

Séquence 5

LA DIGESTION ET L'APPORT DES NUTRIMENTS AU SANG

Que savez-vous des nutriments ?

D'où proviennent les nutriments ?

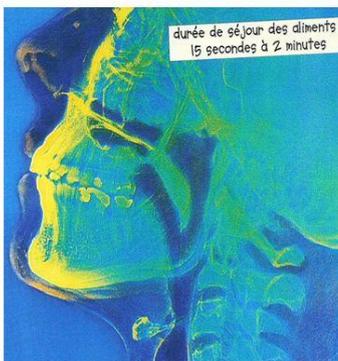
Comment les aliments sont-ils digérés et passent-ils dans le sang ?

Le trajet des aliments

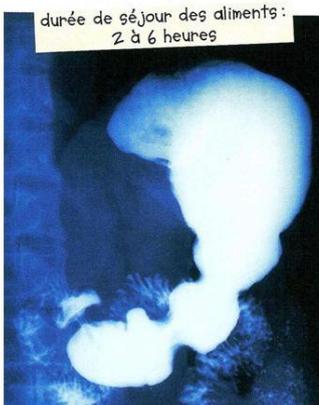
On peut suivre par radiographie le trajet des aliments après les avoir avalés. Ceci permet de connaître les organes successifs du tube digestif chez l'homme.

Les clichés ci-dessous nous montrent les résultats obtenus :

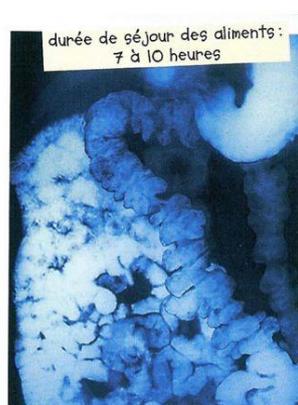
Bouche



Œsophage



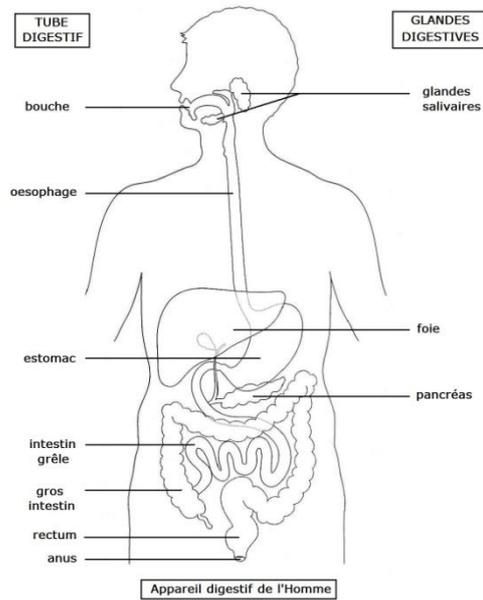
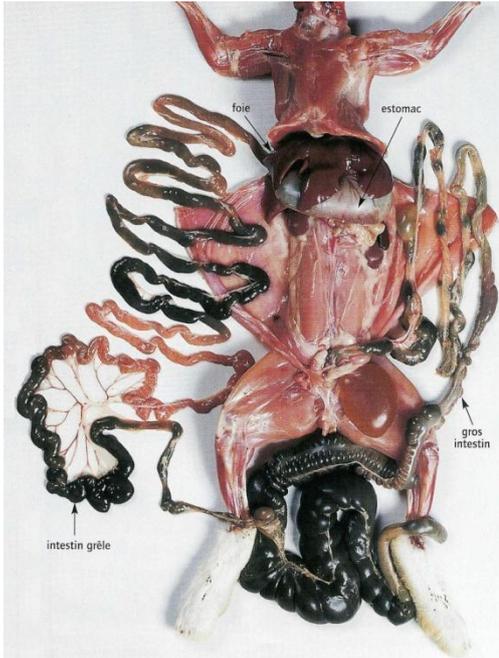
Estomac



