

# Absorption digestive.

## I\ Introduction.

### A\ Généralités.

- L'absorption a lieu tout au long du tube digestif.
  - Au niveau de la bouche, on a l'absorption perlinguale.
  - L'alcool passe dès l'estomac.
  - Au niveau de l'anus, il y a aussi absorption (suppositoires).
- L'absorption est faible : autour de 100 mg.

Au niveau intestinal, la quantité d'absorption digestive est de 1 kg. La digestion n'a de sens que si les nutriments peuvent être mis à la disposition des cellules de l'organisme grâce à un système d'absorption : la cellule intestinale. Le système de transport est composé par le sang et la lymphe.

### B\ Dispositif absorbant.

L'intestin grêle a une longueur de 3 mètres et un diamètre de 4 cm. Ces dimensions donnent une surface de  $0,35 \text{ m}^2$  (surface faible). Les valvules conniventes permettent de tripler la surface ( $1 \text{ m}^2$ ). Les villosités permettent de passer à  $10 \text{ m}^2$  ( $\times 10$ ) et les microvillosités font passer cette surface à  $200 \text{ m}^2$  ( $\times 20$ ). → Finalement, la surface d'échange est multipliée par 600.

Le sang chargé de nutriments remonte vers le foie (pour les glucides et protéides) par les capillaires puis les veinules et enfin par les veines : c'est un système porte (1L/min). Après un repas, le débit passe à deux litres par minute.

Les chylifères permettent le transport des lipides. Ils se jettent dans le canal thoracique, dans la sous-clavière puis dans la veine cave (sang). Le débit est de 2 à 3 mL par minute.

## II\ Les glucides.

### A\ Introduction.

Les glucides représentent entre 55 et 60% de notre apport énergétique quotidien.

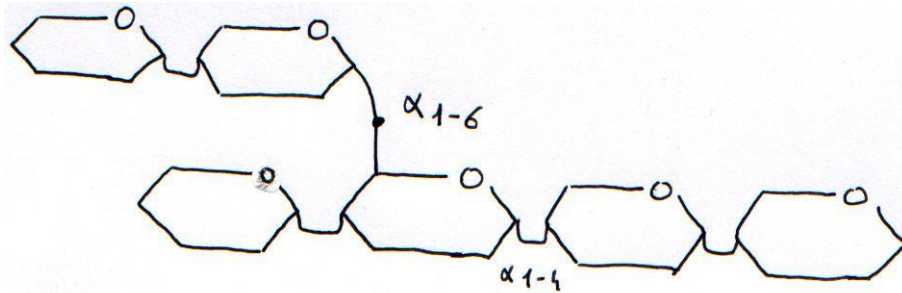
- Amidon : 50% des apports.
- Saccharose : 30%.
- Lactose et fructose : 20%.

Les polysaccharides complexes seront digérés par la cellulose.

## B\ Digestion.

### 1\ Digestion intraluminale.

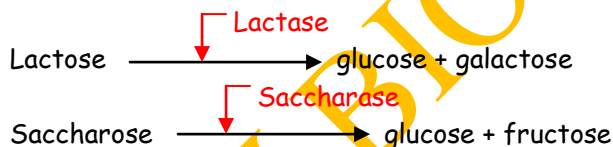
Cette partie de la digestion a lieu dans la lumière du tube digestif et permet l'hydrolyse des polysides (amidon).



L'amylase est d'origine pancréatique et salivaire. Cette enzyme coupe les liaisons  $\alpha 1 \rightarrow 4$ . La digestion par l'amylase donne :

- - maltose 40%
  - - maltotriose 25%
  - - oligosaccharides 5%
  - 30% de dextrine
- } 70% de malto-oligo-saccharides.

### 2\ Digestion des oligo et disaccharides.



Ces enzymes sont sur les bordures des cellules épithéliales.  
L' $\alpha$ -glucosidase donne la glucoamylase et l' $\alpha$ -dextrinase sucrase.

