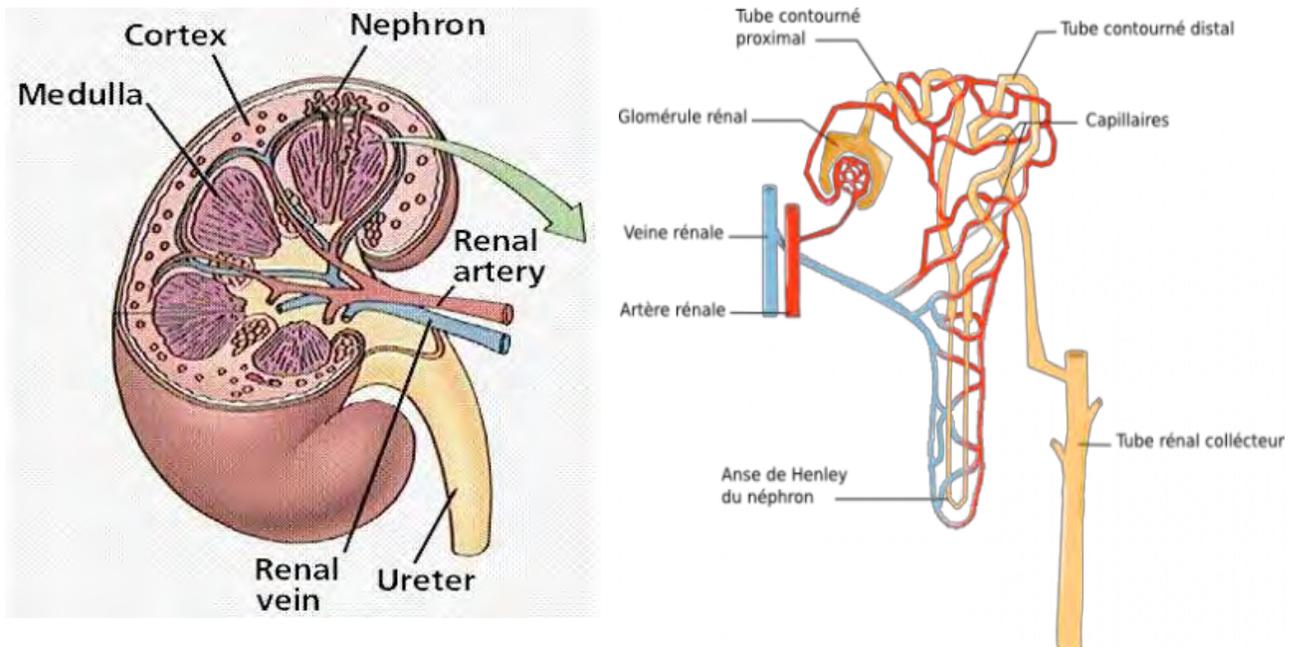


- 1- Rein
- 2- Uretère
- 3- Vessie
- 4- Urètre

Source image : <http://fr.syvum.com/cgi/online/serve.cgi/quizz/biologie/excr.html?table>

21. Explique de quelle manière la boisson énergisante peut être éliminée de l'organisme par le système excréteur en te référant aux schémas ci-dessous.

Les solutés de la boisson énergisante, ainsi que les autres substances dissoutes dans le sang (minéraux, vitamines, sucre, urée) passent à travers les capillaires lorsque le sang arrive aux reins. Ces substances dissoutes dans le sang entrent dans le rein, tandis que les cellules du sang et les protéines restent dans le sang. Le rein filtre ensuite ces substances. Les capillaires réabsorbent l'eau et les éléments essentiels pour le bon fonctionnement de l'organisme. Les déchets restent dans les reins. Les solutés de la boisson énergisante restent donc dans les reins et seront évacués dans l'urine.



Sources images : <http://www.becomehealthynow.com/popups/nephron.htm>
<http://fr.academic.ru/dic.nsf/frwiki/1470246>

22. a) Quelle est la fonction des reins?

