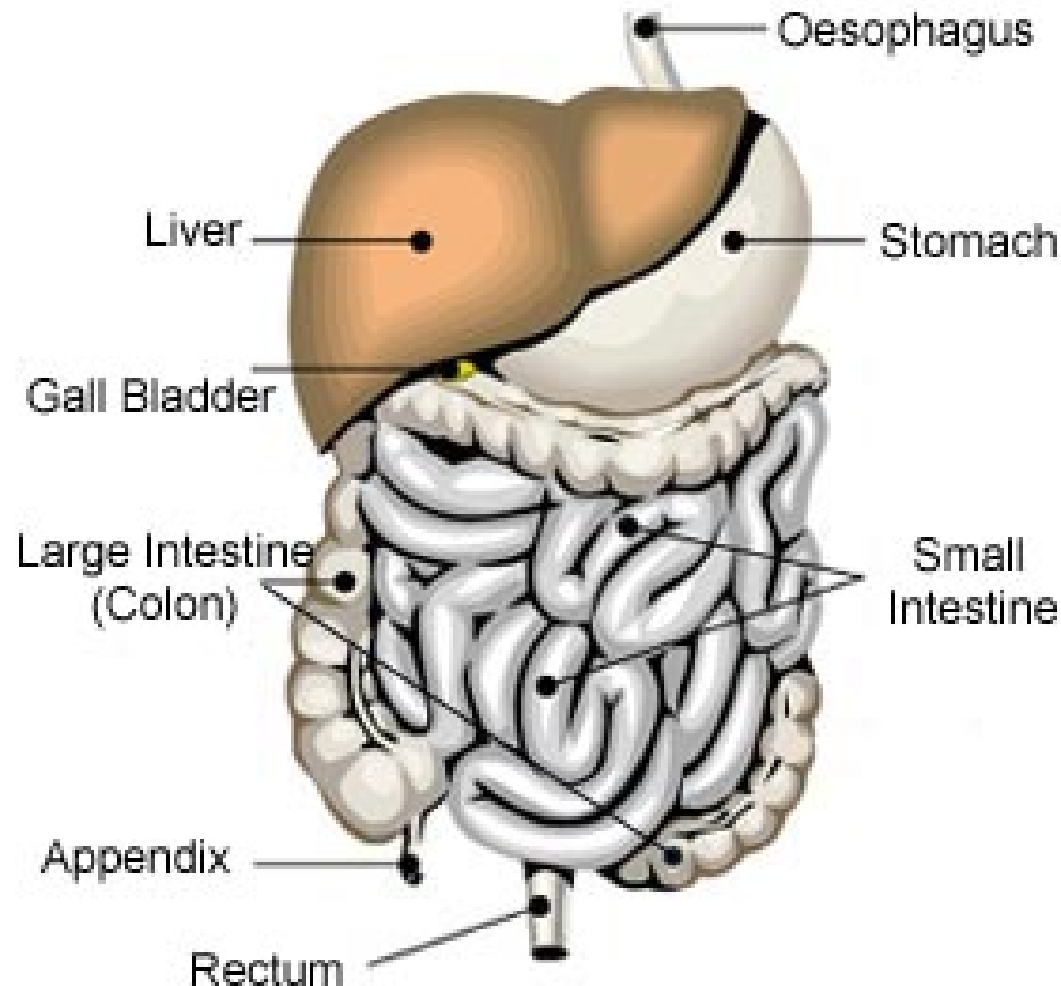


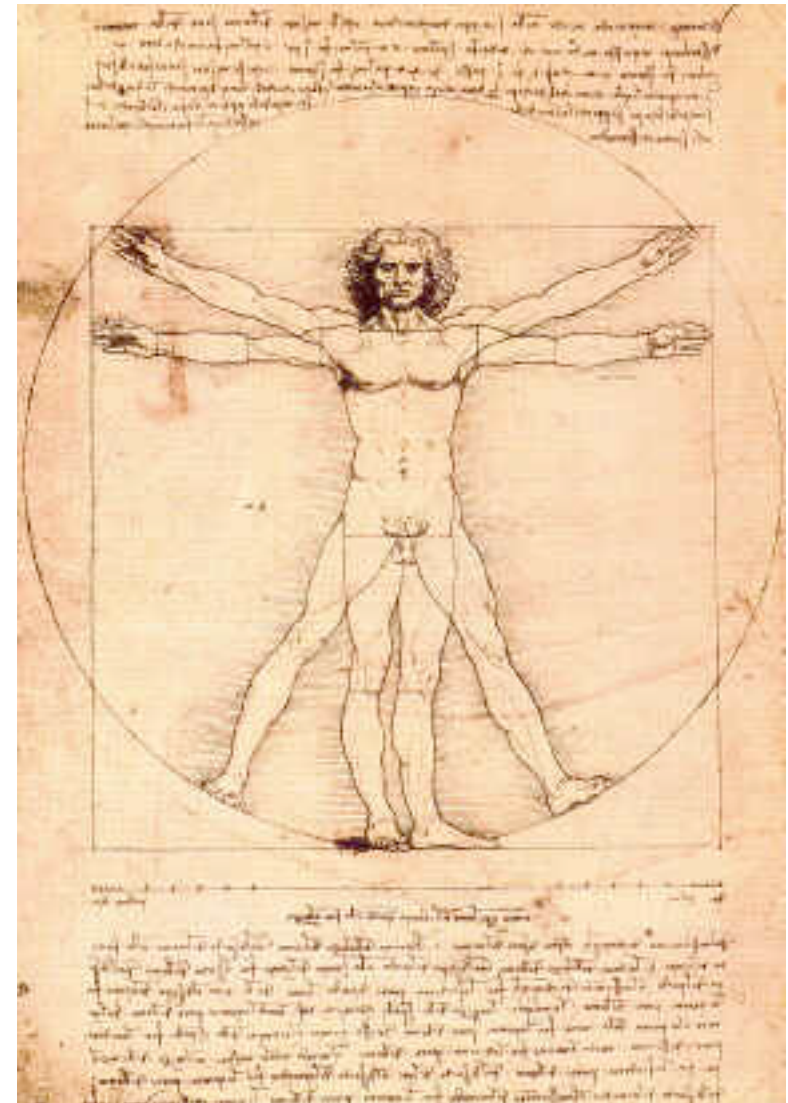
# L'activité des diverses cellules de l'organisme nécessite l'apport de nutriments issus de la digestion



