

# L'intestin grêle

---

## 1. Généralités :

L'intestin grêle mesure entre 5 et 7 m de longueur et 2 à 5 cm de diamètre. Rattaché à la paroi postérieure de l'abdomen par le mésentère, il est divisé en trois parties distinctes :

Le duodénum (de 25 à 30 cm de longueur), qui s'étend de l'estomac à la jonction duodéno-jéjunale.

Le jéjunum (environ 2,5 m de longueur), site majeur de l'absorption.

L'iléon : partie distale de 3,5 m de long qui se poursuit avec le gros intestin à la jonction iléo-cæcale. (Fig.01)

L'intestin grêle possède une activité sécrétoire, motrice mais sa fonction principale est l'absorption des aliments.

## 2. La structure histologique de la paroi intestinale :

La paroi intestinale est disposée en 5 tuniques : (Fig.02)

- ✓ La muqueuse.
- ✓ La musculaire muqueuse.
- ✓ La sous muqueuse.
- ✓ La musculuse.
- ✓ La séreuse.

### 2.1. La muqueuse :

- La muqueuse se caractérise par la présence de villosités et des glandes intestinales ou glandes de Lieberkühn qui se situent entre les villosités.
- La muqueuse est constituée d'un épithélium et d'un chorion.

#### A. L'épithélium de villosités : (Fig.03)

- L'épithélium est un épithélium simple prismatique comprenant deux types cellulaires : les entérocytes, les cellules caliciformes.
- Les entérocytes : (Fig.04)
  - L'entérocyte absorbe les nutriments et sécrète les enzymes nécessaires à la digestion terminale.
  - Les entérocytes sont les plus nombreuses.
  - Ce sont des cellules prismatiques de 25 microns de hauteur.
  - Possèdent au pôle apical des microvillosités régulières, (2 000 à 3 000 microvillosités par cellule), constituent le plateau strié. (Bordure en brosse).
  - La membrane plasmique des microvillosités est recouverte par le glycocalyx (le glycoleme).
  - Il forme une couche de 0,1 à 0,5  $\mu\text{m}$  d'épaisseur à la surface des microvillosités.
  - Il est élaboré par l'entérocyte et est constitué de longues chaînes mucopolysaccharidiques, fixées aux glycoprotéines membranaires.
  - Le glycoleme protège les entérocytes de la digestion, mais est surtout le siège d'une intense activité enzymatique externe. Il s'agit d'un site principal de la digestion (d'où la nécessité d'une surface aussi importante).
  - À ce niveau s'effectue la digestion qui se fait par des complexes hydrolasiques, peptidases, disaccharidases (maltase, sucrase-isomaltase, B-galactosidase).
  - Au niveau du pôle latéral des entérocytes, il existe des systèmes de jonction qui assurent la cohésion des cellules.
- Les cellules caliciformes sont des cellules exocrines à pôle muqueux ouvert fabricant de la mucine et qui sont dispersées entre les entérocytes. (Fig.05)
- Elles sont moins nombreuses que les entérocytes

- La mucine se transforme en mucus dans la Lumière intestinale qui lubrifie la surface de la muqueuse, et protège l'épithélium contre les substances toxiques et Les abrasions mécaniques.

**B. L'épithélium des glandes de LIEBERKÜHN :** (Cryptes de Lieberkühn) : (Fig.05)

- Ce sont des glandes tubuleuses, plus ou moins rectilignes, simple, courtes et orientées perpendiculairement à la surface de la muqueuse qui s'ouvrent à la base de la villosité.
- La paroi glandulaire, faite d'un épithélium simple cylindrique reposent sur une membrane basale.
- Au niveau des glandes de Lieberkühn, on a les éléments cellulaires suivants :
  - Les entérocytes.*
  - Les cellules caliciformes.*
  - Les cellules souches* : sont localisées exclusivement dans l'épithélium des cryptes.  
La durée de vie d'une cellule épithéliale est de 3 jours au niveau des villosités. La multiplication des cellules souches se fait au niveau des cryptes, puis les cellules migrent le long de la basale en se différenciant donnant les différents types cellulaires.
  - Les cellules endocrines :*  
Ce sont des cellules en forme de bouteille avec un pôle apical effilé et un pôle basal élargi présentant des granulations.  
Elles sont représentées principalement par :  
**Les cellules G** : élaborent la gastrine : stimulation de la sécrétion de l'HCL par les cellules pariétales de l'estomac.  
**Les cellules S** (sécrétine) : Elles inhibent la sécrétion d'HCl par l'estomac et stimulent la sécrétion d'un suc pancréatique riche en bicarbonates.
  - Les cellules de Paneth* : sont situées au fond des glandes : secrètent le TNF $\alpha$ , le lysozyme, qui attaque les bactéries et joue ainsi un rôle dans la régulation de la densité de la flore intestinale.

**C. Le Chorion : (la lamina propia) :** (Fig.03)

- Occupe l'axe de la villosité et se répartie entre les glandes.
- L'axe des villosités est occupé par le chorion qui est un tissu conjonctif lâche renfermant :
  - ✓ Un vaisseau lymphatique : le chylifère central.
  - ✓ Une artériole chemine sur une face de la villosité reliée à une veinule sur l'autre face par des capillaires.
  - ✓ De petites fibres musculaires lisses provenant de la musculaire muqueuse constituent le muscle de Brücke.
  - ✓ Des formations lymphoïdes représentées par :
    - Des points lymphoïdes (duodénum) et des follicules lymphoïdes (jéjunum).
    - Les plaques de PAYER au niveau de l'iléon.
    - A ce niveau ; on peut distinguer les cellules M (Microfold Cells) :  
Ce sont des cellules épithéliales qui recouvrent les plaques de Peyer et les follicules lymphoïdes intestinaux.  
La cellule M possède un espace profond en forme de poche qui accueille les lymphocytes, les macrophages et les cellules dendritiques.  
Les cellules M possèdent des récepteurs protéiques qui capturent les bactéries et transfèrent les protéines bactériennes aux macrophages qui résident dans les recoins cellulaires. Ainsi, la cellule M agit comme une cellule de transport d'antigène.  
Il s'agit de cellules présentatrices d'antigène. (Fig.06)

## 2.2. La musculaire muqueuse :

- Elle est constituée des fibres musculaires lisses disposées en couches circulaires interne et longitudinale externe.

