

Métabolisme

Approf.

et schémas systémiques du corps humain

Dans ces activités d'approfondissement, on reprend des questions se rapportant à la composition des aliments, aux besoins métaboliques et à l'équilibre alimentaire en poussant la conceptualisation jusqu'au point de rendre capables les élèves de se débrouiller face à des problèmes de réinvestissement tels que les situations-problèmes PE 3.06, PE 3.07, ME 3.01, ou des études de cas telles que celles qui sont présentées dans l'ouvrage [Des idées pour enseigner les sciences et les mathématiques](#), chapitre 1, séance 10 et chapitre 12, alinéa 12.2.

Cette approche du métabolisme donne l'occasion de travailler avec des représentations systémiques du corps humain qui s'attachent aux relations qu'entretiennent entre eux les systèmes et les organes ainsi qu'aux relations qu'entretient l'ensemble du corps humain avec l'environnement.

Il est en effet difficile d'accrocher les élèves avec des questions qui portent sur la cellule ou un tissu, sa structure et ses fonctions alors que manque le contexte qui leur donne sens. Il est évidemment plus facile d'accrocher les élèves avec des questions qui portent sur la santé, les déséquilibres, les besoins vitaux, etc.

Situations-problèmes

PE 1.01 chocolat, pain, pomme ou carotte, 10% des besoins journaliers

PE 2.01 eau sucrée et Coca-Cola, 10% des besoins journaliers

À relier : PE 1.07, PE 2.02, PE 3.02 - pouvoir énergétique des aliments
(Voir le document explicatif [Les 3 phases d'une séquence d'enseignement](#) dans la BDRP)

PE 2.05 petite théorie et calculs pour monter des escaliers avec du chocolat

PE 3.06 un goûter mal équilibré du point de vue des apports énergétiques

PE 3.07 du lait à la place de Coca-Cola

ME 3.01 (VADE 7.03) énergie contenue dans des combustibles et des aliments

À disposition : fichier Excel [Équilibre alimentaire Compos. aliments + SP](#)

Schémas systémiques

Document [Schémas systémiques du corps humain – Quelques exercices](#)

Ce document est un extrait de l'ouvrage [Des idées pour enseigner les sciences et les mathématiques](#)

Voir les **exercices** des pages 13 à 21 et les **études de cas** aux pages 23 et 24

L'étude de cas 1 correspond aux exercices **Circulation de l'eau 1 & 4**

L'étude de cas 2 correspond aux exercices **Circulation de l'eau 2**

L'étude de cas 4 correspond à l'exercice **Lipides 1**

QCM Métabolisme (QCM biologie)

Items ApEn Biol Nos 1, 4, 14, 21, 29, 31, 45, 46, 47, 57, 60, 63

Atelier sur le thème **Approche de l'Énergie (ApEn)**

Pages suivantes :

Situations-problèmes

Energie - chocolat, pain, pomme ou carotte, 10% des besoins journaliers**Consigne :**

Pour un adolescent moyennement actif, on peut estimer les besoins énergétiques à 12'600 kJ ou 3'500 Wh par 24 heures.

Si tu voulais couvrir le 10% de ces besoins journaliers, tu pourrais manger **au choix**

57 g de chocolat
127 g de pain
580 g de pommes
942 g de carottes

Prépare ces quantités pour que tu puisses te rendre compte de ce que cela représente et dis-toi que pour couvrir l'entier de tes besoins journaliers, il faudrait que tu manges 10 parts telles que tu les as préparées.

Matériel à disposition

- balance
- couteau
- pèle-légume (éventuellement)
- aliments: plaque de chocolat, pomme, pain, carotte

Document(s)

Métabolisme Besoins Aliments (pour la vérification)



Energie - chocolat, pain, pomme ou carotte, 10% des besoins journaliers**PE1.01****Atelier ApEn Méta-Approf**

Phase	immersion vivre-sentir
Concepts	énergie_chimique métabolisme
Sujet	Métabolisme et schémas systémique

Observations pouvant être attendues des élèves

En général, pour la majorité des élèves, le constituant principal du chocolat est le sucre.
Pour certains, c'est le cacao.

Le corps gras est parfois cité, sous l'appellation "beurre" .

Le lait est également parfois cité en deuxième rang comme principal constituant du chocolat.

Il est intéressant de faire lire la composition du chocolat écrite sur l'emballage en précisant que l'ordre utilisé est celui de la plus grande part (en grammes pour 100 grammes) à la plus petite part.

Energie - eau sucrée et Coca-Cola, 10% des besoins journaliers**Consigne :**

Tu disposes de 4 récipients. Prépare 3 solutions sucrées selon les recettes suivantes:

premier récipient: 2 g de sucre dans 98 g d'eau (2%), remuer pour dissoudre
deuxième récipient: 5 g de sucre dans 95 g d'eau (5%), remuer pour dissoudre
troisième récipient: 10 g de sucre dans 90 g d'eau (10%), remuer pour dissoudre

Dans le quatrième récipient, tu mets 1 décilitre de Coca-Cola

Une fois que tu as préparé ces solutions, tu peux les goûter en sachant que pour couvrir le dixième de tes besoins énergétiques journaliers il te faudrait boire respectivement.

- 1) 3,7 litres de solution sucrée à 2%
- 2) 1,5 litres de solution sucrée à 5%
- 3) 7,2 décilitres de solution sucrée à 10%

Bande toi les yeux et demande à ton camarade qui te fais goûter ces préparations à l'aveugle.

Et pour finir, une question: à ton avis, combien de décilitres de Coca-Cola devrais-tu boire pour couvrir le dixième de tes besoins énergétique journaliers ?

Matériel à disposition

- sucre en vrac
- récipients (4) si possible de même capacité et pouvant contenir 1 dl
- balance
- mesure graduée
- eau
- bouteille de Coca-Cola
- bandeau pour cacher la vue
- cuillère

Document(s)

Métabolisme Besoins Aliments (pour la vérification)



Energie - eau sucrée et Coca-Cola, 10% des besoins journaliers**PE2.01****Atelier ApEn Méta-Approf**

Phase	immersion vivre-sentir
Concepts	énergie_chimique métabolisme
Sujet	Métabolisme et schémas systémique

Indications didactiques

L'idée est ici de mettre l'accent sur la haute teneur énergétique du sucre et sur forte concentration en sucre du Coca-Cola.

Pour la réponse à la question posée, il y a plusieurs possibilités

- 1) donner la réponse oralement
- 2) montrer un poster qui donne la réponse
- 3) laisser l'élève chercher dans diverses sources

Bien sûr, cette situation d'immersion doit déboucher sur une discussion concernant les nutriments et la manière de couvrir ses besoins énergétiques en respectant un certain nombre de critère, notamment l'équilibre lipides, glucides protides et l'apport de minéraux, vitamines et autres.

Théorie

Le Coca-Cola standard contient 106 g de sucre pour 1000 g soit 963 ml de soda compte tenu de sa masse volumique de 1.04 kg pour 1 litre

Energie - quantité d'aliment en équivalent-sucre

Consigne :

Choisis trois aliments parmi ceux qui te sont proposés ici et prépare une portion de chacun de ces aliments que tu places dans les récipients à disposition.

Ces trois portions, si on les consomme, doivent fournir la même énergie qu'un morceau de sucre que tu trouves parmi les aliments à disposition. C'est à toi de calculer les quantités nécessaires. Pour y arriver, tu dois exploiter l'indication de la teneur énergétique qui figure sur l'emballage ou sur la tablette fournie. Tu as une balance pour les pesées.

Écris ce que tu fais pour pouvoir le communiquer.

Matériel à disposition

- choix d'aliments emballés (ou d'emballages)
- balance

Document(s)

Métabolisme Besoins Aliments
(éventuellement)



Energie - quantité d'aliment en équivalent-sucre**PE1.07****Atelier ApEn Méta-Approf**

Phase	Immersion savoir-faire
Concepts	énergie_chimique métabolisme
Sujet	Métabolisme et schémas systémique

Observations pouvant être attendues des élèves

C'est un simple calcul de proportionnalité qui est attendu des élèves à partir du moment où ils connaissent les pouvoirs énergétiques des aliments.

Ces teneurs énergétiques sont à prendre dans les indications figurant sur les emballages et. à défaut, dans des sources externes (Internet ou document)

Energie - pouvoir énergétique en fonction de la composition

Consigne :

Sur l'emballage de chacun de ces aliments se trouve une étiquette donnant la composition dans les trois nutriments de base que sont les glucides, les protéines et les lipides. Ces compositions sont données en grammes pour 100 grammes d'aliment.

Sur cette étiquette, on trouve aussi l'indication de la teneur totale en énergie donnée en kilojoules [kJ] par 100 g d'aliment.

La teneur énergétique dépend directement de la composition de l'aliment. C'est dire que, connaissant la composition de l'aliment, on peut trouver sa teneur énergétique.

Oui... mais comment ?

Trouve la méthode en te servant des étiquettes à disposition.

Quand tu penses être au point, demande à ton camarade qu'il te teste en te présentant une étiquette sur laquelle la teneur énergétique est masquée par une bande adhésive qui pourra être enlevée pour la vérification.

Matériel à disposition

- choix d'aliments emballés (ou d'emballages) avec les étiquettes donnant la composition et la teneur énergétique de l'aliment
- bande adhésive opaque (facile à décoller sans arracher le support)

Document(s)

Métabolisme Besoins Aliments (pour la vérification)



Energie - pouvoir énergétique en fonction de la composition**PE2.02****Atelier ApEn Méta-Approf**

Phase	conceptualisation
Concepts	énergie_chimique métabolisme
Sujet	Métabolisme et schémas systémique

Indications didactiques

On met à disposition des élèves des emballages d'aliments sur lesquels une étiquette rend visible la composition en glucides, lipides et protides ainsi que la teneur énergétique.

On attend de l'élève qu'il trouve que le gramme de glucide et le gramme de protides apportent chacun environ 17 kJ tandis que le gramme de lipide apporte 38 kJ

On peut faciliter la tâche des élèves en plaçant, parmi les aliments proposés, un aliment purement lipidique (huile végétale) et un aliment purement glucidique (sucre).

Energie - pouvoir énergétique en fonction de la composition**PE3.02****Atelier ApEn Méta-Approf**

Phase	Réinvestissement
Concepts	énergie_chimique métabolisme
Sujet	Métabolisme et schémas systémique

Indications didactiques

On met à disposition des élèves des emballages d'aliments sur lesquels on masque la mention de la teneur énergétique, mais on laisse visible la composition en glucides, lipides et protides.

On attend de l'élève qu'il trouve que le gramme de glucide et le gramme de protides apportent chacun 17 kJ tandis que le gramme de lipide apporte 38 kJ

On peut faciliter la tâche des élèves en plaçant, parmi les aliments proposés, un aliment purement lipidique (huile végétale) et un aliment purement glucidique (sucre).

Energie - petite théorie et calculs pour monter des escaliers avec du chocolat**Consigne :**

Rappel: 1 joule = 1 watt de puissance durant 1 seconde c'est à dire 1/3'600 watts de puissance durant 1 heure (3'600 fois moins de wattheures que de wattsecondes).

Résultat des courses: pour monter un poids de 1 kg de 1 m le corps humain dépense une énergie de $40/3'600 = 0.011$ Wh. Supposons qu'avec ou sans sac à dos, tu pèses 60 kg.

Pour monter de 1 m, il te faut donc une énergie de $60 \cdot 0.011$ Wh, c'est à dire 0,66 Wh.

Si tu montes de 4 étages, c'est à dire de 10 m (environ), il te faut 6,6 Wh.

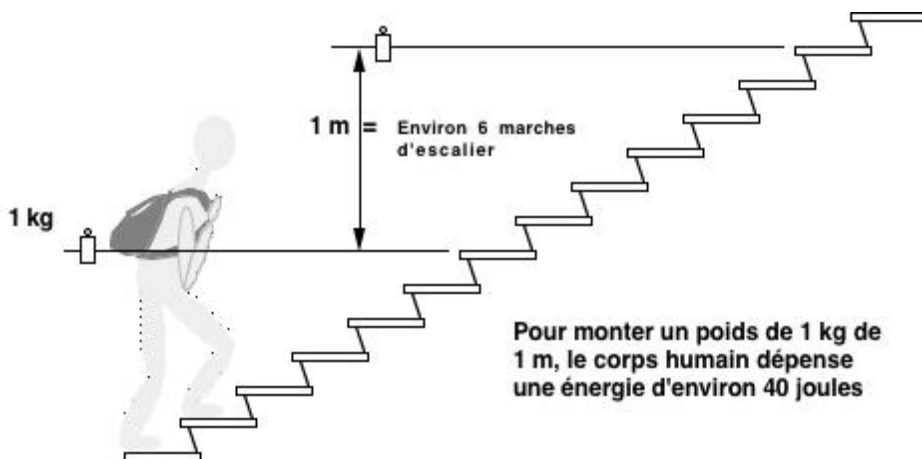
Or cette énergie de 6,6 Wh est justement celle que contient 1 gramme de chocolat. Donc, en résumé, tu as droit à 1 gramme de chocolat pour chaque 10 m d'ascension.

Et si tu veux pouvoir manger un carré d'une plaque de chocolat standard, c'est à dire 4 grammes de chocolat, il te faut monter de 40 m, ce qui fait 16 étages !

Et maintenant, un petit calcul: de combien de mètres et de combien d'étages faut-il monter pour avoir le droit de manger toute une plaque de chocolat (100 grammes) ?

Matériel à disposition

- pèse-personne
- sac à dos avec des charges
- mètre pliant



Energie - petite théorie et calculs pour monter des escaliers avec du chocolat PE2.05

Atelier ApEn Méta-Approf

Phase	Réinvestissement
Concepts	énergie_mécanique énergie_chimique métabolisme
Sujet	Métabolisme et schémas systémique

Théorie

Rappel: notre personnage, de 60 kg avec son sac sur le dos, dépense une énergie de 0.66 Wh par mètre d'ascension et s'il monte de 4 étages, (environ 10 m), il lui faut 6,6 Wh.

1 gramme de chocolat (blanc ou noir) contient justement une énergie chimique d'environ 6,6 Wh, il faut donc manger 1 gramme de chocolat pour retrouver l'énergie dépensée en montant de 10 m ou 4 étages.

Avec une plaque de chocolat de 100 grammes, c'est à dire 660 Wh, on aurait l'énergie pour monter de 1000 m ou 400 étages.

Il y a peu de chance qu'il nous arrive un jour d monter de 400 étages, mais monter de 1'000 mètres en montagne, tout le monde peut le faire !

Attention: en réalité, il faut ajouter à l'énergie dépensée pour l'ascension, celle qui est nécessaire pour le métabolisme basal et qui est de l'ordre de 100 Wh par heure. Si la montée dure trois heures (ascension à un rythme tranquille à la montagne), on dépense donc 300 Wh (basal) + 660 Wh (effort) = 960 Wh.

Ça fait 145 g de chocolat... mais on peut manger autre chose !

Energie - un goûter mal équilibré du point de vue des apports énergétiques**Consigne :**

Tu fais un goûter qui comprend:

- une branche de chocolat de 40 g
- un canette de coca-cola de 33 cl
- un yoghourt nature de 180 g que tu sucras avec
- de la confiture, 10 g

Ce repas n'est pas équilibré du point de vue des apports énergétiques donnés par les glucides, protides et lipides.

Essaye de te rendre compte en quoi il y a déséquilibre puis fais les calculs nécessaire pour dire ce qu'il en est de manière sûre.

Matériel à disposition

Éventuellement aliments ou emballages:

- branche de chocolat
- canette de coca-cola
- yoghourt nature
- confiture
- poste de consultation de pages Internet et/ou documentation

Document(s)

Métabolisme Besoins Aliments (pour la vérification)

Équilibre alimentaire Compos. aliments +SP Tableur (éventuellement)

Energie - un goûter mal équilibré du point de vue des apports énergétiques

PE3.06

Atelier ApEn Méta-Approf

Phase	Réinvestissement
Concepts	énergie_chimique métabolisme
Sujet	Métabolisme et schémas systémique

Indications didactiques

Situation de réinvestissement

Si le chocolat et le coca-cola sont présentés aux élèves, ils peuvent y lire les compositions et les teneurs énergétiques.

De toute façon les élèves ont besoin:

- d'une table des compositions des aliments en glucides, protides et lipides.
- de savoir par coeur ou retrouver les valeur énergétiques des glucides, protides et lipides.
- de savoir par coeur ou retrouver la répartition recommandée des apports énergétiques des glucides, protides et lipides.

On peut soit leur demander de chercher les information sur Internet, soit mettre à leur disposition le fichier Excel "Equilibre alimentaire", soit leur donner des tableaux contenant les informations nécessaires.

Théorie

La répartition recommandée des apports énergétiques des glucides, protides et lipides, selon les standards médicaux, est la suivante:

- glucides 58%
- prodides 12%
- lipides 30%

Dans le cas présenté, on à la répartition suivante:

- glucides 74%
- prodides 6%
- lipides 20%

On voit que cette collation comporte trop de glucides et de lipides par rapport au protides.

Energie - du lait à la place de Coca-Cola

Consigne :

Tu fais un goûter qui comprend:

- 100 g de pain
- 40 g de chocolat
- un verre de 2,5 dl de coca-cola
- une pomme de 200 g

Ce repas n'est pas équilibré du point de vue des apports énergétiques donnés par les glucides, protides et lipides.

