

Chapitre 1: Transformation des aliments en nutriments

Nos aliments sont des mélanges de substances organiques et inorganiques (minérales):

- ✓ **Substances Organiques** : constituées d'éléments C, H, O et N; Les substances organiques sont: les glucides, les protéines, les lipides et les vitamines.
- ✓ **Substances inorganiques (minérales)** : ne contiennent pas de carbone; les substances inorganiques sont: l'eau et les sels minéraux.

A- Les substances organiques :

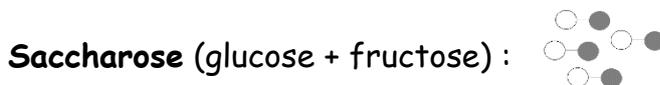
1- Les glucides :

Nourriture énergétique (utilisée par le corps pour produire de l'énergie); on les trouve dans les fruits, la pomme de terre, les bonbons, le miel ...

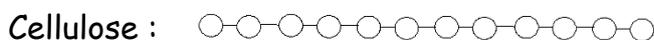
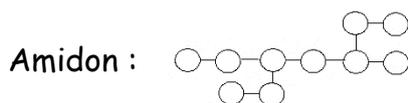
a) **Les monosaccharides** : Sont les glucides les plus simples.



b) **Les disaccharides**: Sont formés de 2 molécules de monosaccharides.



c) **Les polysaccharides**: Sont formés de plusieurs molécules de monosaccharides.



2- Les protides :

Des aliments bâtisseurs (utilisés par le corps pour la croissance et le renouvellement des cellules); les protéines se trouvent dans les plantes et les animaux ex: haricot, viande, poisson, œuf ...

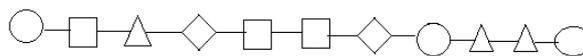
a) **Les acides aminés** : Sont les protides les plus simples :



b) **Les peptides** : Sont des chaînes courtes d'acides aminés :



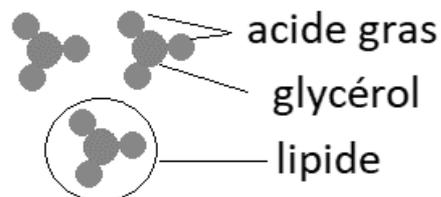
c) **Les protéines** : de longues chaînes d'acides aminés :



3- Les lipides :

Aliments énergétiques qui se trouvent dans les plantes et les animaux ex: noix, huile, beurre, matières grasses ...

Les lipides sont formés de 3 unités d'acides gras et d'une unité de glycérol (3 acides gras + 1 glycérol)



B- Les substances inorganiques (minérales) :

1- **Eau** : L'homme est composé à 65% d'eau, les plantes à plus de 85%.

L'homme doit boire au moins 1,5 litres d'eau par jour, le reste est contenu dans les aliments.

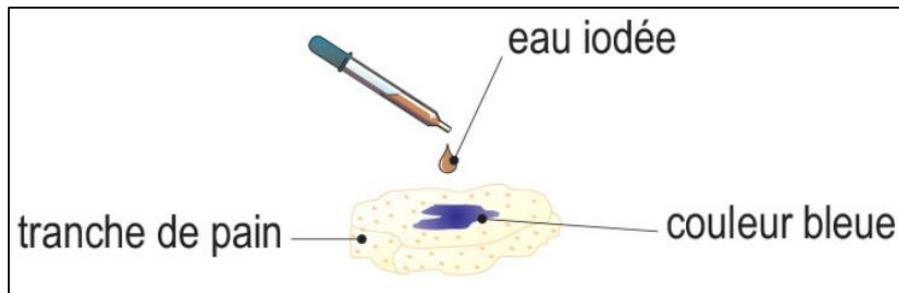
2- **Sels minéraux** : Les sels minéraux existent dans les organismes (de l'ordre de plusieurs grammes). Ils sont formés de calcium, sodium, magnésium, phosphore et le potassium.