Intestin grêle

Dissection de l'appareil digestif de souris ou de lapin (vidéo)

https://www.youtube.com/watch?v=KMa0mOWd_E0



Trace écrite :

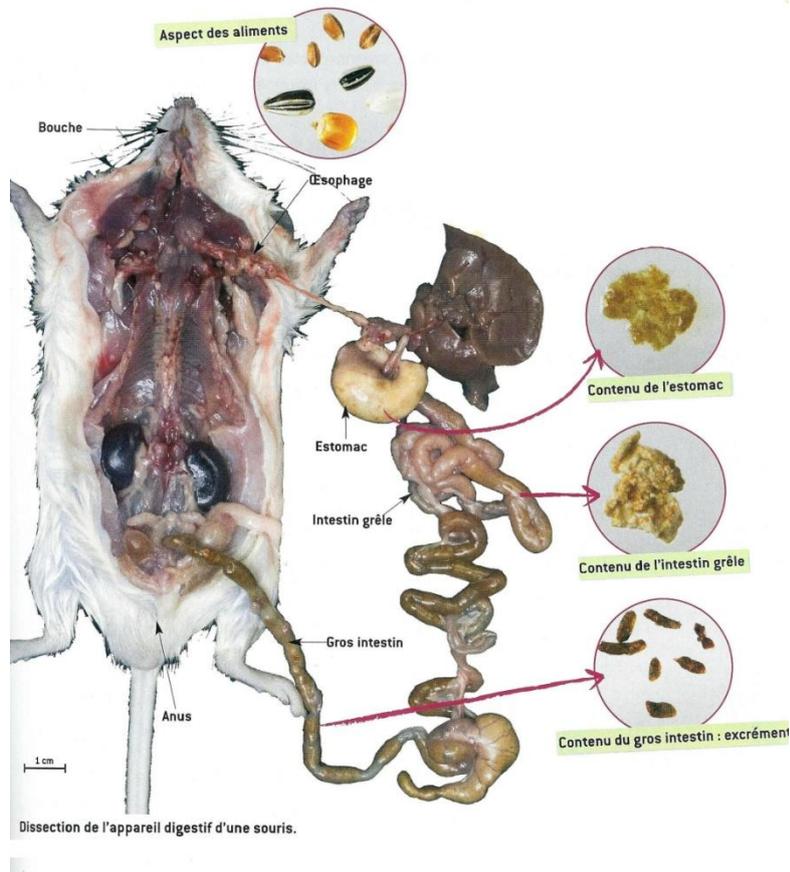
Les aliments passent dans le **tube digestif** (bouche, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, anus). Au cours de ce trajet, ils subissent une **transformation**.

Remarque : les aliments non digérés sont éliminés vers l'extérieur de l'organisme par le gros intestin et l'anous : ce sont les excréments.

Transformation des aliments

<https://www.youtube.com/watch?v=5YUZ9A1Tof0>

La dissection de l'appareil digestif d'un mammifère permet également d'observer l'état de la nourriture dans les différents organes du tube digestif.



Trace écrite :

Au cours de leur trajet, les aliments subissent une action mécanique grâce aux dents (mastication) et aux mouvements de l'estomac. Ils sont ensuite transformés en nutriments (bouillie liquide) dans l'intestin grêle.

Comment se fait la transformation des aliments en nutriments ?

<https://www.youtube.com/watch?v=5YUZ9A1Tof0>

Rôle des sucs digestifs

Le broyage de la nourriture par les dents (**mastication**) n'aboutit jamais à la liquéfaction (transformation en liquide) des aliments.

Cette liquéfaction n'est donc pas due à une action mécanique mais sûrement à une **action chimique**.

