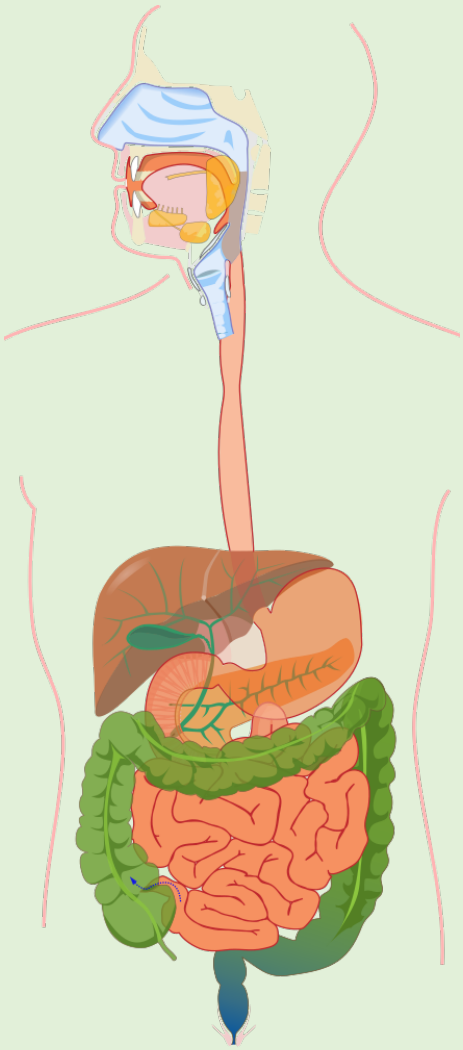
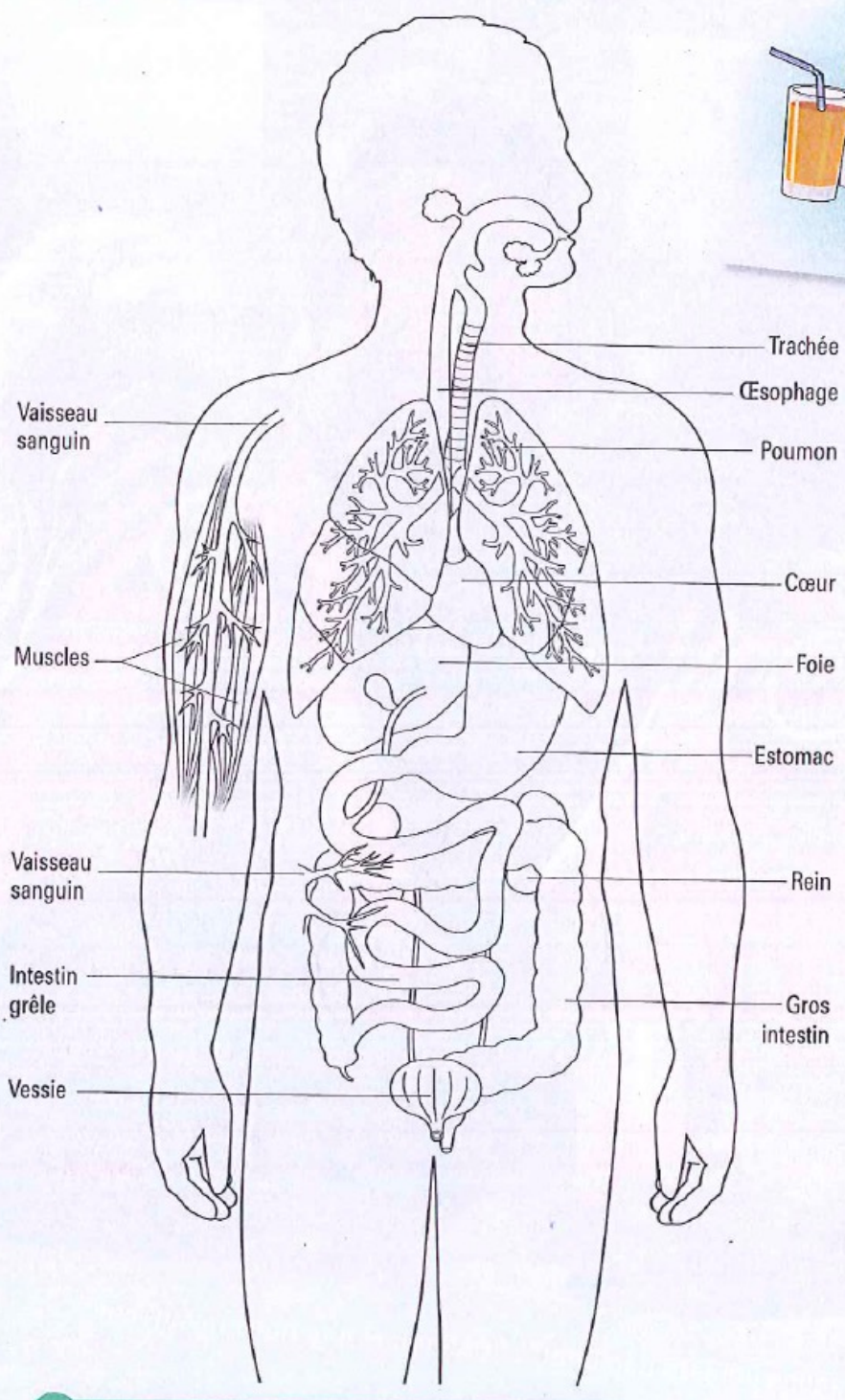


