

## 2. DIGESTION : MECANISME ET BILAN

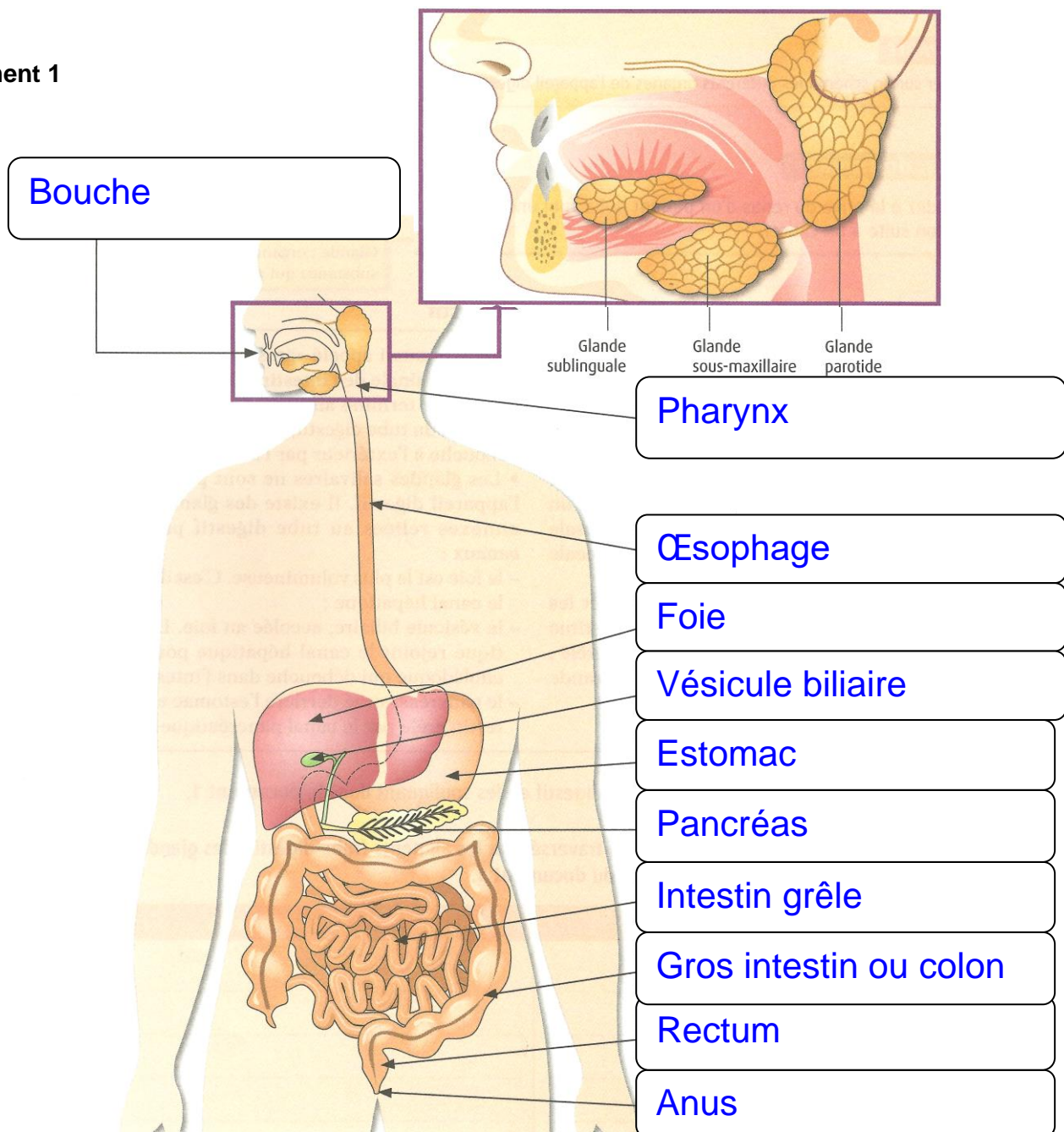
**Objectif de la séance** : vous devez être capable de Indiquer sur un schéma les différents organes de l'appareil digestif puis énoncer les substances assimilables résultant de la digestion afin de mobiliser ces connaissances pour comprendre les phénomènes de digestion, en décrire les principales étapes et le bilan afin de les mettre en relation avec des éléments observés lors des PFMP ou dans votre activité professionnelle.



