

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

A) Les composants d'une boisson énergisante populaire :

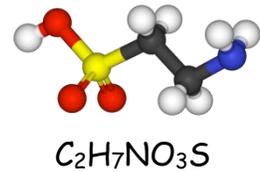
Composition (par canette) :

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

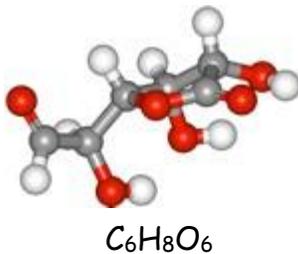


B) Description de certains composants d'une boisson énergisante populaire :

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
Glucides	Apport d'énergie à court terme	Fruits, pain, céréales, pâtes alimentaires, pomme de terre, riz, légumineuses
Vitamines	Aide à la production d'énergie, lutte contre les infections	Fruits, légumes, produits laitiers, céréales complètes, œufs, foie
Eau	H ₂ O Constitue 60 % du corps humain	Eau, fruits, légumes, soupes, lait

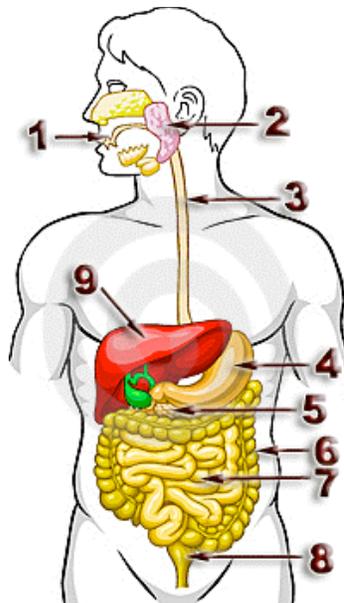
6. Quelle source de vitamine B serait la plus abondante dans les boissons énergisantes? Justifie ta réponse.

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

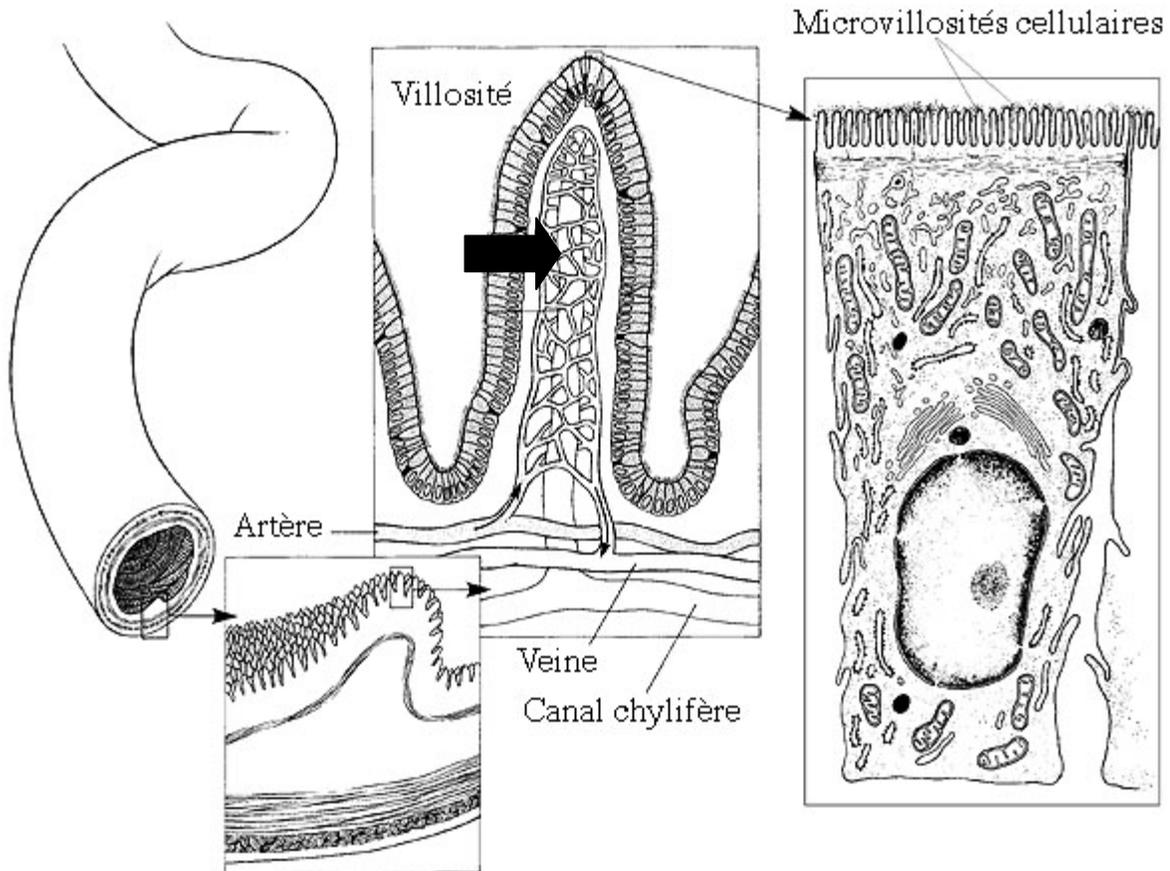
c) Décris comment agit cette glande digestive pour arriver à digérer les lipides.