Activité 1 : Les tests d'identification

A- Les tests d'identification des matières organiques :

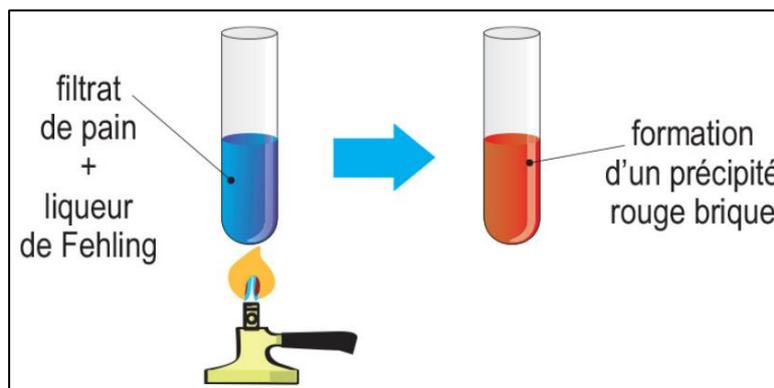
1- Test à l'eau iodée : pour identifier la présence des **amidons**.

Eau iodée + amidon \longrightarrow Coloration **bleue foncée** (résultat positive)
(Brun orangé)



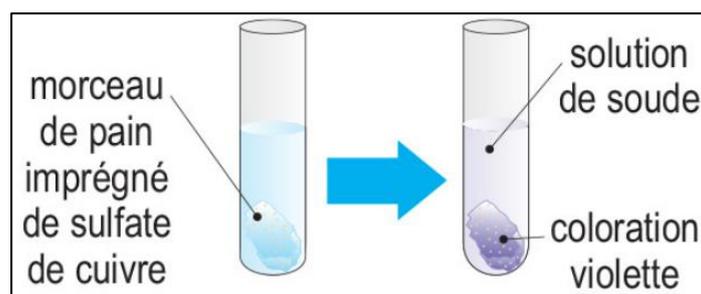
2- Test de Fehling : Pour identifier la présence des sucres réducteurs (glucose, fructose, maltose)

Liqueur de Fehling + Sucres réducteurs $\xrightarrow{\text{À chaud}}$ Coloration **rouge brique**
(Bleu) (Résultat positive)



3- Test de biuret : Pour identifier la présence de protéines et des peptides

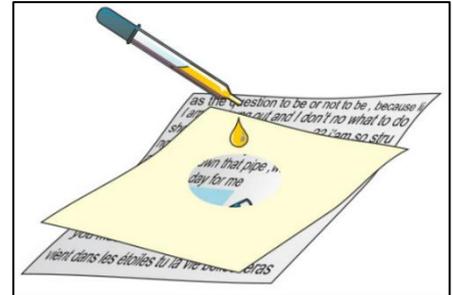
Solution de Biuret + Protéines ou peptides \longrightarrow Coloration **violette**
(Bleu) (Résultat positive)



- La solution de Biuret : Sulfate de cuivre + hydroxyde de sodium (soude)
- Les acides aminés donnent un résultat négatif dans le test de biuret, la solution reste bleue.

4- La tache translucide : Pour identifier la présence des lipides.

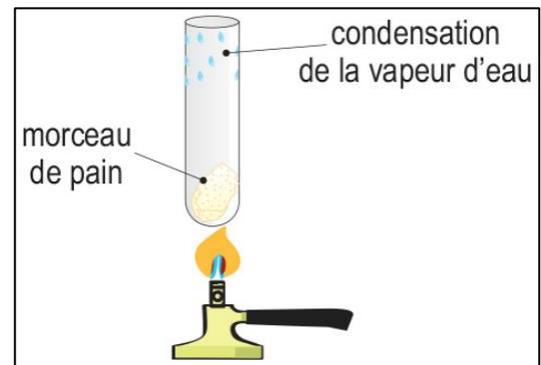
Frotter un morceau d'aliment sur un papier; Si une tache translucide apparaît, cela indique que l'aliment contient des lipides.