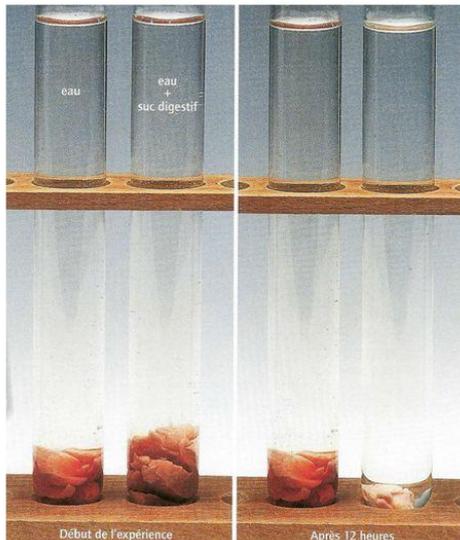
Les expériences de Réaumur et Spallanzani permettent de vérifier cette hypothèse.

https://www.youtube.com/watch?v=ATW7_5FpMq4

Une vingtaine d'années après Réaumur, le biologiste italien Spallanzani (1729-1799) entreprend des expériences sur la digestion. Il cherche à démontrer que la transformation des aliments est principalement due à l'action chimique de substances et non à une action mécanique (mastication).

Voici le compte rendu d'une de ces nombreuses expériences réalisées avec des chouettes :

Expérience : Spallanzani place 2 morceaux de viande de même taille dans 2 tubes. Dans l'un il introduit du liquide prélevé dans l'estomac (tube 1), dans l'autre, il n'ajoute que de l'eau (tube 2). Il ferme les 2 tubes, il les laisse à 30°C pendant 3 jours. Au bout de 3 jours la viande est liquéfiée dans le tube 1 et elle ne l'est pas dans le tube 2.



Trace écrite

La digestion est la transformation chimique des aliments en nutriments par les sucs digestifs.

Les sucs digestifs sont fabriqués par les glandes digestives (glandes salivaires, foie et pancréas), l'estomac et l'intestin grêle.

Des enzymes responsables de la digestion

La digestion in vitro du pain par la salive permet de mieux comprendre les mécanismes de la digestion. La salive contient essentiellement de l'eau, des sels minéraux et une enzyme : l'amylase salivaire.

Cette dernière doit être responsable de la transformation de l'amidon (sucre lent) du pain (aliment) en sucres rapides (nutriments).

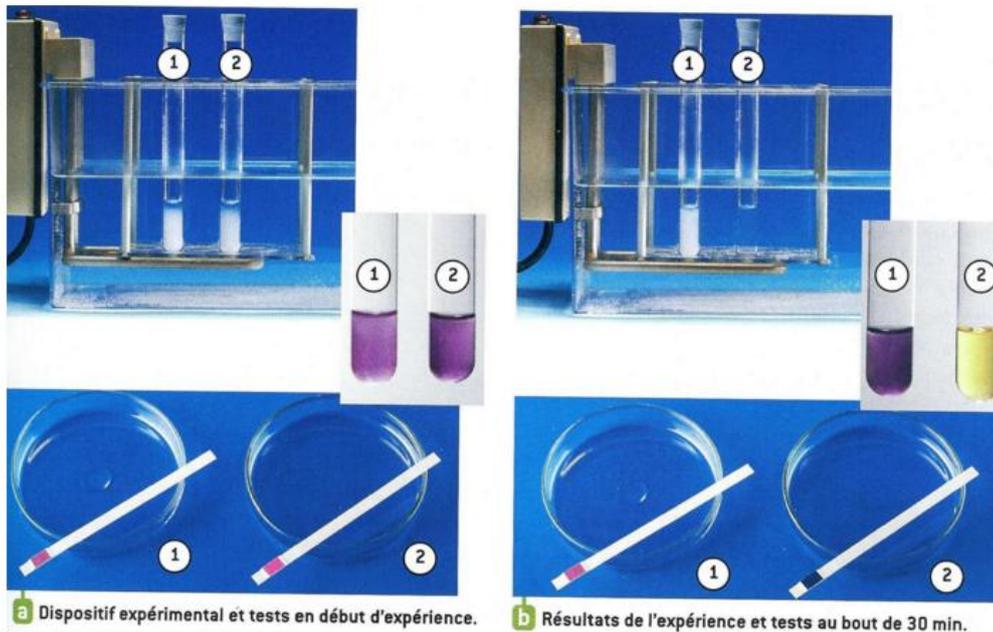
Protocole expérimental : on met dans le tube 1 du pain dans de l'eau et dans le tube 2 du pain dans de l'amylase salivaire.