- *Filtration du sang*
- *Réabsorption de l'eau*
- *Élimination des déchets*

b) Quelle est la fonction de la vessie?

Entreposer l'urine jusqu'à la miction.

23. De quoi l'urine est-elle composée?

Eau, urée et autres déchets, minéraux, substances en excès dans le sang

24. Explique comment les reins peuvent maintenir l'équilibre sanguin lors de l'ingestion de boisson énergisante.

Les reins filtrent le sang et retirent du système circulatoire la caféine, la taurine et le glucuronolactone. En étant évacuées, ces substances cesseront d'avoir leurs effets négatifs sur l'organisme.

Laboratoire sur les daphnies et les boissons énergisantes : Grille d'évaluation

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

Critères	Indicateurs	Manifestations observables				
		Niveau 5	Niveau 4	Niveau 3	Niveau 2	Niveau 1
Représentation adéquate de la situation	Sélection d'informations et formulation du problème	Traduit clairement et de façon complète le but. 10 pts	Sélectionne les informations pertinentes liées au but (erreurs mineures). 8 pts	Relève des éléments du but (un des deux buts). 6 pts	Très peu d'éléments présents. 4 pts	Copie les éléments de la mise en situation. 2 pts
	Formulation d'hypothèse	Formule des hypothèses qu'il justifie en s'appuyant sur les concepts appropriés. 15 pts	Formule des hypothèses vraisemblables qu'il justifie (quelques erreurs). 12 pts	Formule des hypothèses qui tiennent compte de certains problèmes (plusieurs erreurs). 9 pts	Formule des suppositions plus ou moins reliées au problème (beaucoup d'erreurs). 6 pts	
Élaboration d'un plan d'action pertinent et adapté à la situation	Planification des étapes de la démarche	Décrit de façon claire et ordonnée toutes les étapes de sa démarche. 20 pts	Décrit toutes les étapes de sa démarche. 16 pts	Décrit sa démarche en omettant une étape. 12 pts	Décrit sa démarche en omettant des étapes. 8 pts	Présente une démarche désordonnée. 4 pts
	Choix des ressources	Énumère tous les éléments du matériel. 5 pts	Énumère des éléments du matériel. Un oubli mineur est observé. 4 pts	Énumère des éléments du matériel. Un oubli majeur est observé. 3 pts	Énumère des éléments du matériel. Des oublis majeurs sont observés. 2 pts	Énumère des éléments du matériel en nombres insuffisants ou sans lien avec l'expérimentation. 1 pt
Mise en œuvre adéquate du plan d'action	Utilisation dans l'action des ressources	Recueille des données en utilisant correctement les outils et les instruments de mesure. 5 pts		Travaille de façon sécuritaire. 3 pts		

	Organisation des données	Présente et organise clairement l'ensemble des données afin d'en faciliter l'interprétation. 20 pts		Présente des données comportant une erreur 12 pts	Présente des données comportant plusieurs erreurs 8 pts	Présente des données parfois organisées, mais sans lien avec la tâche. 4 pts
Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes	Proposition d'explications ou de solutions	Formule des explications en interprétant correctement toutes les données. 15 pts	Formule des explications en interprétant correctement la plupart des données. 12 pts	Formule des explications en interprétant partiellement les données. 9 pts	Formule une explication, mais interprète incorrectement les données. 6 pts	Formule des explications sans lien avec la tâche. 3 pts
	Concordance avec l'hypothèse	Fournit une justification adéquate et détaillée. 5 pts	Fournit une explication adéquate. 4 pts		Fournit une justification incomplète. 2 pts	Ne fournit aucune justification valable. 1 pt
	Pistes d'amélioration et analyse critique	Propose des améliorations et les justifie. 5 pts	Propose des améliorations. 4 pts	Propose des améliorations partielles. 3 pts	Propose des améliorations peu pertinentes. 2 pts	Ne propose aucune amélioration. 1 pt

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 (25 POINTS)

Le problème :

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

Quel sera l'effet de deux solutions de boisson énergisante, à concentration déterminée, sur l'organisme d'une daphnie?