B- Les tests d'identification des matières inorganiques :

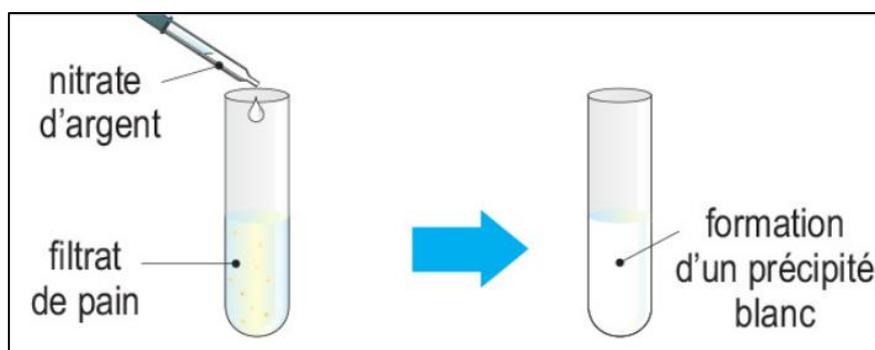
1- La présence de l'eau :

Pour identifier la présence d'eau, chauffer un morceau d'aliment dans un tube à essai sec, des gouttelettes d'eau apparaissent sur la paroi interne du tube, cela indique que cet aliment contient de l'eau.

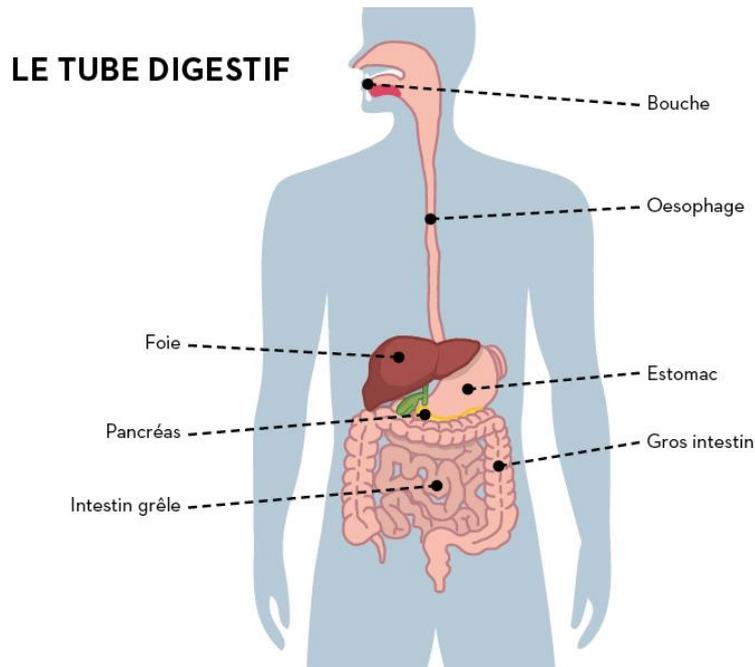


2- La présence des sels minéraux :

Pour identifier la présence de sels minéraux (ex: chlorure de sodium), mettre un morceau d'aliment avec de l'eau distillée dans un tube à essai. Après agitation, ajouter du nitrate d'argent (incolore); Si un précipité blanc apparaît, cela indique que cet aliment contient des sels minéraux.



