

Dossier Biologie  
Niveau 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> primaire

Kit  
Mange, respire, circule, élimine

*De Bont Adélaïde  
De Kesel Myriam  
Dulière Nathalie  
Kivits Sandrine*

Faculté  
des  
Sciences

Diffusé par Scienceinfuse, Antenne de  
Formation et de Promotion du secteur  
Sciences et Technologies de l'UCL

**UCL**

## ***Introduction***

L'objectif de ce kit est d'aider les enseignants du primaire à concevoir et animer une leçon d'éveil concernant les systèmes digestif, respiratoire, circulatoire et éliminatoire de l'homme de façon interactive avec des enfants de 5ème et 6ème primaire. Il permettra aux élèves de comprendre l'utilité de se nourrir et de s'oxygéner correctement. En bricolant eux-mêmes leur système respiro-circulo-élimino-digestif, ils s'imprègnent du parcours des aliments et de l'air, de leur transformation en nutriments et oxygène, matériaux indispensables pour la production d'énergie par nos cellules. Ils perçoivent également comment et par où ils y sont acheminés et comment les déchets cellulaires issus des réactions chimiques sont éliminés. Les liens entre les quatre systèmes sont donc plus facilement intégrés du fait de la manipulation.

Vous trouverez dans ce kit :

- le contenu du sachet avec le matériel nécessaire pour la réalisation des maquettes ;
- une liste de ressources disponibles afin d'agrémenter votre cours sur ce thème (vidéos, jeu, liens internet, etc.).
- le dossier enseignant.

## Matériel

Vous trouverez ci-dessous, la liste du matériel nécessaire à la réalisation de la maquette. Si votre école ne dispose pas du matériel nécessaire, celui-ci peut être acheté à Scienceinfuse (en réservant au 010/473975 ou par mail à scienceinfuse@uclouvain.be), 1€ par sachet.

<p>Un sachet contient :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- un tuyau en plastique transparent de plus ou moins 15cm</li><li>- un tuyau en plastique transparent de plus ou moins 7cm</li><li>- 2 ballons de baudruche de même couleur</li><li>- 1 tuyau en y</li><li>- 4 élastiques</li><li>- 2 morceaux de paille de couleur identique (1 petit et 1 grand)</li><li>- 2 autres morceaux de paille de couleur identique (1 petit et 1 grand)</li><li>- 2 grosses graines de haricot</li><li>- un petit carton avec l'annotation « cellule »</li><li>- un morceau de « papier-bulle »</li><li>- un fil de laine rouge de plus ou moins 60cm</li><li>- un fil de laine bleu de plus ou moins 60 cm</li></ul>	<p>Matériel ne se trouvant pas dans le sachet et nécessaire à la réalisation de la maquette :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ciseaux</li><li>- papier collant</li><li>- feutres, bics...</li><li>- un carton vierge de 40cm sur 60cm</li><li>- plasticine</li></ul>
--	--

## Ressources disponibles

Afin d'aborder ce thème, voici une liste non exhaustive des ressources disponibles à Scienceinfuse<sup>1</sup> :

### - Vidéos

- C'est pas sorcier (25min)
  - Dent pour dent

*Fred, Jamy et Sabine nous expliquent tout sur les incisives, les canines, les molaires, les dents de lait ou de sagesse. Bref, sur tous ces petits instruments minéralisés qui, avec le temps, se sont adaptés à notre régime d'omnivores !*

- La nutrition : mangeons équilibré !

*Fred et Jamy ont décidé de préparer une bûche de Noël, des marrons glacés et même de la barbe à papa! Mais il leur manque un ingrédient de base : le Sucre. Les voilà donc partis à sa recherche dans une Sucrerie-Distillerie du Loiret, puis dans les casseroles d'un Artisan confiseur de Paris.*

- Les produits laitiers

*Pourquoi le lait est-il blanc ? Pourquoi y a-t-il des trous dans le gruyère ? Et pourquoi le lait est-il bon pour la santé? Fred, Jamy et Sabine nous expliquent tout sur le lait et les produits laitiers.*

- L'huile d'olive

*L'huile d'olive est excellente pour la santé ! Et, avec ses goût et ses arômes propres à chaque terroir, on peut parler d'elle comme on parle de vin. Fred, Jamy et Sabine se sont rendus en Provence pour suivre la récolte des olives.*