/10

La théorie :

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

Réponses variables.

Exemple : caféine, taurine, glucuronolactone

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

Augmentation du rythme cardiaque, de la contractilité du cœur, de la pression artérielle, de l'apport de sang aux muscles et de la libération de glucose par le foie, diminution du sommeil, augmentation de l'énergie dans les muscles et dysfonctionnement du rythme cardiaque.

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

Augmente la contractilité cardiaque, diminue la quantité de toxines dans l'organisme et augmente la production d'énergie par les muscles.

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

Élimine les déchets de l'organisme et aide à lutter contre la fatigue.

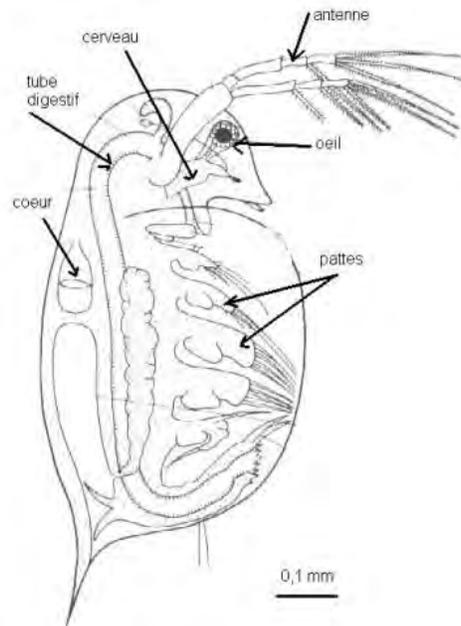


Schéma de la daphnie

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.

Réponses variables.

Exemple : Une solution contenant de la caféine risque de faire augmenter les battements cardiaques de la daphnie et de la faire bouger un peu plus. La taurine devrait avoir moins d'effet sur les battements cardiaques, mais la daphnie devrait bouger davantage. La solution de boisson énergisante la plus concentrée devrait avoir un effet plus important sur l'organisme de la daphnie.

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 de votre solution en g/L.

Tableau 1 : Concentration en ingrédients actifs d'une boisson énergisante

Quantité de taurine	Quantité de caféine	Quantité de glucuronolactone	Volume de solution (mL)
1000 mg	80 mg	600 mg	250

Concentrations :

Concentration de taurine : 1000 mg/250 ml
ou 4 mg/mL

Concentration de caféine : 80 mg/250 ml
ou 0,32 mg/mL

Concentration de glucuronolactone : 600 mg/250 mL
ou 2,4 mg/mL

Concentrations en g/L :

4 mg/mL = 4 g/L

0,32 mg/mL = 0,32 g/L

2,4 mg/mL = 2,4 g/L

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

Réponses variables.

Exemple :

Concentration de la première dilution : 3,2 g/L en taurine

Calculs : $C_1V_1 = C_2V_2$

$$V_2 = \frac{C_1V_1}{C_2} = \frac{4 \text{ g/L} \times 0,01 \text{ L}}{3,2 \text{ g/L}} = 12,5 \text{ mL}$$

$C_1 = 4 \text{ g/L}$

$V_1 = 10 \text{ mL}$ (donné à l'élève)

$C_2 = 3,2 \text{ g/L}$

$V_2 = ?$

Réponses variables.

Exemple :

Concentration de la deuxième dilution : 1,6 g/L en taurine

Calculs : $C_1V_1 = C_2V_2$

$$V_2 = \frac{C_1V_1}{C_2} = \frac{4 \text{ g/L} \times 0,005 \text{ L}}{1,6 \text{ g/L}} = 12,5 \text{ mL}$$

$C_1 = 4 \text{ g/L}$

$V_1 = 5 \text{ mL}$ (donné à l'élève)

$C_2 = 1,6 \text{ g/L}$

$V_2 = ?$

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

Le matériel :

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

Peut varier en fonction de la dilution.