Activité 2: Transformation chimique des aliments

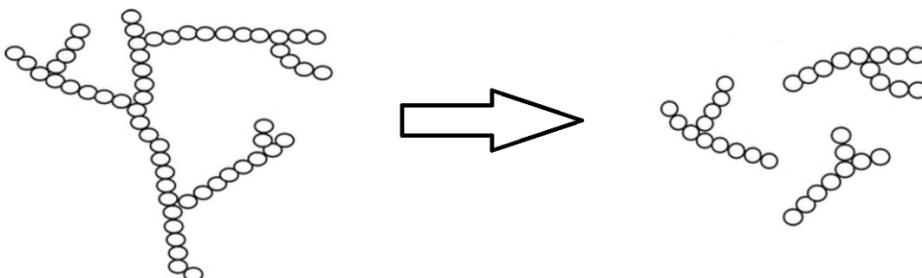


Les aliments contiennent des éléments simples et complexes. Les composants simples sont directement absorbés et utilisés par le corps; tandis que les composants complexes sont décomposés (simplifiés, transformés, digérés, liquéfiés) en substances simples avant d'être utilisés par le corps.

- **La digestion** : La digestion est la transformation **chimique et mécanique** des aliments en nutriments.
 - **Digestion in vitro** : réalisé en dehors du corps.
 - **Digestion in vivo** : réalisé à l'intérieur du corps.

➤ **Transformation Chimique** :

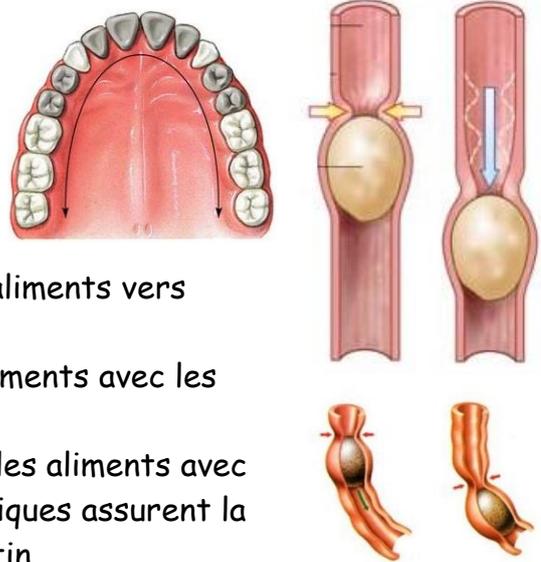
C'est la transformation d'une molécule complexe en molécules simples avec de nouvelles propriétés. Exemple: l'amidon est digéré en maltose.



Remarque : L'hydrolyse est la décomposition de molécules complexes en plus simples en présence d'eau.

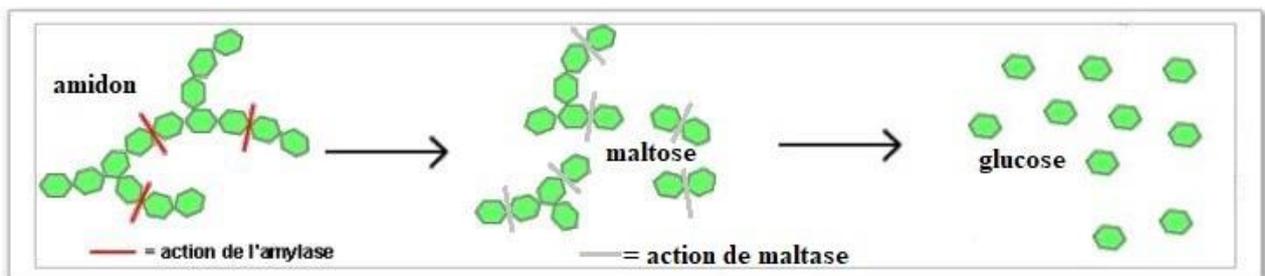
➤ **Transformation mécanique :**

- **Dans la bouche:** la mastication permet le découpage des aliments en petits morceaux.
- **Dans l'œsophage:** les mouvements péristaltiques assurent la progression des aliments vers l'estomac.
- **Dans l'estomac:** le brassage mélange les aliments avec les sucs digestifs.
- **Dans l'intestin grêle:** le brassage mélange les aliments avec les sucs digestifs les mouvements péristaltiques assurent la progression des aliments vers le gros intestin.