- **1 - Les échanges de l'organisme résultent de la somme des échanges de ses diverses cellules.**
- 11) Nos cellules ne sont pas toutes identiques: leur structure correspond à leur fonction

Notre corps contient une centaine de types cellulaires différents.

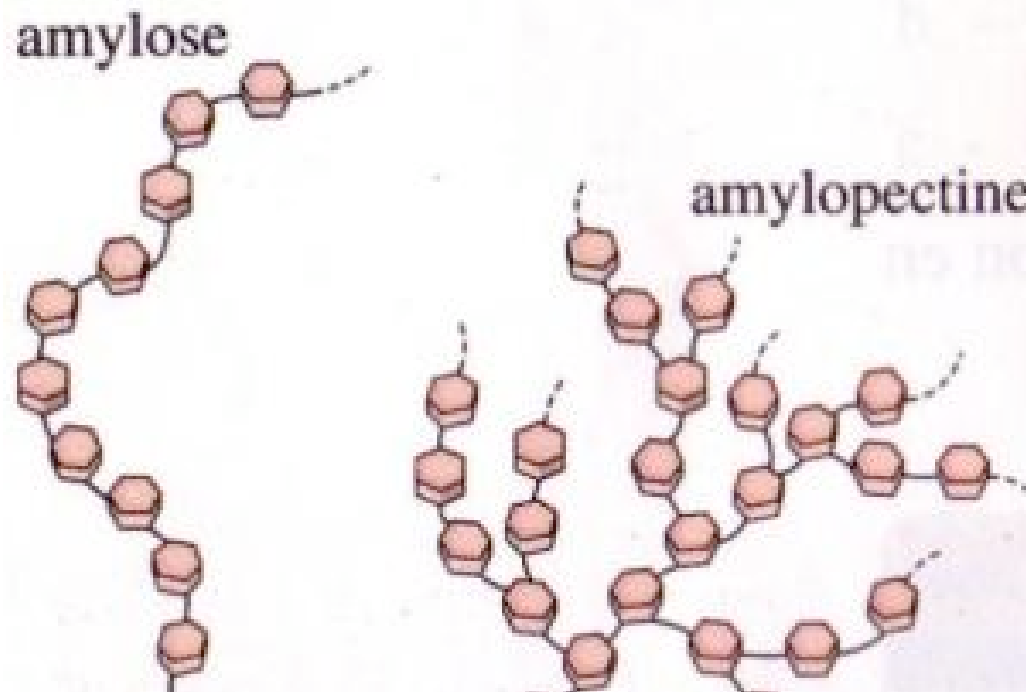
Selon les organes qu'elles composent, les missions des cellules sont différentes (p 106), donc leurs caractères aussi:



- une cellule musculaire est capable de contractions
- une cellule sécrétrice produit des molécules qu'elle relâche dans son milieu
- un phagocyte se déforme et se déplace pour absorber des bactéries...
- Chaque type cellulaire possède les caractéristiques permettant à l'organe dont il fait partie de remplir sa fonction.(les capacités d'une cellule correspondent à sa mission dans l'organisme)