- Les édulcorants

*Faux sucres, vrais dangers ? De plus en plus de personnes consomment des produits dits "light". Le plus souvent, il s'agit de produits où le fabricant a remplacé le "vrai" sucre par des substances appelées "édulcorants". Le plus connu de ces sucres de synthèse, c'est l'aspartame...*

- Histoires de cœur

*Fred et Jamy nous révèlent tout sur le coeur. Nous les suivrons à l'INSEP où s'entraînent les sportifs et à l'hôpital Broussais pour une opération à coeur ouvert...*

- Nos poumons, sources d'inspiration

*Sabine et Jamy nous expliquent tout sur nos poumons et leur petite mécanique qui nous fait avaler un demi litre d'air frais à chaque inspiration. Pourquoi respirons-nous ? A quoi ressemblent nos poumons ? Comment nos muscles les actionnent-ils ? Pourquoi sommes-nous essoufflés quand nous faisons un effort ? Pourquoi le tabac altère-t-il nos capacités respiratoires ? Asthme, cancer... Que se passe-t-il quand nos poumons tombent malades ?*

- L'obésité, nous risquons gros

*Si l'obésité n'est pas considérée comme une maladie, les complications qu'elle entraîne provoqueraient cependant 2 millions de décès par an. En France, la proportion d'obèses ne cesse d'augmenter. Si rien ne change, nous devrions atteindre le taux actuel des Etats-Unis d'ici une vingtaine d'années... Face à cette prise de poids collective annoncée, C'est pas sorcier nous offre une émission de prévention.*

### - Kits/Jeux

- 7 de table, le jeu de l'équilibre alimentaire : Ce jeu a pour objectif d'éveiller l'intérêt de chacun sur l'importance d'une alimentation équilibrée.
- Héros de la forme : Un quizz amusant sur le sport et l'alimentation. Ce jeu permet de découvrir les différents étages de la pyramide alimentaire.

<sup>1</sup> Vous pouvez prendre contact au 010/47 39 75 ou par mail à l'adresse [scienceinfuse@uclouvain.be](mailto:scienceinfuse@uclouvain.be).

- L'homme dans le cycle de la terre : *Ce dossier vise à rendre conscient ce cycle entre l'homme et la terre, et à en cerner les enjeux pour la santé de l'homme et celle de la terre.*
  
- **Ressources disponibles sur le net** : si vous cherchez des idées de séquences de cours, vidéos, animations, expériences concernant ce thème, vous pouvez consulter le site e-mediascience (<http://www.uclouvain.be/77718.html>).
  
- Suivez les actualités scientifiques ainsi que nos événements sur facebook: <http://www.facebook.com/scienceinfuse.ucl>"

## Dossier enseignant

Au terme de cette séquence de cours, les enfants devraient être capables de répondre aux questions suivantes :

- Pourquoi je mange ? Pourquoi je respire ?
- Que manger ? Que respirer ?
- Comment les aliments, l'air, les nutriments et l'oxygène sont-ils véhiculés et amenés à nos cellules?
- Comment les déchets issus de notre digestion et les déchets produits par nos cellules sont-ils éliminés ? Pourquoi les éliminer ?

Ils devraient également être capables d'expliquer les liens entre les systèmes digestif, respiratoire, circulatoire et éliminatoire.

Cette partie du dossier présente dans un premier temps un rapide rappel des savoirs par rapport aux différents systèmes. La 2<sup>ème</sup> partie du dossier présente la manière de réaliser la maquette.

### 1. Contenu

Voici un rapide rappel du contenu concernant ces grands systèmes du corps humain.