Des aliments aux nutriments

Documents

Donne tes idées sur...

Ce que deviennent ces aliments



Des organes du corps humain.

Par où passent les aliments consommés et comment sont-ils transformés ?

1. Choisis, parmi les organes représentés sur ce schéma, ceux par lesquels passent la tartine, d'une part, et le jus d'orange, d'autre part et dresse leur liste dans l'ordre de passage.

2. Explique ce que deviennent les constituants de la tartine et du jus d'orange dans ton corps.

Différentes façons de se nourrir

1 Se nourrir en mangeant.

Les aliments que nous mangeons contiennent de l'eau, des sels minéraux et des matières organiques (glucides, protides et lipides).

2 Se nourrir par perfusion.

a. Quand une personne ne peut pas manger, elle est nourrie par perfusion.

b. Le contenu de la solution nutritive injectée dans le sang lors de la perfusion.

Un litre de perfusion contient, dissous dans de l'eau :
- 80 g de nutriments glucidiques (glucose),
- 22 g de nutriments protidiques,
- 22 g de nutriments lipidiques,
- des sels minéraux.

b

S'interroger

- Que deviennent les aliments dans le tube digestif ? → Activité 1
- Qu'est-ce qui permet la transformation des aliments ? → Activité 2
- En quoi consiste la digestion des aliments ? → Activité 3
- Que deviennent les nutriments ? → Activité 4

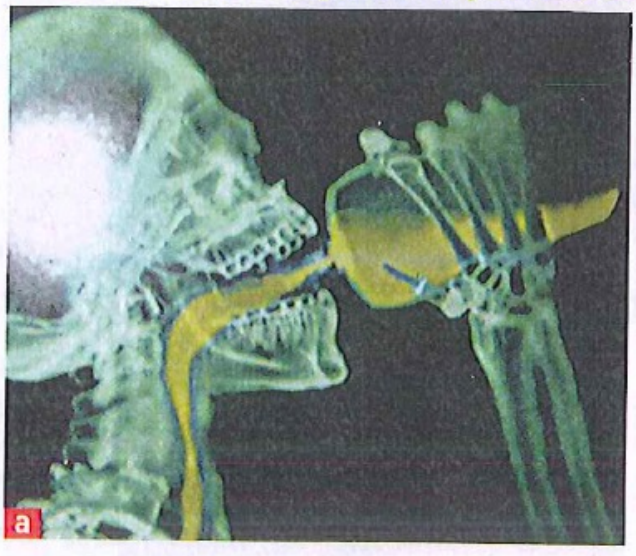
Activité 1 Le devenir du contenu d'un repas

Plusieurs fois par jour nous consommons des aliments solides et liquides qui passent dans le tube digestif.

Que deviennent les aliments dans le tube digestif ?

Le trajet et l'aspect d'un repas dans la 1re partie du tube digestif

3 Visualiser le trajet d'un repas dans l'œsophage et l'estomac.



Les radiographies ont été prises chez un sujet à qui on a fait absorber un produit opaque aux rayons X. Ce produit est complètement rejeté par le tube digestif.
a. Le produit consommé se trouve dans la cavité buccale et le début de l'œsophage.

b. Le produit opaque se trouve dans la partie inférieure de l'estomac et le début de l'intestin grêle. Les aliments peuvent rester dans l'estomac de 2 à 8 heures.

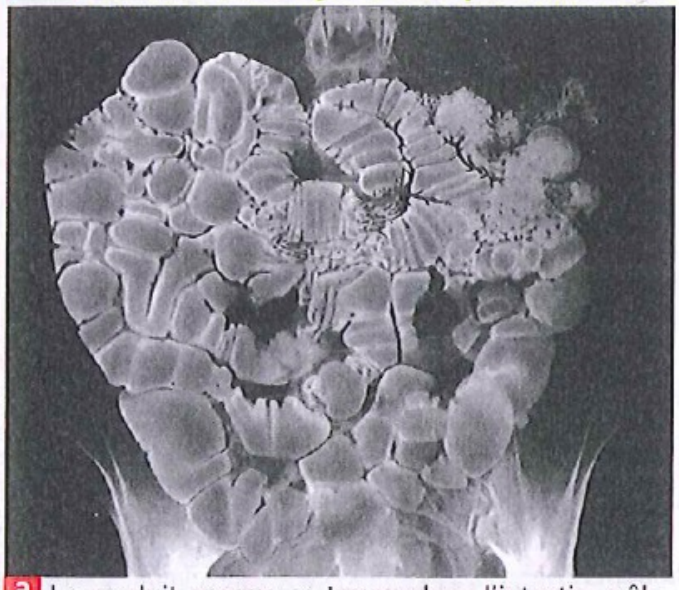
4 Observer le changement d'aspect des aliments.

a Aliment consommé : des frites.