## 2.3. La sous-muqueuse :

- La sous-muqueuse est un tissu conjonctif vascularisé et innervé.
- Elle renferme des plexus nerveux de Meissner.

## 2.4. La musculuse : Elle est constituée d'une couche circulaire interne développée et d'une couche longitudinale externe peu épaisse.

- Entre ces 2 couches on retrouve le plexus d'Auerbach.

## 2.5. La séreuse : est un tissu conjonctif entourant l'intestin relié au péritoine ou entouré d'un mésentère.

### **3. Le système d'amplification de surface : (Fig.07)**

- C'est un dispositif permettant d'augmenter la surface d'échange entre la lumière intestinale et la surface de l'épithélium de revêtement.
- Assurant une surface d'échange estimée à 200m<sup>2</sup>.
- Ce système comprend :
  - ✓ Les anses intestinales : (au niveau du jéjunum et l'iléon) ; C'est l'enroulement de l'intestin sur lui-même.
  - ✓ Les valvules conniventes : (plis « Replis » circulaires) : c'est le soulèvement de la muqueuse et de la sous muqueuse.
  - ✓ les villosités intestinales (évagination de la Muqueuse).
  - ✓ Les microvillosités des entérocytes (niveau cellulaire) : (Evagination du domaine apical de l'entérocyte) ; formant un plateau strié (Bordure en brosse).

### **4. Particularité régionale :**

#### 4.1. Le duodénum : (Fig.08)

- Le duodénum est la portion initiale de l'intestin grêle qui entoure de la tête du pancréas.
- À son niveau se raccordent les conduits provenant de la vésicule biliaire (bile) et du pancréas (suc pancréatique).
- La libération de ces sécrétions étant sous le contrôle du sphincter D'Oddi.(Fig.01)
- Il se caractérise par :
  - ✓ L'absence des valvules conniventes.
  - ✓ Les villosités du duodénum sont courtes.
  - ✓ La présence des glandes de Brünner (ou glandes duodénales) au niveau de la sous muqueuse : glandes muqueuses.

Cette glande duodénale débouche au fond des glandes de Lieberkühn.  
Dont le produit de sécrétion qui est alcalin protège le duodénum des sécrétions acides gastriques.  
Le mucus a pour but de protéger la muqueuse duodénale de l'agressivité du chyme gastrique.
  - ✓ Certaines régions du duodénum présentent une adventice et les autres régions c'est une séreuse.

#### 4.2. Le jéjunum : (Fig.09)

- Les valvules conniventes sont hautes et nombreuses.
- Les villosités sont longues et étroites en forme de doigt.

#### 4.3. L'iléon : (Fig.10)

- Les valvules conniventes sont courtes mais larges et Les villosités sont larges.
- L'iléon est caractérisé par le développement des formations lymphoïdes.

- C'est à son niveau que l'on rencontre la plus grande concentration de plaques de Peyer au niveau du chorion et vont atteindre la sous-muqueuse.

#### 4.4. La valvule de Bauhin :

- c'est la jonction ou valvule iléo-caecale ; en forme de cône.
- La valvule de Bauhin est une évagination de la musculature iléale dans le côlon soulevant ainsi avec elle la sous muqueuse et la muqueuse iléale.
- Sur le plan anatomique, elle délimite l'intestin grêle d'un côté, le côlon d'autre part

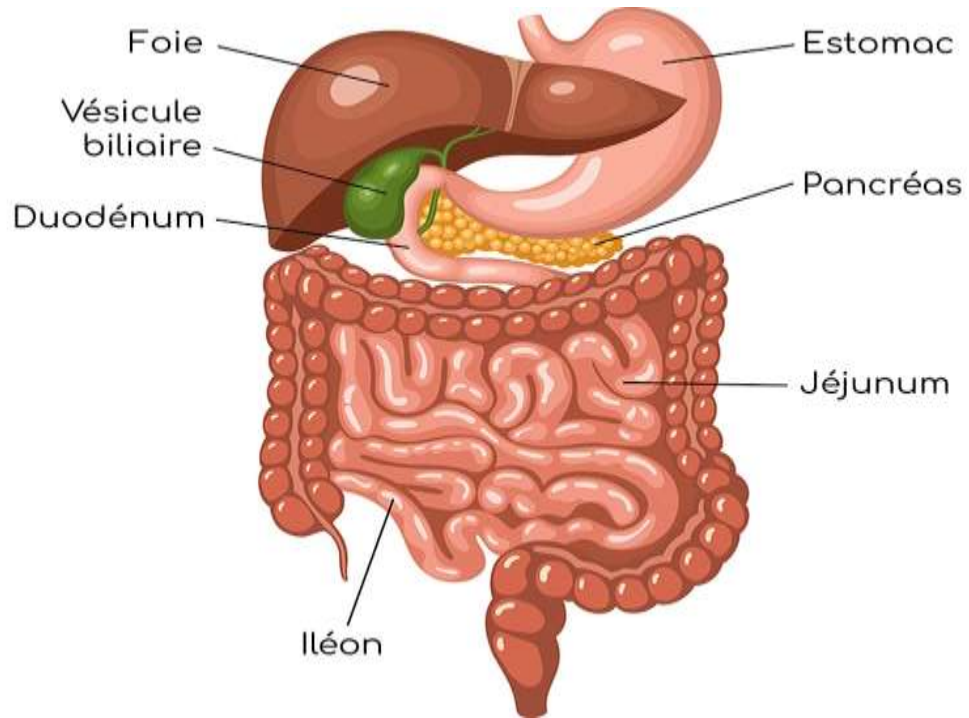
### 5. Histophysiologie : (Fig.11) :

