



Tutorat 2024-2025



FORMATION EN SOINS
INFIRMIERS
PREFMS CHU DE TOULOUSE
Rédaction 2023-2024

Semestre 2

UECP 22 Anatomie et physiologie digestive et rénale

Ce cours vous est proposé bénévolement par le Tutorat Les Nuits Blanches qui en est sa propriété. Il n'a bénéficié d'aucune relecture par l'équipe pédagogique de la Licence Sciences pour la Santé et de l'IFSI. Il est ainsi un outil supplémentaire, qui ne subsiste pas aux contenus diffusés par la faculté et l'institut en soins infirmiers.

Physiologie digestive

I. GENERALITES	3
1. LES 4 GRANDES FONCTIONS DIGESTIVES	3
a. <i>Motilité</i>	3
b. <i>Sécrétion</i>	3
c. <i>Digestion</i>	3
d. <i>Absorption : Epithélium intestinal</i>	4
2. CONTROLE DE LA FONCTION GASTRO-INTESTINALE	5
a. <i>Régulation hormonale</i>	5
b. <i>Régulation par le système nerveux</i>	6
II. ETUDE PAR SEGMENT/ORGANE	6
1. CAVITE BUCCALE	6
a. <i>Motilité</i>	6
b. <i>Sécrétion</i>	6
2. PHARYNX	8
a. <i>Motilité</i>	8
3. L'ŒSOPHAGE	8
a. <i>Motilité</i>	8
b. <i>Œsophage en pathologie</i>	9
4. DEGLUTITION	9
a. <i>Temps bucco pharyngé, 1 seconde</i>	9
b. <i>Temps œsophagien : 5 à 9 secondes</i>	9
5. ESTOMAC	10
a. <i>Motilité</i>	10
b. <i>Sécrétion</i>	11
c. <i>Régulation de la sécrétion</i>	12
d. <i>Synthèse estomac</i>	12
6. PANCREAS	12
a. <i>Sécrétion</i>	12
7. FOIE	13
a. <i>Vascularisation</i>	14
b. <i>Voies biliaires et bile</i>	14
c. <i>Digestion</i>	14
d. <i>Pathologie</i>	15
e. <i>Synthèse foie</i>	15
8. INTESTIN GRELE	16
a. <i>Motilité</i>	16
b. <i>Digestion</i>	16
c. <i>Absorption</i>	17
d. <i>Malabsorption et maladie cœliaque</i>	17
e. <i>Synthèse</i>	17
9. COLON	18
a. <i>Fonction</i>	18
b. <i>Motilité</i>	18
c. <i>Microbiome intestinal</i>	18
10. RECTUM ET CANAL ANAL	19
a. <i>Motilité</i>	19
III. RESUME	20

I. Généralités

Appareil digestif = Tube digestif + organes digestifs accessoires

Le tube digestif a la même structure en 4 couches dans toute sa longueur :

- ❖ Muqueuse (au contact des aliments, glandes muqueuse)
- ❖ Sous-muqueuse (vaisseaux, glandes sous-muqueuse et nerfs)
- ❖ Musculeuse (muscle)
- ❖ Séreuse (revêtement en contact avec la cavité abdominale)

1. Les 4 grandes fonctions digestives

→ Fournir au corps un approvisionnement continu en eau, électrolytes, vitamines et nutriments

a. Motilité

→ Contraction muscle lisse pour malaxer les aliments et les faire progresser dans le tube digestif

La musculeuse est composée de 2 couches (longitudinale externe + circulaire interne) → elle effectue :

- Des mouvements péristaltiques → permettant la propulsion du bol alimentaire
- Des mouvements segmentaires permettant le mélange nutriments avec les enzymes et la mise en contact avec la muqueuse

b. Sécrétion

→ 7 litres de sécrétions exocrines digestives par jour

Concept de glande exocrine

→ Sécrètent des substances sur une surface épithéliale

→ Délivrent leur sécrétion par d'un canal excréteur dans le milieu extérieur

- ❖ Glandes salivaires → salive
- ❖ Glandes gastriques → acide chlorhydrique
- ❖ Foie → bile
- ❖ Pancréas exocrine → suc pancréatique

Concept de glande endocrine

→ Sécrètent leurs produits, les hormones, directement dans le sang

- ❖ Glande pinéale
- ❖ Glande pituitaire
- ❖ Glande thyroïde
- ❖ Glande parathyroïde

Pancréas = glande exo et endocrine

c. Digestion

Les glucides, les graisses et les protéines ne peuvent pas être absorbés sous leur forme naturelle par la muqueuse gastro-intestinale → digestion préliminaire pour être utilisés comme nutriments →