#### **Mange**

Tout comme nous mettons de l'essence dans une voiture, nous devons nourrir notre corps. Les ALIMENTS contiennent l'énergie indispensable à toutes les réactions chimiques de l'organisme ainsi que les matières premières nécessaires à la croissance, à l'entretien et à la réparation de nos tissus. Pour cela, l'alimentation doit contenir des protéines, glucides, lipides, minéraux et vitamines en quantités suffisantes et bien équilibrées. Une fois avalés, les aliments coupés et mâchés grâce aux dents et à la salive, transitent par le pharynx, l'œsophage, puis sont broyés et mélangés à de l'acide et du suc digestif dans l'estomac. Ils sont ensuite transformés en NUTRIMENTS et EXCREMENTS grâce aux sucs biliaire (foie) et pancréatique (pancréas) qui sont déversés au niveau de l'intestin grêle. Les excréments (non assimilables) sont acheminés vers le gros intestin puis expulsés par l'anus; les nutriments, eux, traversent la muqueuse de l'intestin grêle, passent dans le sang qui les distribue à toutes les cellules de notre organisme.

#### **Respire**

Pour pouvoir "extirper" l'énergie contenue dans les **NUTRIMENTS** reçus, les cellules doivent leur faire subir une série de réactions chimiques qui ne peuvent se réaliser que si de l'**OXYGENE** leur est fourni. Nous ne pouvons donc pas vivre sans oxygène et aliments.

Ce gaz est inhalé par le nez lorsque nous inspirons de l'air; il transite par le pharynx, le larynx, les bronches et les bronchioles avant de pénétrer dans les alvéoles pulmonaires.

#### **Circule et élimine**

Là, l'oxygène diffuse dans le sang qui l'achemine vers toutes les cellules de notre corps où il réagit avec les **NUTRIMENTS** pour fournir de l'**énergie directement utilisable**. Ces réactions génèrent des **déchets** liquides et gazeux. Les liquides (**UREE**) vont être pris en charge par le sang et acheminés vers les reins. Là, ils y sont filtrés puis, ils gagneront la vessie par deux conduits appelés les uretères et quitteront finalement notre corps par les voies urinaires. Les gazeux (**GAZ CARBONIQUE**) également pris en charge par le sang, vont rejoindre les alvéoles pulmonaires et seront expulsés lorsque nous expirerons.

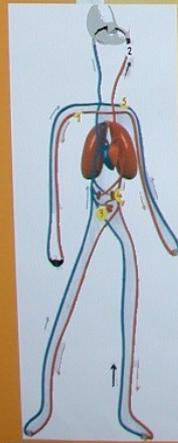
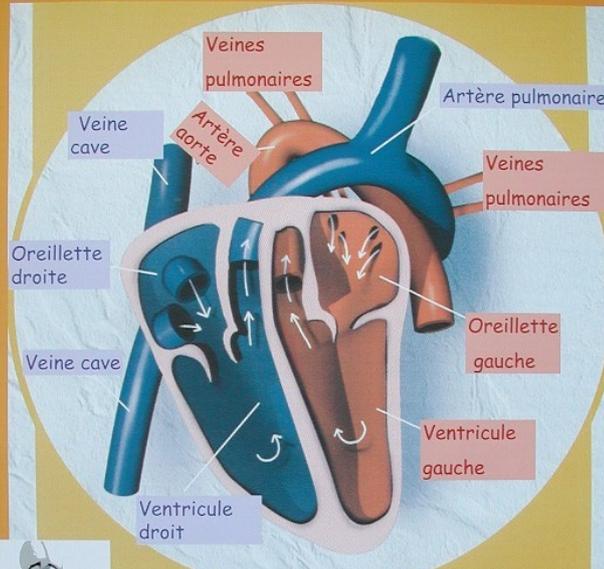
Le **sang** est donc le moyen de **transport** préféré de nos nutriments, de notre oxygène et de nos déchets (mais pas de nos excréments!). Pour ce faire, des voies bien tracées parcourent l'ensemble de notre corps : les **vaisseaux sanguins** de notre système circulatoire; c'est à travers eux que coule le

sang constamment pompé par le cœur. Ce dernier n'est qu'un muscle puissant qui se contracte environ une fois par seconde pour propulser le sang par les artères dans tout notre corps, de la tête aux orteils, et ce durant toute notre vie et sans se fatiguer!