- L'intestin grêle transforme le chyme en chyle. Il intervient dans l'absorption et la défense immunitaire.
- Ainsi ; L'intestin grêle permet :
  - La digestion mécanique : grâce aux processus de segmentation provoquée par la contraction de la musculature ; le chyle est continuellement malaxé et mélangé avec le suc pancréatique ; la bile et le suc intestinal (mucus et les enzymes).
  - La propulsion : Des ondes péristaltiques provoqués par la contraction de la musculature sous la dépendance du plexus myentérique.  
Les ondes péristaltiques poussent lentement le chyle jusqu'à la valvule iléo-caecale.
  - Digestion chimique : les enzymes provenant du pancréas et du plateau strié (glycocalyx) des entérocytes terminent la digestion.
  - L'absorption : les produits de dégradation des glucides ; protéines ; des lipides ainsi que de l'eau, les vitamines et les électrolytes sont absorbés dans le sang ou la lymphe.  
Les sels biliaires présents dans la bile favorisent l'absorption des acides gras.
  - Rôle de défense immunitaire :
    - Assuré par les follicules lymphoïdes.
    - Ainsi les plasmocytes sécrètent des Ig A que l'on retrouve en quantité importante dans le mucus. Ces immunoglobulines sont liées à un composant sécrétoire qui les protège des enzymes digestives.

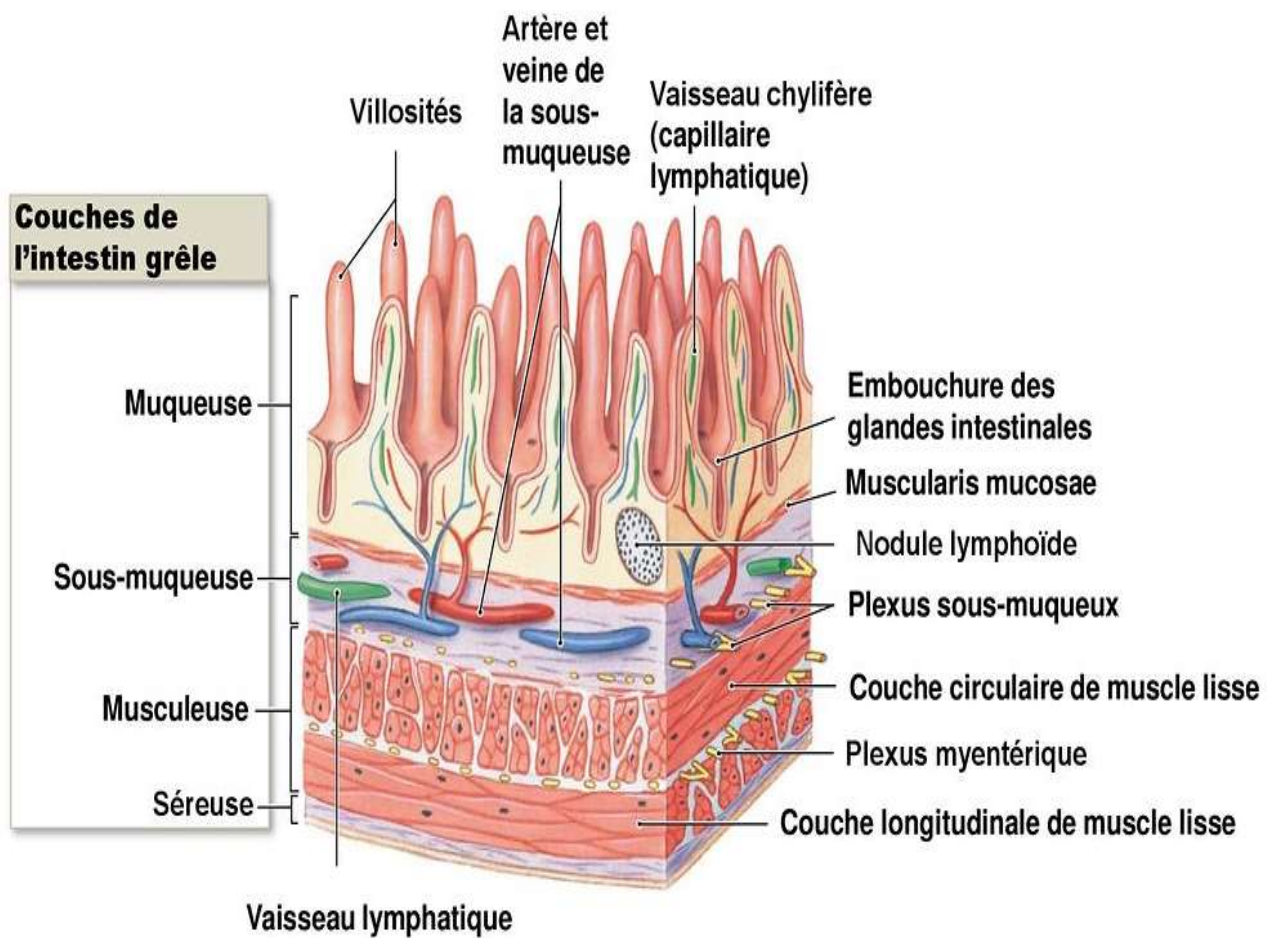
### 6. Les applications Cliniques :