Transformation chimique de l'amidon :

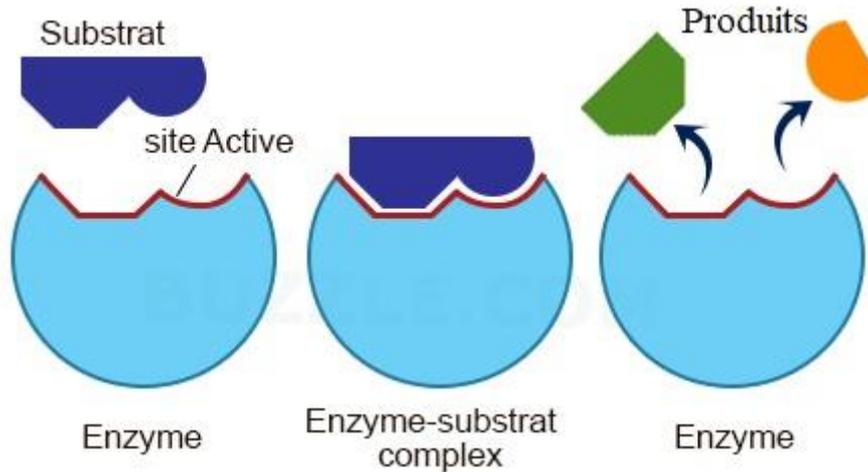
L'amidon se transforme en maltose sous l'action de l'amylase salivaire (enzyme), et le maltose se transforme en glucose sous l'action de maltase (enzyme).



Tube témoin : Dans une expérience scientifique, un témoin est un dispositif permettant d'isoler un facteur et de conclure sur l'action de ce facteur sur un phénomène physique ou biologique.

Activité 3: Les enzymes agents de la digestion

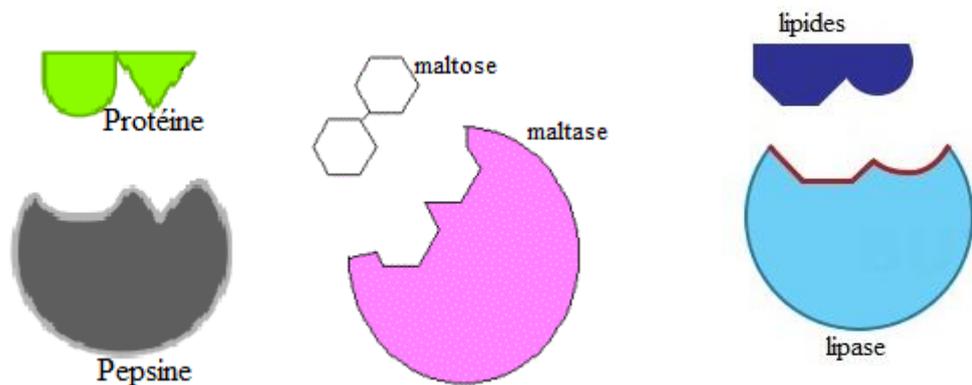
1 - **Enzyme** : c'est une substance chimique produite par l'organisme et favorise la simplification d'une grosse molécule. Les enzymes sont des protéines qui catalysent des réactions biologiques dans lesquelles un substrat est transformé en produit.



2- Modes d'action des enzymes : propriétés des enzymes

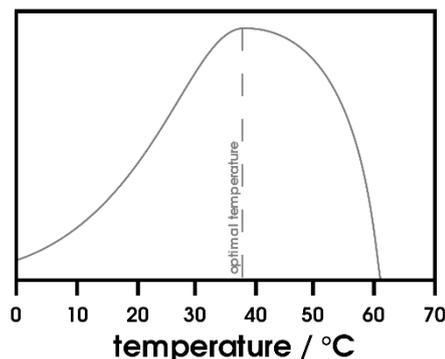
a- L'enzyme est spécifique :

Chaque enzyme agit sur un substrat spécifique, par exemple : l'amylase salivaire est spécifique à l'amidon, tandis que la lipase est spécifique aux lipides...