Pour améliorer l'équilibre énergétique de ce repas, tu remplace le verre de Coca-Cola par du lait (lait entier)

Cherche quelle quantité de lait, il te faut boire pour rapprocher ta collation des proportions recommandées en apports énergétiques donnés par les glucides, protides et lipides.

Matériel à disposition

Éventuellement:

- pain
- chocolat
- lait (entier)
- pomme
- poste de consultation de pages Internet et/ou documentation

Document(s)

Métabolisme Besoins Aliments (pour la vérification)

Équilibre alimentaire Compos. aliments +SP Tableur (éventuellement)

Energie - du lait à la place de Coca-Cola**PE3.07****Atelier ApEn Méta-Approf**

Phase	Réinvestissement
Concepts	énergie_chimique métabolisme
Sujet	Métabolisme et schémas systémique

Indications didactiques

Situation de réinvestissement

Si le chocolat et le coca-cola sont présentés aux élèves, ils peuvent y lire les compositions et les teneurs énergétiques.

De toute façon les élèves ont besoin:

- d'une table de compositions des aliments en glucides, protéides et lipides.
- de savoir par cœur ou retrouver les valeurs énergétiques des glucides, protéides et lipides.
- de savoir par cœur ou retrouver la répartition recommandée des apports énergétiques des glucides, protéides et lipides.

On peut soit leur demander de chercher les informations sur Internet, soit mettre à leur disposition le fichier Excel "Équilibre alimentaire", soit leur donner des tableaux contenant les informations nécessaires.

Théorie

La répartition recommandée des apports énergétiques des glucides, protéides et lipides, selon les standards médicaux, est la suivante:

- glucides 58%
- protéides 12%
- lipides 30%

Dans le cas présenté, on a la répartition suivante:

- glucides 75%
- protéides 6%
- lipides 19%

En remplaçant les 250 grammes de coca-cola par 300 g de lait, on arrive à la répartition suivante:

- glucides 59%
- protéides 11%
- lipides 30%

On voit que cette substitution de boisson est heureuse du point de vue nutritionnel. Elle est certainement heureuse à d'autres égards que le seul aspect de la répartition entre nutriments, comme du point de vue de l'apport en sels minéraux et en vitamines.

Energie - combustibles et aliments

Consigne :

Parmi les aliments et combustibles présentés dans ce poste, cherche lequel a le prix du kilowattheure le plus bas.

Commence par classer selon ton intuition ces aliments et combustibles par ordre des pouvoirs énergétiques (de celui qui fournit le moins d'énergie pour un kilogramme à celui qui fournit le plus d'énergie).

Toujours selon ton intuition, classe-les aussi de celui qui fournit un kilowattheure au moindre prix à celui dont le kilowattheure coûte le plus cher.

Cherche les pouvoirs énergétiques de ces aliments et combustibles et classe les dans l'ordre correct du plus faible au plus grand pouvoir énergétique.

Ensuite cherche les prix des ces aliments et combustibles et fais les calculs nécessaires pour établir l'ordre correct du point de vue du prix au kilowattheure.

Matériel à disposition

- paquet de sucre fin
- bouteille d'alcool à brûler - bouteille de pétrole
- morceau de charbon ou de bois dur (bois de feu)
- bouteille d'huile huile végétale
- bonbonne de gaz (butane) - bougie
- poste de consultation de pages Internet
- données sur les pouvoir énergétiques et liste de prix (éventuellement)

Document(s)

Formulaires et tables -
mathématiques Physique Chimie de
la CRM (CADEV)

Métabolisme Besoins Aliments



Energie - combustibles et aliments**ME3.01****Atelier ApEn Méta-Approf**

Item Vous avez dit énergie 7.03

Phase réinvestissement

Concepts énergie_chimique métabolisme

Sujet Métabolisme et schémas systémique

Indications didactiques

On attend des élèves qu'ils lisent les informations disponibles sur les emballages et pour le reste, qu'ils fassent de la recherche documentaire.

Pour les pouvoirs énergétiques, on peut laisser les élèves travailler avec les tables numériques de la CRM, mais cela conduit à des calculs assez compliqués du fait que les pouvoirs énergétiques sont donnés en J/kg.

Sur Internet on trouve les pouvoirs énergétiques en kWh par kg. Pour simplifier, on peut aussi donner aux élèves une table ad hoc des pouvoirs énergétiques en kWh par kg

Variantes concernant la recherche des prix:

- Les prix figurent sur les emballages
- Une liste exhaustive de prix est fournie aux élèves
- Les élèves doivent chercher eux-mêmes les prix (Internet)

Dans la pratique, un mix de ces variantes peut s'imposer

On voit souvent les élèves surestimer l'énergie contenue dans les combustibles et notamment dans le gaz. Par contre, ils ont eu tendance à sous-estimer l'énergie contenue dans la bougie.

Le classement en fonction du prix de l'énergie peut être laborieux. Mais on arrive à des formulations du type: "l'alcool c'est 2 francs 50 le litre; le litre, c'est 0,8 kilo; 1 kilo, c'est 8,3 kilowattheures (selon table) donc 0,8 kilo c'est 6,6 kilowattheures; alors ça coûte 250 centimes pour 6,6 kilowattheures ce qui fait 38 centimes le kilowattheures".

Théorie

Rappel:

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} \quad 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \quad 1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J} = 3,6 \text{ kJ} \quad 1 \text{ kJ} = 1/3,6 \text{ Wh} = 0,278 \text{ Wh}$$

Exemple de calcul pour le bois:

Selon le formulaire de la CRM (page 173 de l'édition 2000-2002), le pouvoir énergétique du bois est de $16 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg}$. Cela fait donc $16 \cdot 10^3 \cdot 0,278 \text{ Wh/kg} = 4,44 \cdot 10^3 \text{ Wh/kg} = 4,4 \text{ kWh/kg}$

La question est maintenant de savoir combien coûtent ces 4,4 kWh

Sur Internet, on trouve des offres pour du bois de feu sec vendu en stère (environ 500 kg pour du bois dur) à des prix qui vont de CHF 100.- à CHF 200.- selon le bois, l'humidité, la taille des bûches et les frais de livraison). Cela fait entre CHF -.20 et CHF -.40 le kg.

On trouve aussi une offre (Landi) pour un carton de 10 kg à CHF 7.95, soit à CHF -.80 le kg

Le prix du kWh, selon ces chiffres, varie donc entre 4,5 centimes et 18 centimes le kilowattheure.

Les prix des autres combustibles, tels que présentés dans cette situation sont plus élevés.

Par exemple, l'alcool à brûler de pouvoir énergétique 8,3 kWh/kg que l'on trouve à CHF 2.45 le litre de 800 g (Landi) donne un prix de l'énergie de $2,45 / (0,8 \cdot 8,3) = -.37 \text{ CHF/kg}$ ou 37 centimes le kilowattheure.

Quant au sucre (à 1.25 CHF/kg), on a un prix au kWh de l'ordre de 27 centimes.

Schémas systémiques du corps humain

Quelques exemples

Les **Schémas systémiques du corps humain** peuvent être utiles à l'enseignant qui souhaite que ses élèves abordent l'étude du corps humain d'une manière globale à partir de problématiques qui les touchent (alimentation, alcool, drogue, tabagisme, obésité, ...). Certains de ces schémas permettent en effet de décrire le cheminement de substances bienfaisantes ou toxiques qui pénètrent le corps par diverses voies.

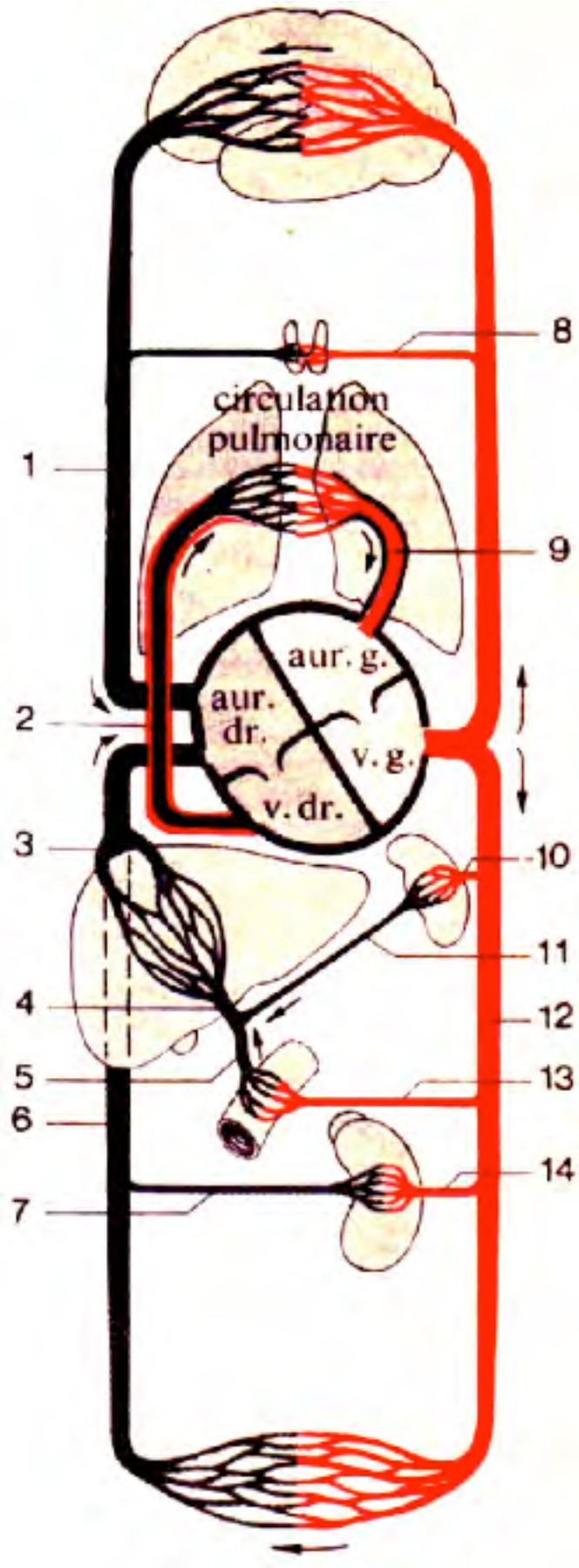
Le schéma de la page 1, empruntés à un manuel scolaire, décrit la circulation sanguine et les organes principaux participant du métabolisme. Les schémas des pages 2 à 5 introduisent l'idée d'échange avec le milieu extérieur. Le schéma de la page 6 est conçu pour être complété avec les élèves. Aux pages 7 à 9, on a des schémas systémiques se rapportant à l'équilibre entrée/sortie des flux matériel et énergétiques. Une comparaison avec le moteur à essence peut prendre sens à conditions qu'elle s'adresse à des élèves qui ont des connaissances suffisantes à propos de ce moteur.

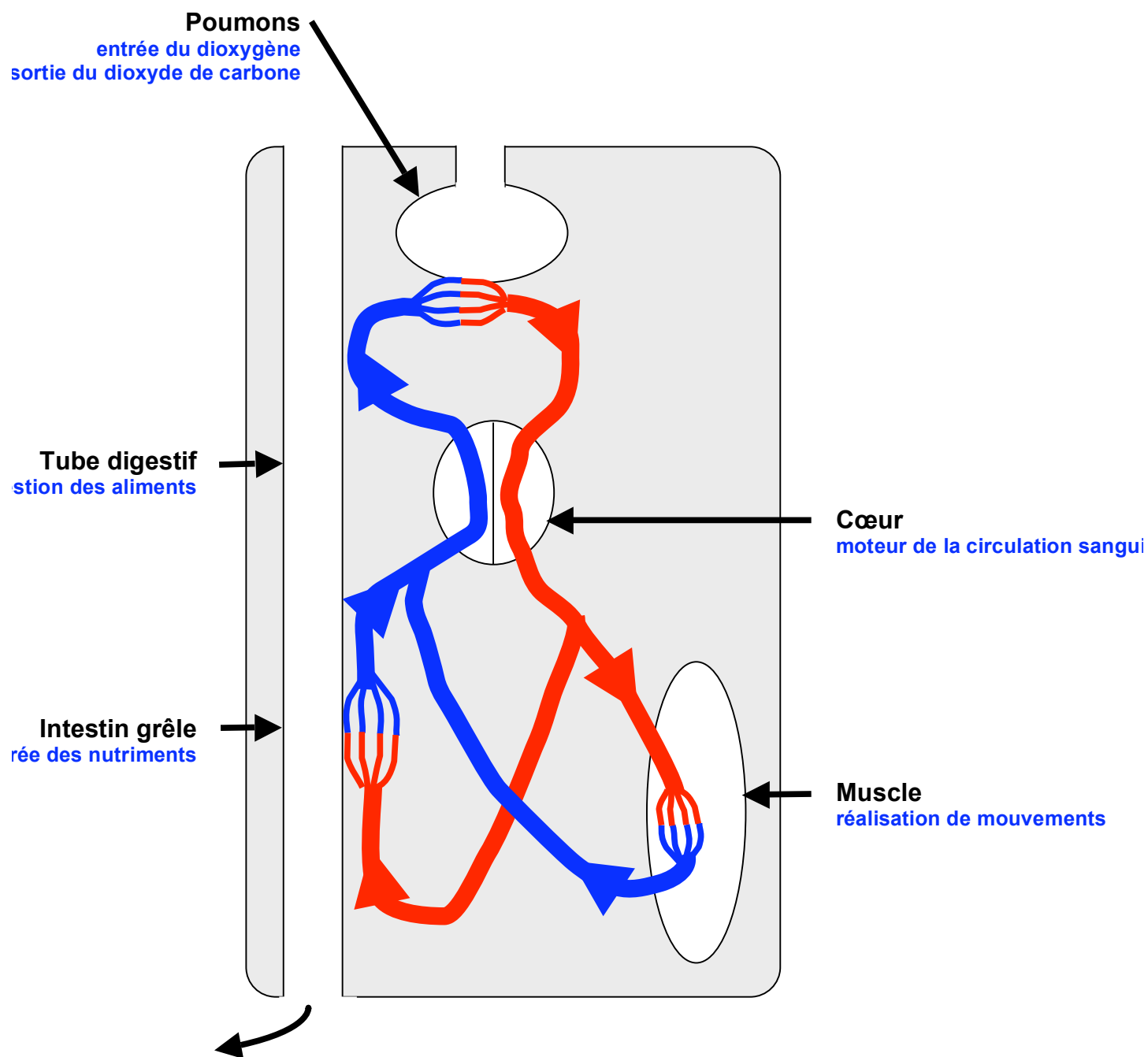
À partir de la page 10, on a un schéma plus complet qui permet des "simulations" de divers phénomènes métaboliques. Des exercices basé sur ce schéma sont proposés aux pages 12 à 20.

Atelier sur le thème **A**pproche de l'**É**nergie (ApEn)

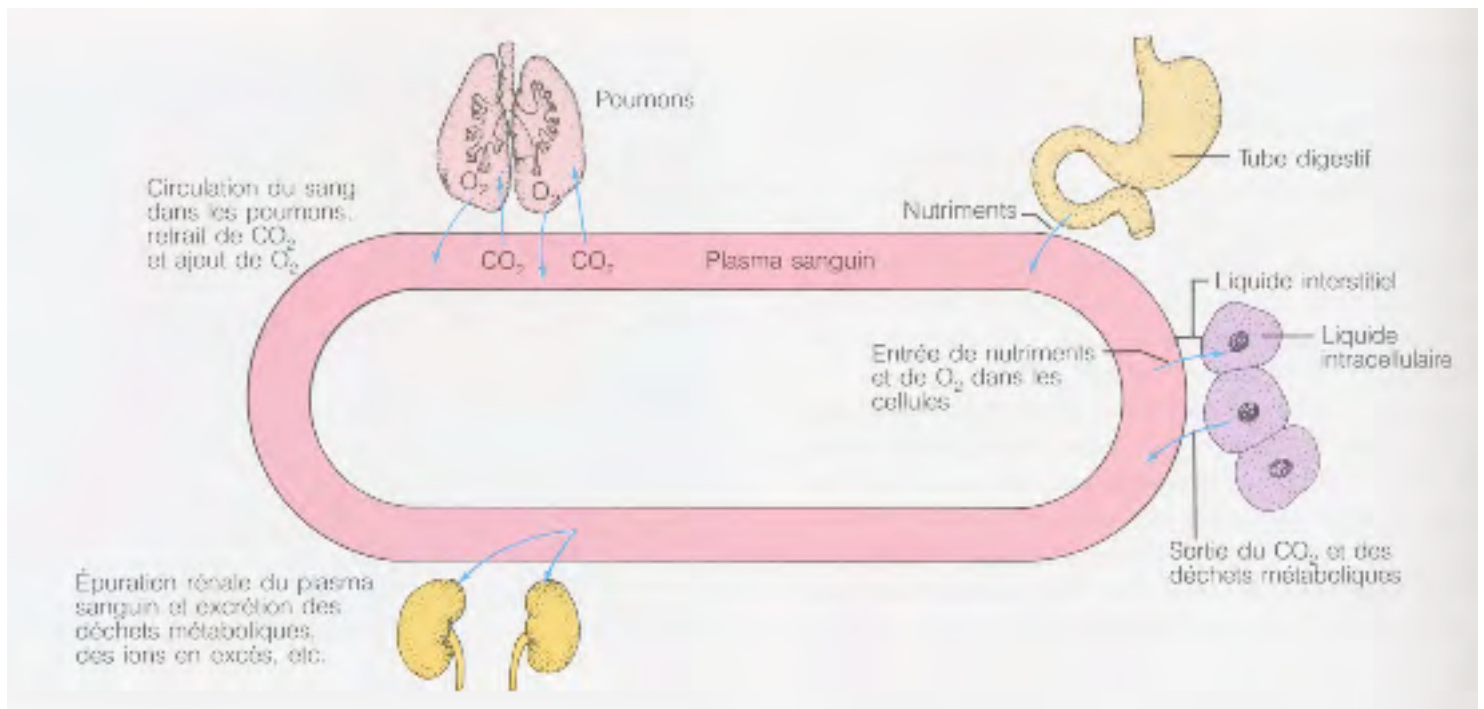
Pages suivantes :