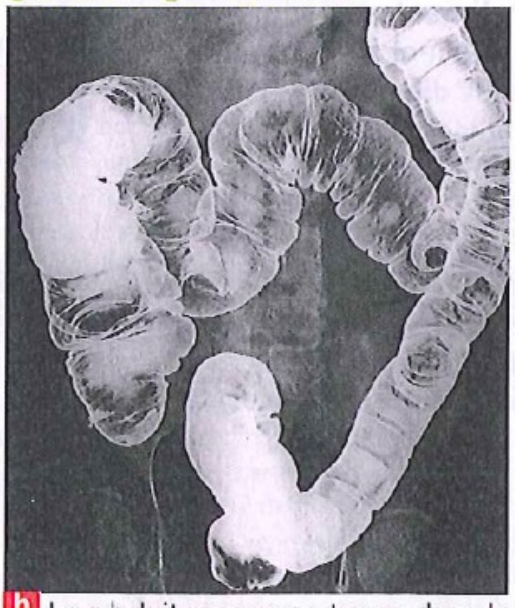
b Aspect des frites dans l'estomac.

Le trajet et l'aspect d'un repas dans la 2de partie du tube digestif

5 Visualiser le trajet d'un repas dans l'intestin grêle et le gros intestin.

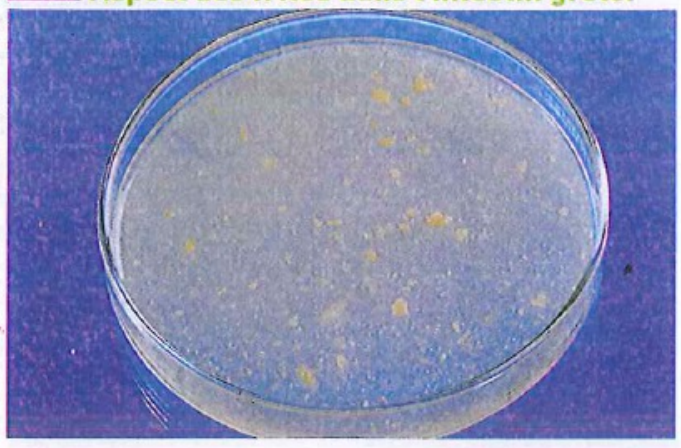


a Le produit opaque se trouve dans l'intestin grêle. Le contenu d'un repas peut transiter 7 à 8 heures dans l'intestin grêle.



b Le produit opaque se trouve dans le gros intestin. Les excréments peuvent y transiter pendant 15 heures.

6 Aspect des frites dans l'intestin grêle.



7 Quantités d'aliments consommés et d'excréments rejetés.

Aliments consommés	Excréments
2 600 g (dont 2 000 g d'eau)	150 g (dont 110 g d'eau)

Chez l'Homme au cours de 24 heures.

Je construis la notion

1. S'informer Doc. 3, 5 Nommer les différents organes du tube digestif par lesquels passe le contenu d'un repas.
2. S'informer Doc. 4, 6 Décrire l'aspect des frites dans l'estomac et dans l'intestin grêle. Comparer ces aspects avec l'aliment de départ.
3. Raisonner Doc. 7 Comparer les quantités d'aliments mangés et d'excréments rejetés au cours d'une journée. Que constate-t-on ?
4. Raisonner Doc. 3 à 7 **Résumer le devenir des aliments dans le tube digestif.**