#### 6.1. La maladie cœliaque : (Fig.12) :

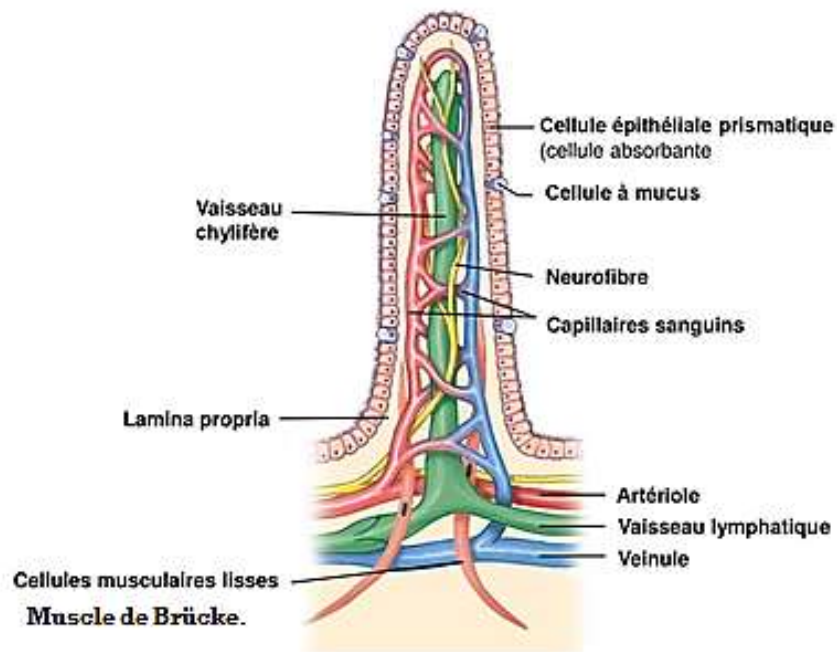
- L'intolérance au gluten est une maladie chronique intestinale auto-immune liée à l'ingestion de gluten. On l'appelle également la maladie cœliaque.
- Lors de l'absorption d'aliments contenant du gluten, le système immunitaire des personnes concernées réagit à la présence de la gliadine, protéine du gluten, en produisant divers anticorps. La maladie cœliaque est donc une maladie auto-immune.
- À terme, cette réaction auto-immune anormale cause des lésions de la paroi intérieure de l'intestin (atrophie des villosités de la muqueuse intestinale), avec deux conséquences :
  - La digestion est altérée ; La diarrhée chronique est le symptôme le plus courant
  - L'organisme assimile moins bien la majorité des nutriments (protéines, graisses, etc.), minéraux et vitamines (fer, calcium, vitamine D, vitamine B9 ou acide folique, etc.)
- L'adoption d'un régime alimentaire sans gluten permet :  
La disparition des symptômes en quelques semaines et des anticorps au bout d'un an ;  
La guérison des tissus intestinaux endommagés (à plus ou moins long terme)