Documents d'accompagnement

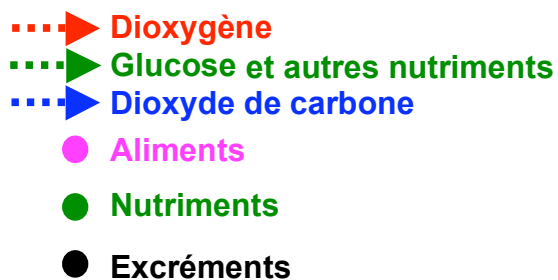
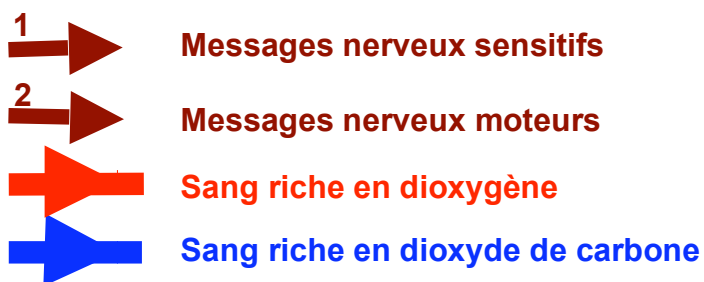
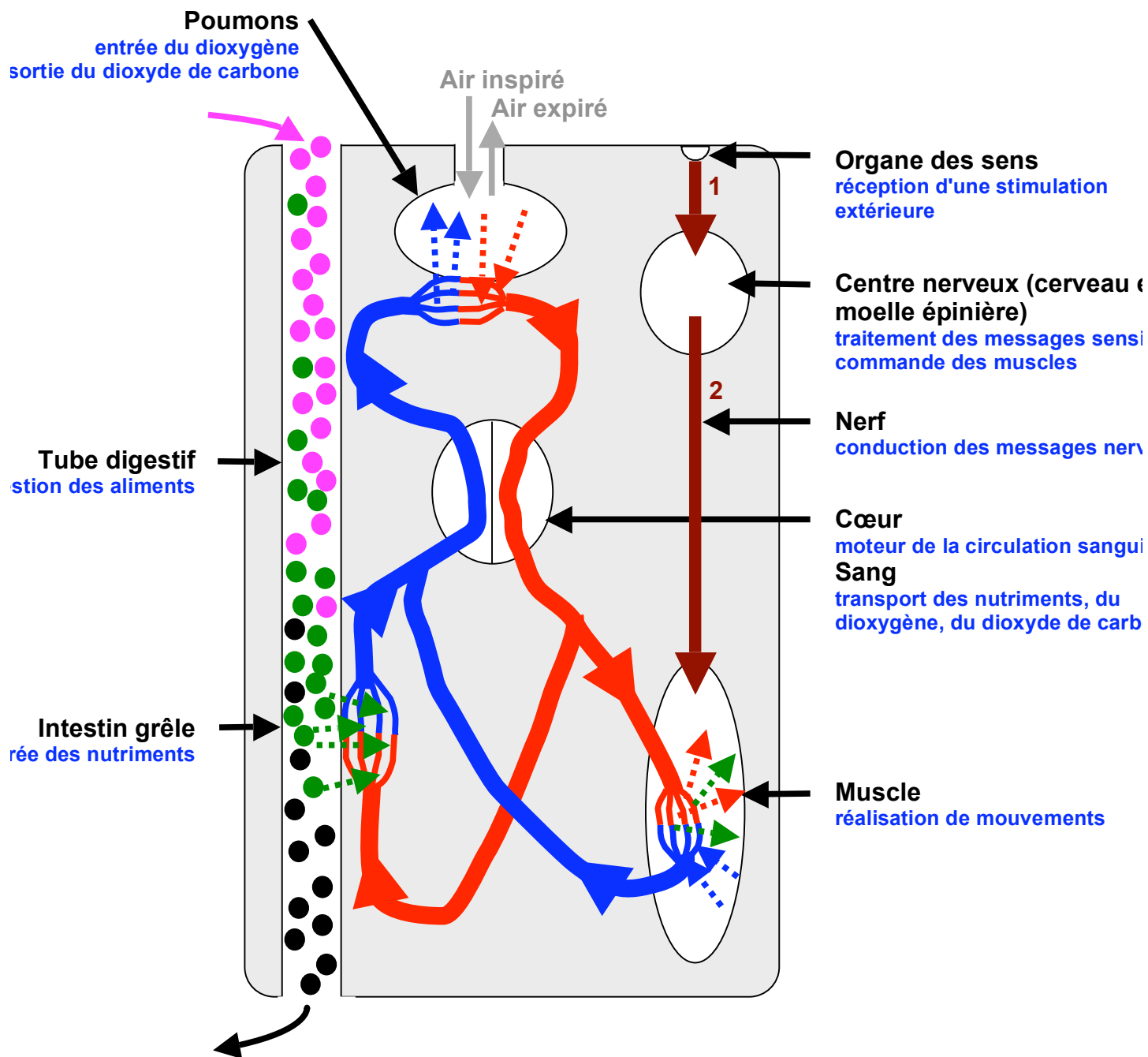




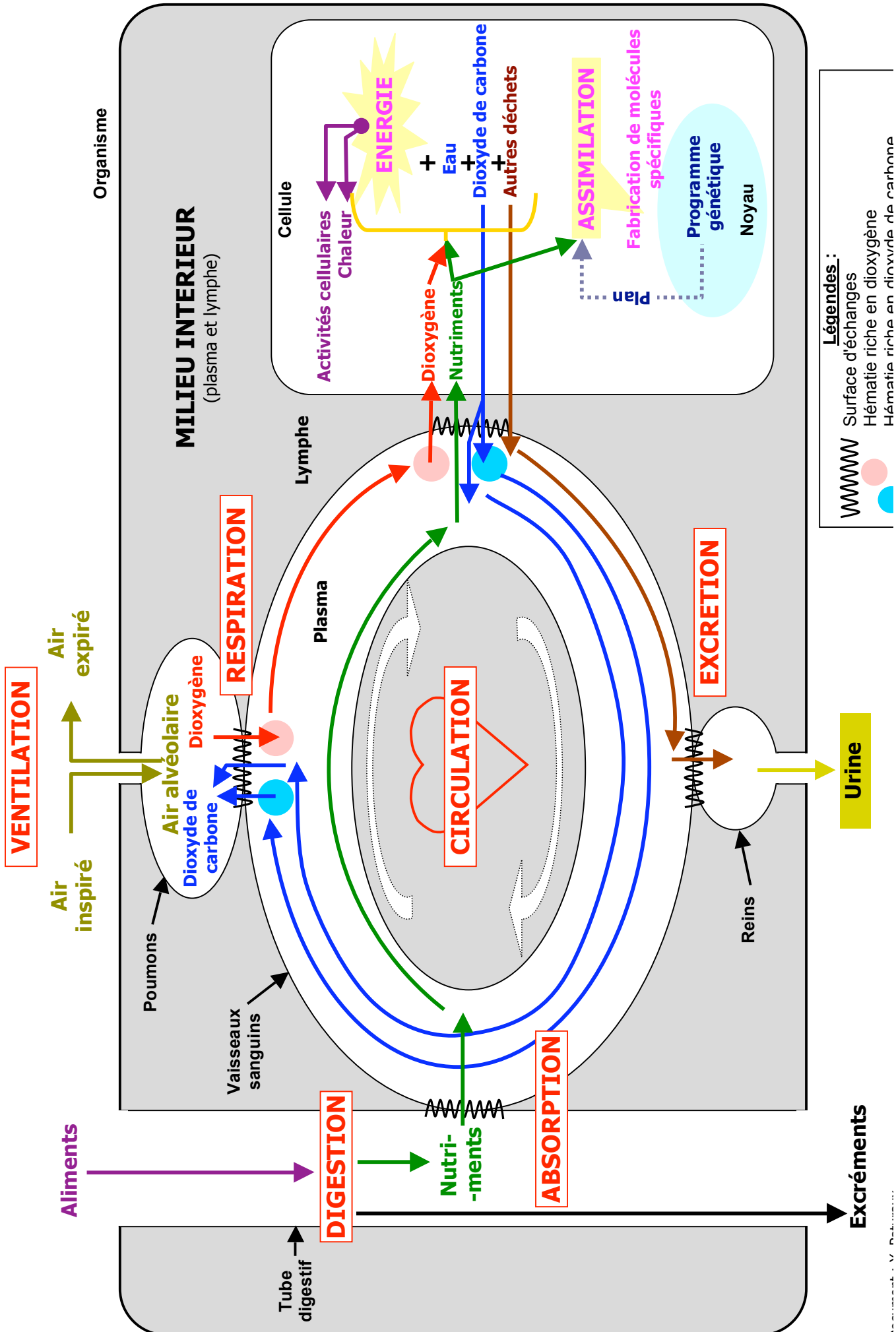
Schémas systémiques du corps humain

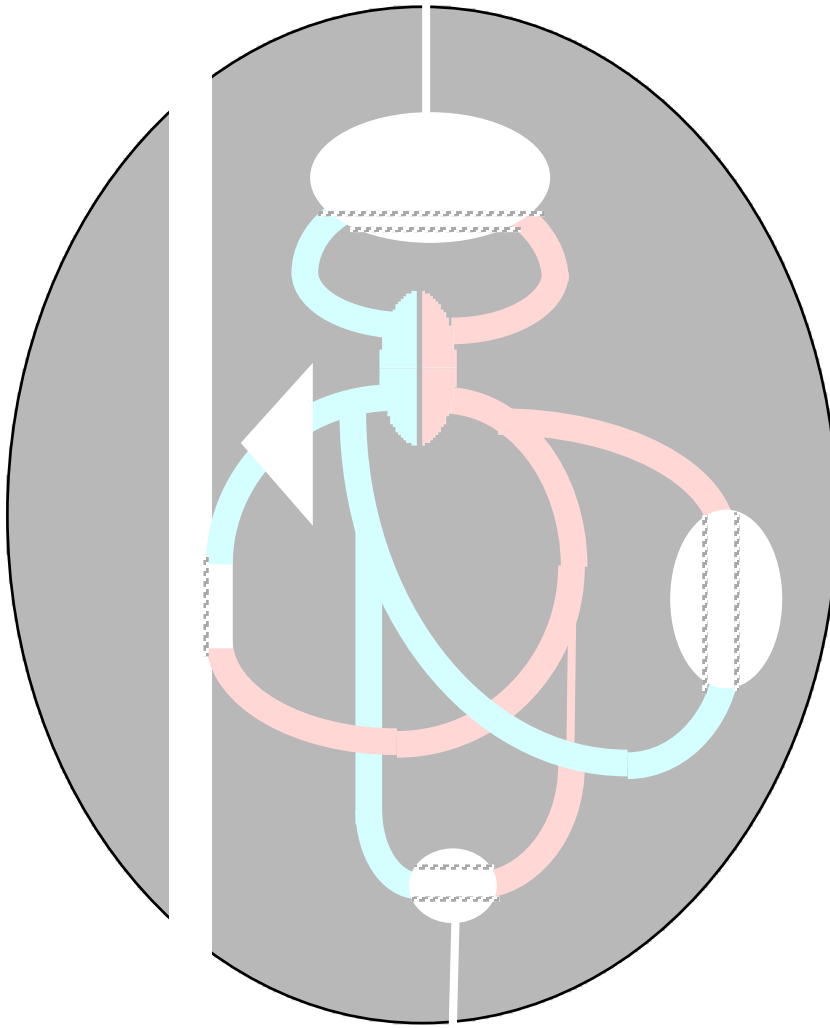


Fonctionnement du corps humain

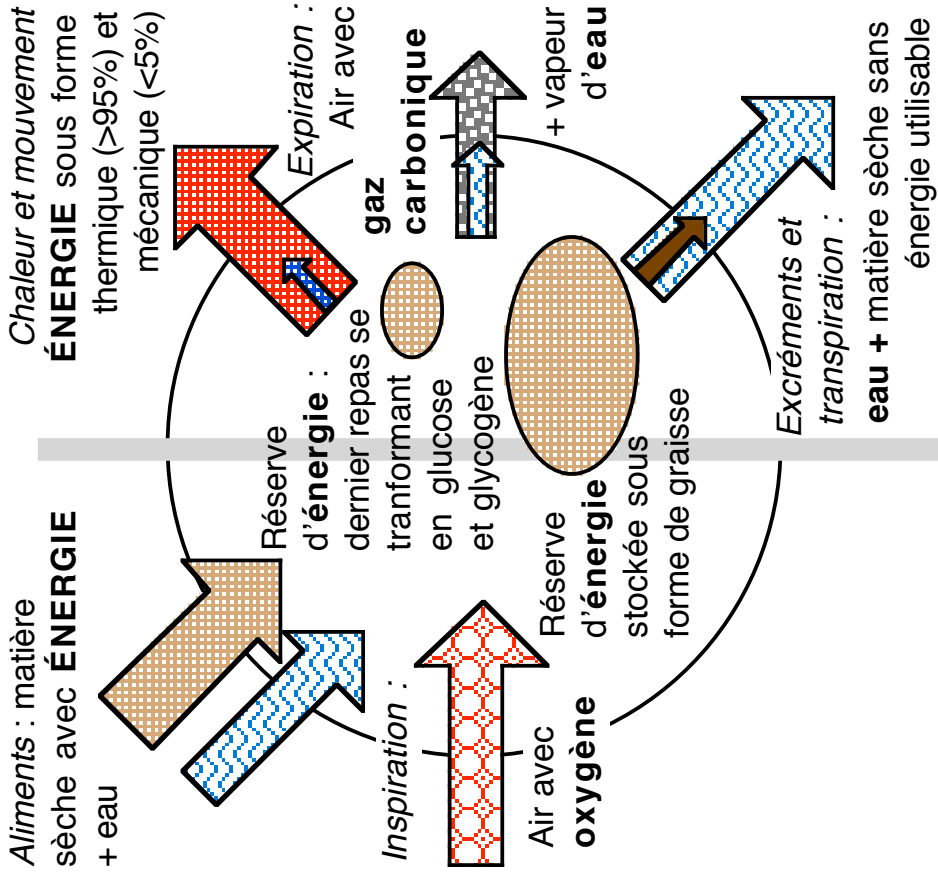


Le corps humain : son fonctionnement et ses échanges avec le milieu extérieur

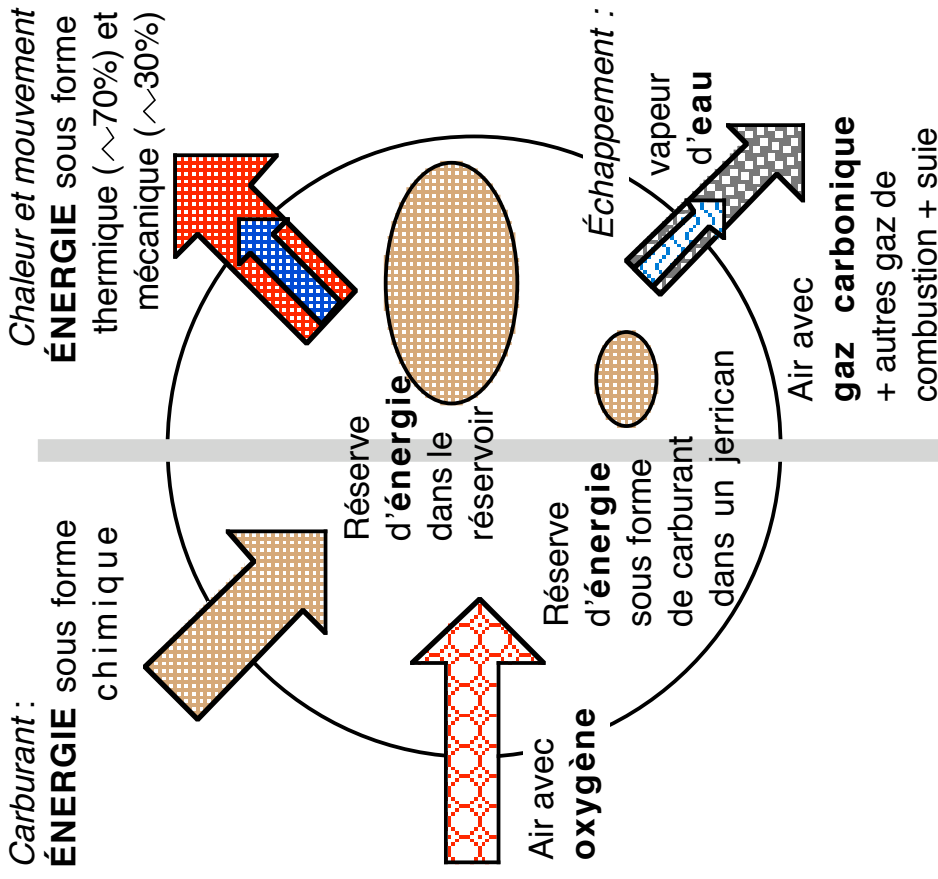




Corps humain (ou animal à sang chaud)