Au début et à la fin de l'expérience (30 minutes), on prélève un peu de liquide de chaque tube et on réalise 2 tests :

1) On ajoute de l'eau iodée, colorant jaune qui devient violet en présence d'amidon (sucre lent).

2) On trempe une bandelette colorée en rose à son extrémité et qui devient foncée en présence de sucre rapide.

Résultats :



L'amidon (sucre lent) disparaît progressivement du tube et du sucre rapide apparaît. L'amidon se transforme donc en sucre rapide sous l'action d'une enzyme : **l'amylase salivaire**

Trace écrite :

Ce sont les enzymes contenues dans les sucs digestifs qui sont responsables de la transformation chimique des aliments en nutriments.

Remarque : l'action mécanique est indispensable à une bonne digestion car elle facilite la transformation chimique des aliments en nutriments.

Comment les nutriments passent du tube digestif dans le sang ?

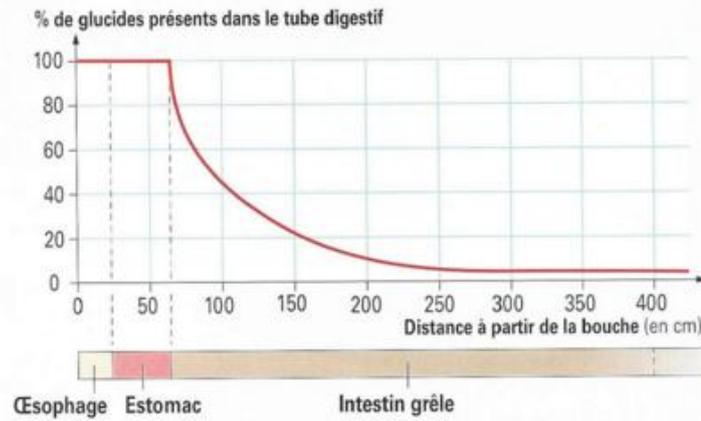
<https://www.youtube.com/watch?v=yNvHiar0Hfg>

<https://www.youtube.com/watch?v=aNslxtDeTUY>

Où se fait le passage des nutriments dans le sang ?

On mesure la quantité de nutriments (glucose) au cours du trajet dans l'appareil digestif.

À l'aide d'une sonde introduite dans l'œsophage, l'estomac et l'intestin, on peut prélever et analyser un peu du contenu du tube digestif à différents moments et à différents endroits au cours de la digestion chez l'Homme. Le graphique donne les résultats obtenus avec un repas constitué essentiellement d'amidon. Les glucides regroupent les sucres lents (comme l'amidon) et les sucres rapides (comme le glucose).



Les sucres disparaissent au niveau de l'intestin grêle pour aller surement dans le sang.

On mesure donc la quantité de sucre dans le sang entrant et sortant de l'intestin grêle.

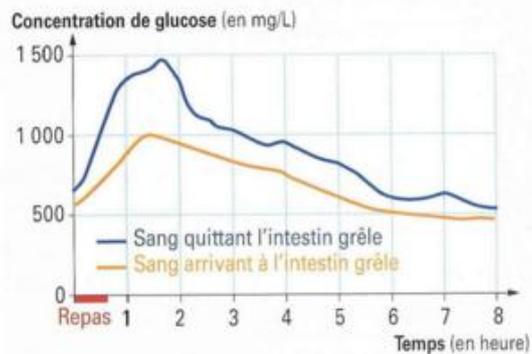
Vaisseaux sanguins irriguant la paroi de l'intestin grêle.



Dissection de l'intestin grêle d'un rat.

Concentration de glucose (nutriment) dans le sang après un repas.