Préparation des solutions

- *15 mL boisson énergisante de type « Red Bull »*
- *5,9 mL eau*
- *2 cylindres gradués de 25 mL*
- *2 éprouvettes avec bouchon*
- *Support à éprouvette*
- *2 solutions témoin de boisson énergisante concentrées à 3,2 g/L et 1,6 g/L*

Observation de la daphnie

- *Daphnies*
- *Microscope*
- *Lame*
- *Pipette*
- *Chronomètre*
- *Papier absorbant*
- *Crayon-feutre et feuille de papier*

/5

Les manipulations :

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

- 1. Prélever 10 mL de boisson énergisante avec le cylindre gradué de 25 mL.*
- 2. Verser la boisson énergisante dans une éprouvette.*
- 2. Prélever 2,5 mL d'eau avec le cylindre gradué de 25 mL.*
- 3. Ajouter l'eau prélevée au 10 mL de boisson énergisante.*
- 4. Agiter.*
- 6. Comparer la couleur de la solution diluée avec celle de l'éprouvette témoin.*

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

1. *Prélever une daphnie avec une pipette.*
2. *Placer la daphnie sur une lame de microscope.*
3. *Éponger le surplus de liquide avec du papier absorbant.*
4. *Ajouter une goutte de solution de boisson énergisante non diluée.*
5. *Compter le nombre de battements de cœur de la daphnie en 5 secondes en faisant un point sur une feuille avec un crayon à tous les battements de cœur.*
6. *Remettre la daphnie dans sa solution d'origine et attendre environ 1 minute.*
7. *Reprendre la daphnie avec la pipette.*
8. *Répéter les étapes 2 à 4 avec la solution de boisson énergisante diluée à 1,6 g/L.*
9. *Remettre la daphnie dans sa solution d'origine et attendre environ 1 minute.*
10. *Reprendre la daphnie avec la pipette.*
11. *Répéter les étapes 2 à 4 avec la solution de boisson énergisante diluée à 3,2 g/L.*
12. *Comparer les résultats.*

/20

Critère 3 : Mise en œuvre du plan d'action (25 POINTS)

L'utilisation dans l'action des ressources :

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

Réponses variables.

Exemples :

- *Porter des lunettes de sécurité.*
- *Attacher ses cheveux.*
- *S'assurer que l'objectif du microscope ne touche pas à la daphnie.*
- *Ne pas laisser la lumière du microscope allumée inutilement.*

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

_____ *Réponses variables* _____

/5

L'organisation des données :

14. Notez vos résultats.

Réponses variables.

Exemple :

Tableau 2 : Nombre de battements de cœur de la daphnie en 5 secondes avec différentes concentrations de boisson énergisante.

Concentration en taurine (g/L)	Concentration en caféine (g/L)	Concentration en glucuronolactone (g/L)	Battements de cœur de la daphnie
0,00			27
0,16			31
0,32			35

/20

Critère 4 : Élaboration de conclusions (25 POINTS)

L'analyse :

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

Observations :

Réponses variables.

Analyse :

Réponses variables.

Exemple : Les battements cardiaques de la daphnie augmentent peu avec la taurine comparativement à la caféine. La caféine a comme effet d'augmenter le rythme cardiaque, alors que la taurine a comme effet d'augmenter la production d'énergie par les muscles.

La conclusion :

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

Le cœur de la daphnie bat plus rapidement.

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

Système 1 : *Système digestif*

Justification : *La caféine est absorbée par l'estomac et l'intestin grêle, deux organes du système digestif. La caféine contribue à la libération du glucose par le foie. Après l'ingestion de boisson énergisante, la caféine sera métabolisée par le foie par des enzymes chimiques. Or, le foie est une glande digestive.*

La taurine intervient aussi dans le mécanisme de digestion des lipides. Elle est présente dans la bile et sert à émulsifier les lipides alimentaires.