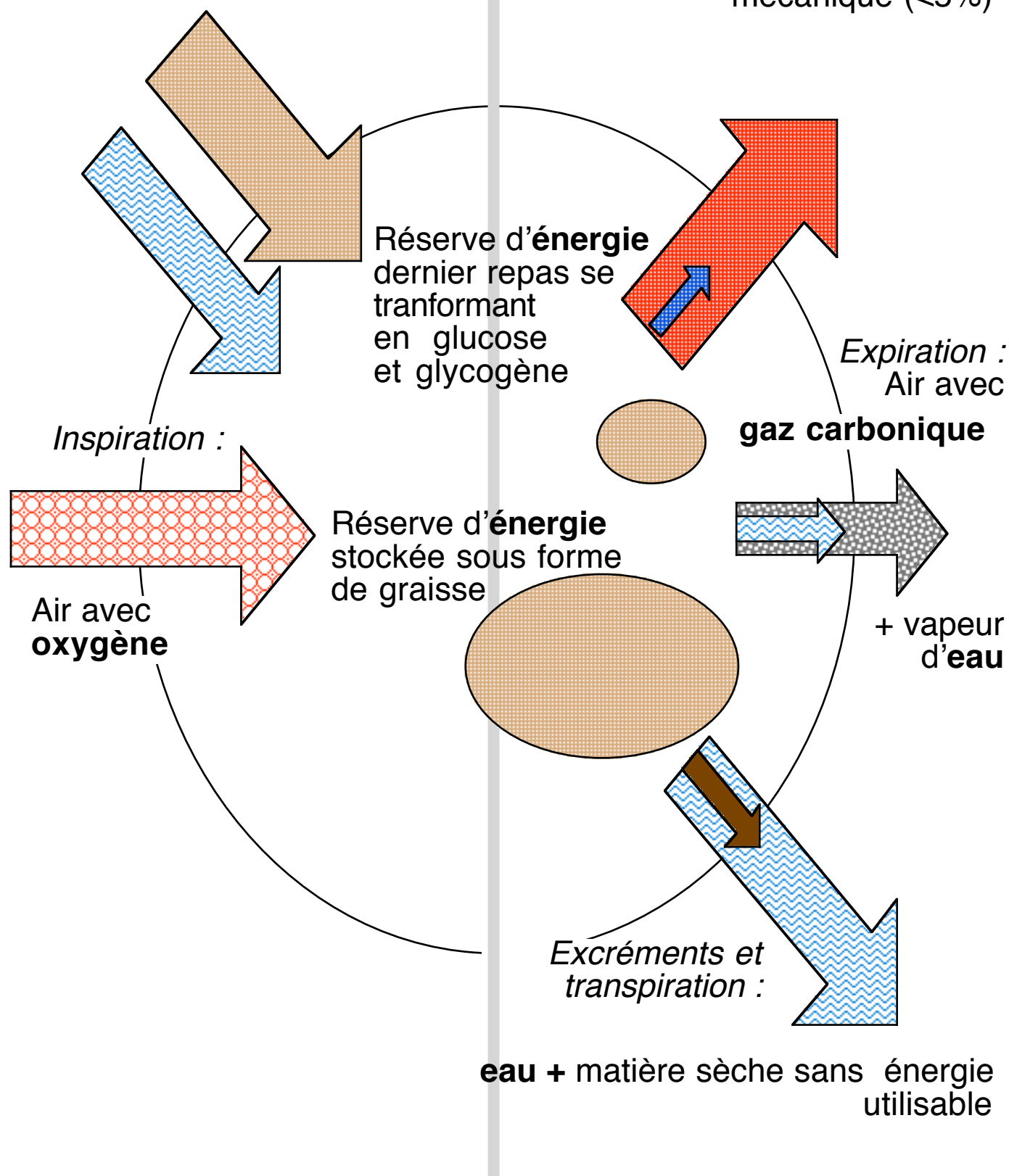
Véhicule à moteur thermique



Corps humain (ou animal à sang chaud)

Aliments : matière sèche avec **ÉNERGIE** + eau

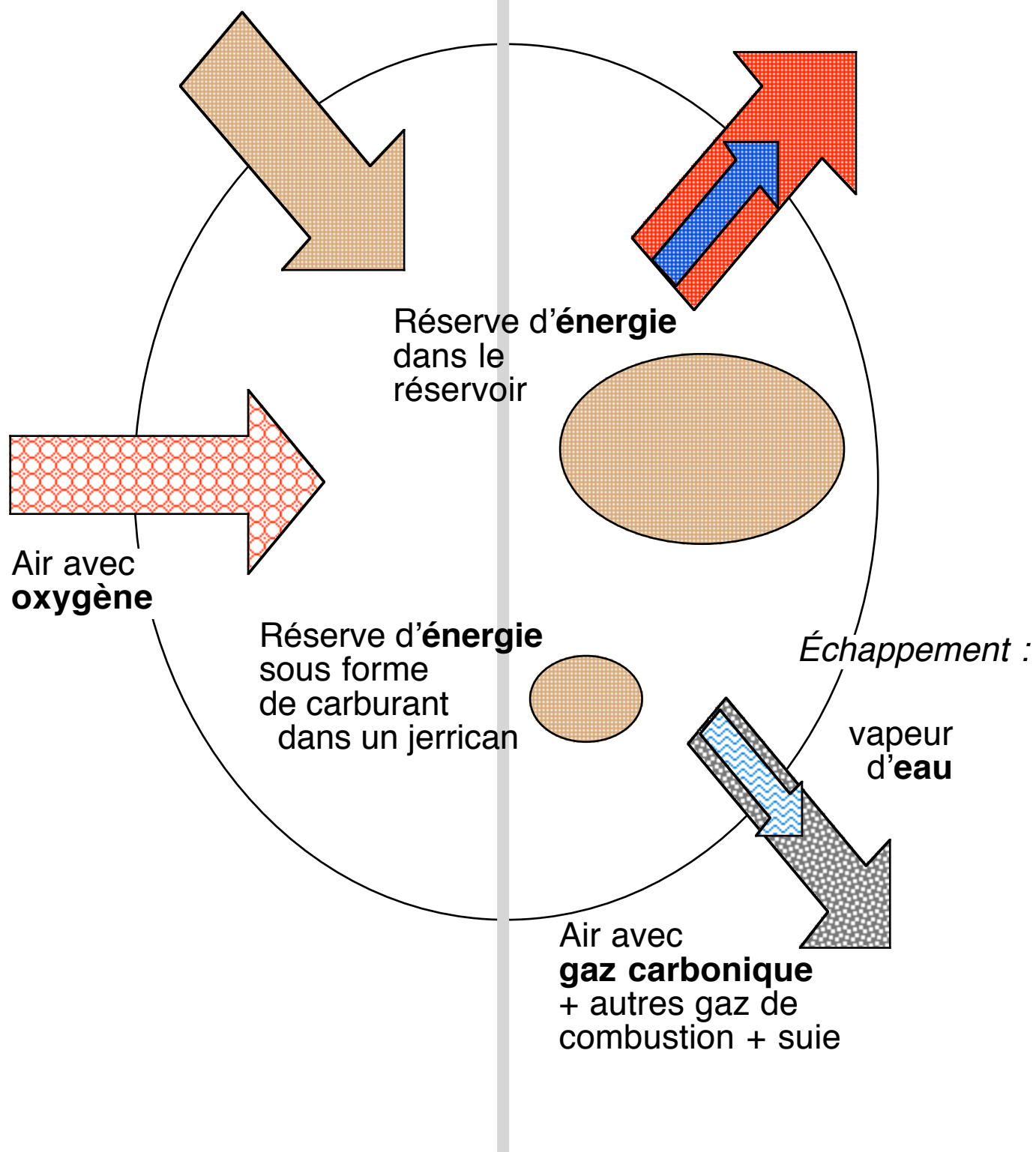
Chaleur et mouvement
ÉNERGIE sous forme thermique (>95%) et mécanique (<5%)

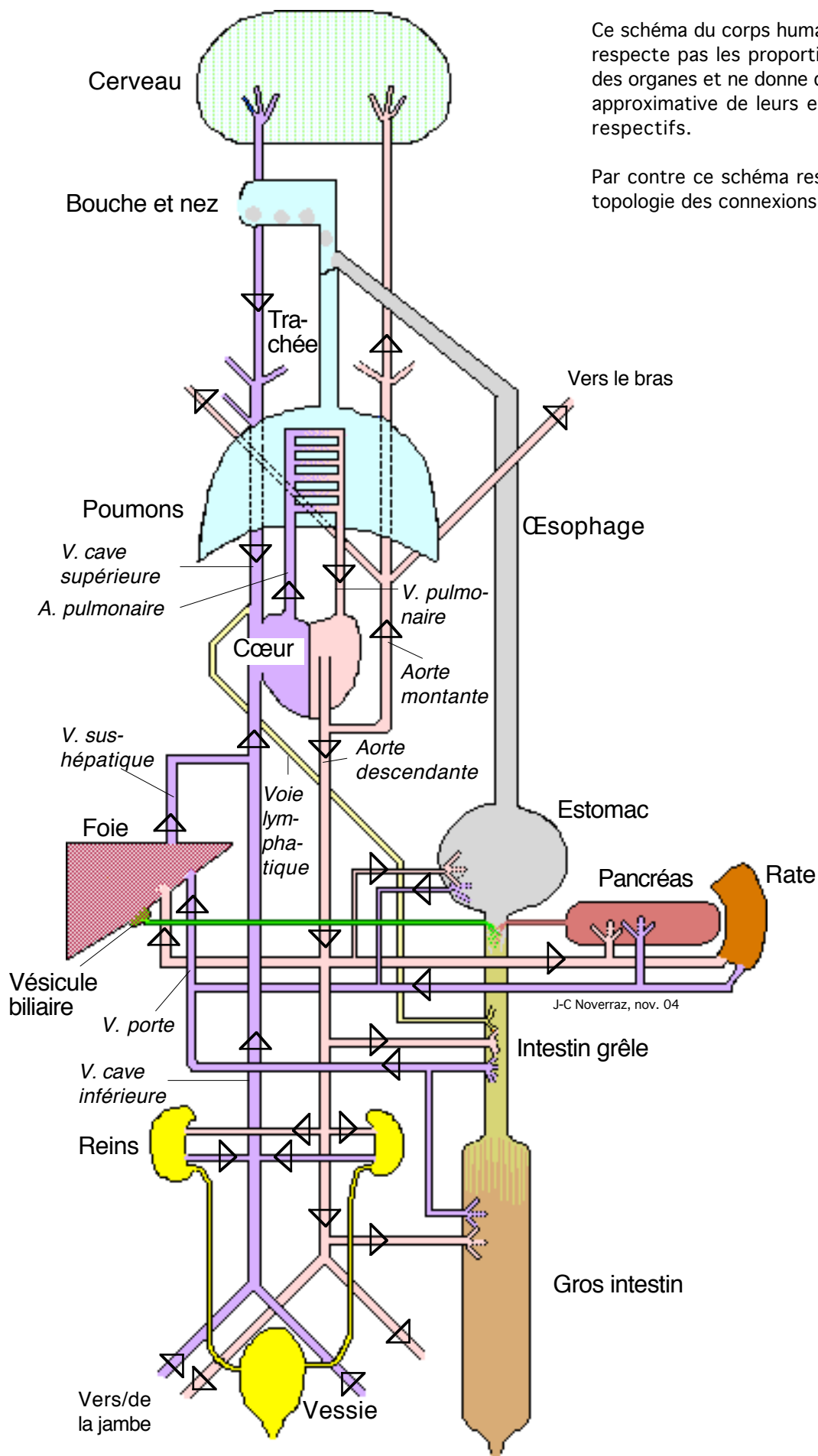


Véhicule à moteur thermique

Carburant :
ÉNERGIE sous forme chimique

Chaleur et mouvement
ÉNERGIE sous forme thermique (~70%) et mécanique (~30%)





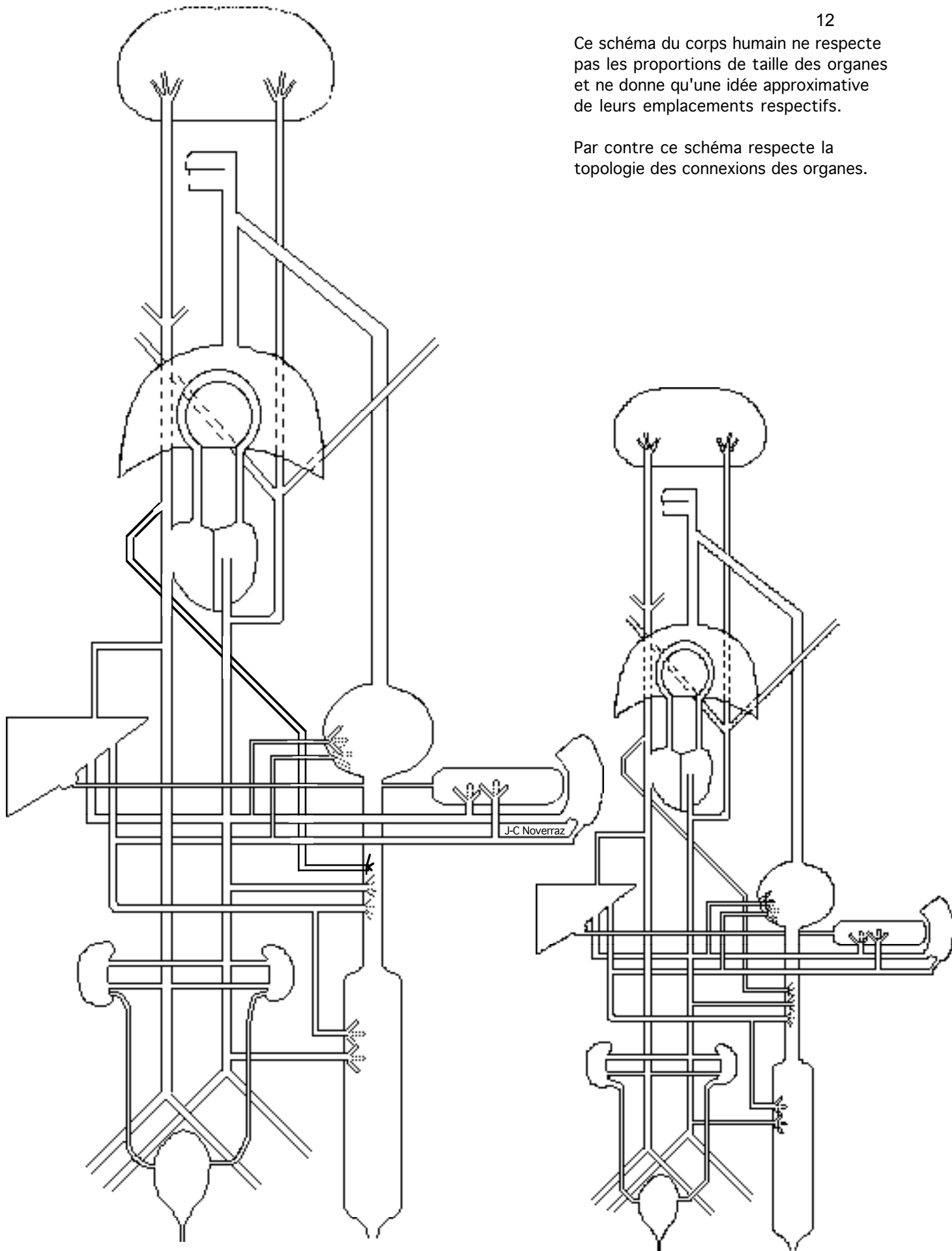
Ce schéma du corps humain ne respecte pas les proportions de taille des organes et ne donne qu'une idée approximative de leurs emplacements respectifs.

Par contre ce schéma respecte la topologie des connexions des organes.

J-C Noverraz, nov. 04

Ce schéma du corps humain ne respecte pas les proportions de taille des organes et ne donne qu'une idée approximative de leurs emplacements respectifs.

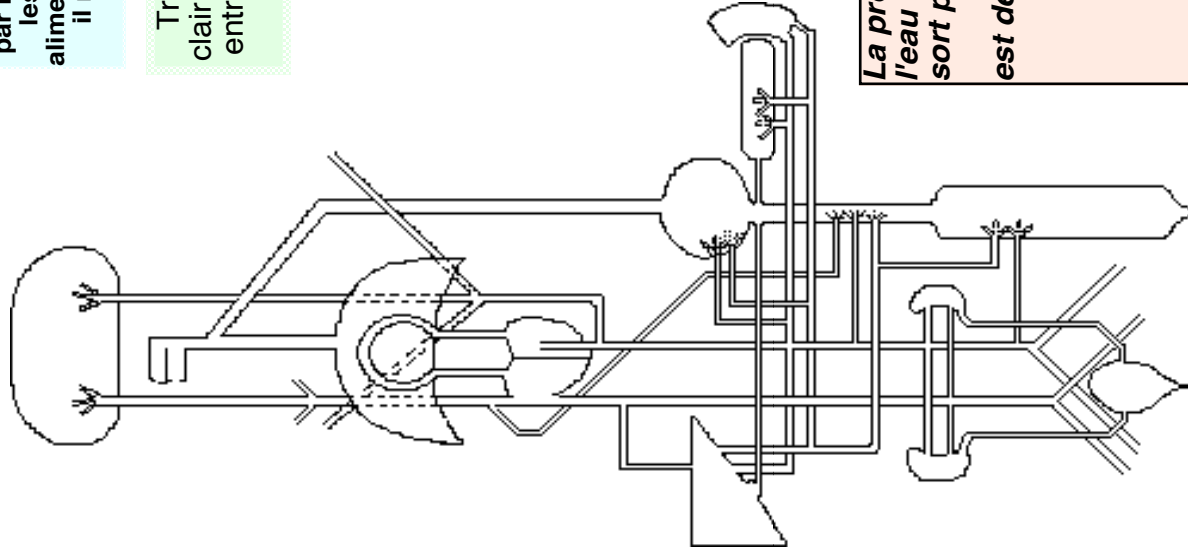
Par contre ce schéma respecte la topologie des connexions des organes.