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

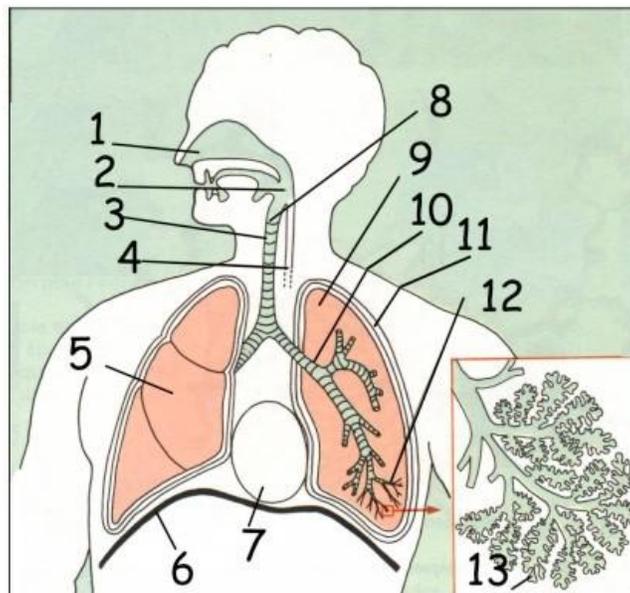
a) Indique, à l'aide d'une flèche, dans quel sens se fait l'absorption dans les villosités de l'intestin.

- 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.



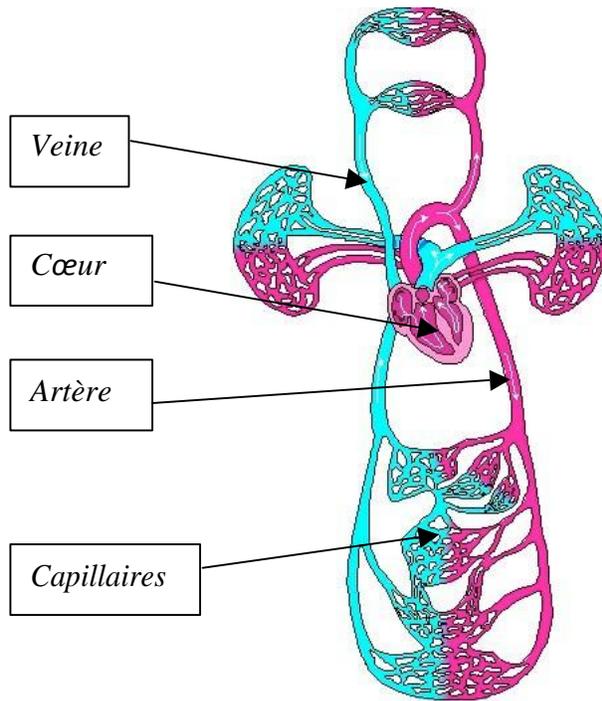
Source image : http://www.mclef.net/pageweb/d_app_resp.htm