Le glucuronolactone est naturellement produit par le foie lors du métabolisme du glucose.

Système 2 : *Système circulatoire*

Justification : *La caféine est redistribuée dans la circulation sanguine par le système circulatoire. La boisson énergisante sera ainsi distribuée aux muscles et au cerveau par diffusion. La caféine augmente le rythme cardiaque, la contractilité du cœur, la pression artérielle et l'apport de sang aux muscles.*

Système 3 : Système excréteur

Justification : *Dans le cerveau, la caféine ressemble beaucoup à une protéine qui agit comme neurotransmetteur : l'adénosine. Normalement, l'adénosine se fixe aux récepteurs des cellules cérébrales et envoie un influx qui diminue l'activité des cellules et favorise le sommeil. Lors de l'ingestion d'une boisson énergisante, la caféine prend la place de l'adénosine et se fixe aux récepteurs des cellules cérébrales. L'adénosine ne peut donc plus effectuer sa tâche principale. L'organisme et le sommeil ne sont plus favorisés.*

La taurine est un acide aminé qui agit comme neurotransmetteur.

/15

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

_____ Réponses variables _____

/5

Les pistes d'amélioration :

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

Réponses variables.

Exemple : La réaction de la daphnie est très variable d'un organisme à l'autre.

Il est difficile de voir l'effet de plusieurs concentrations de solution sur une même daphnie, car celles-ci ne sont pas très résistantes; elles finissent par mourir.

Plusieurs ingrédients actifs sont présents dans la boisson énergisante (caféine, taurine et glucuronolacton) et il est difficile d'analyser la réaction de la daphnie en fonction d'un seul de ces ingrédients.

La daphnie n'absorbe pas toujours la même quantité de boisson énergisante d'une fois à l'autre.

19. Comment pourriez-vous améliorer l'expérience?

Réponses variables.

Exemple : Tous les élèves devraient choisir une daphnie qui a le même nombre de battements cardiaques au départ pour que les comparaisons soient plus justes.

Privilégier des boissons énergisantes dont un seul ingrédient actif diffère.

/5

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	?
Burn Energy Drink (hors France)	1 000	80	153	?
Burn Energy Drink (France)	0	80	158	?
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 SIZE performer's drink ¹⁶ (France)	1 000	80	208	600
Full Throttle, citron	1 000	75	?	?

Grizzly power drink (France)	0	80	112	0
Grizzly power drink original	1 000	80	112	600
Guru original	0	125	100	??
G'Z	1000	80	117,5	0,575
Hype	1 000	80	43	?
Hype, enlite	1 000	80	49	?
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
Rage	1 057	84	?	802
Power Poker Energy Drink	1000	80	117,5	0,575

Red Bull (hors France)	1 000	80	112,5	600
Red Bull (France)	1 000	80	115	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, diète	1 001	85	?	?
Rockstar, Burner	1 057	85	?	?
Rockstar, Juiced 50 %	1 057	85	?	?
Rockstar, Juiced 70 %	1 001	85	?	1 136
Sobe, No fear	1 000	80	?	?
SHARK	1 000	80	155	600
Stoked Energy	1 057	85	?	634

Taurus Energy Drink	1 000	24	46	6
Truc de Fou, la french energy¹⁷	1 000	80	115	600
Txori Gorri Energy Drink	?	?	?	?
Wild Dragon	?	?	?	?
X-Tense , Original	?	80	110	?
X-Tense , Zero	?	80	11	?

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

Tableau 2 : Teneur en caféine de différents produits végétaux

Produit végétal	% caféine du poids sec
Graine d'arabica (café)	1,1
Graine de robusta (café)	2,2
Fève de cacao	0,1 à 0,4
Noix de kola (cola)	1 à 3,5
Feuille de thé	2,5 à 5

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 ⁴¹⁻⁴²			
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 ³⁵
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 expresso	44–60 ml (1,5-2 U.S. fl oz)	100	1691–2254
Thé vert ou Thé noir ⁴³	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

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

Laboratoire sur les daphnies et l'effet des boissons énergisantes : La préparation (corrigé)

1. Qu'est-ce qu'un soluté?

Un soluté est une substance qui se dissout dans une autre substance, appelée solvant.