La circulation de l'eau 1

Dans le corps humain, de l'eau entre par la bouche. Elle est contenue dans les boissons mais aussi dans les aliments ingérés. Si l'entrée est unique, il n'en n'est pas de même pour la sortie.

Trace sur le schéma, en bleu clair, le cheminement de l'eau qui entre par la bouche et sort par la voie urinaire.



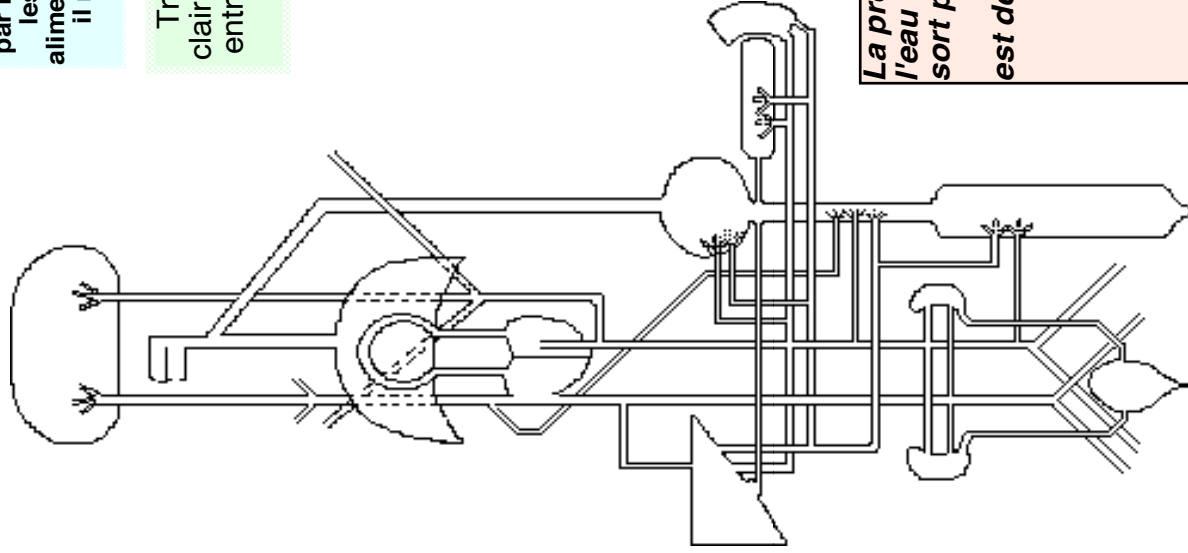
Complète le texte ci-dessous:

La proportion approximative de l'eau ingérée par la bouche et qui sort par la voie urinaire est de

La circulation de l'eau 2

Dans le corps humain, de l'eau entre par la bouche. Elle est contenue dans les boissons mais aussi dans les aliments ingérés. Si l'entrée est unique, il n'en n'est pas de même pour la sortie.

Trace sur le schéma, en bleu clair, le cheminement de l'eau qui entre par la bouche et sort par la voie respiratoire.



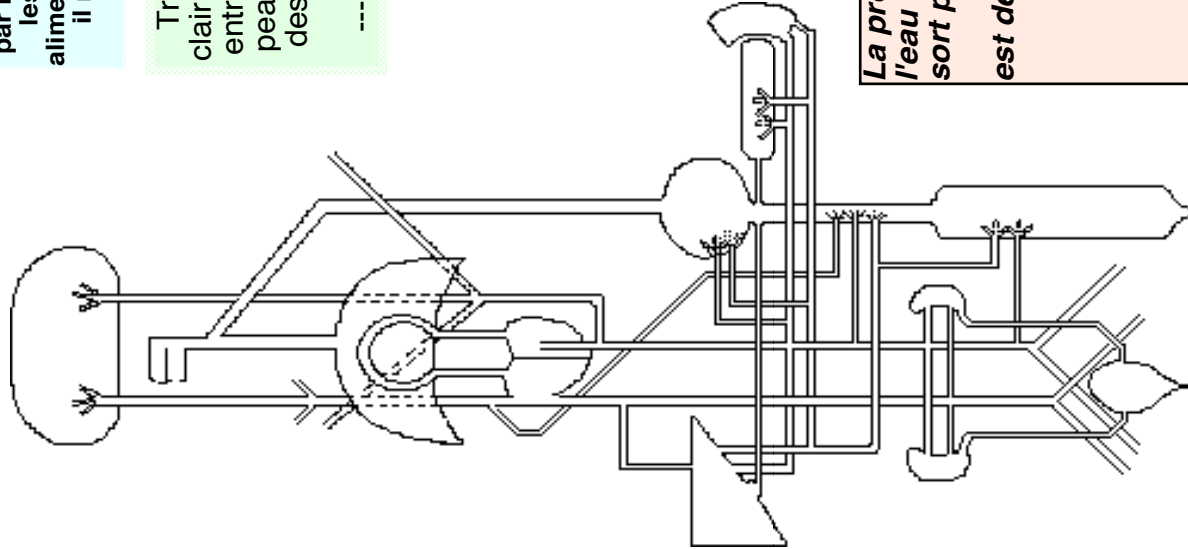
Complète le texte ci-dessous:

La proportion approximative de l'eau ingérée par la bouche et qui sort par les voies respiratoires est de

La circulation de l'eau 3

Dans le corps humain, de l'eau entre par la bouche. Elle est contenue dans les boissons mais aussi dans les aliments ingérés. Si l'entrée est unique, il n'en n'est pas de même pour la sortie.

Trace sur le schéma, en bleu clair, le cheminement de l'eau qui entre par la bouche et sort par la peau des bras et des jambes en dessinant des flèches indiquant
---> vers la peau du bras
---> vers la peau de la jambe.



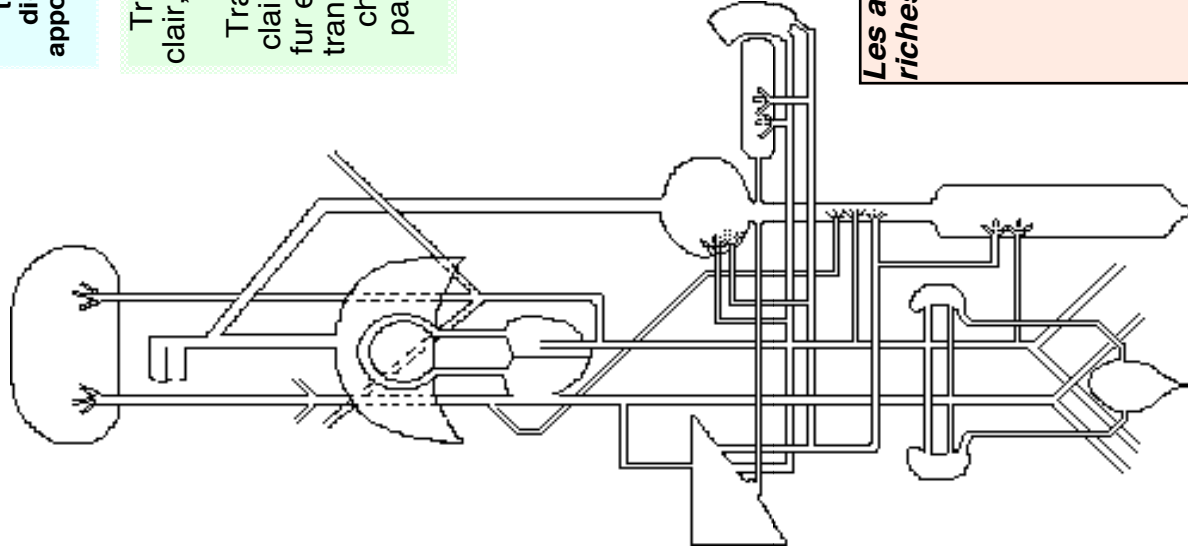
Complète le texte ci-dessous:

La proportion approximative de l'eau ingérée par la bouche et qui sort par la peau est de

Les glucides 1

Les glucides que l'on ingère se transforment en glucose par la digestion. C'est le glucose qui va apporter l'énergie à toutes les cellules de notre corps.

Trace sur le schéma, en brun clair, le cheminement d'un glucide qui entre par la bouche.
Transforme cette couleur brun clair en une couleur vert clair au fur et à mesure que le glucide se transforme en glucose et trace le cheminement du glucose qui parvient au cerveau pour faire fonctionner ce dernier.



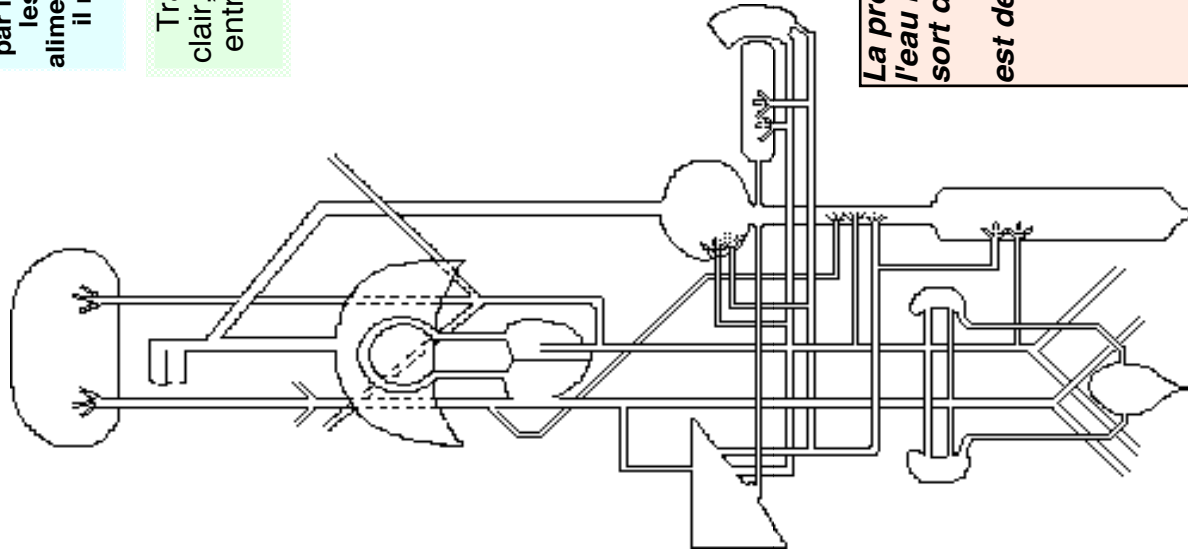
Rappel:

Les aliments particulièrement riches en glucides sont...

La circulation de l'eau 4

Dans le corps humain, de l'eau entre par la bouche. Elle est contenue dans les boissons mais aussi dans les aliments ingérés. Si l'entrée est unique, il n'en n'est pas de même pour la sortie.

Trace sur le schéma, en bleu clair, le cheminement de l'eau qui entre par la bouche et sort dans les selles (par l'anus).



Complète le texte ci-dessous:

La proportion approximative de l'eau ingérée par la bouche et qui sort dans les selles est de

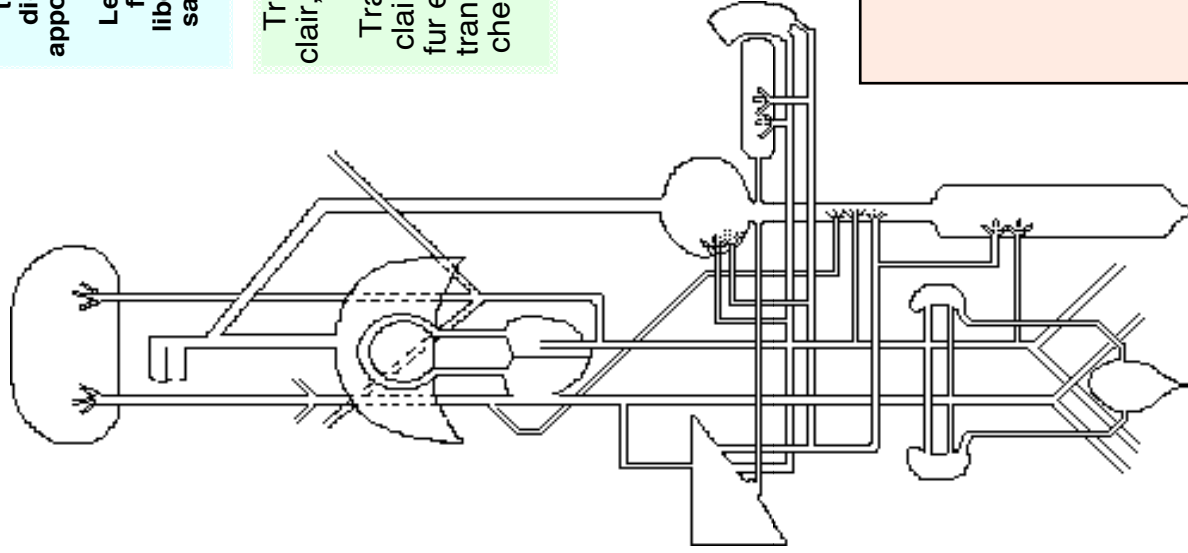
Les glucides 2

Les glucides que l'on ingère se transforment en glucose par la digestion. C'est le glucose qui va apporter l'énergie à toutes les cellules de notre corps.

Le foie en stocke une partie sous forme de glycogène. La rapide libération du glycogène permet de satisfaire des besoins importants immédiats.

Trace sur le schéma, en brun clair, le cheminement d'un glucide qui entre par la bouche.

Transforme cette couleur brun clair en une couleur vert clair au fur et à mesure que le glucide se transforme en glucose et trace le cheminement du glucose qui est stocké dans le foie.



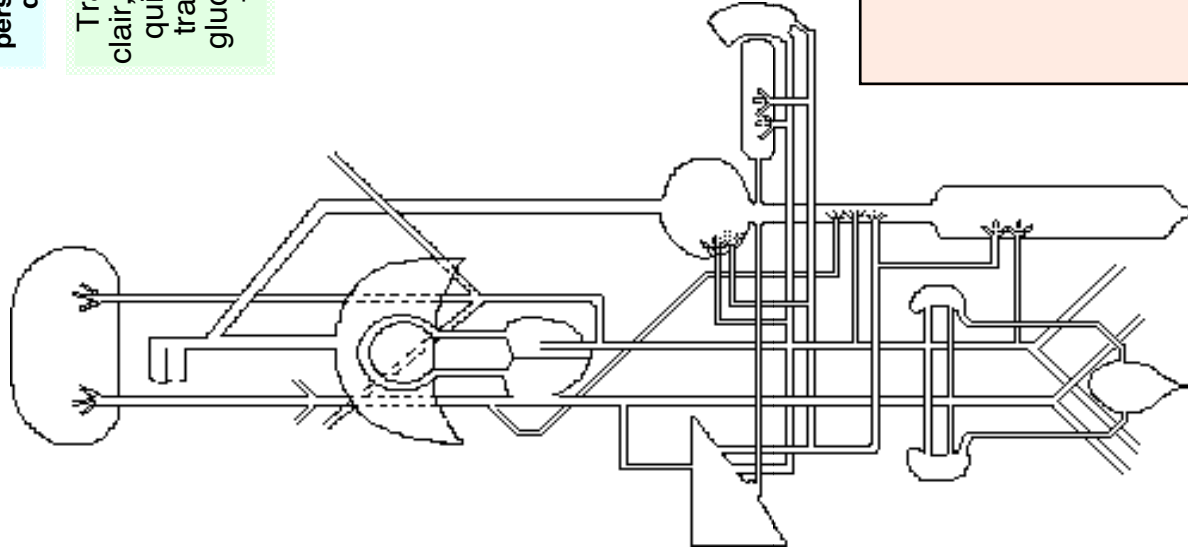
Exemple de besoins importants et immédiats:



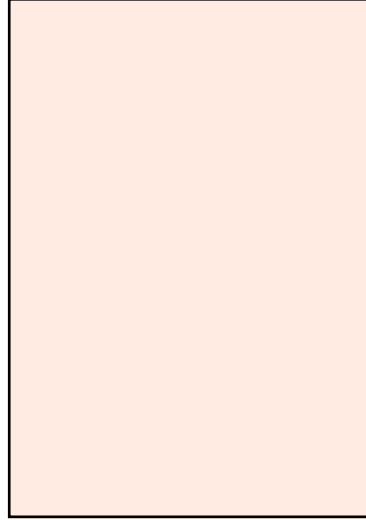
Les glucides 3

Une personne diabétique est une personne dont les reins, par manque d'insuline, élimine du glucose.