**Situation professionnelle** : tous les constituants alimentaires présents dans les aliments que vous avez servis aux personnes âgées doivent être digérés. Les personnes dont vous avez la charge ont un appareil digestif parfois fragile. Avant d'aborder avec vous les particularités de l'appareil digestif des personnes âgées vous devez revoir l'anatomie, et le fonctionnement de l'appareil digestif de l'adulte.

### 1. Indiquer sur un schéma les différents organes de l'appareil digestif.

Document 1



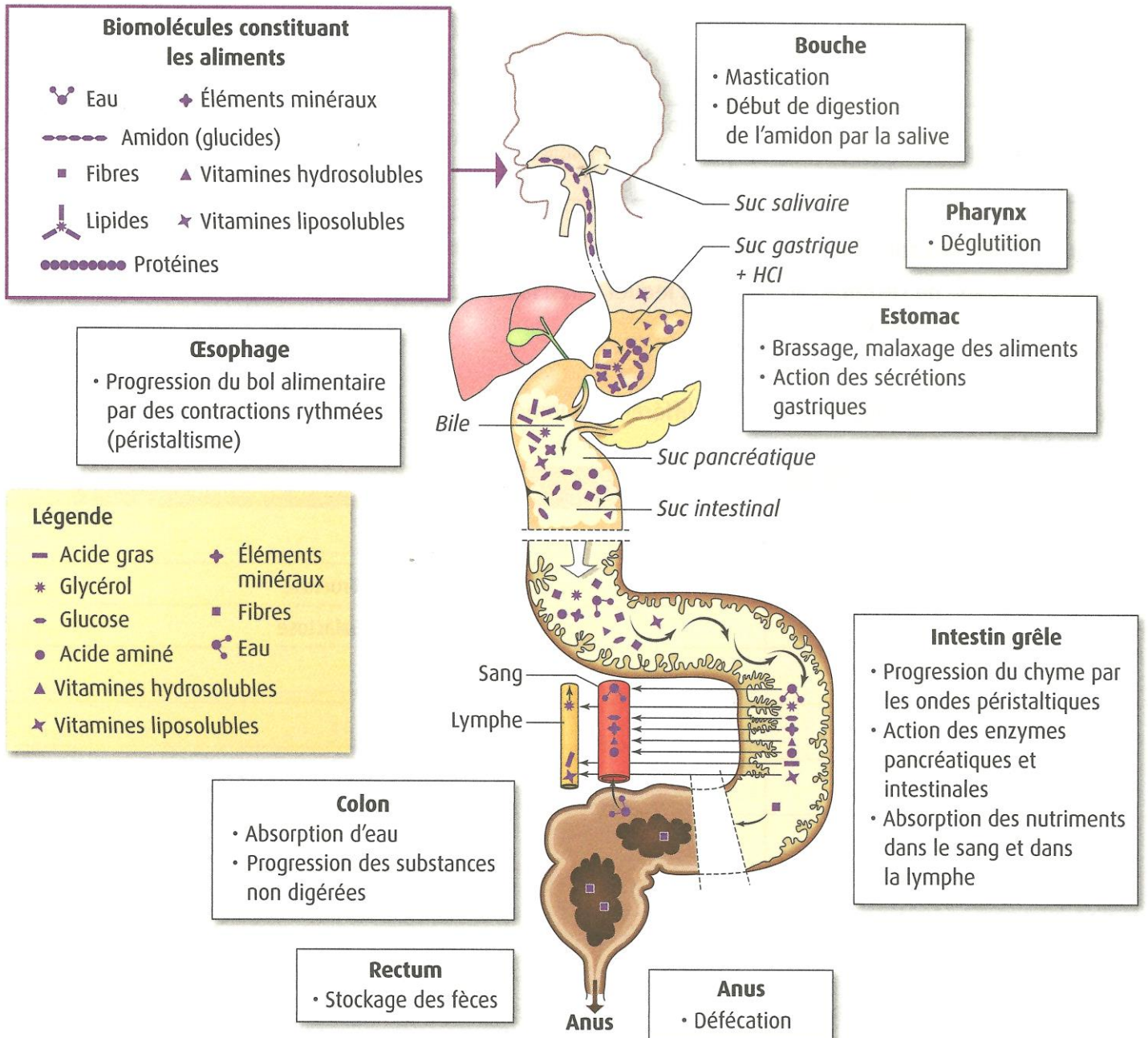
## 2. Préciser le bilan de la digestion pour les différentes biomolécules.