Chez le porc, on a mesuré l'évolution de la quantité de glucose (sucre rapide) dans le sang arrivant et dans le sang quittant l'intestin grêle durant les heures qui suivent l'ingestion d'un repas de 1 200 grammes de blé, aliment riche en amidon.



Trace écrite :

Les nutriments traversent la paroi de l'intestin grêle et passent dans le sang.

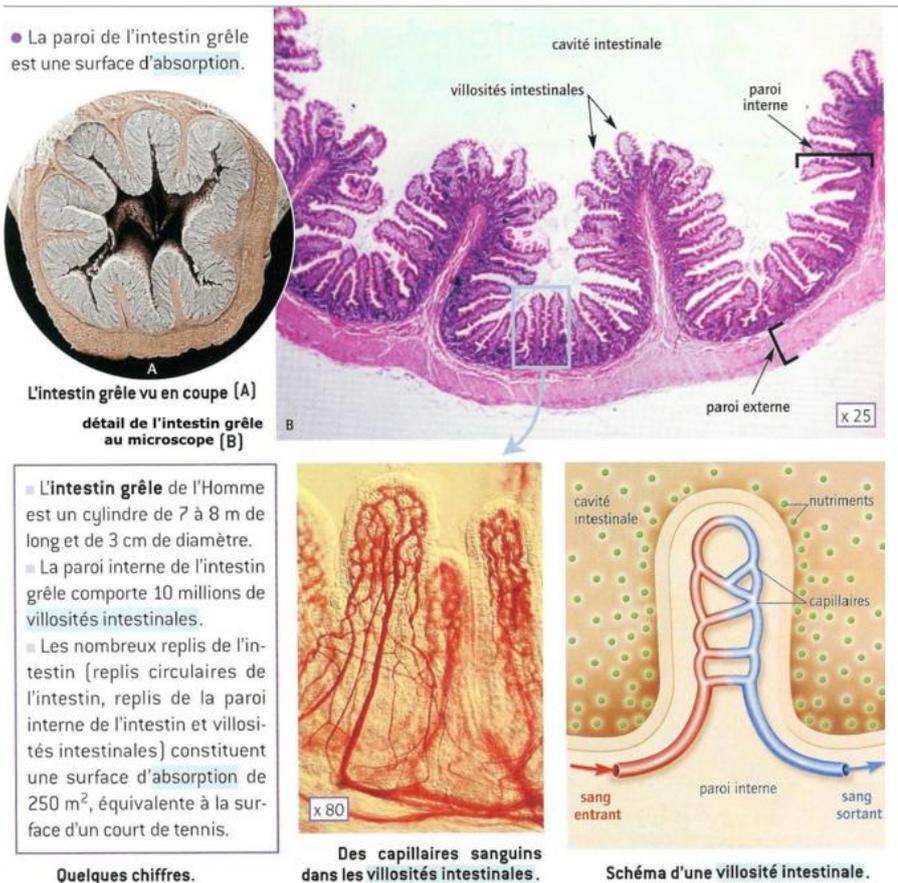
Le sang conduit les nutriments vers les organes qui en ont besoin (muscle, cerveau, ...).

Quels sont les caractéristiques de la paroi de l'intestin grêle ?

Pour permettre le passage des nutriments dans le sang, la paroi de l'intestin grêle doit posséder toutes les propriétés d'une bonne surface d'échanges.

Ces propriétés déjà vues pour la paroi des alvéoles pulmonaires sont : **grande, fine et riche en vaisseaux sanguins**.

Observation microscopique de la paroi de l'intestin grêle.



Observation microscopique de la paroi de l'intestin grêle.