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

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 :

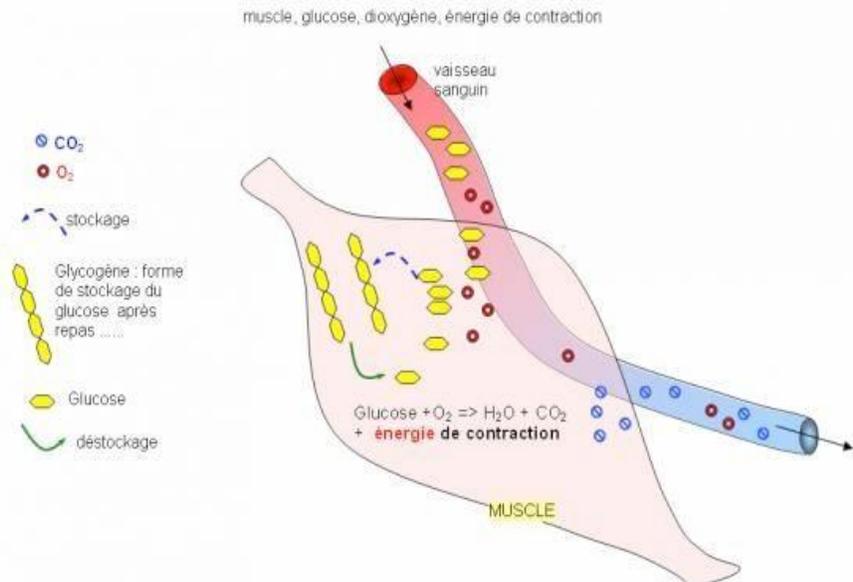
Ex. : Bleu

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

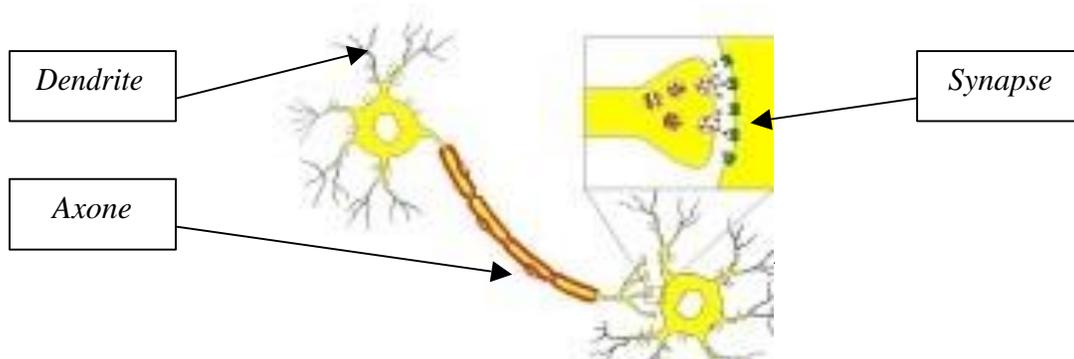
b) Quelle est la fonction du cerveau?

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.