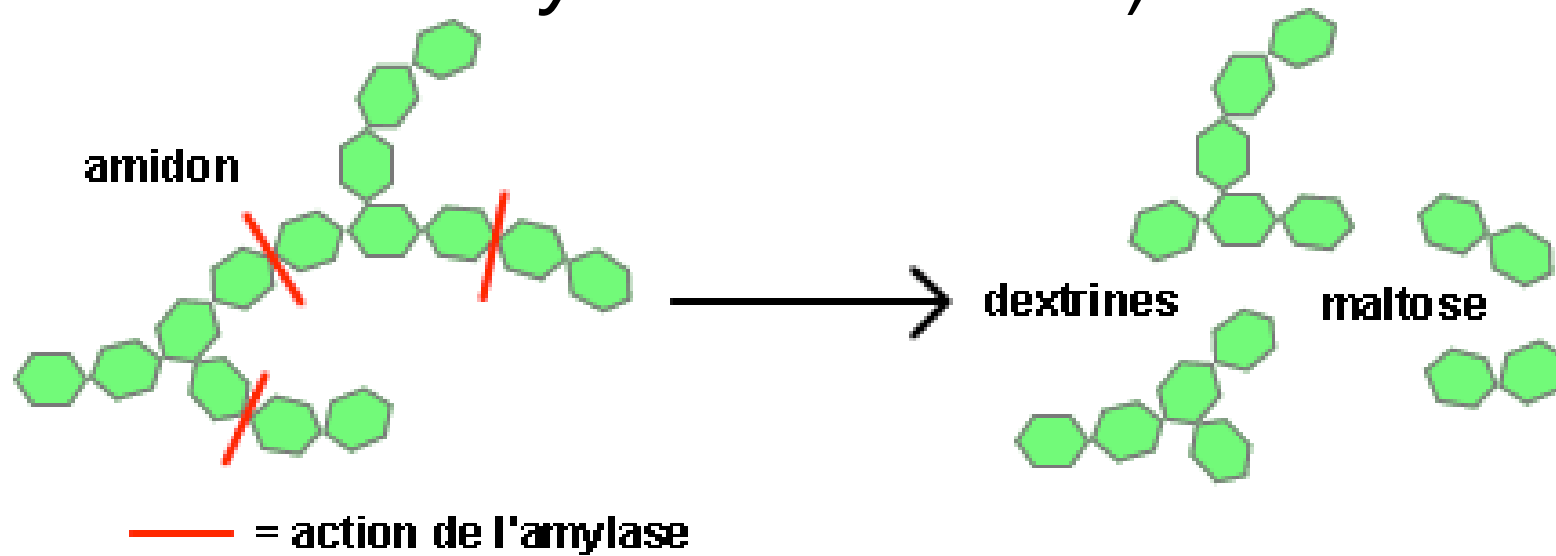
- 12) Les échanges des cellules correspondent aux échanges de l'organisme entier.
- Les besoins individuels des cellules correspondent à ceux de l'organisme qu'elles constituent.
- Celui ci doit leur procurer nourriture, O<sub>2</sub> et les débarrasser de leurs déchets.
- Dans l'organisme, la "société des cellules" est organisée pour satisfaire ces différents besoins en puisant et rejetant le nécessaire dans le milieu extérieur.
- *SL: échanges de l'organisme, échanges des cellules*

- **2 - Les nutriments nécessaire aux cellules sont obtenus par découpage moléculaire des aliments**  
rappels de cinquième
- 21) les enzymes digestives découpent les grosses molécules des aliments en molécules plus petites
- expériences: salive et amidon du pain

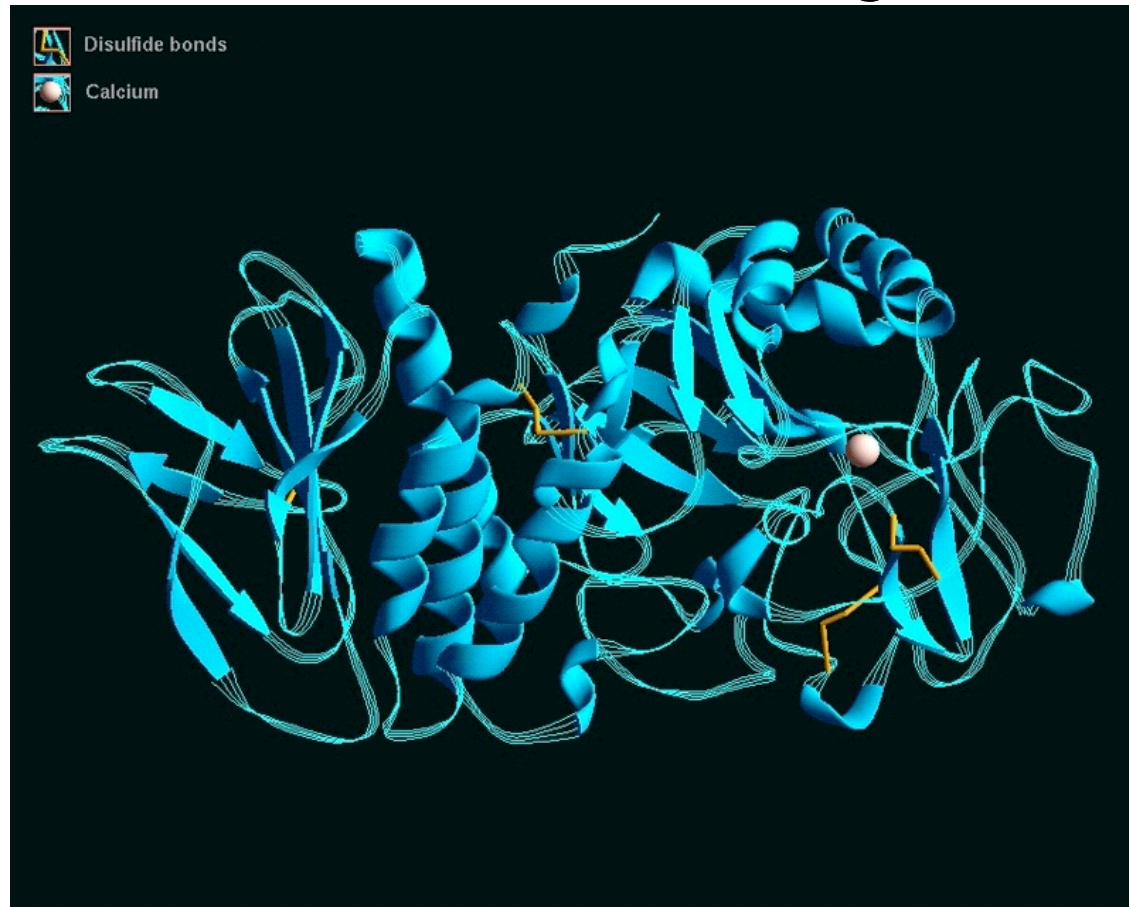


- *Expérience consistant à mettre en contact du pain et de la salive: copier le processus se déroulant dans la bouche*
- *L'expérience E nous montre que la substance active de la salive est détruite par chauffage. Cette substance est une protéine (même famille que l'albumine du blanc d'oeuf): elle coagule à la chaleur et devient alors inactive.*
- *Cette protéine est appelée amylase salivaire. Présente en très faible quantité, elle **accélère énormément** la dégradation de l'amidon en sucre. Cette molécule qui accélère les réactions chimiques sans y participer elle-même fait partie de la famille des enzymes.*