2. Qu'est-ce qu'un solvant

Un solvant est une substance capable de dissoudre un soluté.

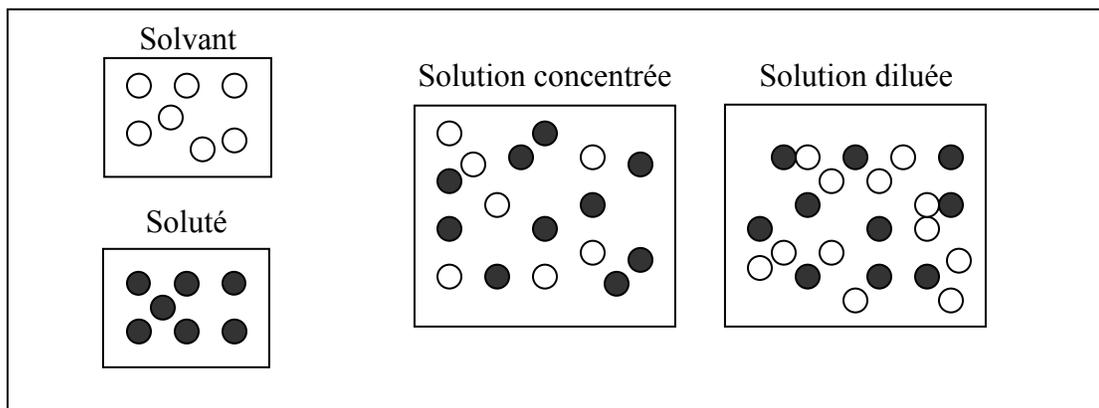
3. Qu'est-ce que la concentration d'une solution?

La concentration d'une solution correspond à la quantité de soluté par rapport à la quantité de solutions.

4. Décrivez l'effet d'une variation de quantité de soluté ou de solvant sur la concentration d'une solution.

L'ajout de soluté augmente la concentration d'une solution. L'ajout de solvant diminue la concentration d'une solution.

5. Illustrez le phénomène de dilution à l'aide d'un modèle particulaire.



6. Expliquez le phénomène de dilution en termes de concentration et de volume.

Une solution concentrée contient une quantité importante de soluté dissous par rapport au volume de solution. Une solution diluée contient une faible quantité de soluté dissous par rapport au volume de solution.

Ressources :

One dollar microscope

http://www.funsci.com/fun3_en/ucomp1/ucomp1.htm

Principe de fonctionnement

http://www.microscopix.ch/microscopie_principe.php?smenu=3

Simulateur

<http://www.physagreg.fr/animations/animation-Spe-physique-TP-microscope-schema-modelisation.swf>

Introduction à la microscopie

<http://www.labomedical.ch/microscope/intro.htm>

Olympus simple magnification

<http://www.olympusmicro.com/primer/java/lenses/simplemagnification/index.html>

Simulateur

http://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_en.html

Solid edge ST4

https://www.plm.automation.siemens.com/en_us/academic/resources/solid-edge/student-download.cfm?

Microscope V1

http://www.polyvalentedecharlesbourg.csdps.qc.ca/science/techno/microscope/microscope_v1.wmv

Queue de poisson avec le microscope V1

http://www.polyvalentedecharlesbourg.csdps.qc.ca/science/techno/microscope/poisson_v1.wmv

Observation de la daphnie

<http://www.polyvalentedecharlesbourg.csdps.qc.ca/science/techno/microscope/observation/20.observation.html>

Test avec une règle

http://www.polyvalentedecharlesbourg.csdps.qc.ca/science/techno/microscope/verification_optique/verification_optique.html