→ A l'aide des leçons « Séquence 3 - Séance 6-DIGESTION : DES ALIMENTS AUX NUTRIMENTS » + S10-S3-Les lipides + S9-S3- Les glucides + S7-S5 – les protides, compléter le tableau de bilan de la digestion

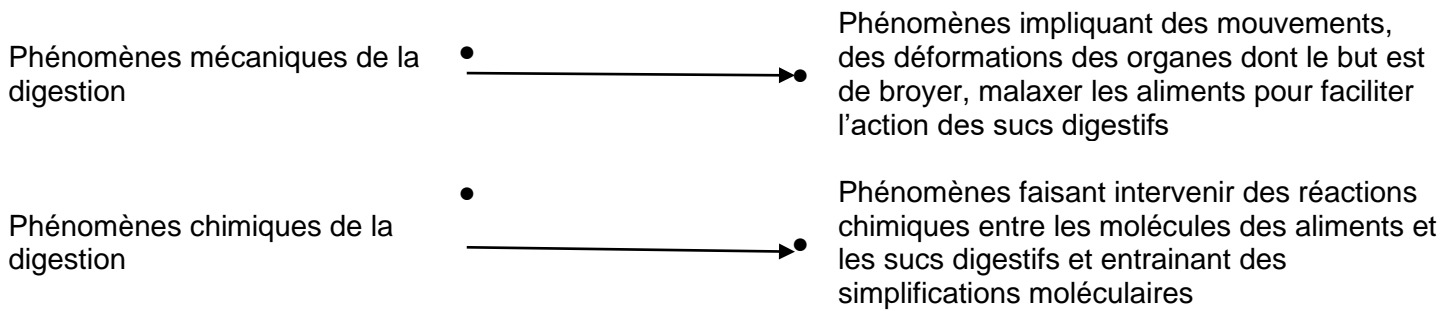
Constituants alimentaires	Substances assimilables résultant de la digestion
<b>Amidon</b>	<b>Glucose</b>
<b>Saccharose</b>	<b>Glucose + fructose</b>
<b>Maltose</b>	<b>Glucose</b>
<b>Lactose</b>	<b>Glucose + galactose</b>
<b>Protide</b>	<b>Acides aminés</b>
<b>Lipides</b>	<b>Acides gras + glycérol</b>

## 3. Caractériser les différentes étapes de la digestion dans le tube digestif.

### Document 2



→ A l'aide des leçons « Séquence 3 - Séance 6-DIGESTION : DES ALIMENTS AUX NUTRIMENTS » + S10-S3-Les lipides + S9-S3- Les glucides + S7-S5 – les protides, compléter le tableau de bilan de la digestion



→ Caractériser les différentes étapes de la digestion dans le tube digestif : Colorier en bleu les phénomènes mécaniques et en vert les phénomènes chimiques sur le document 2

→ Indiquer les principales étapes de la digestion dans le tube digestif :

- Travail réalisé à partir d'un tableau récapitulatif des phénomènes chimiques et mécaniques de la digestion.
- D'après les cours sur les protides, lipides, glucides, compléter la colonne phénomènes chimiques de la digestion en citant pour chaque enzyme le substrat (constituant alimentaire) sur lequel elle agit, et le ou les substances produites par hydrolyse.
- Vocabulaire à utiliser (éventuellement plusieurs fois) :  
**- Dextrine -Coagule la caséine du lait - Maltose - Polypeptides - Protéines animales ou végétales - Amidon - maltose - lactose - saccharose -lipides - peptides - glucose - galactose - fructose -acides gras -glycérol -acides aminés .**

Rq. Le nom de l'enzyme de digestion qui agit est obtenu en général en remplaçant la fin du nom du substrat par « ase »