Je sais définir

- Aliments
- Excréments
- Tube digestif
- Transformation des aliments

Activité 2

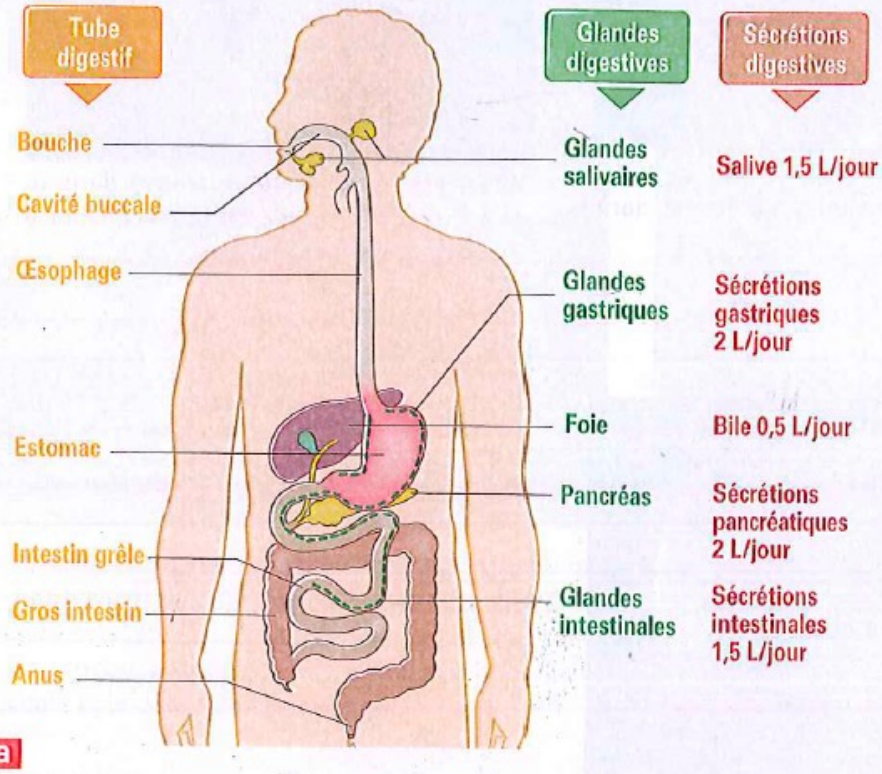
Actions mécaniques et sécrétions digestives

Les aliments consommés progressent à l'intérieur du tube digestif et subissent des transformations.

Qu'est-ce qui permet la transformation des aliments ?

Les conditions auxquelles sont soumis les aliments

8 Arrivée des sécrétions digestives dans le tube digestif.



a

b Les glandes salivaires, le foie et le pancréas sont reliés au tube digestif par des canaux et ne sont pas traversés par les aliments. Les glandes salivaires, l'estomac, le pancréas, le foie et l'intestin grêle sécrètent des liquides, environ sept litres par jour, qui sont déversés dans le tube digestif.
Les sécrétions digestives contiennent de l'eau en grande quantité (plus de 99 %) et une ou plusieurs enzymes. La bile, sécrétée par le foie, ne contient pas d'enzymes.

a. Le tube digestif et les glandes digestives constituent l'appareil digestif.
b. Glandes digestives et sécrétions digestives.

9 Le brassage des aliments dans le tube digestif.

a

b

Dans la paroi de tous les organes du tube digestif, il existe des muscles qui, en se contractant, font progresser les aliments dans le tube digestif et les brassent.
a. Radiographie de l'estomac.
b. Radiographie de l'estomac et du début de l'intestin grêle.

Le rôle des sécrétions digestives

10 Une expérience historique sur l'action des sécrétions digestives, réalisée le 7 août 1825.

a Pendant longtemps, on a pensé que la digestion était seulement le résultat de la transformation mécanique (mastication, broyage) des aliments dans le tube digestif. Les expériences de Spallanzani au XVIIIe siècle ont laissé penser que les sécrétions digestives jouaient un rôle important dans la digestion.
William Beaumont, chirurgien de l'armée américaine, eut l'occasion en 1822 de soigner, un trappeur canadien, Alexis Saint-Martin. Ce dernier avait eu l'estomac perforé par une balle. Guéri, le blessé avait conservé à l'abdomen une perforation de 6 cm qui laissait l'estomac en communication avec l'extérieur. Il reprit ses occupations, un simple pansement sur sa blessure. Pendant plusieurs années, William Beaumont réalisa de nombreuses observations et expériences en relation avec le fonctionnement de l'estomac.

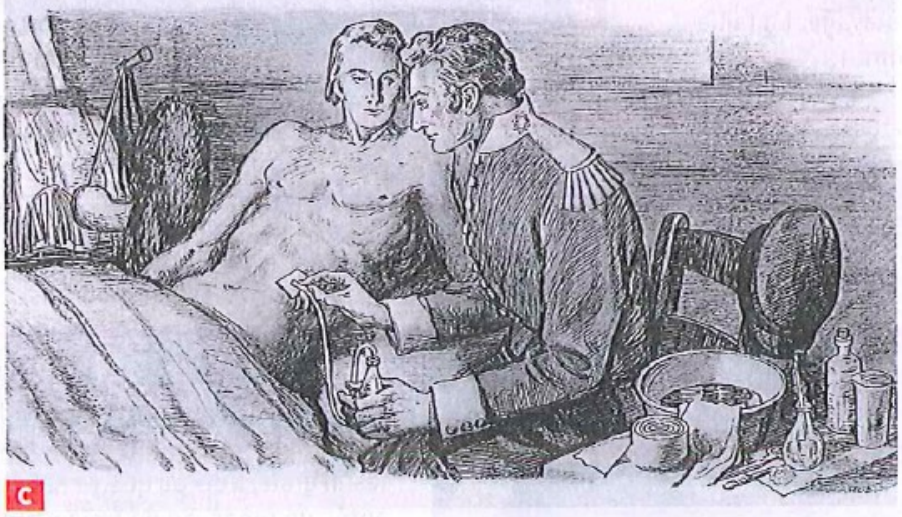
b « À 11 heures, après avoir fait jeûner le garçon pendant 17 heures, j'introduisis dans l'estomac par la perforation, un tube de caoutchouc et soutirai environ 30 grammes de suc gastrique pur non mêlé à d'autres matières… Je pris un morceau de bœuf bouilli, salé et le mis dans le suc gastrique*. Je bouchai le récipient hermétiquement et le plaçai dans une casserole contenant de l'eau maintenue à 37° Celsius.