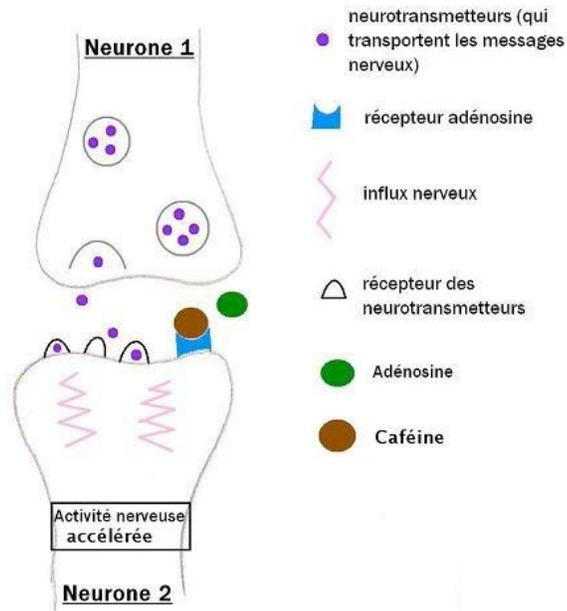
Source image : <http://jourdan.eric.pagesperso-orange.fr/bilans/3ch13.htm>

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?

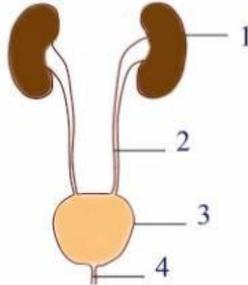
Type de muscle	Localisation
Lisse :	<i>Paroi des organes (poumon, tube digestif...)</i>
Cardiaque :	<i>Cœur</i>

F) L'excrétion de la boisson énergisante :



➤ Le système excréteur :

20. Identifie les différentes parties du système urinaire.

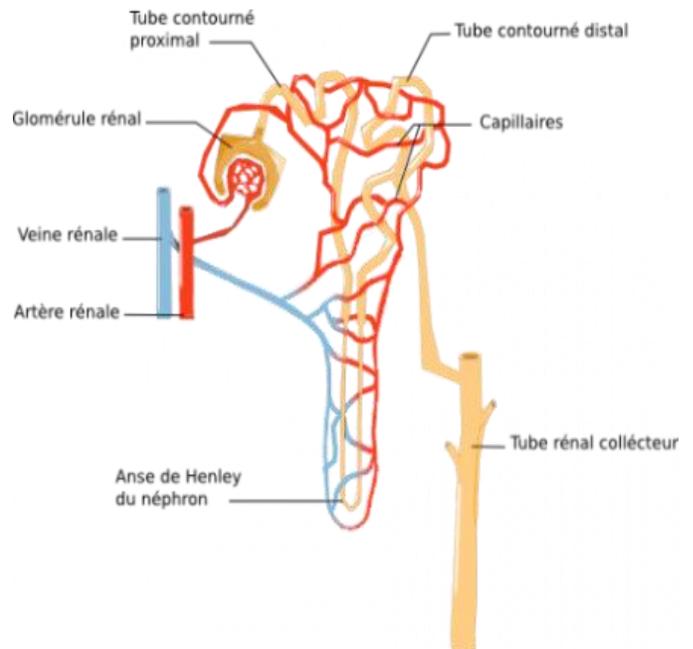
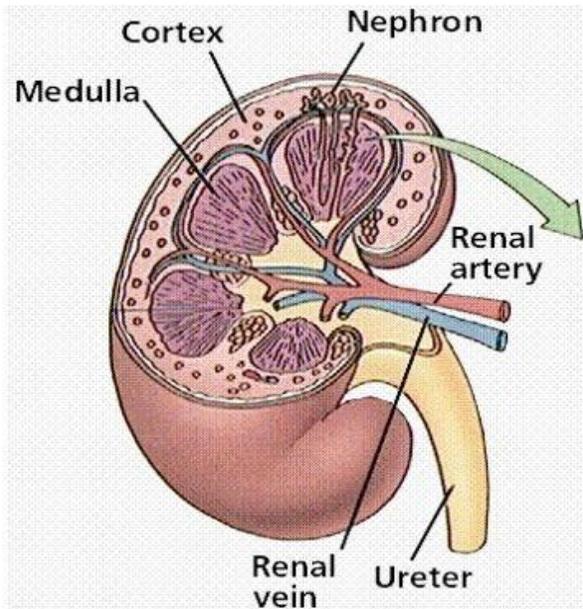


- 1- Rein
- 2- Uretère
- 3- Vessie
- 4- Urètre

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.