### MECANISMES DE LA DIGESTION (1)

Organes	Phénomènes mécaniques	Phénomènes chimiques
<b>Bouche</b>	<p><b>MASTICATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dents broient les aliments.</li> <li>• La langue façonne une boulette : <b>le bol alimentaire.</b></li> </ul> <p><b>INSALIVATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La salive imprègne les aliments.</li> </ul> <p><b>DEGLUTITION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pointe de la langue s'applique contre le palais et pousse le bol alimentaire vers l'arrière.</li> <li>• Le voile du palais et l'épiglotte obstruent les voies respiratoires.</li> </ul>	<p>La salive contient une enzyme : <b>la ptyaline (amylase)</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Amylase</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Amidon cuit → Dextrine + Maltose</b> (Pain, pâtes, légumes farineux)</p> <p><b>Remarque.</b> Les aliments restant très peu de temps dans la bouche, l'action de la ptyaline se poursuit dans l'œsophage et dans l'estomac.</p>
<b>Œsophage</b>	Les fibres musculaires en se contractant poussent les aliments dans l'estomac.	
<b>Estomac</b>	<p><b>BRASSAGE ET MALAXAGE</b> énergiques, <b>cardia et pylore</b> étant fermés. Grâce aux muscles des parois, les aliments sont transformés en une bouillie claire : <b>le chyme.</b></p> <p><b>IMPREGNATION</b> de suc gastrique.</p> <p><b>EXPULSION</b> du chyme. De temps en temps, le pylore s'entrouvre et laisse passer un jet de chyme. L'évacuation gastrique commence 20 minutes après le repas et se termine 6 heures plus tard.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L'action de la ptyaline</b> sur les <b>amidons cuits</b> se termine.</li> <li>• <b>Le suc gastrique agit sur les protides.</b> Grâce à deux diastases : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>La présure coagule la caséine du lait.</b> (Elle est présente en grande quantité chez les bébés).</li> <li>- <b>La pepsine agit sur les protéines animales et végétales.</b></li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Protides → Polypeptides</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Le suc gastrique est très acide</b> : présence d'acide chlorhydrique (HCl)  Crée un pH favorable à l'action des enzymes ;  Indispensable à la formation de pepsine active ;  Provoque l'hydrolyse du saccharose en fructose+ glucose.</li> </ul>

## MECANISMES DE LA DIGESTION (2)

Organes	Phénomènes mécaniques	Phénomènes chimiques
<b>Pancréas</b>	<p><b>Remarque.</b> Le <b>suc pancréatique</b> est déversé par le canal pancréatique dans le <b>duodénum</b> (30 premiers centimètres de l'intestin grêle)</p>	<p><b>Le pancréas sécrète le suc pancréatique</b> qui contient plusieurs enzymes.</p> <p style="text-align: center;"><i>Amylase</i> <b>Amidon</b> → <b>Maltose.</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Maltase</i> <b>Maltose</b> → <b>glucose</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Protéase (trypsine)</i> <b>Protides</b> → <b>Peptides</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Peptidase</i> <b>Peptides</b> → <b>Acides aminés</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Lipase + bile</i> <b>Lipides</b> → <b>Acides gras + glycérol</b></p>
<b>Foie</b>	<p><b>Remarque.</b> La <b>bile</b> est stockée dans la <b>vésicule biliaire</b> puis déversée dans le duodénum par le <b>canal cholédoque.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La bile :</b></li> <li>→ Crée un pH favorable</li> <li>→ Emulsionne les lipides et facilite ainsi l'action des lipides ;</li> <li>→ Facilite l'absorption intestinale des acides gras, des vitamines liposolubles, du cholestérol, du calcium.</li> </ul>
<b>Intestin grêle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Des mouvements péristaltiques</b> dus aux contractions musculaires des parois font progresser le chyme.</li> <li>• <b>Des mouvements pendulaires</b> assurent le brassage et le mélange avec le suc intestinal.</li> <li>• La bouillie claire prend le nom de <b>chyle.</b></li> </ul>	<p><b>Le suc intestinal termine la digestion.</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Amylase</i> <b>Amidon</b> → <b>Maltose</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Maltase</i> <b>Maltose</b> → <b>Glucose</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Lactase</i> <b>Lactose</b> → <b>Galactose + Glucose</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Saccharase</i> <b>Saccharose</b> → <b>Glucose + Fructose</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Lipase</i> <b>Lipides</b> → <b>Acides gras + Glycérol</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Peptidase</i> <b>Peptides</b> → <b>Acides aminés</b></p>
<b>Gros intestin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les déchets</b> de la digestion sont <b>brassés et poussés vers l'anus</b> par les muscles des parois.</li> <li>• <b>La défécation</b> se produit 18 heures après l'ingestion. C'est un phénomène réflexe contrôlé par la volonté à partir de 15 mois.</li> </ul>	<p>Le gros intestin ne produit pas d'enzyme. Son rôle est de <b>former et d'éliminer les matières fécales</b> par deux phénomènes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déshydratation</li> <li>• Action microbienne des bactéries de la flore intestinale :</li> </ul> <p>-fermentation des glucides : hydrolyse de la cellulose, -fermentation ou putréfaction des protides</p>