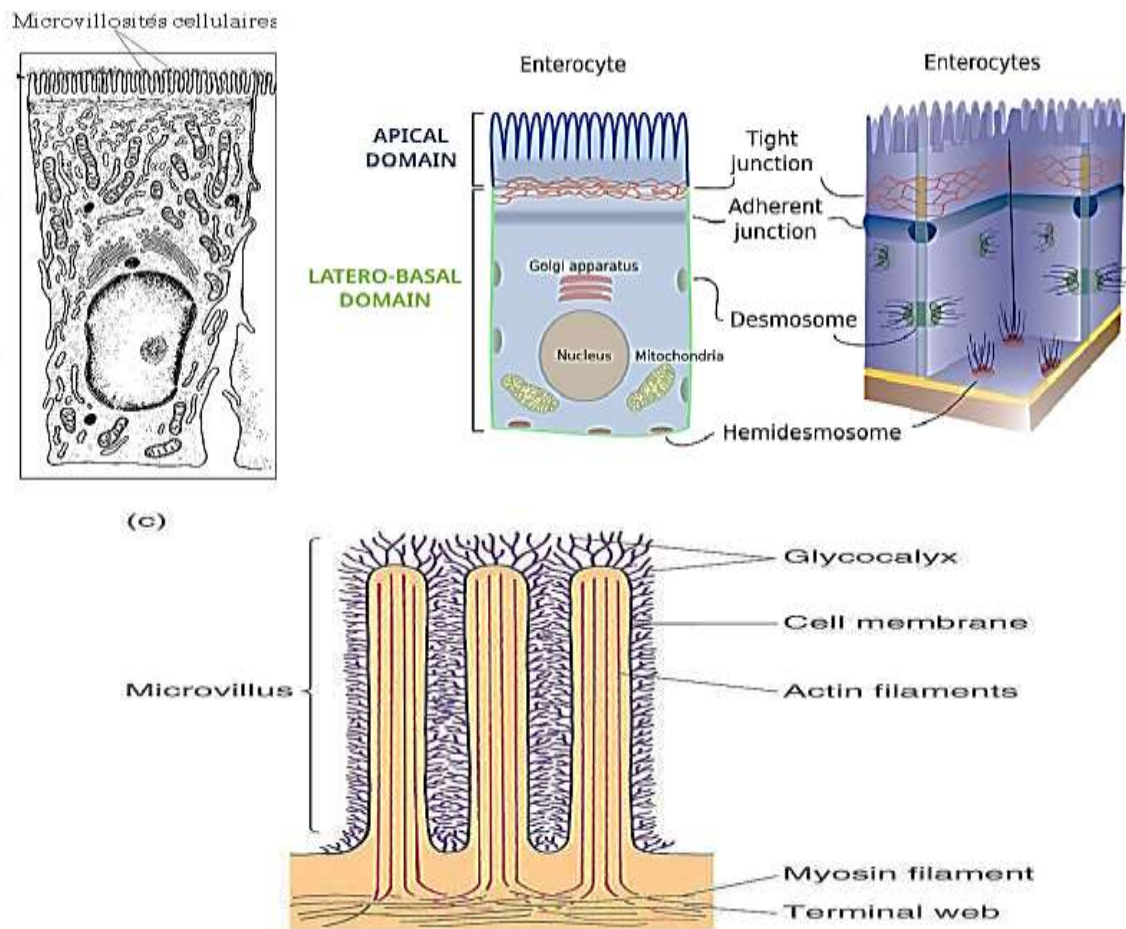
**Figure 01 : Intestin grêle**



**Figure 02 : La paroi intestinale**

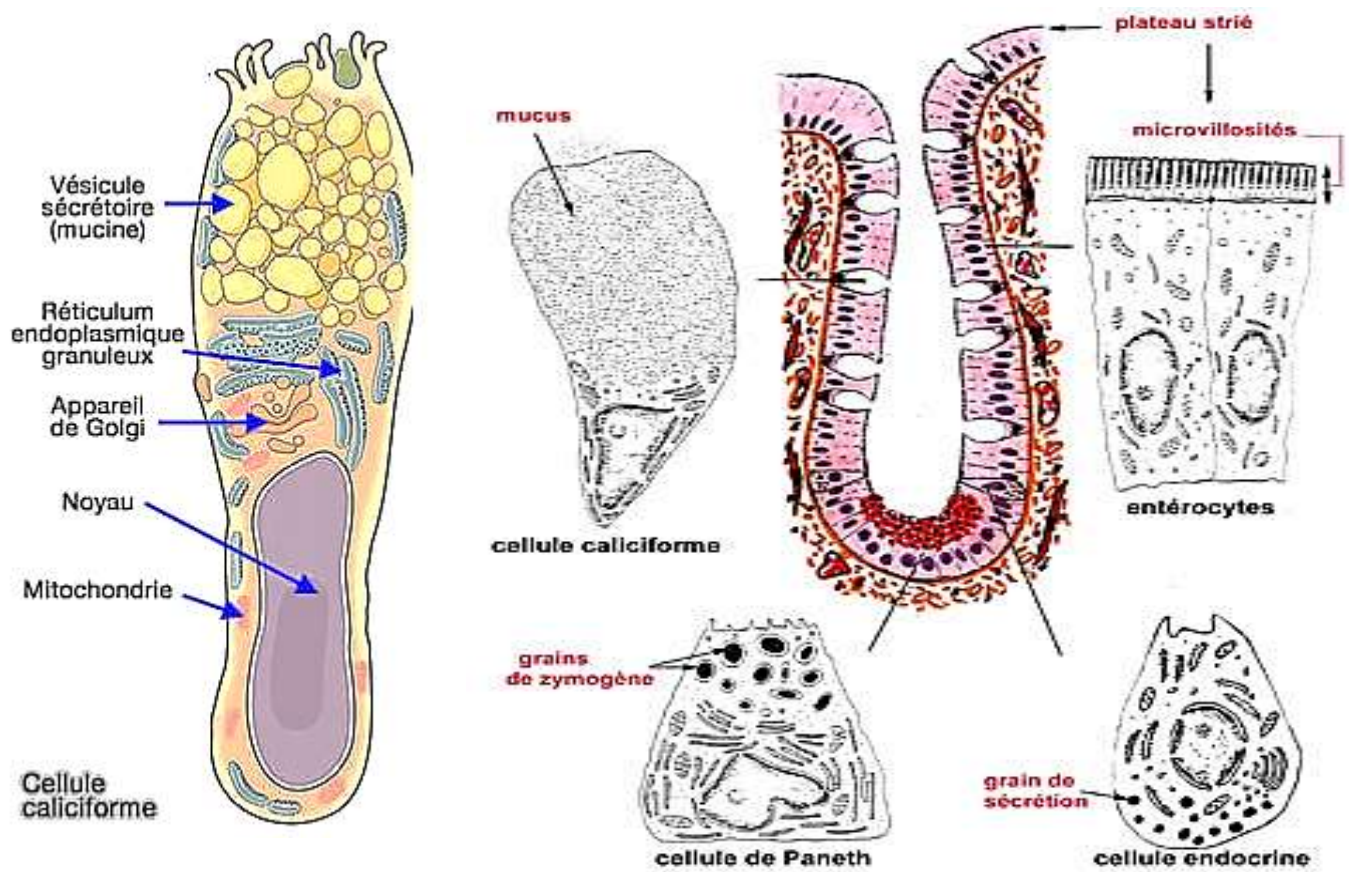


**Figure 03 : Villosité intestinale**

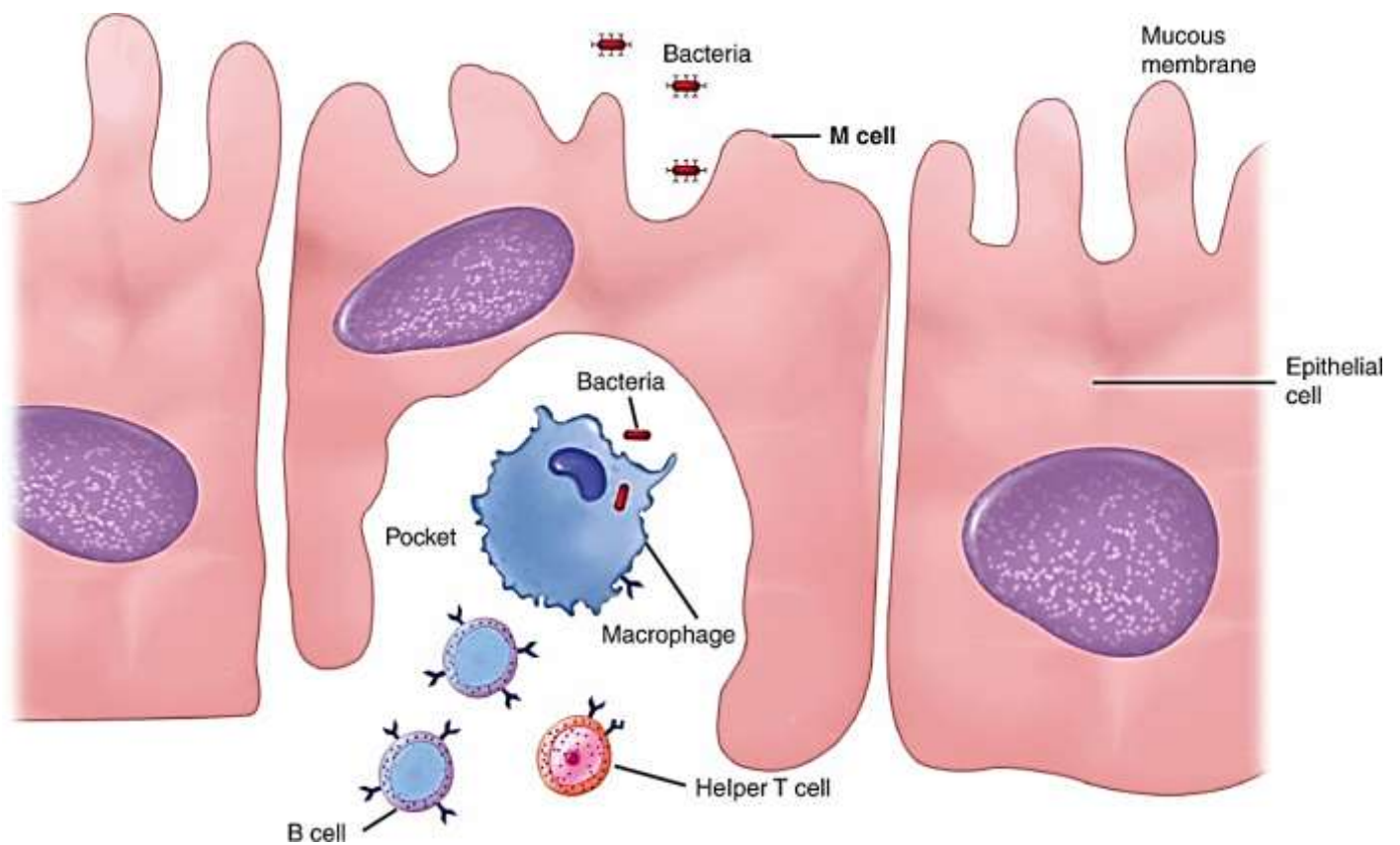


**Figure 04 : Entérocyte**

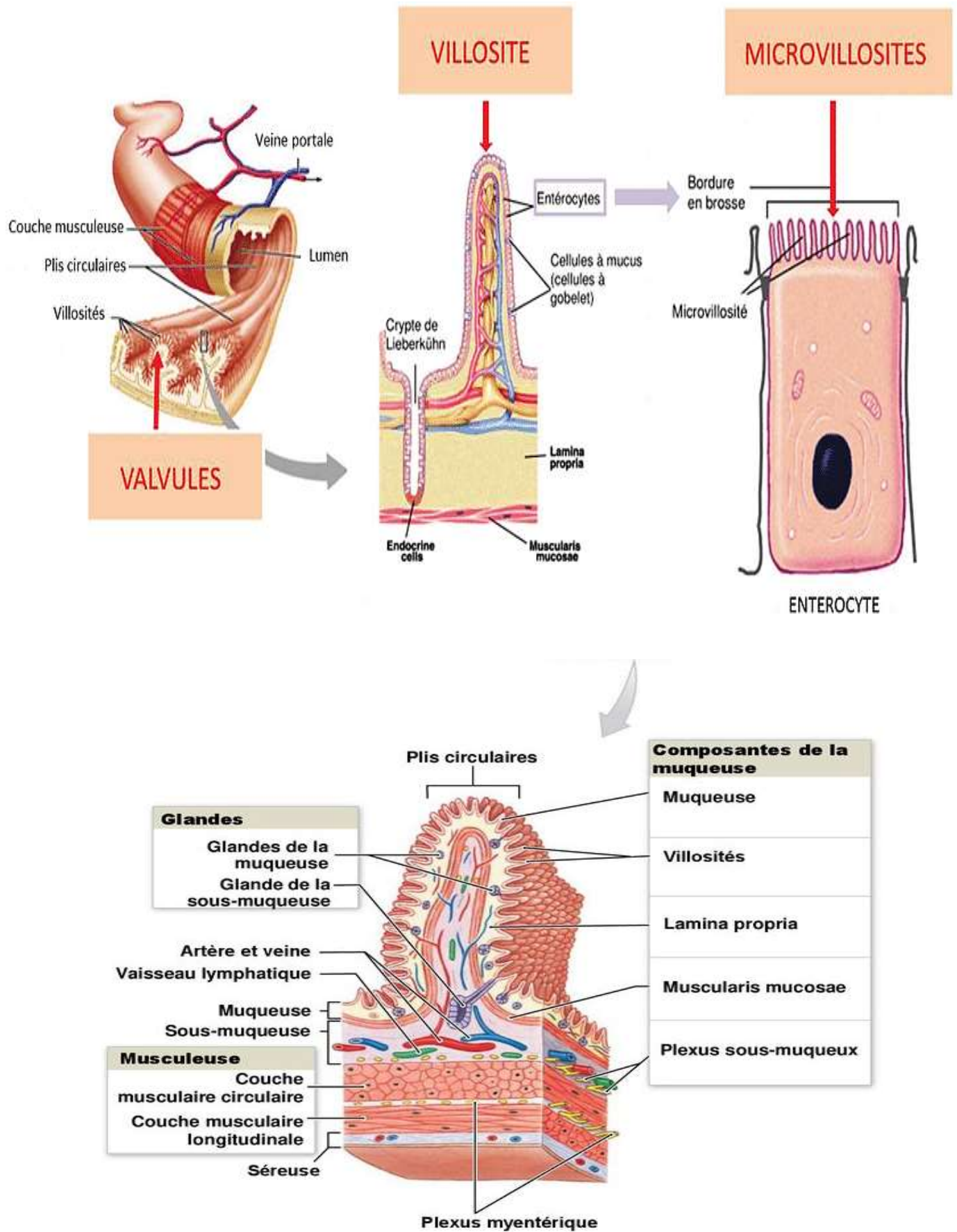




**Figure 05 : Cryptes de Lieberkühn**

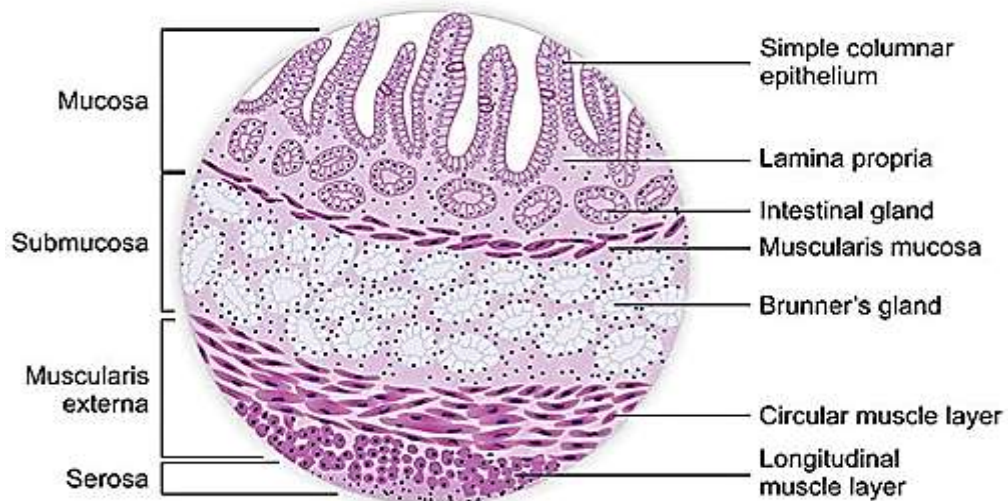


**Figure 06 : Les cellules M**

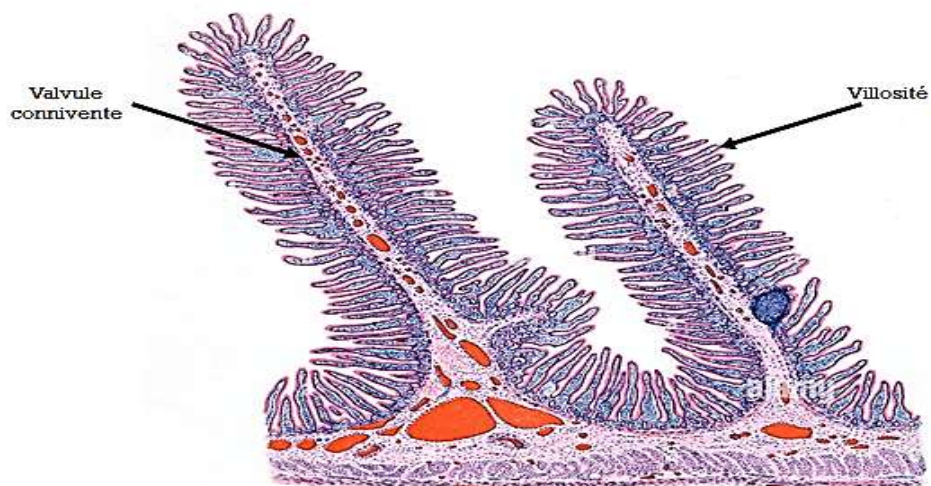