Trace sur le schéma, en brun, le cheminement d'un glucide qui entre par la bouche, qui se transforme par la digestion en glucose, couleur vert clair, et se fait éliminer par les reins.



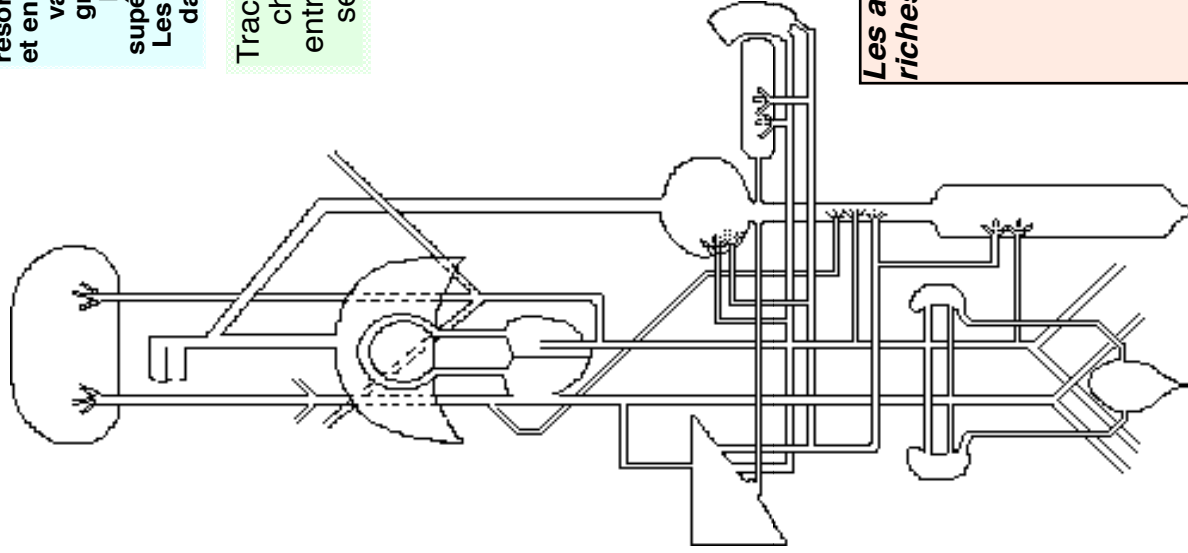
Comment on traite le diabète:



Les lipides 1

Les lipides que l'on ingère sont résorbés en partie par la voie sanguine et en partie par la voie lymphatique. Un vaisseau lymphatique conduit la graisse résorbée directement de l'intestin grêle à la veine cave supérieure, juste au-dessus du cœur. Les graisses sont en partie stockées dans le corps (réserve d'énergie)

Trace sur le schéma, en jaune, le cheminement des lipides qui entrent par la bouche et qui vont se stocker dans une jambe.



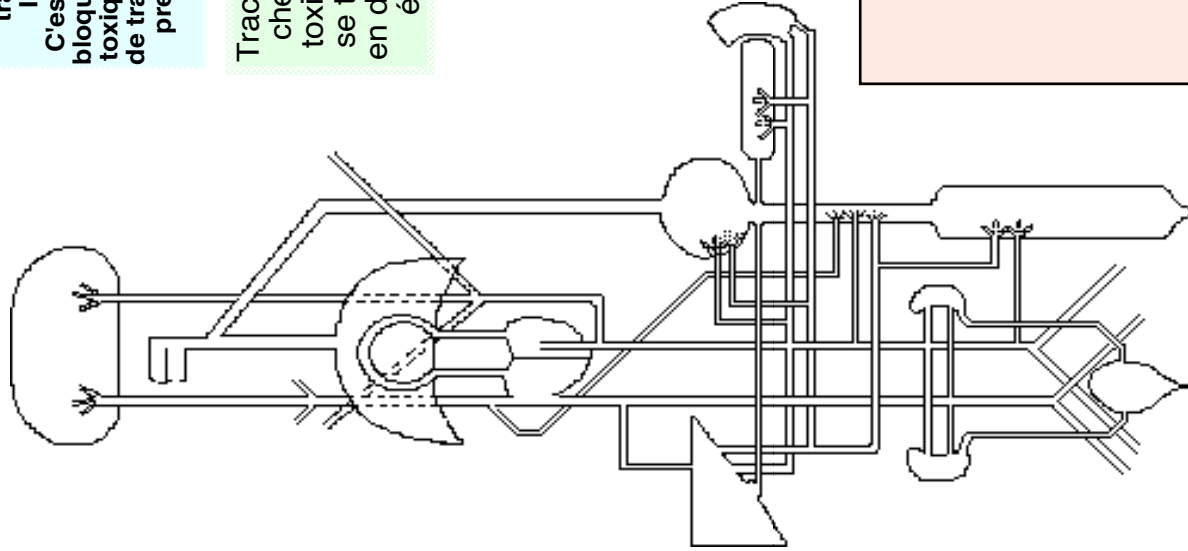
Rappel:

Les aliments particulièrement riches en lipides sont...

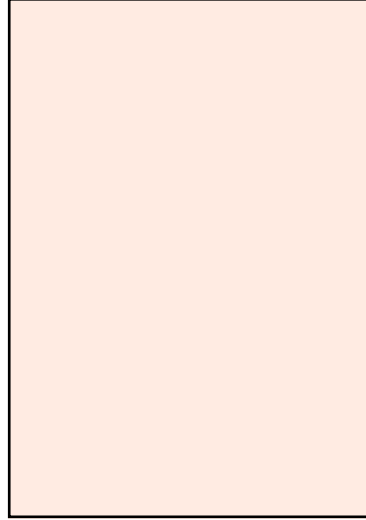
Les toxiques 1

Certaines substances toxiques traversent la barrière intestinale. Ils passent donc dans le sang. C'est le foie qui va intervenir pour les bloquer et les dégrader en déchets non toxiques. Souvent le foie est incapable de traiter toute la substance toxique du premier coup et il en laisse passer dans l'ensemble du corps.

Trace sur le schéma, en rouge, le cheminement d'une substance toxique qui entre par la bouche, se transforme au niveau du foie en déchet (couleur orange) et est éliminé par la voie urinaire.



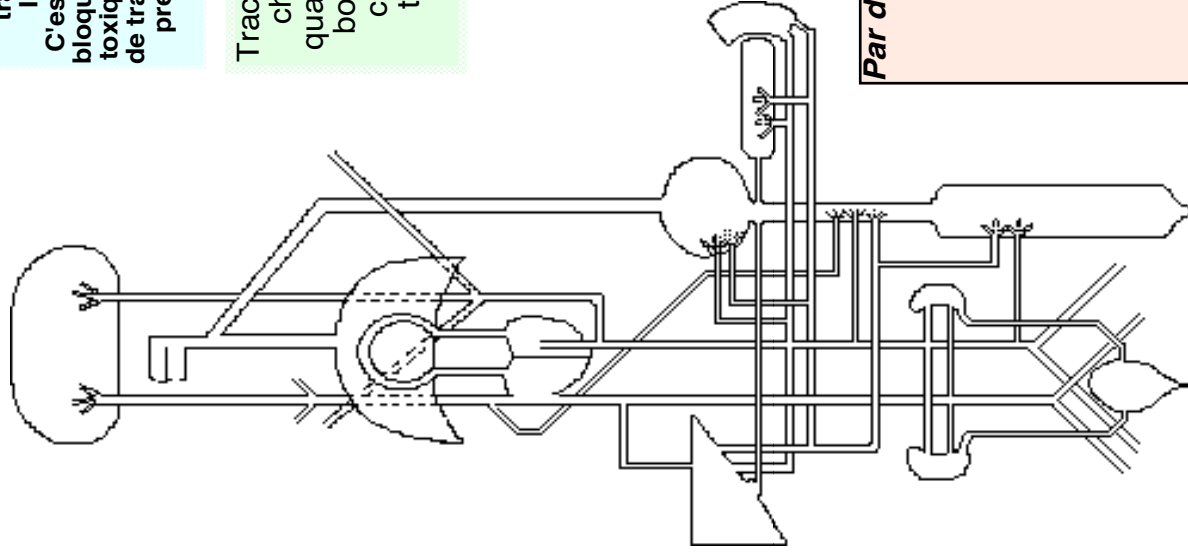
Exemples de substances toxiques :



Les toxiques 2

Certaines substances toxiques traversent la barrière intestinale. Ils passent donc dans le sang. C'est le foie qui va intervenir pour les bloquer et les dégrader en déchets non toxiques. Souvent le foie est incapable de traiter toute la substance toxique du premier coup et il en laisse passer dans l'ensemble du corps.

Trace sur le schéma, en rouge, le cheminement d'une certaine quantité d'alcool qui entre par la bouche et finit par atteindre le cerveau en provoquant des troubles du comportement (ivresse).



Certaines substances toxiques entraînent une dépendance

Par dépendance , on entend...



Les protides 1

Les protides sont constitués de protéines. Les protéines sont le matériau de base qui constitue nos cellules. Une protéine est un assemblage de molécules de base appelées acides aminés. Ces acides aminés sont constitués de 10 à 20 atomes d'hydrogène, de carbone, d'oxygène et d'azote. Il n'existe qu'une vingtaine d'acides aminés différents dans la nature.

Trace sur le schéma, en vert, le cheminement d'une protéine ingérée dans un aliment et qui se fait dégrader en acides aminés dans le tube digestif. En pointillés verts, montre le cheminement des acides aminés qui se regroupent en une protéine humaine dans une cellule de la rate.

Rappel:

Les aliments particulièrement riches en protéines sont...

Les protides 3

(Complément du texte de la fiche "Les protides 1")

Une protéine est un assemblage d'acides aminés.

Il n'existe qu'une vingtaine d'acides aminés différents dans la nature mais les protéines sont constituées d'un nombre d'acides aminés pouvant aller de 2 à plusieurs dizaines de milliers !

Une cellule du cerveau meurt et les protéines qui la constituent sont dégradées en acides aminés et sels ammoniacaux. Ces acides et sels sont amenés (couleur brune) au foie par voie sanguine. Dans le foie ils sont transformés en urée (couleur jaune) qui va être éliminée par les reins et passer dans la voie urinaire.

Une question mathématique

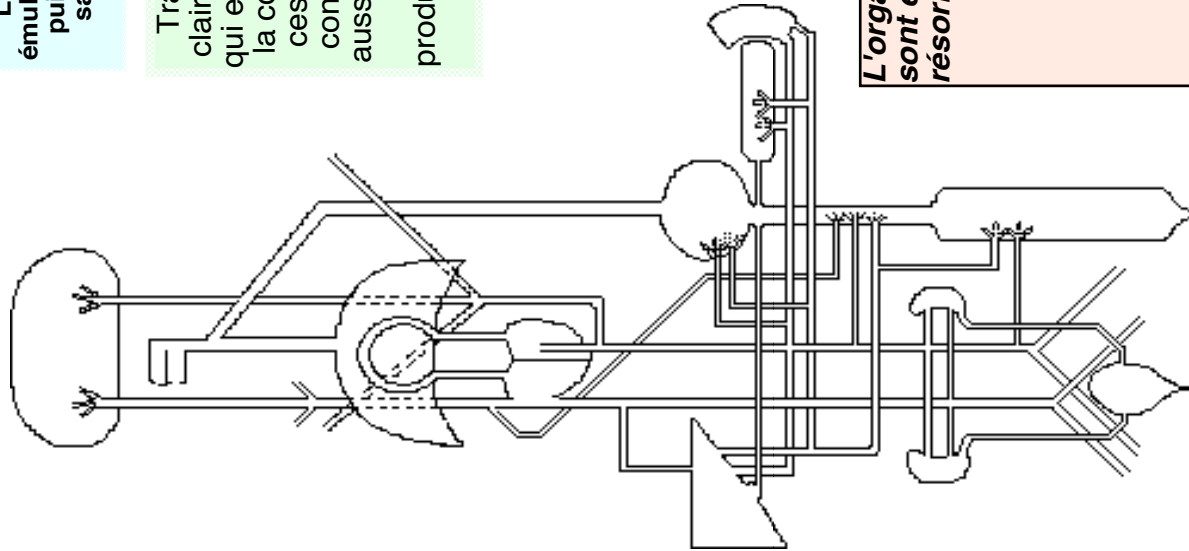
Combien peut-on former de mots différents (sans répétition d'une lettre) avec un alphabet de 3 lettres ? Et avec un alphabet de 4 lettres ?

Avec 20 lettres, c'est plus de 2,4 milliards de milliards de mots que l'on peut former !

Les lipides 2

Les lipides que l'on ingère sont émulsionnés grâce à l'action de la bile puis résorbés en partie par la voie sanguine et en partie par la voie lymphatique.

Trace sur le schéma, en brun clair, le cheminement des lipides qui entrent par la bouche. Change la couleur pour du jaune lorsque ces lipides sont émulsionnés et conduits dans un bras. Dessine aussi en vert le chemin que fait la bile depuis le lieu de sa production jusqu'à l'endroit où elle agit.



Complète:

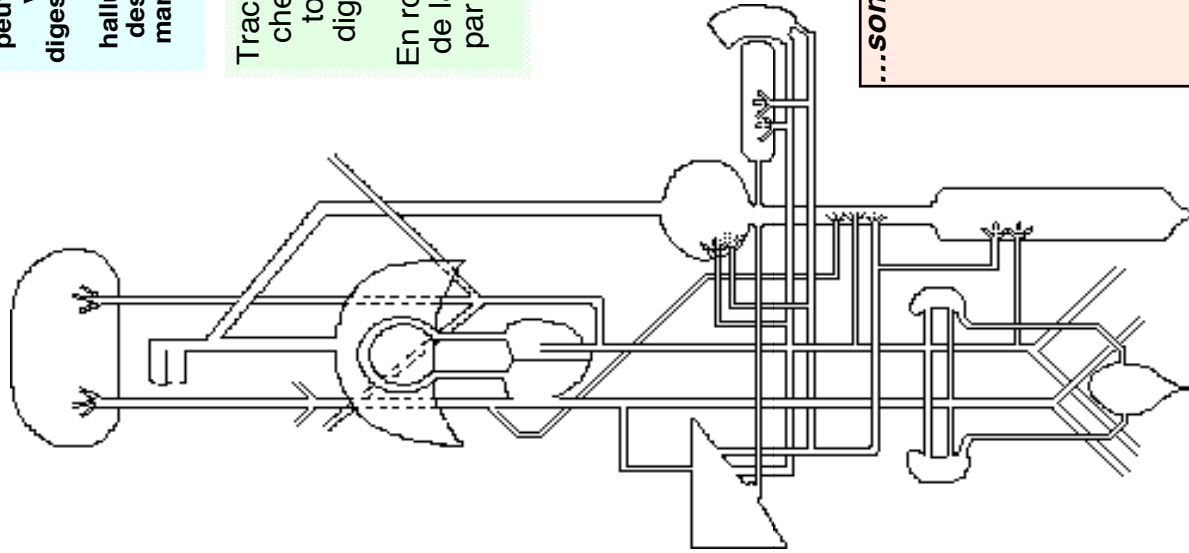
L'organe dans lequel les lipides sont émulsionnés afin d'être résorbés s'appelle...

Les toxiques 3

Certaines substances toxiques peuvent aussi bien être ingérées par voie respiratoire que par voie digestive. C'est le cas en particulier de certains euphorisants ou hallucinogènes que l'on trouve dans des plantes que l'on peut fumer ou manger. L'opium en est un exemple typique.

Trace sur le schéma, en rouge, le cheminement d'une substance toxique qui entre par la voie digestive et qui va au cerveau.

En rouge pointillé, trace le chemin de la même substance qui entre par la voie respiratoire et qui va également au cerveau.



Les différences essentielles existant entre ces 2 voies...

...sont les suivantes:

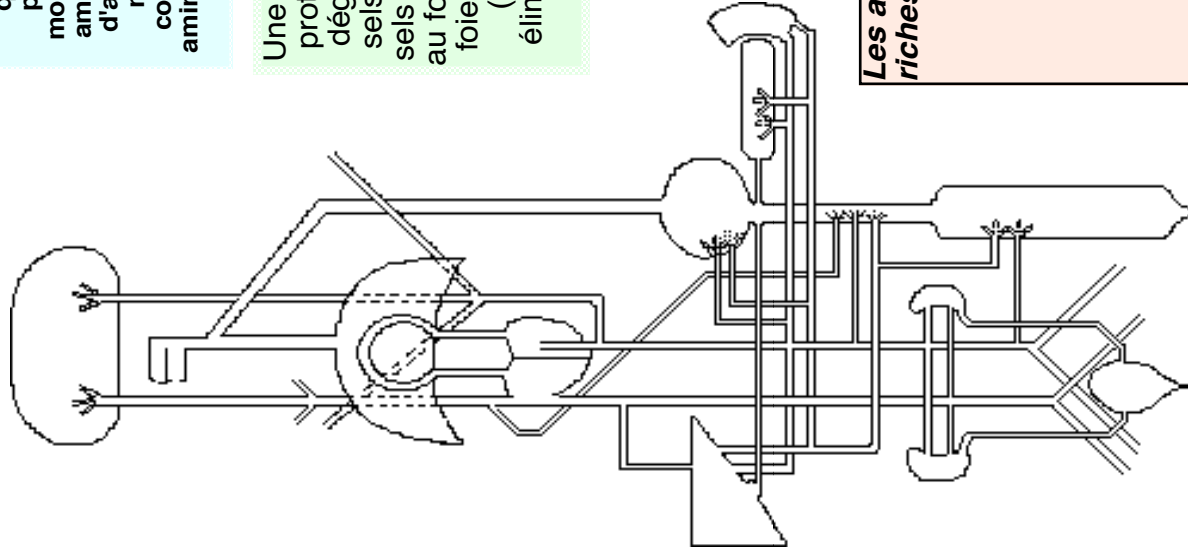
Les protides 4

Les protéines sont le matériau de base qui constitue nos cellules. Une protéine est un assemblage de molécules de base appelées acides aminés. Il n'existe qu'une vingtaine d'acides aminés différents dans la nature mais les protéines sont constituées d'un nombre d'acides aminés pouvant aller de 2 à plusieurs dizaines de milliers !