### 4. Définir la digestion.

→ A partir du tableau précédent, formuler une définition de la digestion.

Doivent apparaître les mots ou expressions suivants :

**Phénomènes chimiques / Phénomènes mécaniques / Simplification moléculaire / Aliments / Assimilables / Passer dans le sang / Utilisables par les cellules**

**La digestion est une suite de phénomènes mécaniques (mastication, malaxage) et de phénomènes chimiques (action des sucs digestifs) qui s'accomplissent parallèlement tout au long du tube digestif, dont le but est la simplification moléculaire des aliments que nous mangeons pour les rendre assimilables (capables de passer dans le sang pour être conduits aux cellules et être utilisés).**

## 5. Définir l'absorption intestinale.

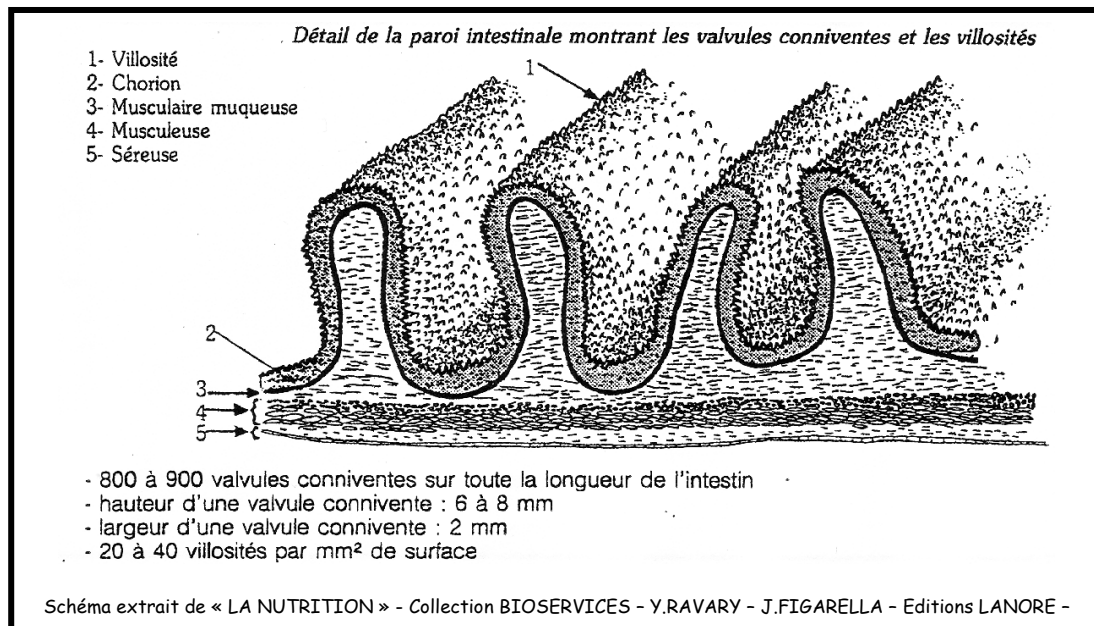
→ Formuler une définition de l'absorption intestinale en utilisant la liste de mots ou expressions proposés, à compléter :

Fin de la digestion – Nutriments – Simplification chimique – constituants alimentaires – cellules de la muqueuse intestinale – traversent – réseau de capillaires sanguins et lymphatiques -

**A la fin de la digestion, les nutriments résultant de la simplification chimique des constituants alimentaires, traversent les cellules de la muqueuse intestinale et sont transportés vers un réseau de capillaires sanguins et lymphatiques.**

## 6. Présenter les voies d'absorption.

La paroi interne de l'intestin grêle est couverte de valvules. Chaque valvule est elle-même hérissée de très nombreuses **villosités**, d'environ 1 mm de haut. Ainsi la surface d'absorption de l'intestin est portée à environ 300 m<sup>2</sup>. Chaque villosité est constituée de **cellules intestinales**, qui mettent en relation l'intérieur de l'intestin et **les voies circulatoires sanguine et lymphatique**.