- La salive, suc digestif, contient une enzyme, l'amylase salivaire.
- les enzymes sont des **biocatalyseurs** jouant dans la digestion le rôle de ciseaux moléculaires
- De nombreux enzymes interviennent dans la digestion.
- Ils accélèrent les réactions chimiques: ce sont des catalyseurs.
- Leur origine est biologique: ce sont des **biocatalyseurs** (*il existe des catalyseurs minéraux*)



*Mode d'action des enzymes. Les enzymes sont des molécules qui ont une forme particulière: ils rapprochent fortement et orientent les molécules qui peuvent agir entre elles (amidon et l'eau pour l'amylase), ce qui accélère et provoque des réactions obtenues sinon de façon beaucoup plus lente, par les seules collisions moléculaires dues au hasard ou à l'agitation thermique.*

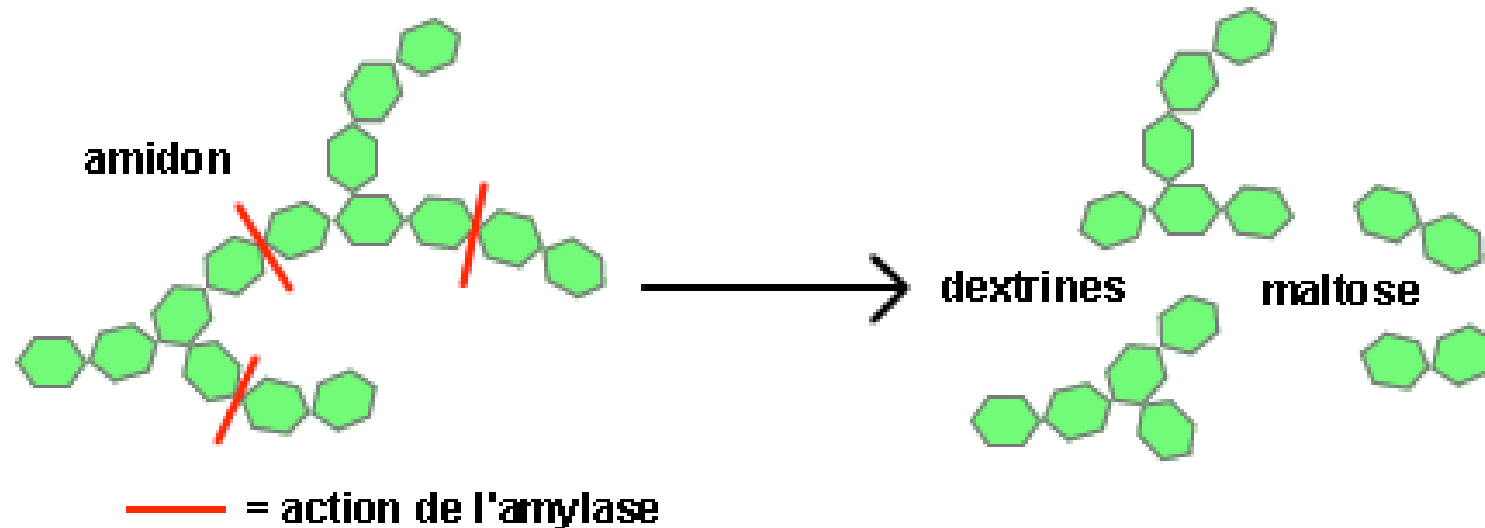


- Les enzymes digestifs découpent les molécules de grande taille constituant nos aliments.

## Model of an Enzyme Protein



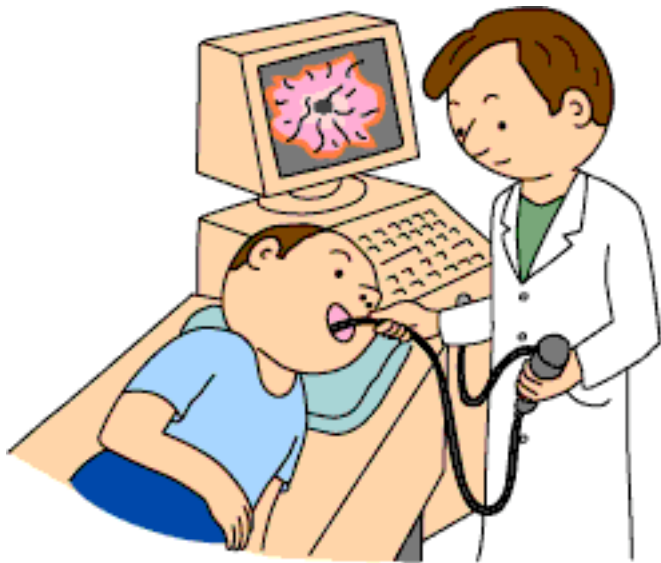
- ces molécules sont réduites à leurs constituants:
  - ◆ de petite taille
  - ◆ solubles
  - ◆ capables de traverser ultérieurement la paroi intestinale pour être absorbés par l'organisme.
- Découpage de l'amidon en maltose par l'amylase salivaire