### 3\ Absorption.

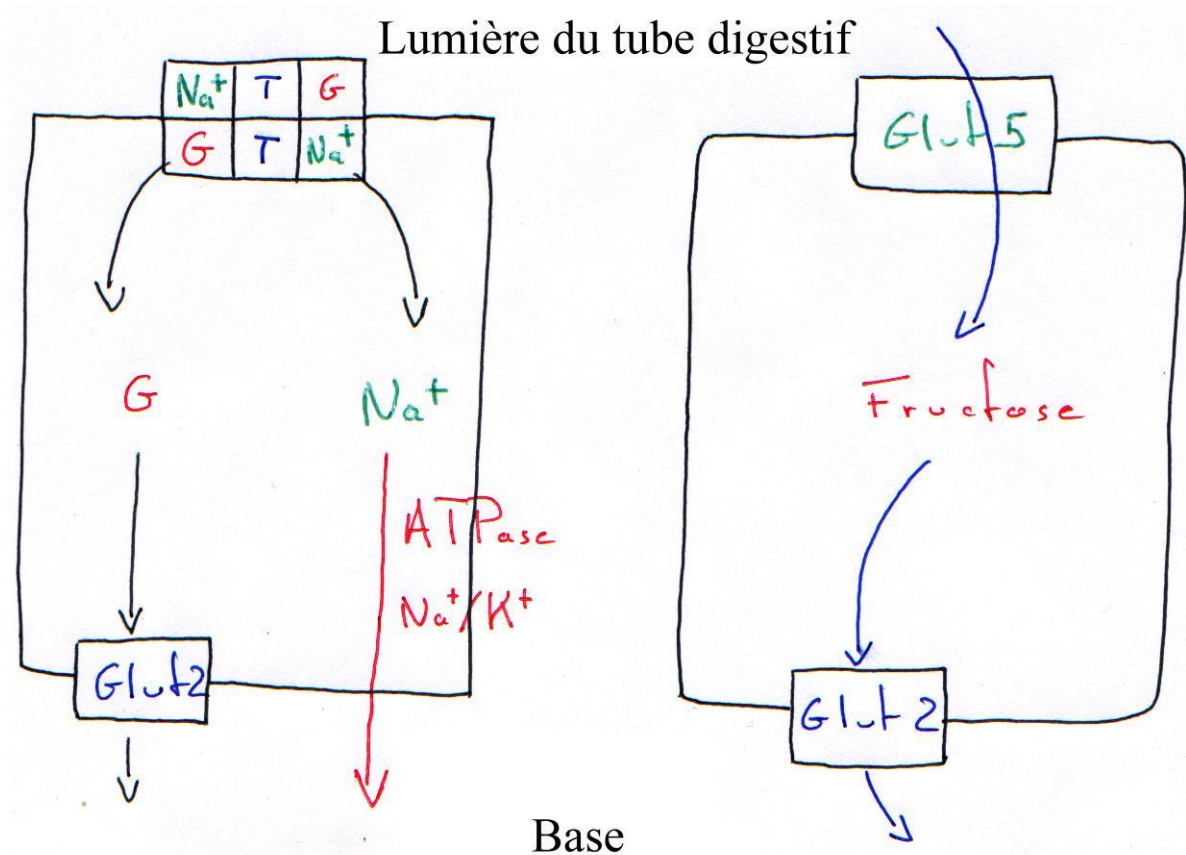
On a deux systèmes de transport : transport transcellulaire (glucose galactose) et diffusion paracellulaire.

L'absorption du glucose et du galactose est réalisée par l'intermédiaire d'une combinaison ternaire ; monosaccharide, transporteur  $\text{Na}^+$ , avec nécessité de fournir de l'énergie.