### MECANISME DE L'ABSORPTION INTESTINALE.

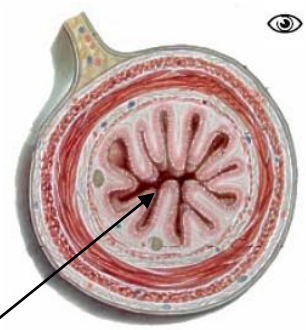
L'ensemble de la surface absorbante de l'intestin se trouve juxtaposé aux réseaux sanguin et lymphatique qui recueillent les nutriments.

Chaque villosité comporte :

- une **artériole** qui se ramifie en formant un réseau de **capillaires artériels** qui rejoint un réseau de **capillaires veineux** quittant la villosité par une **veinule** ;
- un minuscule vaisseau capillaire lymphatique central, « **le chylifère** ».

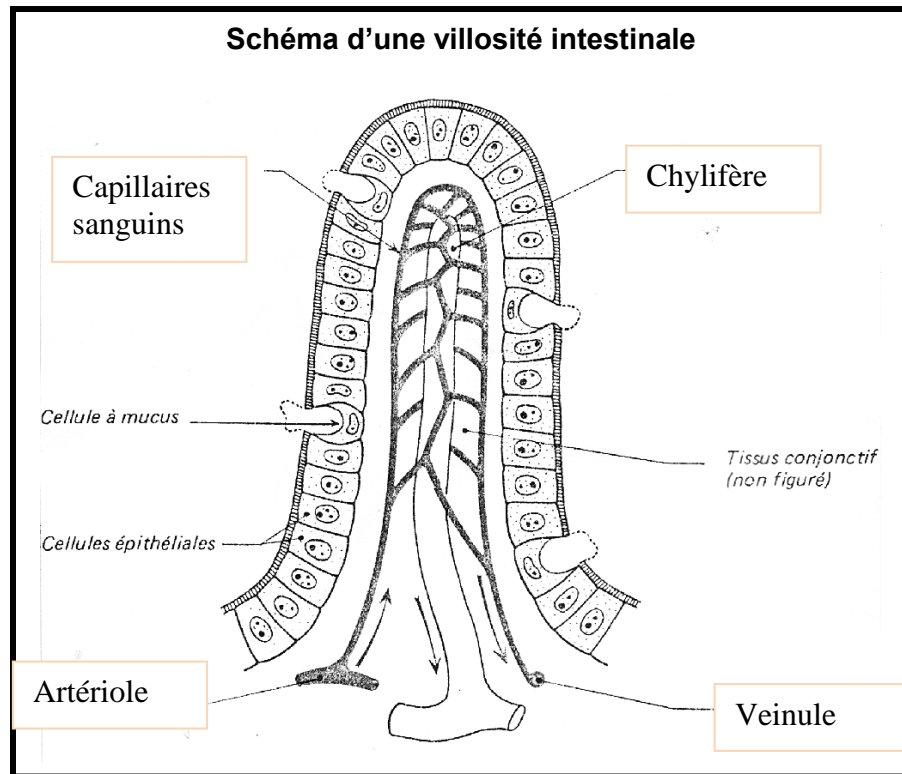
Les nutriments contenus dans la lumière\* du tube digestif traversent les cellules intestinales vers deux voies :

- **La voie sanguine** : les nutriments tels que l'eau, les minéraux, les vitamines, les oses (glucose, fructose, lévulose), les acides aminés, les acides gras à courte chaîne et le glycérol sont transportés vers le sang des capillaires sanguins.
- **La voie lymphatique** : les lipides (les **triacylglycérols** et les acides gras à longue **chaîne**) et les vitamines liposolubles pénètrent dans le chylifère et suivent la voie lymphatique.