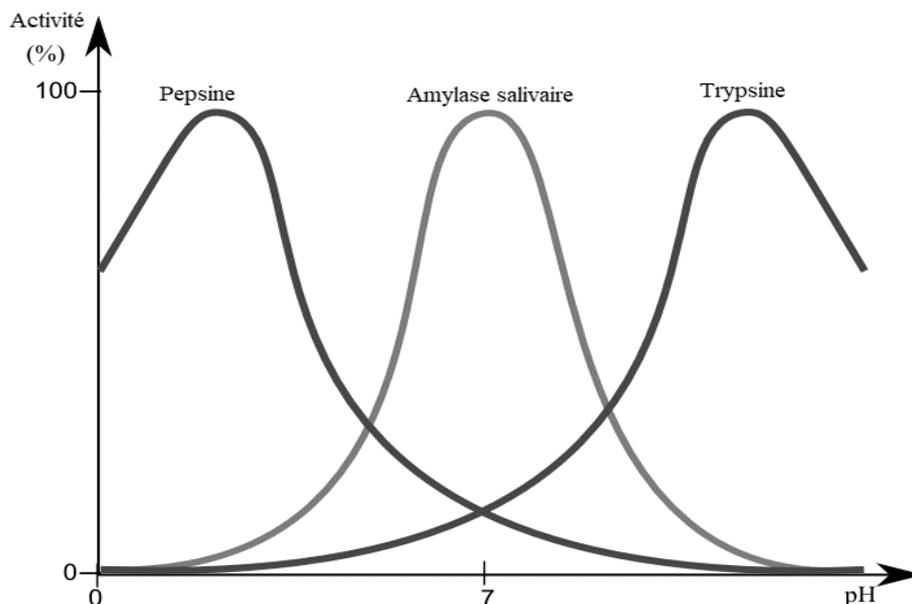
b- Température :

Les enzymes sont actives à la température normale du corps (37°C), la basse température rend les enzymes inactives, et la température élevée (60°C) détruit les enzymes.



c- Milieu chimique :

Les enzymes ont un maximum d'activité pour un PH précis.



Exploitation de l'activité p :20-21

- 1- Afin de mettre en évidence la spécificité des enzymes, On réalise l'expérience du doc(a)
 - a- Quelle hypothèse cherche-t-on à tester en réalisant cette expérience ?
 - b- Poser le problème étudié dans cette expérience.
 - c- Décrire l'expérience présenté dans le doc (a).
 - d- Interpréter les résultats du doc (b).
 - e- Les résultats obtenus valident-ils l'hypothèse ? justifier la réponse.
 - f- Dégager la propriété enzymatique de cette expérience.

- 2- Dans le but de relier entre l'activité enzymatique et le PH du milieu en donne le graph du doc (c)
- Analyser les courbes du doc (c).
 - Que peut-on conclure ?
- 3- On donne le graph montrant le pourcentage de l'activité enzymatique en fonction de température en °C dans le doc (d).
- Analyser le graphique
 - Dégager la propriété enzymatique mise en jeu.
 - Comparer l'activité enzymatique à 0°C à celle de 60°C puis expliquer la différence.

3- Tableau des enzymes et leur nourriture biologique essentielle

Nom de l'organe	Nom du glande	Nom du suc digestif	Nom de l'enzyme	Substrat	Produit	Nature chimique du milieu
Bouche	Glande salivaire	Salive	Amylase salivaire	amidon	maltose	Neutre
estomac	Glande gastrique	Suc gastrique	Pepsine	protéines	peptides	Acide
pancréas	Pancréas	Suc pancréatique	Trypsine	Protéines+ peptides	Acides aminés	Basique (due à la bile)
			Amylase pancréatique	Amidon	Maltose	
			Lipase	Lipides	Acides gras et glycérol	
Intestin grêle	Glande intestinale	Suc intestinal	Maltase	Maltose	Glucose	Basique (due à la bile)
			Lipase	lipides	Acides gras et glycérol	

Activité 4: Des aliments aux nutriments

- **La digestion** : La digestion est la transformation des grosses molécules en molécules plus petites sous l'action des enzymes digestives.