En bref, l'**oxygène** de nos poumons va être pris en charge par les veines pulmonaires et ramené à l'oreillette gauche de notre cœur. De là, il gagne le ventricule gauche pour être propulsé par l'artère aorte vers toutes les cellules de notre corps, notamment les cellules intestinales; en passant à cet endroit, le sang se charge également en **nutriments**. Oxygène et nutriments sont donc bel et bien acheminés vers nos CELLULES par le sang pour réagir ensemble et fournir de l'**énergie** ainsi que des déchets :

- le **gaz carbonique** retourne dans le sang et va regagner l'oreillette droite par les veines caves, puis le ventricule droit pour être propulsé par les artères pulmonaires vers les poumons et être rejetés à l'extérieur;
- l'**urée** retourne également dans le sang et va regagner les reins par les artères rénales, puis, direction vessie et enfin bonjour les toilettes !

Ton cœur bat 100 000 fois par jour, il propulse le sang qui va irriguer toutes les cellules de ton corps et leur apporter de quoi se nourrir et de quoi respirer.



1 et 2. Le sang riche en oxygène quitte le ventricule gauche par l'artère aorte pour atteindre tous les organes et les oxygéner.

3. Au niveau des intestins, le sang se charge en nutriments qui sont aussi amenés à tous les organes.

4 et 5. Après production de déchets par les cellules qui ont été « nutritées » et oxygénées, ces déchets vont être transportés par le sang vers les reins: les déchets « liquides » vont former l'urine (éliminée aux toilettes), les déchets gazeux vont gagner l'oreillette droite par les veines caves, puis le ventricule droit pour être emmenés vers les poumons par les artères pulmonaires et rejetés lors de l'expiration. Puis, lors de l'inspiration, l'oxygène qui a pénétré dans nos poumons va être véhiculé par le sang et amené par les veines pulmonaires à l'oreillette gauche.

Et c'est reparti pour un tour !!!

Atelier « Mange, respire, circule et élimine », organisé par la faculté des sciences de l'UCL

Myriam De Kesel

### Mange, respire, circule et élimine

air → CO<sub>2</sub>

O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub>

aliments

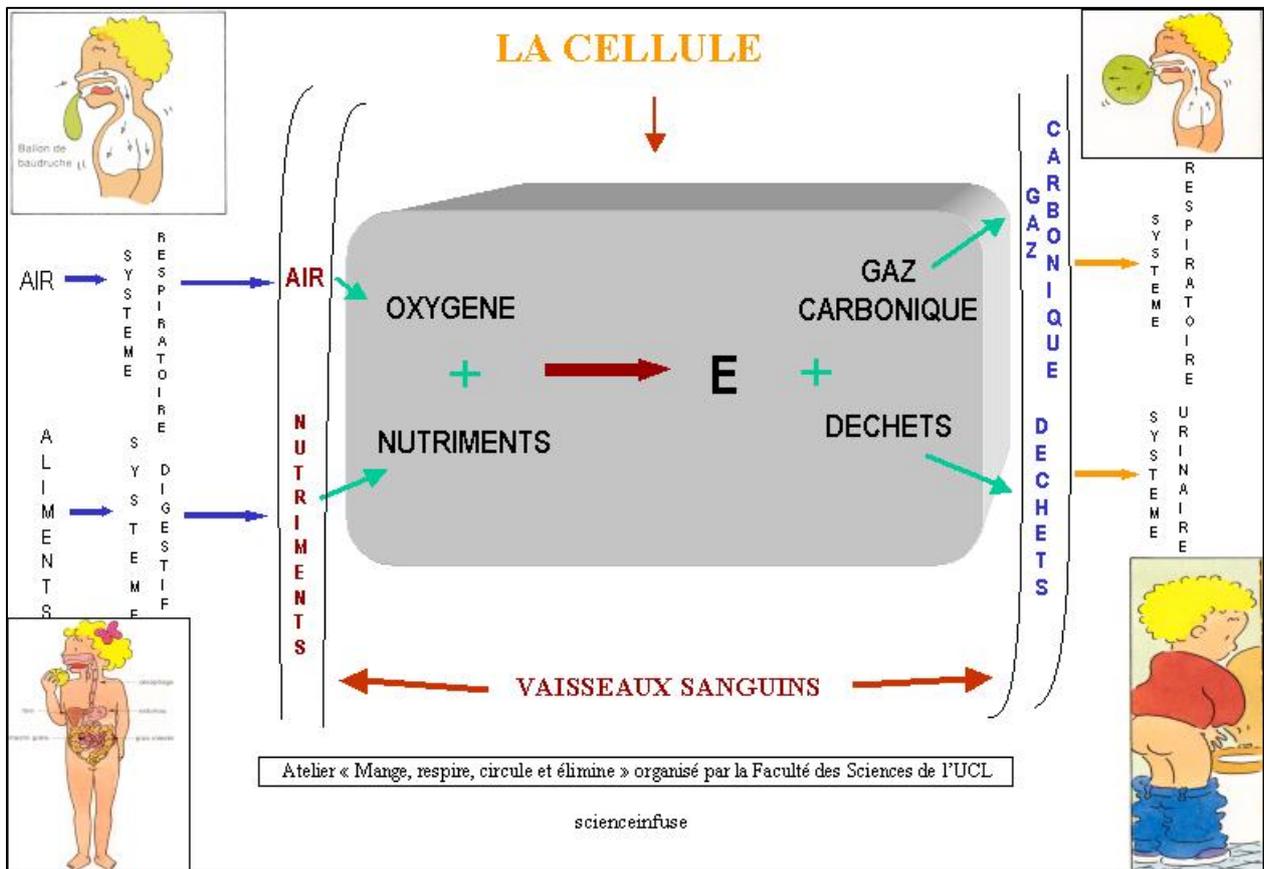
langue, oesophage, foie, pancréas, duodénum, estomac, gros intestin, rectum, anus, excréments