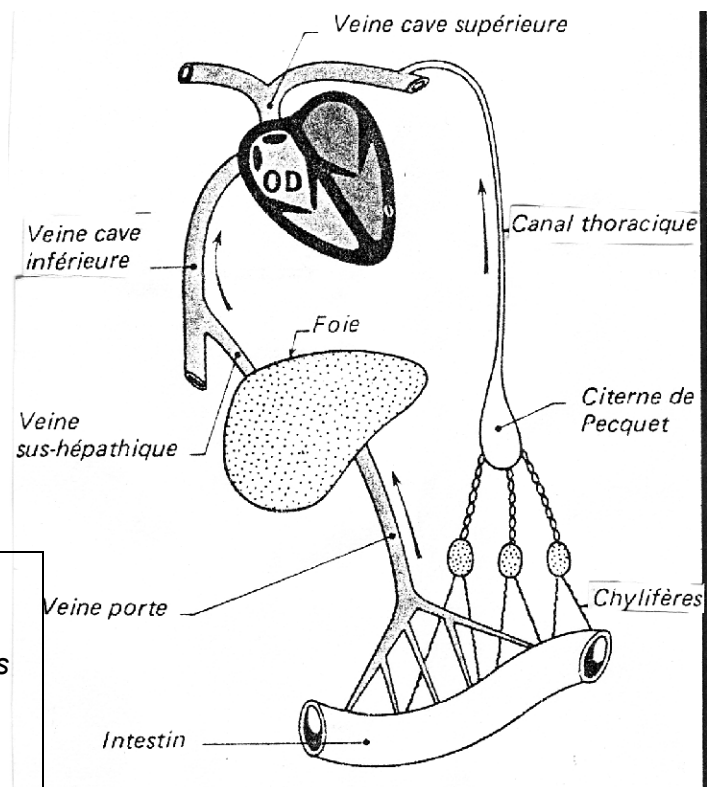
→ Présenter les voies d'absorption.  
Utiliser le vocabulaire proposé et les informations fournies dans la trace écrite pour annoter le schéma de la villosité intestinale :

**-capillaire sanguin – veinule – artériole – chylifère –**



### DIFFERENTES FORMES D'ABSORPTION.

- **Absorption passive.** Les éléments traversent les parois par simple diffusion : voie hydrique vers les capillaires sanguins (absorption de l'eau et des substances hydrosolubles) ou voie des lipides vers les chylifères (absorption des lipides et des substances liposolubles).
- **Absorption active.** Ce mode de transport s'effectue grâce à **des molécules transporteuses spécifiques** dont l'activité nécessite la mise en œuvre des systèmes enzymatiques complexes et la consommation d'énergie (absorption du glucose et des acides aminés).



→ Présenter les voies d'absorption.  
→ Caractériser l'absorption des différents nutriments issus de la digestion en cochant « vrai » ou « faux » pour chaque affirmation citée.  
→ Utiliser les informations fournies dans la trace écrite

	Vrai	Faux
L'absorption du glucose nécessite de l'énergie.	X	
Le glucose utilise des molécules de transport pour traverser la paroi intestinale.	X	
L'absorption des acides gras et du glycérol nécessite de l'énergie.		X
Les acides aminés utilisent des molécules de transport pour traverser la paroi intestinale.	X	
Les vitamines liposolubles passent dans la voie sanguine.		X
Les vitamines hydrosolubles passent dans la voie lymphatique.		X
Les éléments minéraux traversent la paroi intestinale avec l'eau par simple diffusion.	X	

# A retenir

- ❖ **La digestion** est l'ensemble des étapes de transformation des aliments en molécules simples utilisables par l'organisme : les nutriments. Au cours de leur passage dans le tube digestif (milieu intérieur), les biomolécules subissent des actions mécaniques et des transformations chimiques par les enzymes des sucs digestifs assurant la simplification des biomolécules en nutriments.

Les phénomènes chimiques de la digestion sont liés à la sécrétion des sucs digestifs par certains organes du système digestif. (Les sucs contiennent des enzymes digestives, substances actives qui transforment spécifiquement les constituants des aliments en les découpant en éléments de plus en plus simples jusqu'à obtenir des nutriments, seules substances utilisables par l'organisme.