Une cellule de la rate meurt et les protéines qui la constituent sont dégradées en acides aminés et sels ammoniacaux. Ces acides et sels sont amenés (couleur brune) au foie par voie sanguine. Dans le foie ils sont transformés en urée (couleur jaune) qui va être éliminée par les reins et passer dans la voie urinaire.

Complète:

Les aliments particulièrement riches en protéines sont...



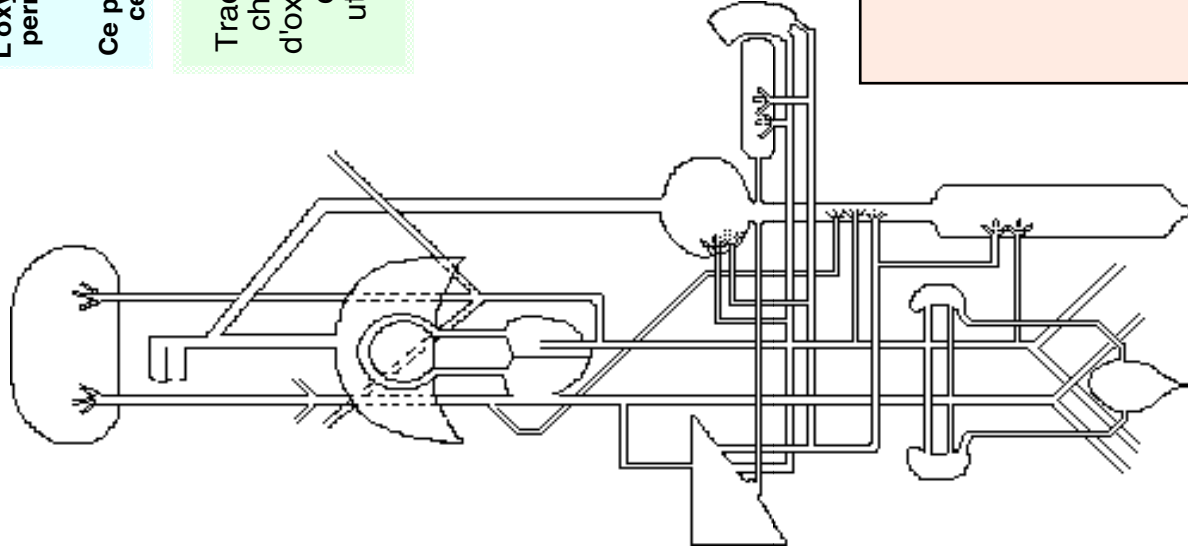
L'oxygène 1

L'oxygène est indispensable à la vie. Il permet aux substances nutritives de libérer leur énergie.

Ce phénomène se passe dans chaque cellule vivante du corps humain.

Trace sur le schéma, en rose, le cheminement d'une molécule d'oxygène de son entrée dans le corps humain jusqu'à son utilisation par une cellule du pancréas

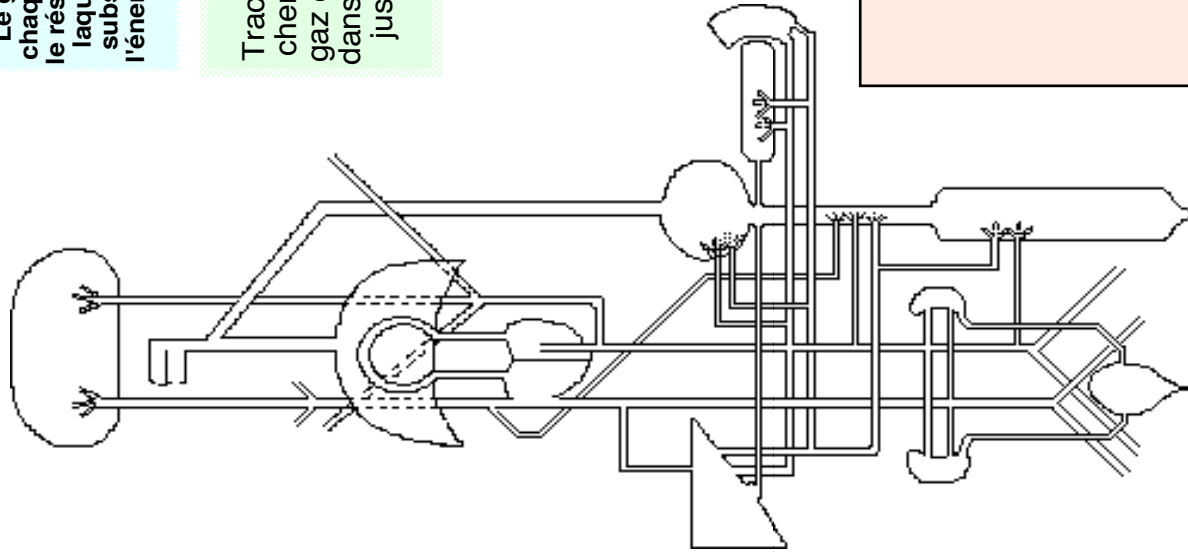
La proportion d'oxygène dans l'air est de...



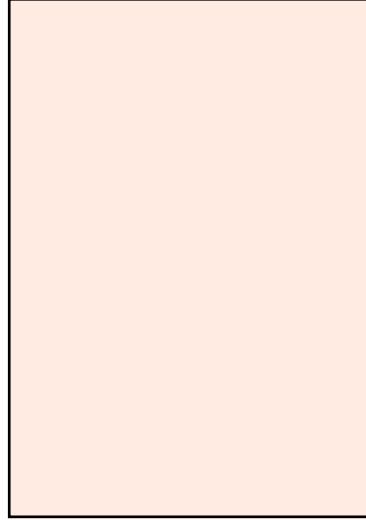
Le gaz carbonique 1

Le gaz carbonique est produit dans chaque cellule du corps humain. C'est le résultat d'une réaction chimique dans laquelle l'oxygène se combine à une substance nutritive pour produire de l'énergie. Après cette réaction, on a du gaz carbonique et de l'eau.

Trace sur le schéma, en violet, le cheminement d'une molécule de gaz carbonique de son apparition dans une cellule du pancréas jusqu'à sa utilisation sortie du corps humain.



La proportion de gaz carbonique dans l'air est de...



Extrait de publication Des idées pour enseigner les sciences et les mathématiques - J-C Noverraz

12.2 Modèles systémiques du corps humain

Trois exemples de schémas systémiques

Schéma N° 1

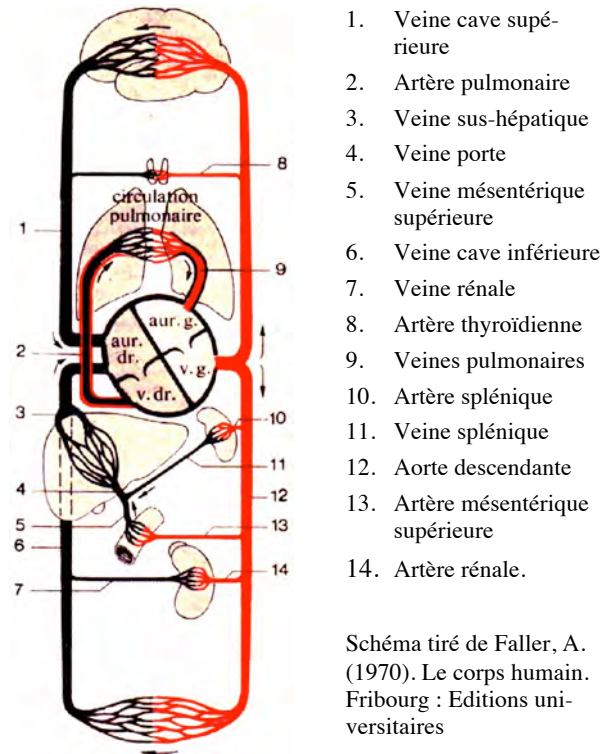


Schéma N° 2

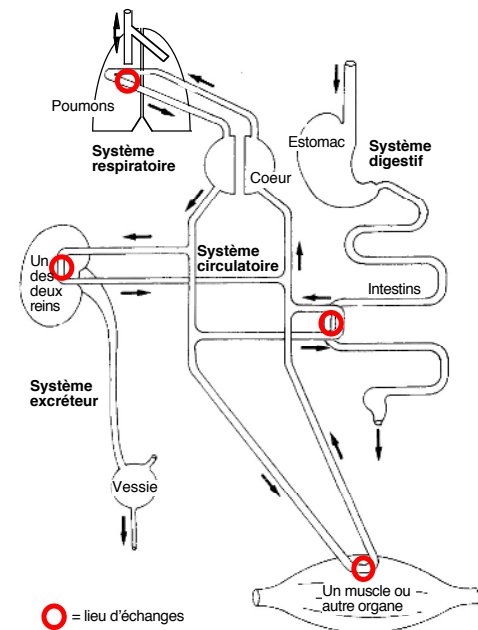
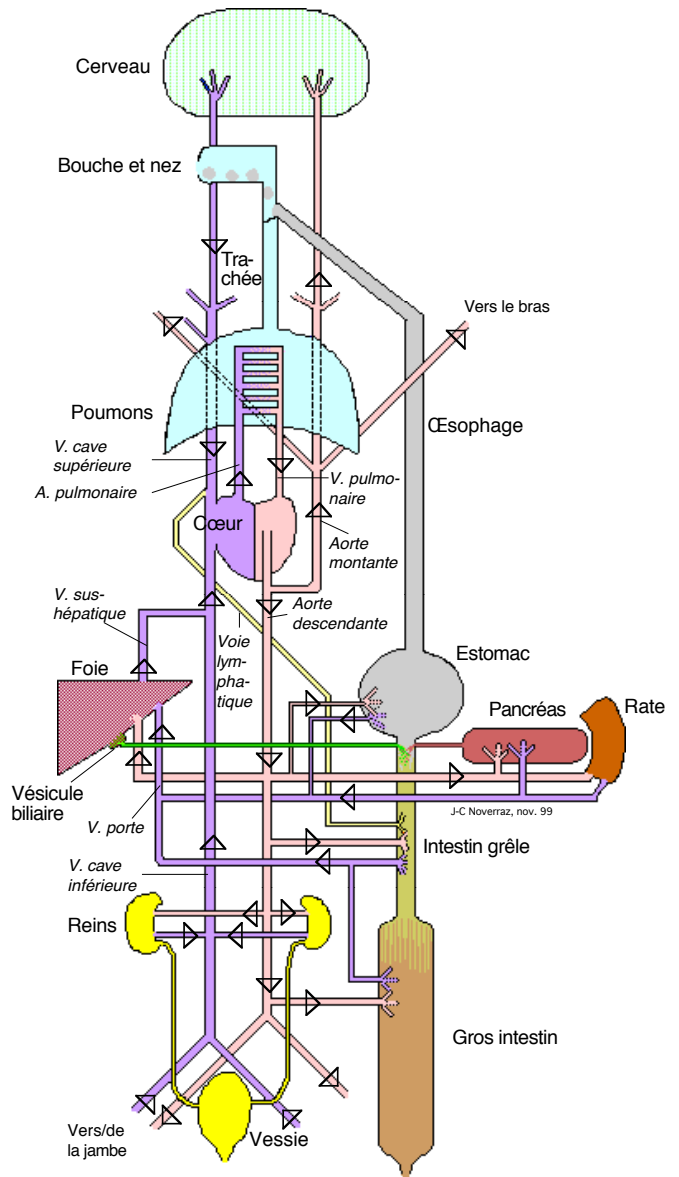


Schéma N° 3



La vocation du schéma N° 1 est de décrire la circulation sanguine. Le schéma N° 2 fait apparaître quatre systèmes en interrelations. À remarquer que le foie en est absent. Le schéma N° 3 va plus loin dans l'intention de modéliser le fonctionnement systémique du corps humain.

C'est une variante muette du schéma N° 3 qui est utilisée par les élèves dans les études de cas décrites ci-après.

Une multitude de propositions

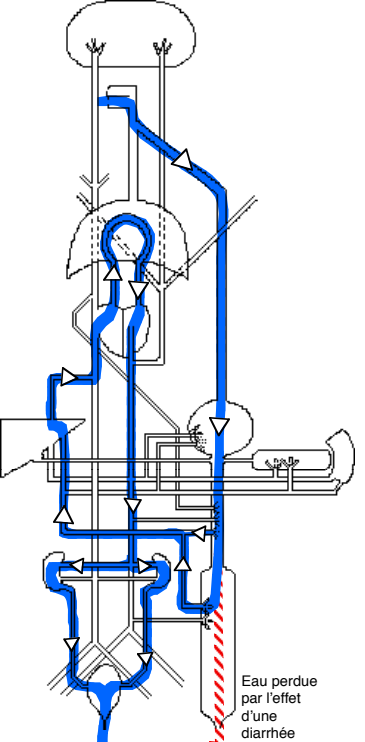
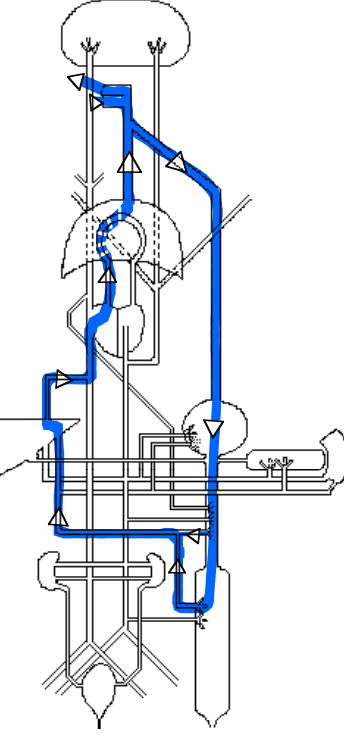
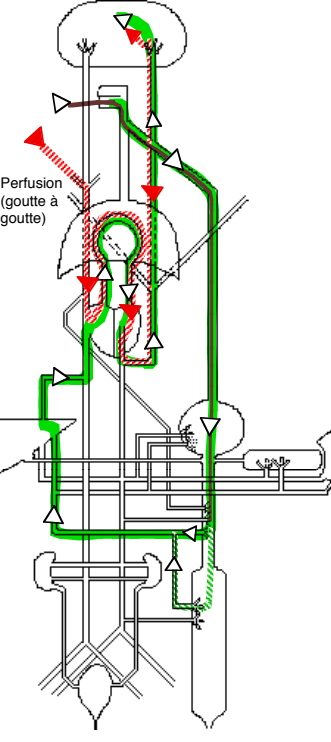
Dans l'expérience pédagogique qui nous occupe, le choix a été de faire travailler les élèves avec plusieurs schémas systémiques différents trouvés dans des ouvrages de référence ou conçus par des enseignants.

La compétence visée

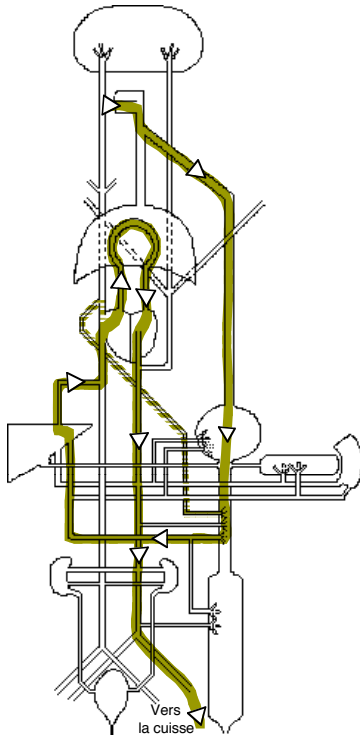


Après environ une vingtaine d'heures de cours, les élèves doivent conduire des études de cas portant sur des problèmes de santé. Elles peuvent être à visée formative ou donner lieu à une évaluation sommative. Les comptes-rendus de ces études de cas doivent s'appuyer sur un schéma systémique. Ce schéma représente sommairement les systèmes circulatoire, respiratoire, digestif et excréteur du corps humain. Il ne respecte pas les proportions de taille des organes et ne donne qu'une idée approximative de leurs emplacements respectifs, mais il respecte la topologie des connexions des organes.