Molécules complexes : Amidon, lipides, protéines, protides, maltose.

Nutriments : glucose, acides aminés, acides gras et glycérol, eau, sels minéraux et vitamines.

- **Rôle de bile** :

La bile est un liquide sécrété par le foie et stocké dans la vésicule biliaire, elle ne contient aucune enzyme, elle a trois rôles très importants:

- La bile émulsionne les lipides. Elle change les lipides en plus petites gouttelettes dans l'eau.
- La bile facilite l'action de la lipase sur les lipides.
- Elle rend le milieu basique.

Les transformations :

1- Transformation de l'amidon :

- *Substrat* : Amidon
- *Enzyme spécifique* : amylase salivaire et pancréatique
- *Organes qui sécrètent l'enzyme* : glande salivaire et pancréas
- *Milieu chimique convenable* : neutre (amylase salivaire), basique (amylase pancréatique).
- *Température favorable* : 37°C.
- *Lieu de la digestion* : L'amylase salivaire dans la bouche et l'amylase pancréatique dans l'intestin grêle.
- *Produit de la digestion* : Maltose

2- Transformation de protéine :

- *Substrat* : Protéine
- *Enzyme spécifique* : Pepsine et trypsine
- *Organes qui sécrètent l'enzyme* : estomac et pancréas
- *Milieu chimique convenable* : acide (pepsine), basique (trypsine).
- *Température favorable* : 37°C.
- *Lieu de la digestion* : La pepsine dans l'estomac et la trypsine dans l'intestin grêle.

- *Produit de la digestion* : Peptides (par la pepsine), acides aminés (par la trypsine)

3- Transformation des lipides :

- *Substrat* : Lipides
- *Enzyme spécifique* : lipase
- *Organes qui sécrètent l'enzyme* : pancréas et intestin grêle
- *Milieu chimique convenable* : basique
- *Température favorable* : 37°C.
- *Lieu de la digestion* : intestin grêle.
- *Produit de la digestion* : acides gras et glycérol

4- Transformation de maltose

- *Substrat* : maltose
- *Enzyme spécifique* : maltase
- *Organe qui sécrète l'enzyme* : intestin grêle
- *Milieu chimique convenable* : basique
- *Température favorable* : 37°C.
- *Lieu de la digestion* : intestin grêle.
- *Produit de la digestion* : Glucose