déchets gazeux

déchets liquides

urine

UCL Faculté des sciences  
Nathalie Dulière et Myriam De Kesel, AFPS, Scienceinfuse



## Aliments essentiels

### 1. LES PROTIDES (ou protéines)

Les protéines sont indispensables à l'être humain car elles lui apportent des éléments essentiels à la vie : les acides aminés. Ceux-ci sont à la base des cellules qui composent notre corps. Certains de ces acides aminés sont dits essentiels car l'organisme ne peut pas les synthétiser, seule l'alimentation peut les apporter.

**Leur rôle** est multiple : la croissance, la reproduction, la nutrition et l'immunité (système de reconnaissance et de défense de l'organisme).

Les protéines jouent donc un rôle dans la défense de l'organisme qui les transforme en anticorps, elles sont aussi nécessaires à la fabrication des enzymes qui effectuent les réactions chimiques à l'intérieur de l'organisme.

Parce que les cellules vieillissent et meurent et qu'il lui faut sans cesse en créer de nouvelles, le corps humain a sans cesse besoin de protéines, d'autant plus qu'il ne peut pas en faire des réserves à la différence des lipides et des glucides.

**Les principales sources de protéines** dans notre alimentation sont : les viandes, les poissons, les oeufs, les produits laitiers, et les légumes secs.

### 2. LES LIPIDES

Les lipides sont surtout connus sous le nom de graisses. Et malgré l'a priori négatif qui s'attache à ce mot il ne faut pas oublier leur triple utilité. En premier lieu, ils apportent de l'énergie au corps humain, et ce en grande quantité. Avec 1 g. de lipide, l'organisme produit 9 calories\*. Comparativement, 1 g. de glucides ou de protéines ne permet la production que de 4 calories, soit deux fois moins ! (\*1cal.=4,18kJ)

Cette importante source d'énergie n'est pas utilisée entièrement. La plus grande partie des lipides ingérés est stockée dans les cellules graisseuses sous forme de triglycérides. C'est pour cette raison qu'un abus de lipides conduit au surpoids.

Ensuite certains lipides sont constitutifs de la membrane des cellules, et sont donc nécessaires au même titre que les protéines. Enfin, les lipides renferment les vitamines A, D, E et K, nécessaires au métabolisme de l'organisme.

Certaines sources de lipides dans l'alimentation sont évidentes puisqu'il s'agit des produits les plus gras. Certains aliments étant composés dans leur totalité ou presque de lipides : à 100 % pour les huiles et le saindoux et à près de 85% pour le beurre et la margarine. Les lipides se rencontrent aussi dans la viande, le poisson. L'organisme recevant un excès de glucides, peut les transformer en lipides.