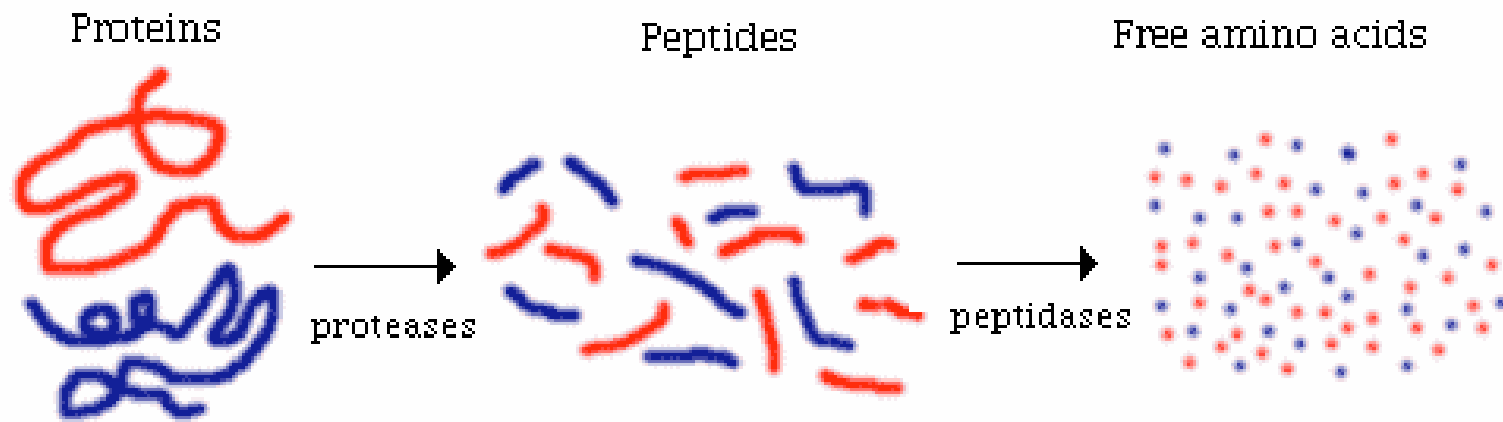
- La digestion est donc une suite de **simplifications moléculaires** effectuées par des enzymes qui catalysent des réactions chimiques qui sans eux seraient très lentes à 37°C.
- SL: effets de la digestion
- 22) L'intestin contient un liquide comprenant des nutriments et des molécules non digérées.
- Attention: l'intérieur du tube digestif est extérieur au corps humain, même si il le traverse!
- Les enzymes sont **sélectifs**: ils ne sont actifs que sur une molécule ou une famille de molécules.

- Dans nos aliments, 4 grands types de molécules:
  - l'eau et les molécules de petites tailles (ions - sels minéraux),
  - les glucides (sucres et apparentés comme l'amidon),
  - les protides (protéines)
  - les lipides (graisses et huiles).

- Des enzymes spécifiques agiront sur ces différentes familles de molécules (sauf eau et molécules solubles, absorbées directement).
- On retrouve dans l'estomac une bouillie pâteuse (chyme), mélange de particules alimentaires partiellement digérées, de salive et de suc gastrique (enzymes + acide chlorhydrique).