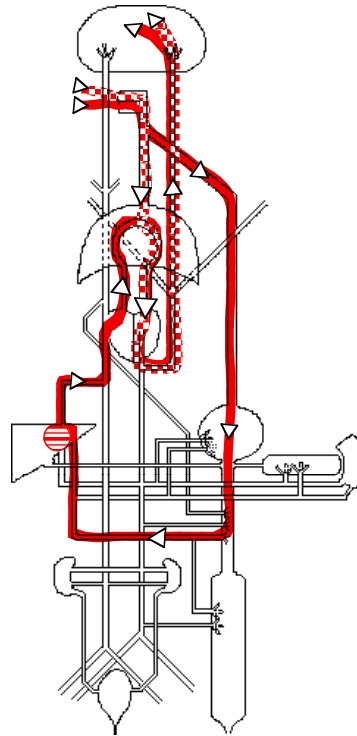
Les exemples du tableau montrent comment les élèves se servent du schéma systémique, dans leurs études de cas, pour décrire des cheminements de substances qui entrent ou sont produites dans le corps jusqu'à leur élimination ou transformation.

<p>1) Ce schéma a été produit par des élèves qui étudiaient le cas d'une personne qui se déshydrate. Il explique le cheminement de l'eau qui entre par la bouche et sort par la voie urinaire ainsi que le cheminement lié à une diarrhée.</p>  <p>Eau perdue par l'effet d'une diarrhée</p>	<p>2) Ce schéma illustre le compte-rendu d'une étude de cas à propos de la déshydratation d'un sportif lors d'un effort prolongé. Une quantité notable de l'eau ingérée est perdue par la voie respiratoire.</p> <p>Ce même schéma a été utilisé par des élèves pour montrer comment de l'alcool ingéré peut être exhalé.</p> 	<p>3) L'étude de cas portait ici sur un malade sous perfusion. Le schéma montre que l'apport de glucose par voie intraveineuse (les pointillés) court-circuite le cheminement d'un glucide qui entre par la bouche, se transforme en glucose (changement de couleur) et chemine jusqu'au cerveau.</p>  <p>Perfusion (goutte à goutte)</p>
---	--	--

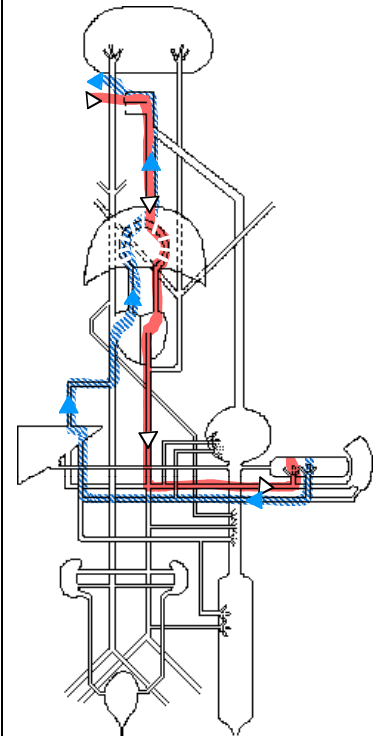
4) Dans une étude de cas sur l'obésité, les élèves expliquent par ce schéma qu'un ceps gras qui va être stocké dans la cuisse, transite nécessairement par le cœur et les poumons.



5) Ici, les élèves expliquent qu'une substance toxique inhalée (cheminement en pointillé) atteint le cerveau beaucoup plus vite que la même substance ingérée (trait continu) et, surtout, sans passer par les barrières intestinale et hépatique.



6) Dans ce dernier exemple, les élèves qui étudiaient le rôle du pancréas, décrivent la manière dont celui-ci "respire". Ils ont tracé le cheminement de l'oxygène consommé et du dioxyde de carbone produit par cet organe.



Atelier sur le thème **Approche de l'Énergie (ApEn)**

Pages suivantes :

QCM métabolisme (biologie)
Quelques items
et réponses

composition aliments
1

On sait que les aliments contiennent trois composés nutritifs (qui fournissent de l'énergie): les glucides, les protides et les lipides

ApEn Biol N° 1

On peut dire que les aliments riches en protides sont...

- le pain
- le soja
- le jambon
- le lait
- le blanc d'oeuf

composition aliments
4

On sait que les aliments contiennent trois composés nutritifs (qui fournissent de l'énergie): les glucides, les protides et les lipides

ApEn Biol N° 4

On peut dire que les aliments spécialement riches en glucides sont...

- le poisson
- le blanc de poulet
- les boissons énergétiques
- le fromage
- la confiture

métabolisme aliment
1

Sur un paquet de cornettes (pâtes alimentaires), on peut lire 100 g de pâtes crues contiennent glucides: 77 g lipides: 2 g protides: 13 g
On constate que la somme ne fait pas 100 g mais 92 g

ApEn Biol N° 14

Les 8 g qui manquent...

- sont essentiellement des sels minéraux et des vitamines
- sont essentiellement de l'eau
- sont à peu près pour moitié de l'eau, l'autre moitié représentant des sels minéraux et de vitamines
- sont essentiellement de l'amidon
- sont essentiellement de la graisse

métabolisme aliment
8

Sur l'emballage d'un produit alimentaire courant, on peut lire 100 g contiennent glucides: 2 g lipides: 30 g protides: 29 g

ApEn Biol N° 21

Ce produit peut être...

- du riz
- des pâtes
- du poisson
- du fromage
- de la noisette moulue

métabolisme bilan
5

On peut faire un bilan énergétique d'une personne c'est à dire comparer l'énergie que cette personne dépense durant un certain temps à celle qu'elle reçoit durant le même temps. Mais au fait, sous quelle (s) forme(s) et dans quelle proportion l'énergie sort-elle du corps humain ?

ApEn Biol N° 29

En moyenne (sur une longue période) l'énergie sort du corps humain...

- sous forme thermique pour environ 50% et sous forme mécanique pour environ 50%
- sous forme thermique pour environ 45%, sous forme chimique (aliments non digérés) pour environ 50%, sous forme mécanique pour environ 5%
- sous forme thermique pour environ 95% et sous forme mécanique pour environ 5%
- sous forme thermique pour l'essentiel, sous forme mécanique pour une très petite part et sous forme chimique en cas de maladie
-

métabolisme bilan
7

On peut faire un bilan énergétique d'une personne c'est à dire comparer l'énergie que cette personne dépense durant un certain temps à celle qu'elle reçoit durant le même temps. Mais au fait, sous quelle (s) forme(s) et dans quelles proportions l'énergie entre-t-elle dans le corps humain ?

ApEn Biol N° 31

Dans le corps humain, l'énergie entre, pour la plus grande part, sous forme...

- thermique (quand on est dans un bain chaud par exemple)
- chimique (quand on mange du chocolat par exemple)
- rayonnée (quand on est au soleil par exemple)
- mécanique (quand on se fait mettre en mouvement avec un moteur par exemple)
- électrique (par l'électricité statique des frottements des habits par exemple)

métabolisme homme

2

J'imagine que je me charge d'un sac à dos de sorte que mon poids atteigne 70 kg et qu'avec ce sac, je monte un escalier. Cela me fait dépenser de l'énergie que je retrouverai en mangeant du sucre par exemple.

ApEn Biol N° 45

Je pense que pour dépenser l'énergie contenue dans un demi morceau de sucre, je devrai gravir environ...

- 5 marches
- 10 marches
- 20 marches
- 80 marches (maison de 5 étages)
- 1000 marches (2e étage Tour Eiffel)

métabolisme homme

3

L'être humain a besoin, pour vivre normalement, doit recevoir de l'énergie par son alimentation.

ApEn Biol N° 46

Les besoins **journaliers** d'un adulte ou d'un adolescent sont en gros de l'ordre de...

- 1000 joules ou 240 calories
- 10'000 joules ou 2,4 kilocalories
- 100 kilojoules ou 24 kilocalories
- 1000 kilojoules ou 240 kilocalories
- 10'000 kilojoules ou 2400 kilocalories

métabolisme homme

4

L'être humain, pour vivre normalement, doit recevoir de l'énergie par son alimentation. Cette énergie est tirée des trois nutriments que sont les glucides, les protides et les lipides. Une alimentation équilibrée suppose un apport énergétique provenant pour environ 55% de l'un de ces trois nutriments, un autre nutriment devant apporter 30% et le troisième devant apporter 15%

ApEn Biol N° 47

Dans l'ordre, du plus grand au plus petit pourcentage, ces nutriments sont...

- lipides - protides - glucides
- protides - glucides - lipides
- glucides - protides - lipides
- lipides - glucides - protides
- glucides - lipides - protides

métabolisme oxydation

8

Le métabolisme des êtres vivants a pour effet de leur faire produire du gaz carbonique. Mais à quoi reconnaît-on du gaz carbonique ?

ApEn Biol N° 57

Le gaz carbonique se reconnaît par le fait...

- qu'il brûle facilement
- que, si on l'utilise pour gonfler un ballon, ce ballon s'élève dans l'air
- que, si on en aspire par la bouche, on sent un petit goût d'acide carbonique
- qu'il n'entretient pas la combustion
- que, grâce à lui, on peut sauver une personne en pratiquant le bouche à bouche

métabolisme oxydation

11

On peut déterminer l'énergie dont une personne a besoin en moyenne par 24 heures A) en comptabilisant l'énergie qu'elle reçoit par sa nourriture (sachant ce que chaque aliment apporte) B) en mesurant la quantité d'oxygène que cette personne retient dans son corps par sa respiration (sachant qu'un litre d'oxygène permet de produire environ 20 kJ)

ApEn Biol N° 60

La quantité d'énergie trouvée par les deux méthodes, en moyenne, est...

- la même car toute l'énergie produite à partir des aliments ingérés l'est par une réaction d'oxydation qui consomme l'oxygène absorbé
- pas vraiment la même car une partie de l'oxygène retenu se stocke dans le corps
- plus grande avec la nourriture car on renouvelle sans cesse nos réserves
- la même car on ne tire des aliments que l'énergie qui peut être produite avec l'oxygène retenu, le reste étant releté dans les excréments

métabolisme tonneau

2

Une expérience consiste à prendre un tonneau de 60 litres d'eau à une température comprise entre 36° C et 38°C et de mesurer l'énergie qu'il faut lui apporter avec un appareil de chauffage pour que sa température demeure constante pendant un temps donné. On prétend que cette expérience permet d'estimer les besoins énergétiques (métabolisme de base) d'une personne pesant 60 kg

ApEn Biol N° 63

Cette expérience...

- ne permet pas de faire une estimation des besoins énergétiques d'une personne car le corps humain n'est pas une eau
- ne permet pas une comparaison avec le corps humain car ce dernier s'adapte à la température ambiante
- permet effectivement d'estimer (grossièrement) l'énergie dont une personne de 60 kg a besoin pour maintenir sa température corporelle
- ne permet pas une comparaison avec le corps humain car le tonneau n'a pas la même forme que le corps humain

composition aliments

1

On sait que les aliments contiennent trois composés nutritifs (qui fournissent de l'énergie): les glucides, les protides et les lipides

1 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

On peut dire que les aliments riches en protides sont...

- le pain
- le soja
- le jambon
- le lait
- le blanc d'oeuf

Compétence savoir

composition aliments

4

On sait que les aliments contiennent trois composés nutritifs (qui fournissent de l'énergie): les glucides, les protides et les lipides

4 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

On peut dire que les aliments spécialement riches en glucides sont...

- le poisson
- le blanc de poulet
- les boissons énergétiques
- le fromage
- la confiture

Compétence savoir

métabolisme aliment

1

Sur un paquet de cornettes (pâtes alimentaires), on peut lire 100 g de pâtes crues contiennent glucides: 77 g lipides: 2 g protides: 13 g

14 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

On constate que la somme ne fait pas 100 g mais 92 g

Les 8 g qui manquent...

- sont essentiellement des sels minéraux et des vitamines
- sont essentiellement de l'eau
- sont à peu près pour moitié de l'eau, l'autre moitié représentant des sels minéraux et de vitamines
- sont essentiellement de l'amidon
- sont essentiellement de la graisse

Compétence savoir

métabolisme aliment

8

Sur l'emballage d'un produit alimentaire courant, on peut lire 100 g contiennent glucides: 2 g lipides: 30 g protides: 29 g

21 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

Ce produit peut être...

- du riz
- des pâtes
- du poisson
- du fromage
- de la noisette moulue

Compétence savoir

métabolisme bilan

5

On peut faire un bilan énergétique d'une personne c'est à dire comparer l'énergie que cette personne dépense durant un certain temps à celle qu'elle reçoit durant le même temps. Mais au fait, sous quelle (s) forme(s) et dans quelle proportion l'énergie sort-elle du corps humain ?

29 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

En moyenne (sur une longue période) l'énergie sort du corps humain...

- sous forme thermique pour environ 50% et sous forme mécanique pour environ 50%
- sous forme thermique pour environ 45%, sous forme chimique (aliments non digérés) pour environ 50%, sous forme mécanique pour environ 5%
- sous forme thermique pour environ 95% et sous forme mécanique pour environ 5%
- sous forme thermique pour l'essentiel, sous forme mécanique pour une très petite part et sous forme chimique en cas de maladie
-

Compétence représentation savoir

métabolisme bilan

7

On peut faire un bilan énergétique d'une personne c'est à dire comparer l'énergie que cette personne dépense durant un certain temps à celle qu'elle reçoit durant le même temps. Mais au fait, sous quelle (s) forme(s) et dans quelles proportions l'énergie entre-t-elle dans le corps humain ?

31 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

Dans le corps humain, l'énergie entre, pour la plus grande part, sous forme...

- thermique (quand on est dans un bain chaud par exemple)
- chimique (quand on mange du chocolat par exemple)
- rayonnée (quand on est au soleil par exemple)
- mécanique (quand on se fait mettre en mouvement avec un moteur par exemple)
- électrique (par l'électricité statique des frottements des habits par exemple)

Compétence représentation savoir

métabolisme homme

2

J'imagine que je me charge d'un sac à dos de sorte que mon poids atteigne 70 kg et qu'avec ce sac, je monte un escalier. Cela me fait dépenser de l'énergie que je retrouverai en mangeant du sucre par exemple.

45 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

Je pense que pour dépenser l'énergie contenue dans un demi morceau de sucre, je devrai gravir environ...

- 5 marches
- 10 marches
- 20 marches
- 80 marches (maison de 5 étages)
- 1000 marches (2e étage Tour Eiffel)

Compétence savoir

métabolisme homme

3

L'être humain a besoin, pour vivre normalement, doit recevoir de l'énergie par son alimentation.

46 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

Les besoins journaliers d'un adulte ou d'un adolescent sont en gros de l'ordre de...

- 1000 joules ou 240 calories
- 10'000 joules ou 2,4 kilocalories
- 100 kilojoules ou 24 kilocalories
- 1000 kilojoules ou 240 kilocalories
- 10'000 kilojoules ou 2400 kilocalories

Compétence savoir

métabolisme homme

4

L'être humain, pour vivre normalement, doit recevoir de l'énergie par son alimentation. Cette énergie est tirée des trois nutriments que sont les glucides, les protides et les lipides. Une alimentation équilibrée suppose un apport énergétique provenant pour environ 55% de l'un de ces trois nutriments, un autre nutriment devant apporter 30% et le troisième devant apporter 15%

47 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

Dans l'ordre, du plus grand au plus petit pourcentage, ces nutriments sont...

- lipides - protides - glucides
- protides - glucides - lipides
- glucides - protides - lipides
- lipides - glucides - protides
- glucides - lipides - protides

Compétence savoir

métabolisme oxydation

8

Le métabolisme des êtres vivants a pour effet de leur faire produire du gaz carbonique. Mais à quoi reconnaît-on du gaz carbonique ?

57 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

Le gaz carbonique se reconnaît par le fait...

- qu'il brûle facilement
- que, si on l'utilise pour gonfler un ballon, ce ballon s'élève dans l'air
- que, si on en aspire par la bouche, on sent un petit goût d'acide carbonique
- qu'il n'entretient pas la combustion
- que, grâce à lui, on peut sauver une personne en pratiquant le bouche à bouche

Compétence savoir

métabolisme oxydation

11

On peut déterminer l'énergie dont une personne a besoin en moyenne par 24 heures
A) en comptabilisant l'énergie qu'elle reçoit par sa nourriture (sachant ce que chaque aliment apporte)
B) en mesurant la quantité d'oxygène que cette personne retient dans son corps par sa respiration (sachant qu'un litre d'oxygène permet de produire environ 20 kJ)

60 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

La quantité d'énergie trouvée par les deux méthodes, en moyenne, est...

- la même car toute l'énergie produite à partir des aliments ingérés l'est par une réaction d'oxydation qui consomme l'oxygène absorbé
- pas vraiment la même car une partie de l'oxygène retenu se stocke dans le corps
- plus grande avec la nourriture car on renouvelle sans cesse nos réserves
- la même car on ne tire des aliments que l'énergie qui peut être produite avec l'oxygène retenu, le reste étant rejeté dans les excréments

Compétence représentation

métabolisme tonneau

2

Une expérience consiste à prendre un tonneau de 60 litres d'eau à une température comprise entre 36° C et 38°C et de mesurer l'énergie qu'il faut lui apporter avec un appareil de chauffage pour que sa température demeure constante pendant un temps donné. On prétend que cette expérience permet d'estimer les besoins énergétiques (métabolisme de base) d'une personne pesant 60 kg

63 Atelier énergie N° 12
Méta-Approf

Cette expérience...

- ne permet pas de faire une estimation des besoins énergétiques d'une personne car le corps humain n'est pas que de l'eau
- ne permet pas une comparaison avec le corps humain car ce dernier s'adapte à la température ambiante
- permet effectivement d'estimer (grossièrement) l'énergie dont une personne de 60 kg a besoin pour maintenir sa température corporelle
- ne permet pas une comparaison avec le corps humain car le tonneau n'a pas la même forme que le corps humain

Compétence représentation