### 3. LES GLUCIDES (ou hydrates de carbone)

Les glucides sont communément appelés sucres. En fait seuls les glucides qualifiés de simples (comme le glucose) car ne comportant qu'une ou deux molécules, ont une saveur sucrée. Ces glucides simples sont aussi appelés rapides car ils sont assimilés directement par l'organisme. Les glucides complexes, c'est-à-dire composés par plus de deux molécules sont transformés en glucides simples au cours de la digestion et sont donc appelés lents. Le plus connu des glucides lents est l'amidon.

Les glucides sont, avec les lipides, une source d'énergie pour l'organisme. Ils peuvent être stockés sous forme de glycogène, être stockés dans le foie et constituer des réserves utilisables à volonté par l'organisme. Les glucides peuvent aussi être transformés en graisses et mis en réserve dans les tissus adipeux. Ce qui explique le rôle des glucides dans l'obésité.

Les glucides simples sont surtout présents dans les fruits frais, certains légumes (les carottes par exemple) et le miel ainsi que dans l'ensemble des confiseries et boissons sucrées.

Les glucides complexes (ou lents) sont beaucoup plus communs à l'état naturel : on les trouve dans les féculents et les racines (par exemple : les pommes de terre, le pain, les légumes secs, les pâtes, etc.) et dans le foie des animaux puisque c'est le lieu de stockage du glycogène.

#### 4. LES FIBRES ALIMENTAIRES

Les fibres alimentaires vont de paire avec les glucides d'origine végétale puisque tous deux partagent la même origine. Les fibres alimentaires sont surtout constituées de cellulose. Celle-ci n'est pas digérée par l'homme, mais n'en est pas moins indispensable dans le processus de la digestion. En effet, les fibres alimentaires, par leur simple présence et le volume qu'elles occupent, stimulent les contractions de l'intestin et facilitent ainsi le transit intestinal. Cet effet sur le transit est particulièrement important avec les fibres trouvées dans les céréales. Celles-ci, et plus particulièrement le son, sont donc parfois utilisées comme laxatif. Toutefois ces fibres agressent les intestins fragiles et empêchent une bonne absorption du calcium et des protéines. Ces inconvénients ne se retrouvent pas avec les fibres des légumes et des fruits.

#### 5. LES VITAMINES

Une vitamine est une substance indispensable à la vie, que l'organisme est incapable de synthétiser (en dehors du cas particulier que représente la vitamine D, élaborée au niveau de la peau sous les effets des rayons ultra-violet solaires). Les carences, plus ou moins longues à s'installer selon les réserves corporelles, se traduisent par des troubles pouvant aller jusqu'à la mort.

On distingue habituellement les vitamines lipo- et hydrosolubles.

##### Vitamines liposolubles

Les vitamines A, D, E, K sont solubles dans les graisses. On trouvera ces vitamines dans les aliments gras, et un régime trop sévèrement maigre entraînera des carences.

##### Vitamines hydrosolubles

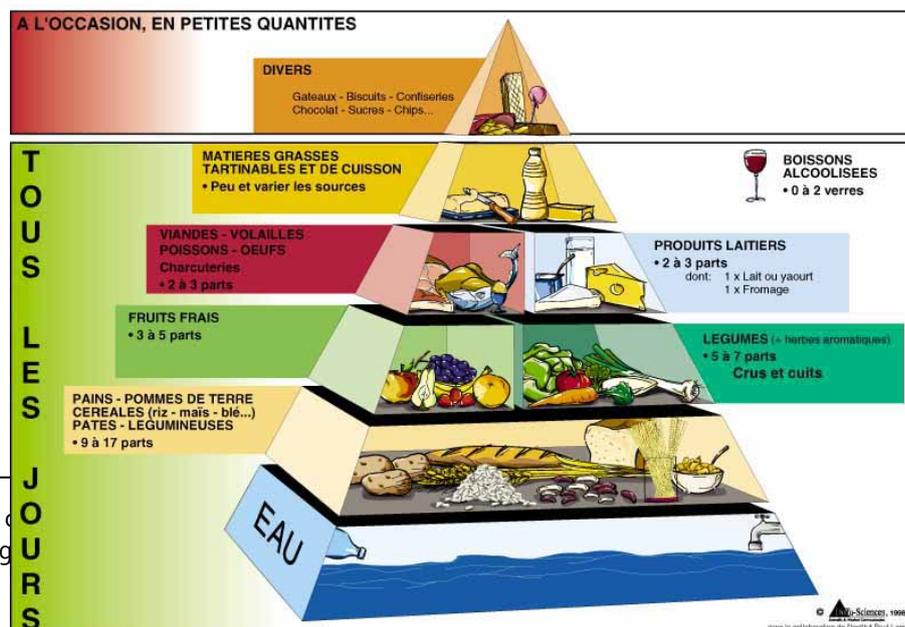
Les vitamines du groupe B, la vitamine C sont solubles dans l'eau. Elles sont donc très facilement éliminées dans l'eau de cuisson des aliments.