En 40 minutes, la digestion avait distinctement commencé sur toute la surface de la viande.

À 15 heures, les fibres musculaires avaient diminué de moitié depuis le dernier examen de 13 heures.

À 21 heures, la totalité de la viande était digérée. La « mixture » dans le flacon était maintenant de la couleur du petit lait. » « J'introduisis, également, dans l'estomac par la perforation un morceau de bœuf bouilli et salé. Je constatai, deux heures plus tard, que la digestion avait eu lieu. »

Suc gastrique* : sécrétions digestives de l'estomac.



c

a. William Beaumont et la rencontre d'un malade particulier.
b. Protocole et résultats de l'expérience sur la digestion de William Beaumont.
c. William Beaumont prélevant des sécrétions gastriques de l'estomac d'Alexis Saint-Martin.

Je construis la notion

1. Raisonner Doc. 8, 9 Préciser les conditions auxquelles sont soumis les aliments dans le tube digestif de la bouche à l'intestin grêle.
2. S'informer / Raisonner Doc. 10 Dans le récipient, à quelle condition est soumis le morceau de viande ? Par conséquent, quelle est la condition suffisante à la digestion des aliments ?
3. Raisonner Doc. 8 à 10 **Résumer les conditions, présentes dans le tube digestif, qui favorisent et permettent la digestion.**

Je sais définir

- Brassage des aliments
- Sécrétions digestives

Activité 3 La digestion

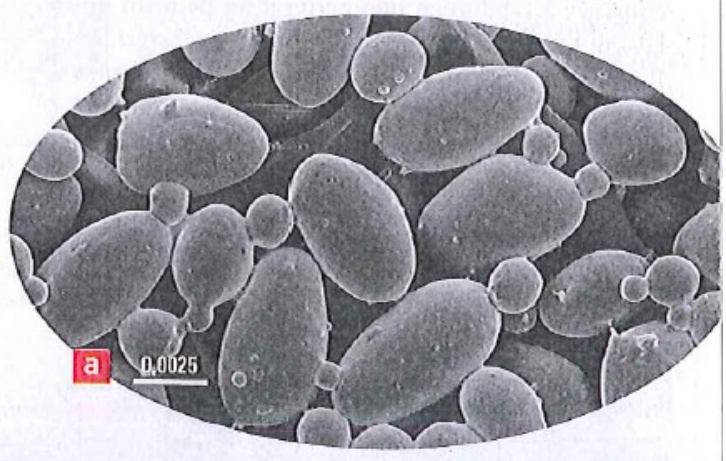
Dans le tube digestif, les aliments subissent des transformations sous l'action des sécrétions digestives.

En quoi consiste la digestion des aliments ?

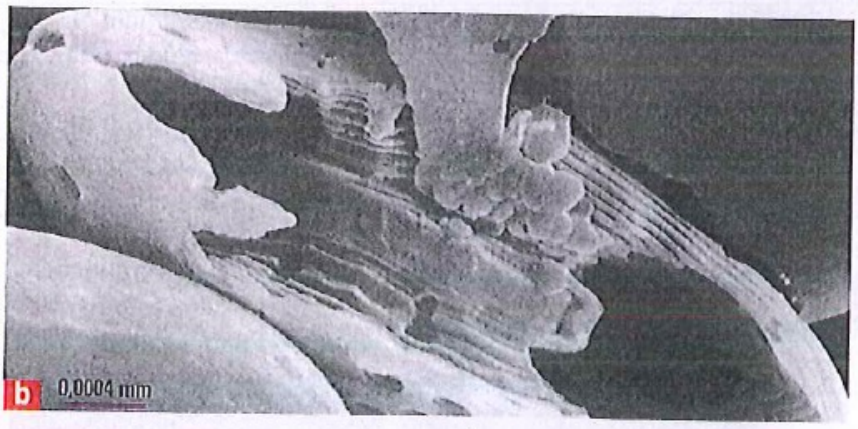
Des transformations possibles

11 L'amidon et ses transformations au cours de la digestion.

L'amidon est un aliment « simple » qui se trouve dans de nombreux aliments que nous mangeons : la pomme de terre, le pain, la banane...
Dans ces aliments, observés au microscope électronique, l'amidon se présente sous forme de grains.



a. Grains d'amidon de pomme de terre observés au Microscope électronique à balayage. La taille d'un grain est d'environ 0,005 mm.



b. Un grain d'amidon observé dans le contenu de l'estomac (M.E.B.). Si on observe le contenu de l'intestin grêle, trois ou quatre heures après un repas, on ne trouve plus de grains d'amidon.