**Figure 07 : Le système d'amplification de Surface**

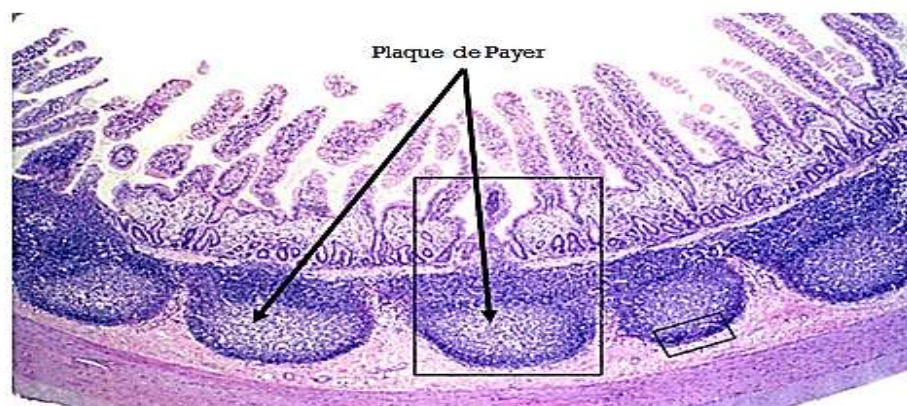




**Figure 08 : Le duodénum**

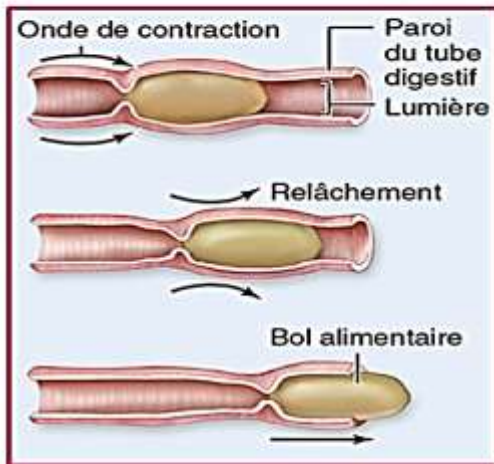


**Figure 09 : Le jéjunum**



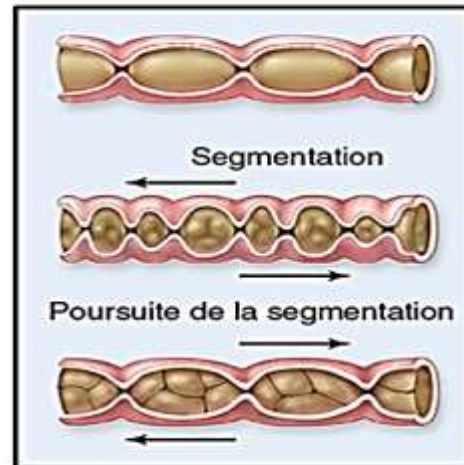
**Figure 10 : L'iléon**

## PÉRISTALTISME



## PROPULSION

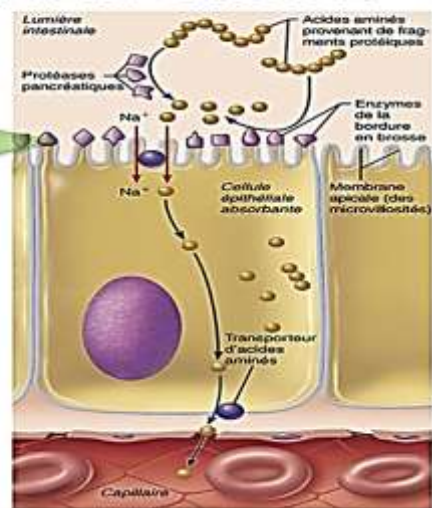
## SEGMENTATION



## DIGESTION MÉCANIQUE

## DIGESTION CHIMIQUE & ABSORPTION PAR LA BORDURE EN BROSSE

Les enzymes