L'affinité du transporteur pour le sucre augmente avec la concentration en  $\text{Na}^+$ . Quand cette concentration est grande (ce qui est le cas dans la lumière du tube digestif), le transporteur fixe intensément le sucre. Le complexe ternaire passe sur la phase cytosolique. Le milieu étant faible  $\text{Na}^+$ , il y a libération de sodium. Le milieu en est ensuite appauvri grâce à une ATPase  $\text{NaK}$  qui consomme de l'énergie.

Le glucose intracellulaire sort de la cellule par diffusion facilitée grâce à un second transporteur (Glut 2).

Le transport facilité est indépendant de la concentration en sodium. Le transporteur sur la face apicale est le Glut 5, celui de la face basale est le Glut 2.



La diffusion paracellulaire prend en charge 20% des sucres. C'est une diffusion passive sans apport d'énergie. Le passage se fait selon le gradient de concentration.

## D\ Le devenir des sucres.

Veine porte → Foie → glycogène.

Estomac → Duodénum → Jéjunum → Ilion → Colon

100% des sucres ont été absorbés

Les sucres qui n'auront pas été absorbés serviront de source d'énergie aux bactéries qui produisent des acides gras volatils et des gaz ( $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ).

### III\ Les protides.

## A\ Introduction.

On trouve deux types de protides : les protides d'origine exogène et les protides d'origine endogène.

## 1\ Les protéines exogènes.

Elles représentent 10 à 15% de notre apport énergétique quotidien. On ingère 1g de protide par kg (de masse corporelle) et par jour.

Les protéines végétales sont moins bien digestibles que les protéines animales, du fait qu'elles sont engagées dans des polymères ligneux qui les protègent.

La cuisson des aliments entraîne une modification de leur structure.

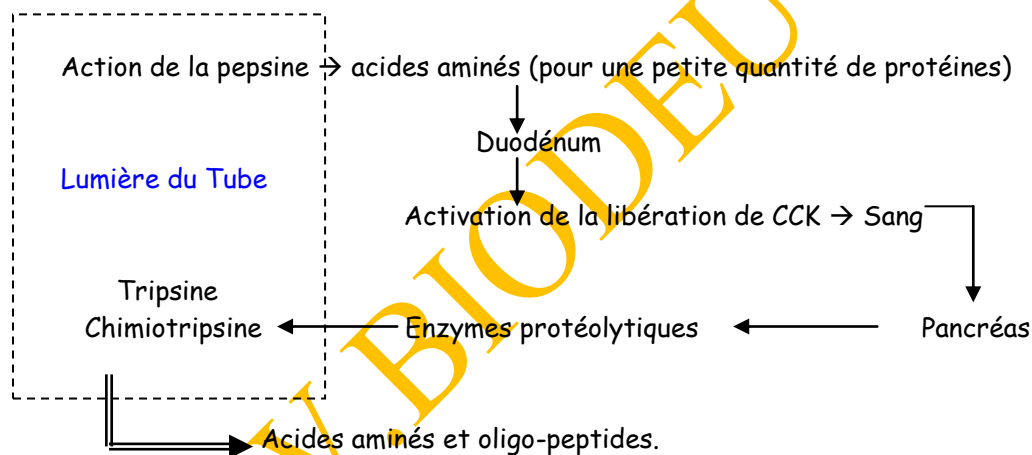
## 2\ Les protéines endogènes.

Ce sont les glycoprotéines enzymatiques (salivaire, gastrique, ...). On en absorbe 20 à 30g par jour. Les protéines de la bile représentent 10 g par jour et les cellules desquamées apportent 30g par jour de protides.