12 Les différents types de transformation.

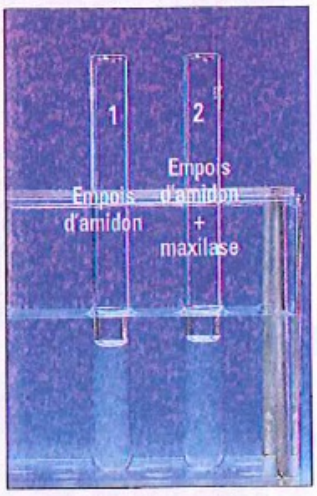
Lors d'une **transformation physique**, il y a un changement d'aspect de la substance mais la substance présente au début de l'expérience est aussi présente à la fin de l'expérience. Il n'y a pas apparition de nouvelles substances.

Lors d'une **transformation chimique**, la substance présente au début de l'expérience disparaît à la fin de l'expérience. Il y a apparition de nouvelles substances.

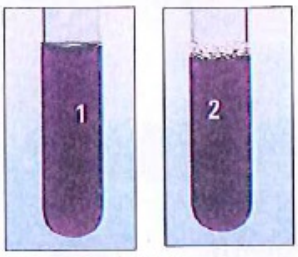
La digestion de l'amidon : transformation physique ou chimique ?

13 Actions d'enzymes digestives sur l'amidon.

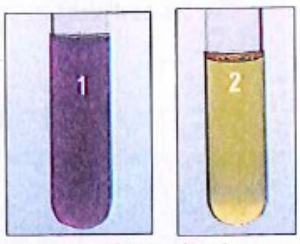
En présence d'eau iodée l'amidon se colore en bleu violacé. La maxilase est une enzyme du même type que celles contenues dans le tube digestif. Elle s'achète en pharmacie.



Bain-marie à 37°C



Temps : T= 0



Temps : T= 10 minutes

J'expérimente

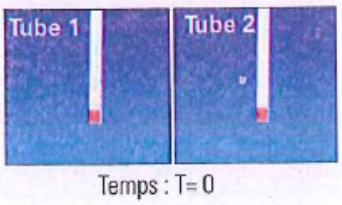
1. Prends deux tubes à essai et verse dans chacun d'eux la même quantité d'empois d'amidon*.
2. Numérote les deux tubes (1 et 2) et place-les dans un bain-marie à 37 °C.
3. Dans le tube n° 2 ajoute de la maxilase.
4. Au début de l'expérience : T = 0, prélève une partie de chacun des tubes. Verse dans chacun des prélèvements quelques gouttes d'eau iodée et observe.
5. À la fin de l'expérience : T = 10 minutes, prélève à nouveau une partie de chacun des tubes. Verse dans chacun des prélèvements quelques gouttes d'eau iodée et observe.

Empois d'amidon* : amidon cuit.

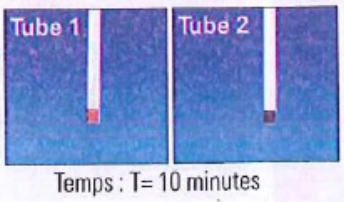
14 La transformation de l'amidon en nutriment.

L'amidon est un sucre lent qui ne se trouve pas dans le sang. Le glucose est un sucre rapide. C'est un nutriment que l'on trouve dans le sang.

Absence de glucose — Présence de glucose



Temps : T= 0



Temps : T= 10 minutes

J'expérimente

1. Suis le même protocole jusqu'au point 3. de l'expérience précédente.
2. Au début de l'expérience (T = 0), prélève une partie de chacun des tubes.
3. Trempe une bandelette test dans chacun des prélèvements et observe.
4. À la fin de l'expérience (T = 10 minutes), prélève à nouveau une partie de chacun des tubes.
5. Trempe une bandelette test dans chacun des prélèvements et observe.