sont insérées **DANS** la bordure en brosse des  $\phi$  absorbantes !  
= **Digestion chimique**



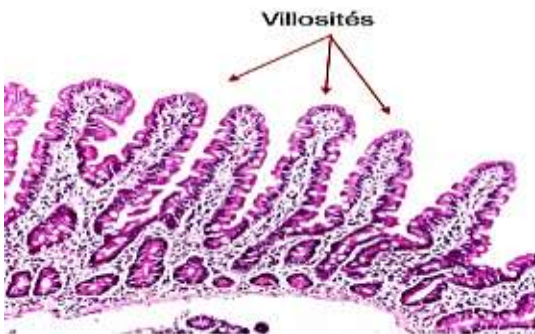
① Les protéines et les fragments de protéines sont dégradés en acides aminés par les protéases pancréatiques (trypsine, chymotrypsine et carboxypeptidase) et par les enzymes de la bordure en brosse (carboxypeptidase, aminopeptidase et dipeptidase) des cellules de la muqueuse.

② Les acides aminés sont ensuite absorbés par transport actif dans les cellules absorbantes et passent du côté opposé (transcytose).

③ Les acides aminés quittent les cellules épithéliales des villosités par diffusion facilitée et entrent dans les capillaires par les fentes intercellulaires.

Figure 11 : Histo-physiologie intestinale

### Duodénum normal



### Maladie cœliaque

Disparition des villosités (atrophie villositaire)

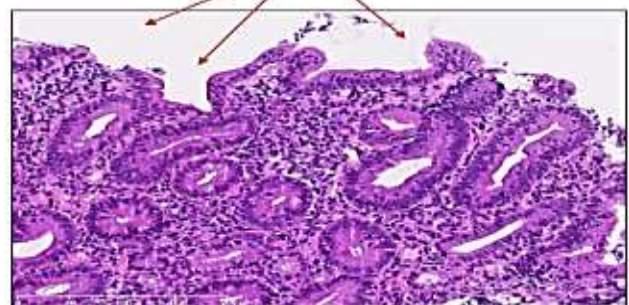


Figure 12 : La maladie cœliaque