Organes	Sucs digestifs	Enzymes	Rôle
Bouche (glande salivaire)	Salive	Amylase	Commence à dégrader l'amidon
Estomac	Suc gastrique	Protéase	Attaque les protéines
Foie et vésicule biliaire	Bile		Favorise la digestion des matières grasses (lipides)
Pancréas	Suc pancréatique	Amylase, lipase, peptidases	Dégrade les lipides, les protéines et les glucides
Intestin grêle	Suc intestinal	Peptidases, lipase, saccharase, maltase, lactase	Termine la dégradation des glucides, protéines et lipides

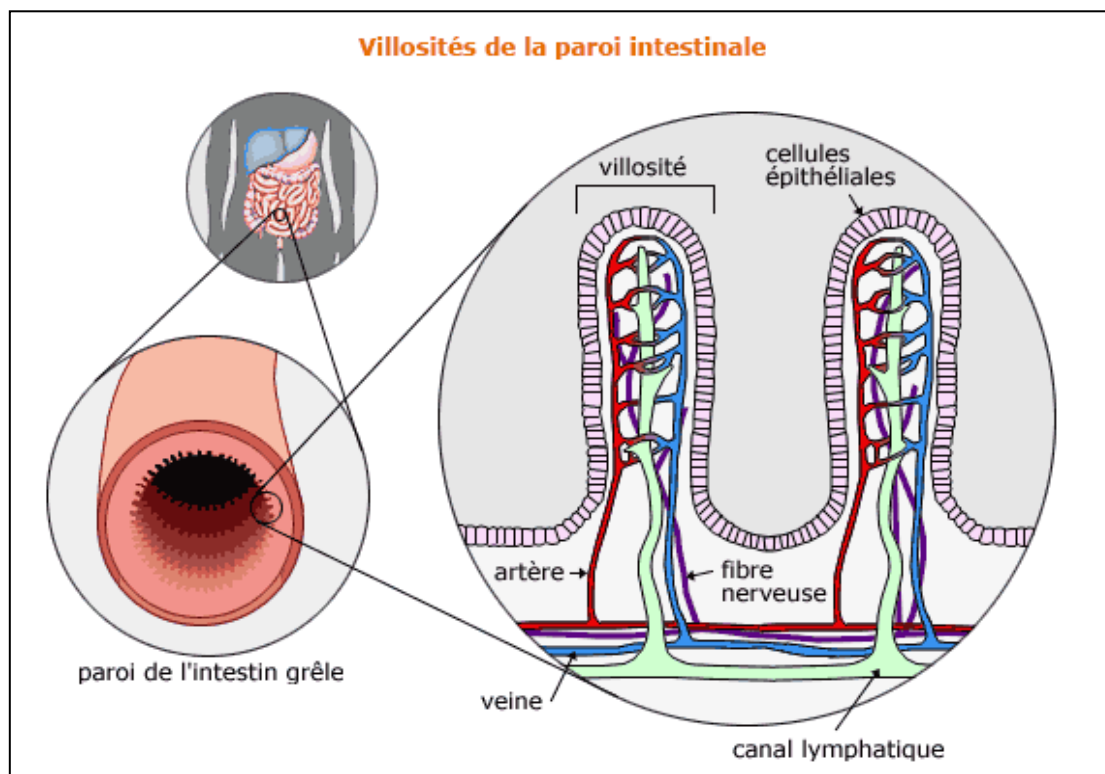
## Vocabulaire

*Sécrétion* : libération dans le milieu extra-cellulaire d'une substance produite par une cellule.

*Suc digestif* : liquide organique sécrété par un organe de l'appareil digestif.

Constituants alimentaires	Substances assimilables résultant de la digestion
Amidon	Glucose
Saccharose	Glucose + fructose
Maltose	Glucose
Lactose	Glucose + galactose
Protide	Acides aminés
Lipides	Acides gras + glycérol

- ❖ Pour pouvoir être utilisés par l'organisme, ces nutriments issus de la digestion doivent traverser la paroi de l'intestin grêle pour rejoindre le milieu intérieur : c'est **l'absorption intestinale**. La paroi intestinale est fine et composée de nombreux replis, les villosités, qui augmentent la surface d'absorption. Ces villosités sont constituées de cellules absorbantes et sont irriguées par un réseau de capillaires sanguins lymphatiques. Les nutriments traversent les cellules absorbantes par des mécanismes actifs ou passifs pour rejoindre la voie sanguine ou la voie lymphatique et être distribués à tous les organes qui en ont besoin.



Chez les personnes atteintes de la maladie coeliaque, les villosités sont détruites par le système immunitaire.