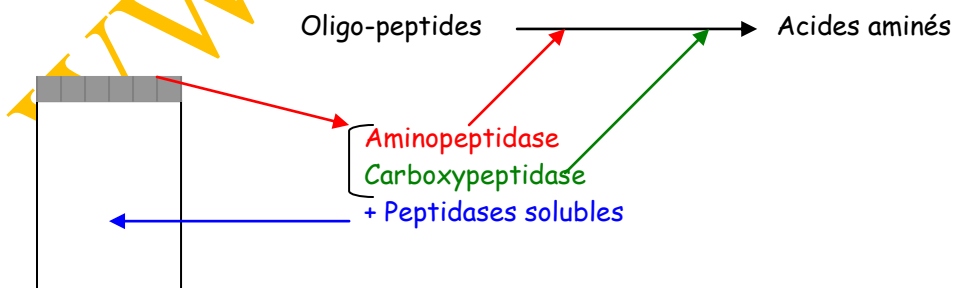
Avec un apport de 60g de protéines exogènes et 60g de protéines endogènes, un sujet de 60kg excrète entre 6 et 12g de protides. On a alors une absorption comprise entre 90 et 95%.

## B\ Digestion.

### 1\ Digestion intraluminal.



### 2\ Digestion entérocytaire (au niveau des cellules intestinales).



## C\ Absorption.

### 1\ Absorption des acides aminés.

Le transport des acides aminés se fait grâce à des transporteurs. Certains seront Na-dépendants, d'autres seront indépendants.

### 2\ Les oligo-peptides.

Les dipeptides et les tripeptides sont transportés à travers la membrane par mécanisme Na<sup>+</sup> indépendant mais H<sup>+</sup> dépendant, ce qui coûte de l'énergie (avec la pompe Na/K).

## D\ Le devenir des acides aminés.

Ils passent au niveau du sang et vont au foie pour servir à la synthèse protéique ou pour être dirigé vers d'autres organes comme les muscles.

## IV\ Les lipides.

### A\ Introduction.

Il existe des lipides exogènes (30% de l'apport énergétique quotidien). 80 à 90% sont des triglycérides, 10 à 20% sont des phospholipides ou du cholestérol. On trouve aussi des vitamines liposolubles. Parmi les acides gras essentiels, on trouve l'acide linoléique et l'acide arachidonique.

Parmi les lipides endogènes, on trouve les lipides biliaries, les lipides provenant des cellules desquamées et des bactéries détruites.

Il n'y a pas de limite à l'absorption des glucides et des protéides. Les lipides, eux, en ont une. Quand la dose de lipides est supérieure à 300g/j, ils provoquent des stéatorrhées (diarrhées).

### B\ Digestion.

#### 1\ Généralités.

L'agitation mécanique et les sels biliaries réduisent la taille des grosses gouttelettes lipidiques. Cette première action permet une meilleure attaque de la lipase pancréatique. Les résidus de l'action de cette dernière enzyme sont des acides gras, des monoglycérides, des diglycérides et du glycérol.

Ensuite, les sels biliaries, les acides gras, les monoglycérides et les diglycérides forment des particules hydrosolubles : les micelles qui permettent de passer dans la phase aqueuse.

Les sels biliaries sont formés d'une molécule de cholestérol (non polaire), de plusieurs radicaux hydroxyles et d'une chaîne carbonée avec un radical carboxyle terminal. Le côté non-polaire du cycle stéroïde se dissout à la surface de la gouttelette lipidique non polaire et laisse la face polaire exposée à la surface. Comme les radicaux ionisés sont en surface, les petites gouttelettes ne peuvent pas se reformer en grosses gouttelettes.

## 2\ Digestion gastrique.

L'action de la lipase linguale permet la digestion lipidique en milieu acide, en l'absence de sels biliaires : elle permet l'hydrolyse de 10 à 30% des lipides au niveau stomacal.

## 3\ Digestion intestinale.

T6 → lipase.

PL → phospholipase A2.

Cholestérol → cholestérol estérase.

Même schéma que pour les protéines.

Dans le duodénum et le jéjunum, les sels biliaires sont ionisés car le pH est supérieur au pKa : l'absorption est impossible.

Dans l'iléon, le milieu est de moins en moins alcalin (le pH diminue) : les sels biliaires ne sont plus ionisés et pourront être absorbés. → C'est le cycle entérohépatique des sels biliaires (95% d'entre eux sont réabsorbés).