Je construis la notion

1. S'informer Doc. 11 — Quelles observations confirment que l'amidon est un élément digéré dans le tube digestif ?
2. Raisonner Doc. 12 à 14 — À partir de l'étude des résultats des expériences, montrer que la transformation de l'amidon par la maxilase est une transformation chimique.
3. Raisonner Doc. 11 à 14 — **Résumer en quoi consiste la digestion.**

Je sais définir

- Digestion
- Aliments
- Nutriments
- Enzymes

Activité 4 L'absorption des nutriments

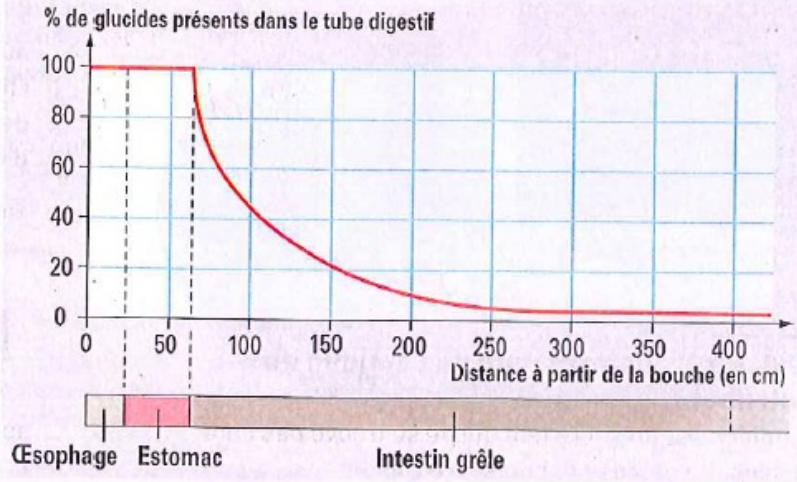
Dans le tube digestif, les aliments sont transformés en nutriments, sauf ceux qui ne sont pas digérés qui deviendront des excréments.

Que deviennent les nutriments ?

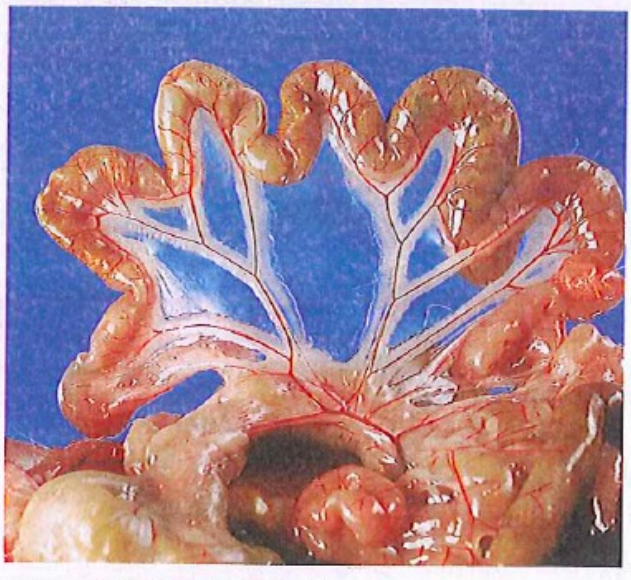
Des nutriments dans le sang

15 Disparition des glucides dans le tube 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).



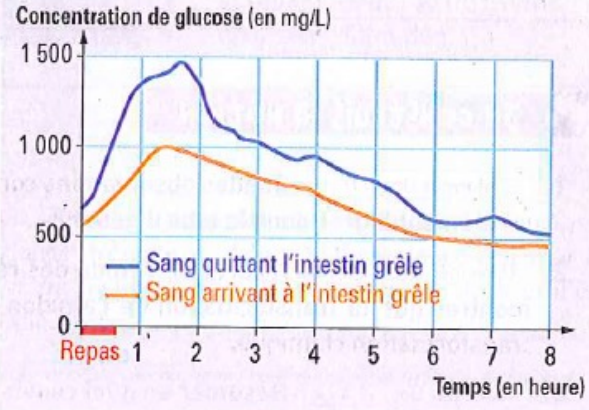
16 Vaisseaux sanguins irriguant la paroi de l'intestin grêle.



Dissection de l'intestin grêle d'un rat.