Trace écrite :

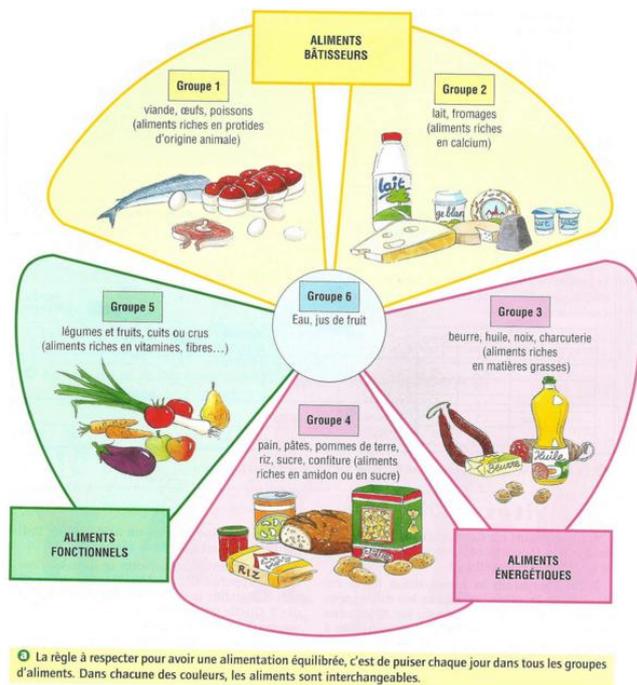
La paroi de l'intestin grêle est une bonne surface d'échange car elle est fine, grande et riche en vaisseaux sanguins.

Remarque : une bonne alimentation est indispensable pour un bon fonctionnement du corps.

Quelles sont les règles à suivre pour avoir une bonne alimentation ?

Pour une bonne alimentation, il faut :

- manger des aliments variés appartenant à tous les groupes :



- manger en quantité suffisante pour que l'apport énergétique dans une journée équilibre la dépense énergétique de cette journée.

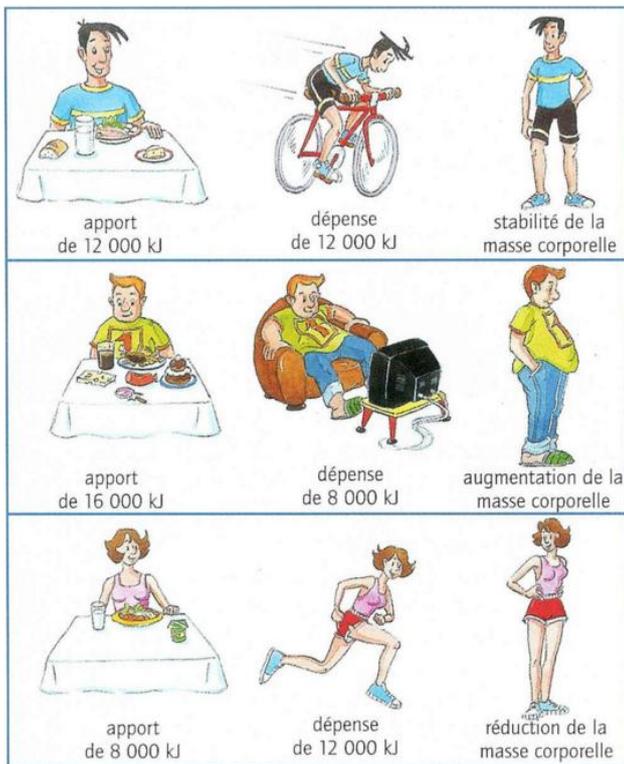
Sur la majorité des emballages, un tableau indique la quantité d'énergie fournie par cet aliment ou cette boisson. C'est la valeur énergétique de l'aliment exprimée en kJ ou en kcal.

Emballages alimentaires et apport énergétique

À chaque activité, un coût énergétique différent (exprimé ici en kilojoules par heure).

Besoins énergétiques quotidiens (exprimés en kilojoules par 24 heures).

dépense énergétique



- bien répartir l'apport énergétique sur la journée :

- 25% au petit déjeuner (matin)
- 40 à 50% au déjeuner (midi)
- 0 à 10% au goûter
- 25% au dîner (soir).

Trace écrite :

Les aliments sont source d'énergie. Il faut équilibrer l'apport énergétique et la dépense énergétique sur la journée.

Des apports supérieurs aux besoins de l'organisme favorisent certaines maladies (hypertension, diabète, cholestérol, obésité...)