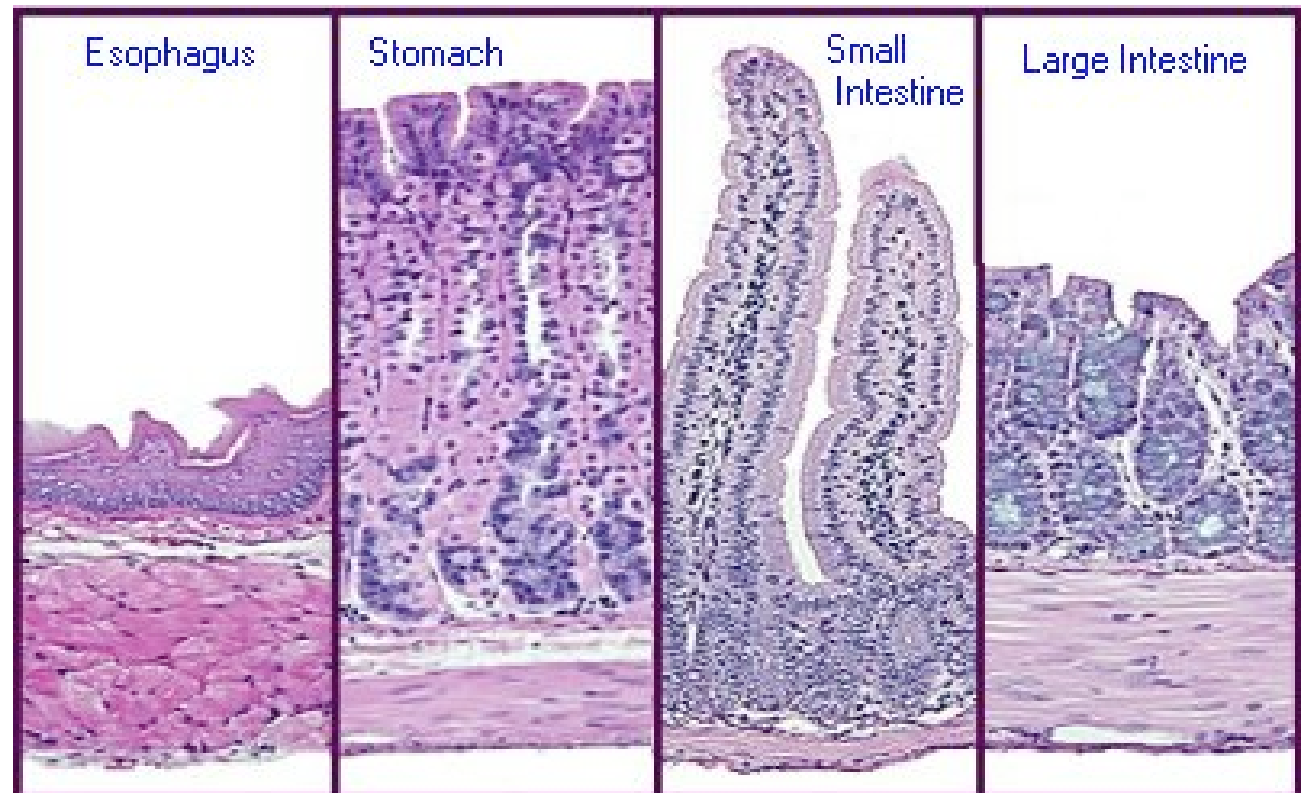
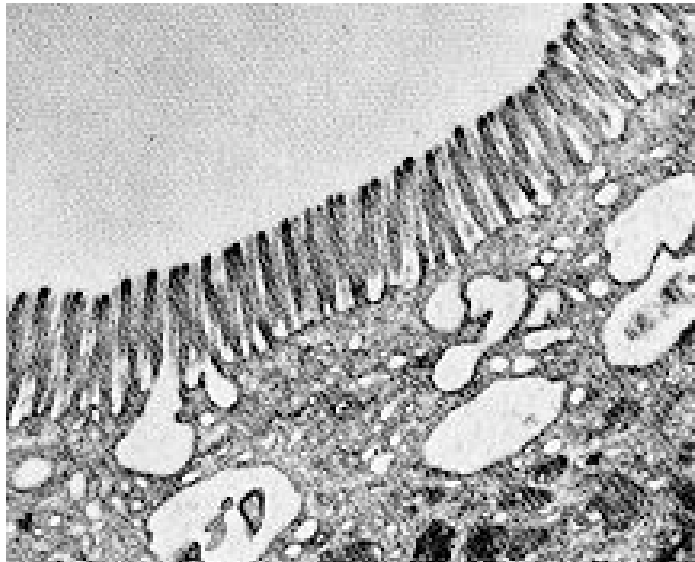
- La paroi de l'estomac est recouverte d'un mucus protecteur qui empêche cet organe de se digérer lui-même! En effet, c'est dans l'estomac que grâce à des enzymes (protéases) les protéines commencent à être découpées.



- L'estomac ralentit le passage du chyme dans l'intestin: il se vide par jets de quelques ml, ce qui laisse aux enzymes stomacaux et intestinaux le temps d'agir efficacement (*sans estomac, les aliments traverseraient trop rapidement l'intestin grêle pour être efficacement digérés*)
- L'intestin grêle contient un liquide homogène troublé par quelques particules végétales. A la sortie de l'estomac, l'intestin reçoit la **bile**, qui émulsifie les lipides, et une collection d'enzymes apportés par le **suc pancréatique**. L'intestin fabrique également les enzymes du suc intestinal (cf. tableau).

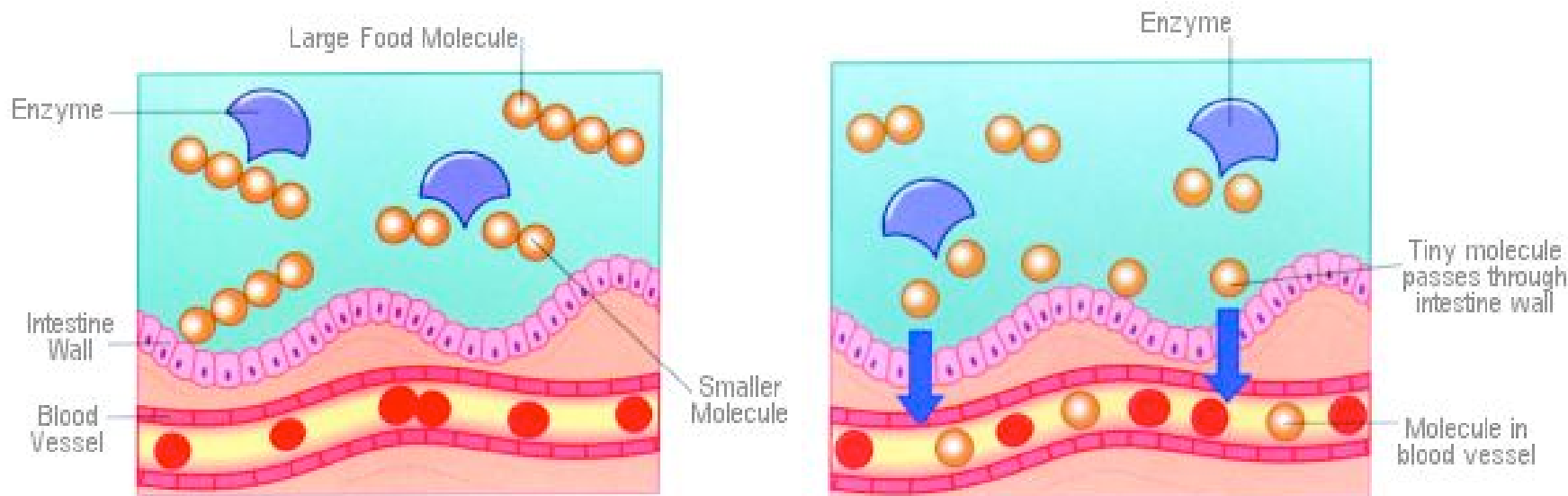
- Le découpage moléculaire final et l'absorption des nutriments se produisent essentiellement au début de l'intestin grêle (partie haute = duodénum).
- La paroi intestinale présente de très nombreux replis, les villosités, qui en accroissent la surface. De plus, les cellules qui le compose ont elles aussi une forme dentelée: elles possèdent des micro villosités.