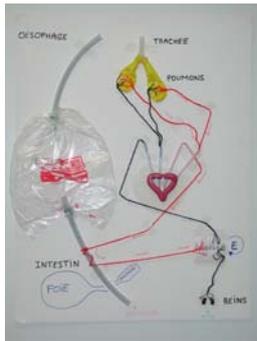
Les apports nécessaires sont extrêmement faibles, et se situent entre quelques microgrammes et quelques milligrammes par jour. Ils sont fonction de l'âge de l'individu et de son métabolisme (les femmes enceintes ou allaitantes présentent par exemple des besoins spécifiques).

##### **Supplémentation**

Il n'y a pas d'intérêt pour un individu en bonne santé à consommer des cocktails polyvita-miniques. L'excès de certaines vitamines serait même nocif, par leur rôle pro-oxydant entraînant une production de radicaux libres. Les intoxications aux vitamines A et D sont possibles.

### LA PYRAMIDE ALIMENTAIRE

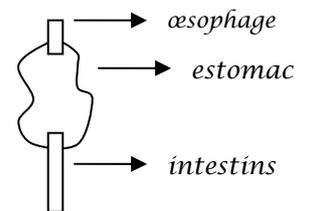




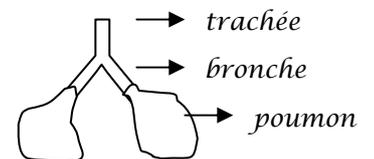
## 2. Réalisation de la maquette

Le bricolage se fait seul ou par groupe de 2. Préparer l'ensemble du matériel. Par groupe, il faut : un sachet, le carton, des ciseaux, du papier collant, des feutres et la plasticine.

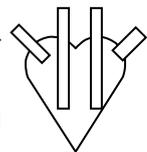
- Débuter par la représentation du système digestif. Pour cela, prendre les 2 tuyaux en plastique transparent, le sachet et deux élastiques. Fixer le petit tuyau sur le dessus du sachet et le grand en-dessous. Installer le tout sur le côté gauche du carton qui sera placé verticalement. Légender en ajoutant le nom des organes.



- Continuer avec le montage du système respiratoire. Prendre le tuyau en Y et les 2 ballons. Installer les 2 ballons au bout des 2 extrémités du Y, à l'aide des élastiques ou du papier collant. Fixer ce montage sur le côté supérieur droit du carton. Légender.



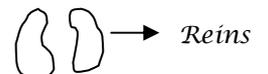
- Pour le cœur, prendre la plasticine et modeler un cœur. Insérer de chaque côté les bouts de paille comme sur le schéma. Veiller à mettre les pailles de même couleur du même côté. Les plus petites pailles représentent les veines ramenant le sang au cœur, au niveau des oreillettes ; les plus grandes, les artères envoyant le sang depuis les ventricules vers le corps pour l'une, les poumons pour l'autre. Le fixer sur le carton en-dessous du système respiratoire.



- Pour représenter les cellules, utiliser le petit carton cellule et le recouvrir du morceau de papier-bulle. Fixer cela en-dessous du cœur.

Cellules

- Le montage du système excréteur se fait avec les 2 graines de haricot, à placer sous les cellules. Légender.



- Terminer en représentant le système circulatoire grâce aux morceaux de laine. La laine rouge représente le « bon » sang, chargé d'oxygène et de nutriments. La bleue représente le « mauvais » sang, chargé en déchets (CO<sub>2</sub> et urée). Demander aux élèves de préciser le sens de circulation du sang à l'aide de flèches ajoutées le long des fils de laine.