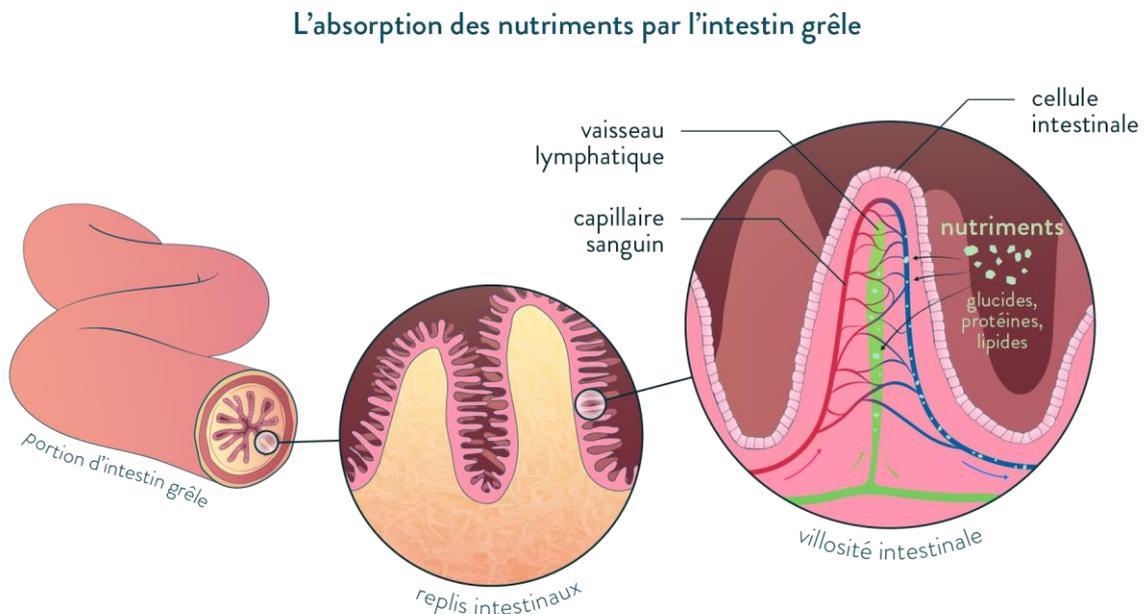
Activité 5 : Devenir des nutriments

A la fin de la digestion, les aliments sont transformés en nutriments qui sont absorbés par l'intestin grêle vers le sang et la lymphe.

Les nutriments sont : glucose, acides aminés, acides gras et glycérol, eau, sels minéraux et vitamines.

A- L'absorption intestinale :

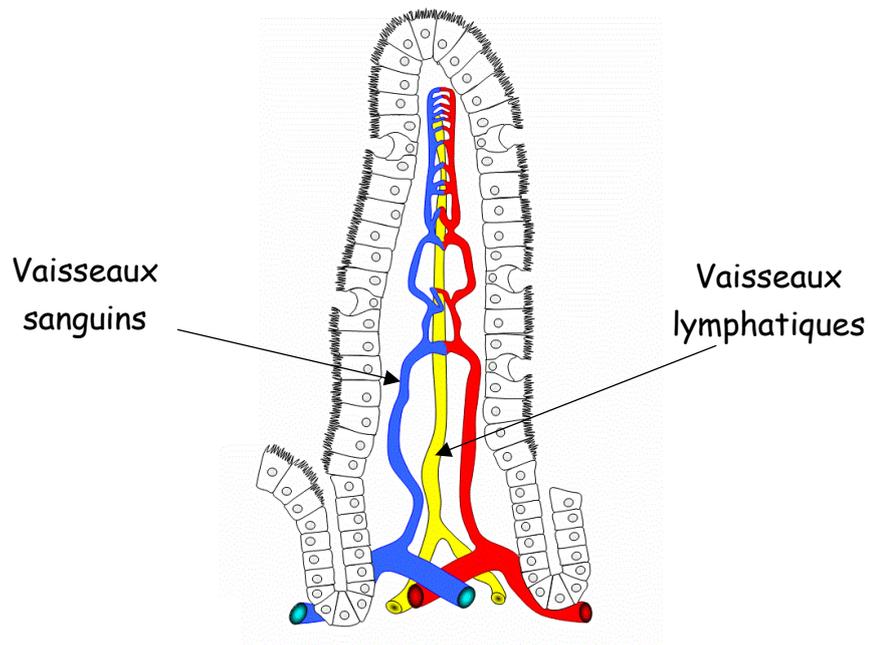
- ✚ C'est le phénomène de passage des nutriments de l'intestin grêle vers le sang et la lymphe.
- ✚ Les nutriments traversent la paroi de l'intestin à travers des structures: **Villosités intestinales**.
- ✚ Les voies empruntées par les nutriments sont: **Les vaisseaux sanguins et les vaisseaux lymphatiques.**



Les caractéristiques de villosités qui favorisent sa fonction :

- ✓ Les parois minces.
- ✓ Riche en capillaires sanguins.
- ✓ L'intestin a une grande surface grâce à des nombreux replis.

La villosité intestinale :



- ❖ Les acides gras et les glycérols passent dans les vaisseaux lymphatiques.
- ❖ Les acides aminés, glucose passent dans les vaisseaux sanguins.
- ❖ Les vitamines, sels minéraux et l'eau passent dans les vaisseaux sanguins et lymphatiques.