SL: Coupe schématique de la paroi intestinale

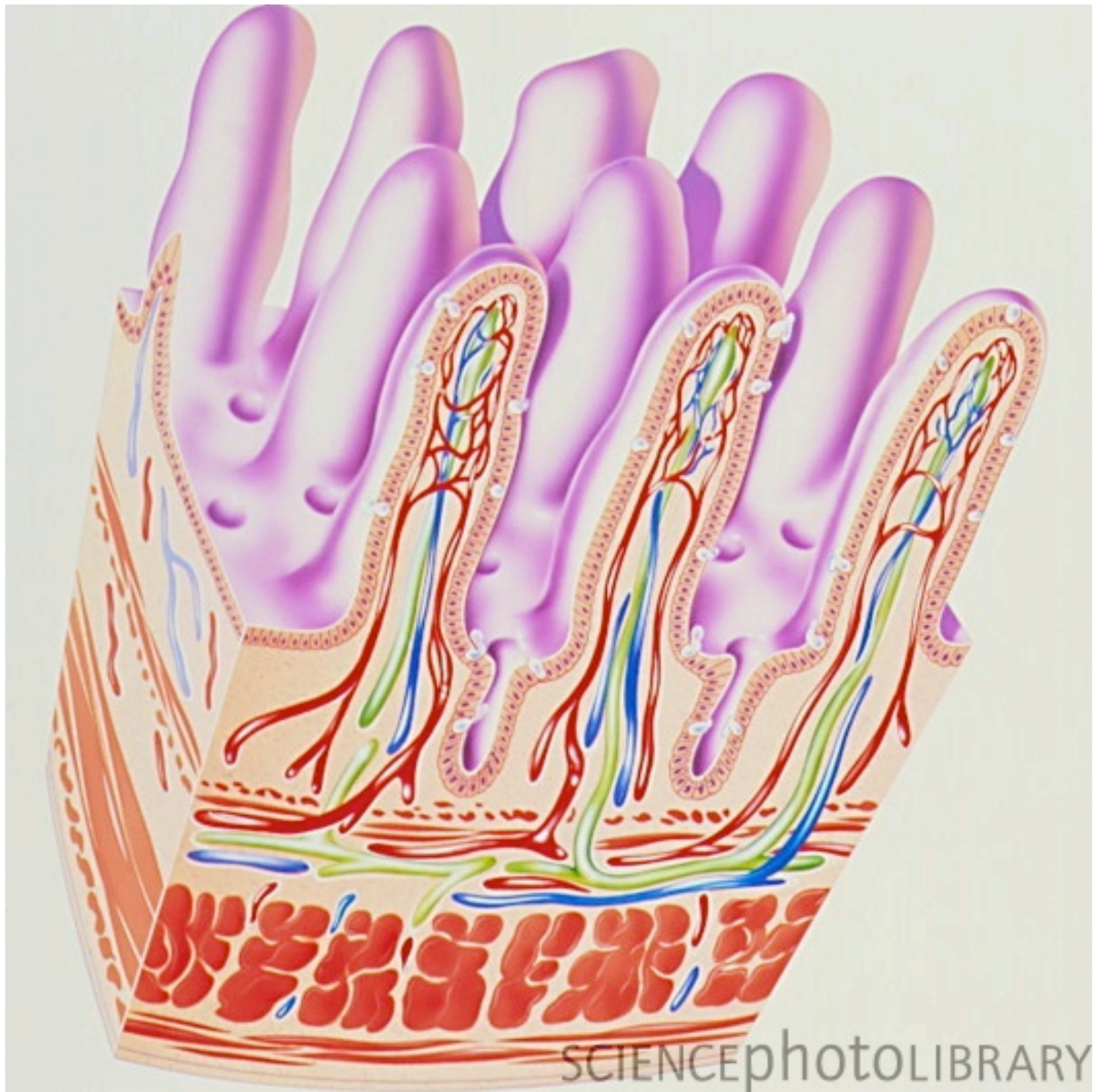


- La paroi intestinale présente donc ces caractéristiques:
  - grande surface en contact avec le chyme
  - faible épaisseur de la paroi
  - forte irrigation sanguine
  - humidité permanente
  - séparation de 2 milieux (sang et chyme) circulant de part et d'autre de la paroi
- qui font d'elle une **surface d'échange** entre le sang et les nutriments contenus dans la lumière de l'intestin.