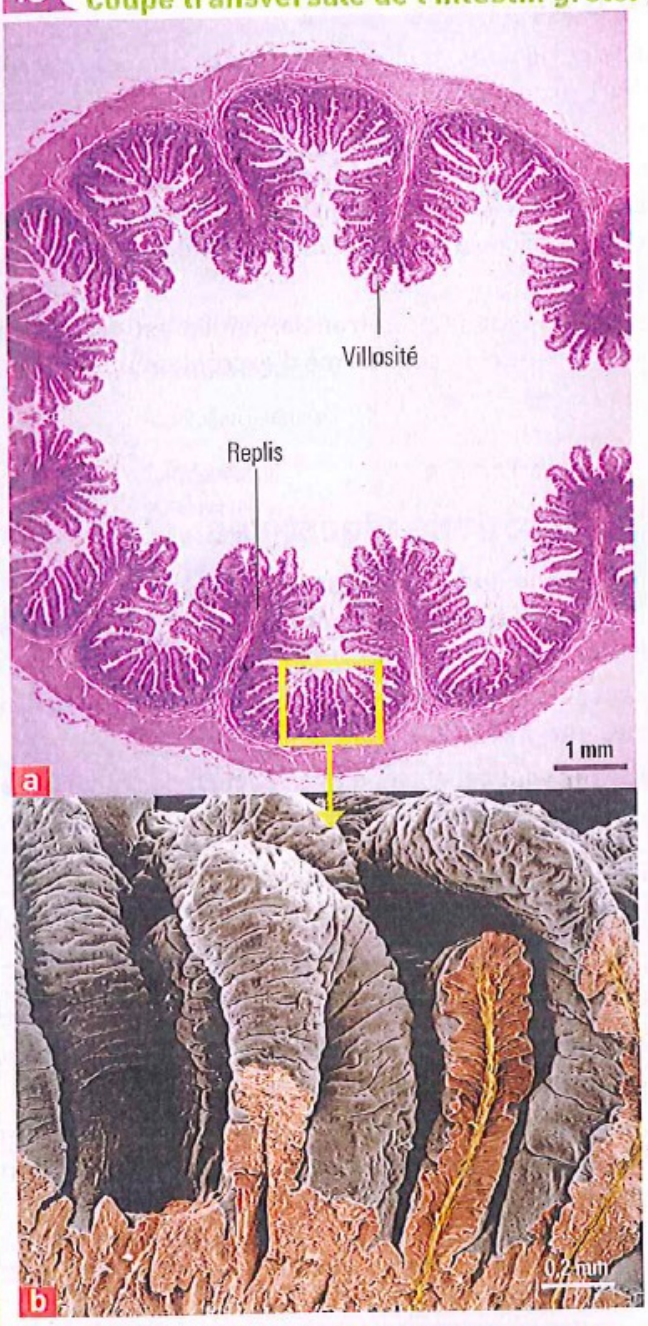
17 Concentration de glucose (nutriment) dans le sang après un repas.

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.



L'intestin grêle : une surface d'absorption

18 Coupe transversale de l'intestin grêle.



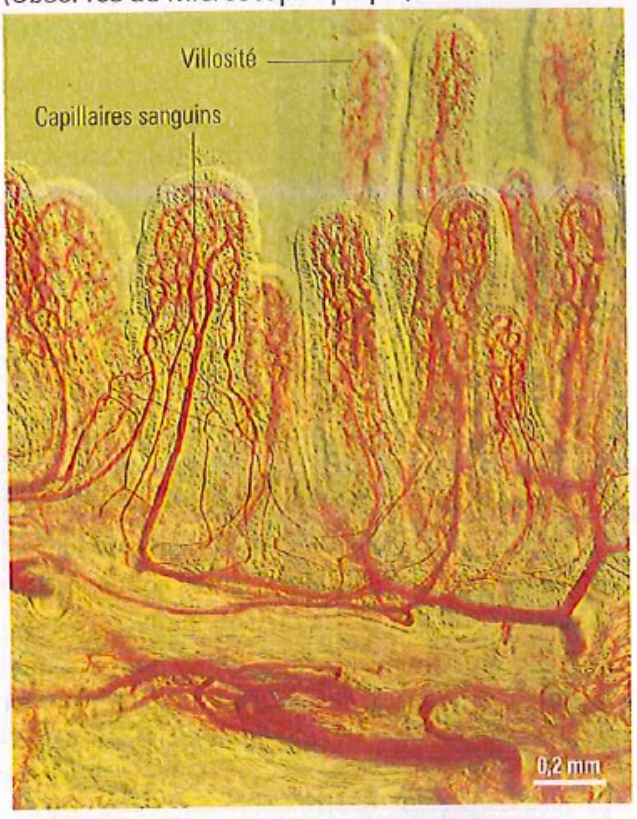
La paroi interne de l'intestin forme des replis. Chacun de ces replis est tapissé de nombreuses villosités qui mesurent un millimètre de hauteur. Ces villosités multiplient la surface de l'intestin en contact avec les liquides contenant les nutriments.

a. Coupe transversale de l'intestin grêle observé au microscope optique.

b. Villosités intestinales observées au microscope électronique à balayage.

19 Réseaux de capillaires sanguins au niveau des villosités intestinales.

(Observés au microscope optique).



Je construis la notion

1. S'informer Doc. 15 à 17 Donner des arguments montrant que les nutriments quittent le tube digestif, au niveau de l'intestin grêle, et passent dans le sang.
2. Raisonner Doc. 18, 19 Quelle est la caractéristique essentielle de l'intestin grêle qui favorise le passage des nutriments dans le sang ?
3. Raisonner Doc. 15 à 19 **Résumer les caractéristiques de l'absorption intestinale.**

Je sais définir

- Absorption intestinale
- Villosités
- Grande surface d'échange
- Capillaires sanguins