- 23) Les diverses molécules constituant les nutriments sont absorbées par la paroi intestinale et se retrouvent dans le sang ou la lymphe
- Au niveau de l'intestin grêle, les différents nutriments franchissent la paroi intestinale:
  - passivement car ils sont plus concentrés dans la lumière que derrière la paroi
  - activement, en étant "pompés" par les cellules de l'intestin



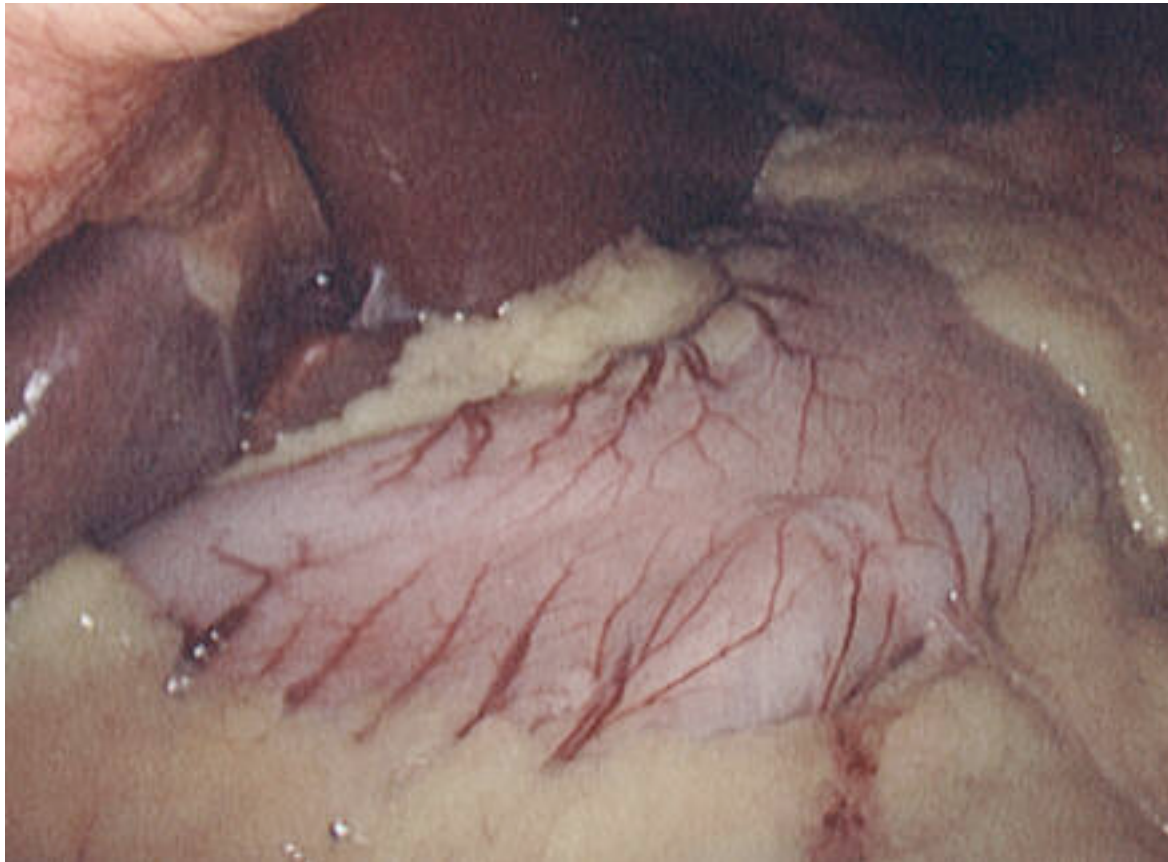
- Les nutriments n'ont pas tous la même destination:
  - glucose et acides aminés pénètrent la paroi des capillaires sanguins (et se retrouvent dans le sang)
  - les produits de la digestion des lipides (acides gras et glycérol) traversent la paroi des **vaisseaux lymphatiques** (et se retrouvent dans la lymphe).
- Ces différentes parois contrôlent les molécules qui les traversent: ce sont des barrières **sélectives**.



SCIENCEPHOTOLIBRARY



- Le sang des capillaires intestinaux est recueilli par la veine porte hépatique qui conduit au foie.
- A ce niveau, les nutriments peuvent être stockés, utilisés ou redistribués aux autres cellules de l'organisme grâce à la circulation sanguine.



- **3) Les cellules utilisent les nutriments pour produire leur matière et de l'énergie**
- 31) La cellule se reconstruit en permanence, transformant la matière qu'elle reçoit
- Les cellules de notre organisme se renouvellent en permanence (*disparition rapide du bronzage*).
- Ce renouvellement permanent nécessite un apport de "matériaux de construction" pour de nouvelles cellules.

- Pendant notre développement (*in utero*) et notre croissance, notre masse augmente: fabrication de grande quantité de cellules.
- Les matériaux de construction nécessaires sont apportés par l'alimentation.
- Ainsi, les acides aminés issus de la dégradation des protéines alimentaires sont réutilisés par nos cellules pour fabriquer de nouvelles protéines caractéristiques de nos cellules (enzymes, Ac...).
- Développement, croissance et maintien de l'organisme nécessitent un apport constant de matière
- *SL: fabrication de matière par les cellules*

- 32) La respiration permet la production d'énergie par les cellules
- Fabriquer une molécule demande des matériaux de départ mais aussi de l'énergie, fournie par des nutriments qui sont **oxydés** dans les cellules: **le procédé qui permet de récupérer de l'énergie pour les cellules est la respiration.**
- Une fraction de l'énergie produite par nos cellules est libérée sous forme de chaleur: elle maintient notre température corporelle voisine de 37°C.
- *SL: Production d'énergie par les cellules*

- Les apports en nutriments étant discontinus, l'organisme stocke de l'énergie sous forme de molécules glucidiques (**glycogène** fabriqué à partir du glucose) et lipidiques (**triglycérides** stockés dans les graisses).
- Notre organisme assimile donc **des nutriments peu variés pour fabriquer un large éventail de molécules aux propriétés spécifiques.**