Découpage des grosses molécules en petites

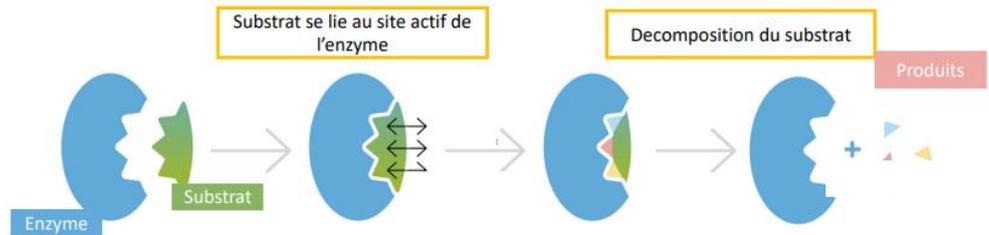
La sécrétion et la motilité participent à la fonction de digestion

Enzymes

Enzyme = Protéine dotée de propriétés catalytiques capables de catalyser des réactions chimiques

Catalyseur = Substance qui augmente la vitesse d'une réaction chimique sans modifier les éléments de la réaction chimique

E = Enzyme
S = Substrat
P = Produit



Les glucides

→ 50 % des apports caloriques quotidiens

Les sucres peuvent être sous plusieurs formes :

- Monosaccharides = un seul sucre (saccharide = sucre) (glucose, fructose, galactose)
- Disaccharides = 2 sucres (saccharose, lactose)
- Polysaccharides = une chaîne de sucre (→ amidon)

Les lipides

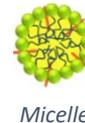
→ 33 % des apports caloriques quotidien

Ils existent différents lipides :

- Les triglycérides (TG) = 1 glycérol + 3 acides gras (AG)
- Cholestérol (CHL)
- Phospholipides (PHL) = 1 glycérol + 2 AG + 1 phosphate

Processus de digestion :

- 1) Emulsification de la graisse grâce aux sels biliaires (bile)
- 2) Les enzymes pancréatiques (=lipases) vont pouvoir réduire les triglycérides en glycéride (=1 glycérol+ n AG) et acide gras
- 3) Les glycérides vont être conditionnés sous forme de micelle
- 4) Enfin, ils seront absorbés par l'intestin



Micelle

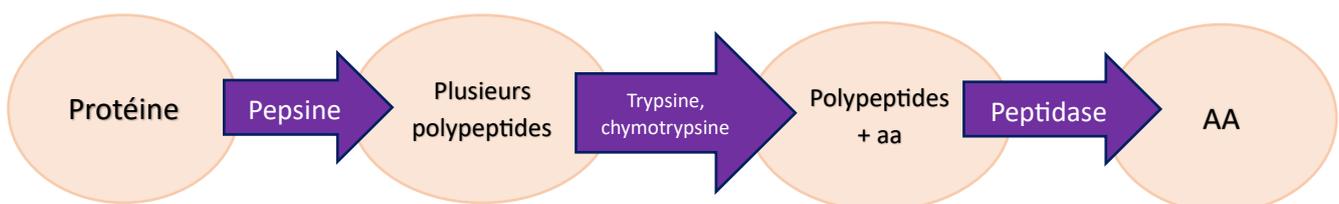
Les protéides

→ 17 % des apports caloriques quotidien

Il existe 20 acides aminés (aa) majoritaire présent dans l'organisme

Ils se lient les uns aux autres via des liaisons peptidiques pour former des chaînes :

- 2 AA : dipeptide
- 3 AA : tripeptide
- < 10 AA : peptide
- 10 à 100 AA : polypeptide
- > 100 AA : protéine



d. Absorption : Epithélium intestinal

→ C'est le passage de la lumière digestive vers le sang à travers l'épithélium intestinal

→ L'absorption ne se déroule pas tout au long du tube digestif → seulement intestin grêle

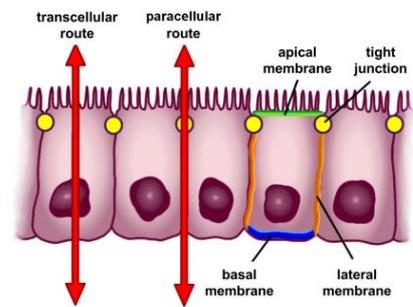
L'épithélium est constitué d'une monocouche cellulaire avec des jonctions occlusives entre les cellules rendant ainsi la barrière imperméable à tout passage non régulé (sauf eau et sel).

Les cellules de l'épithélium intestinal possèdent 2 pôles :

- Un pôle apical (vers la lumière du tube digestif)
- Un pôle basal (vers le sang)

Deux voies possibles :

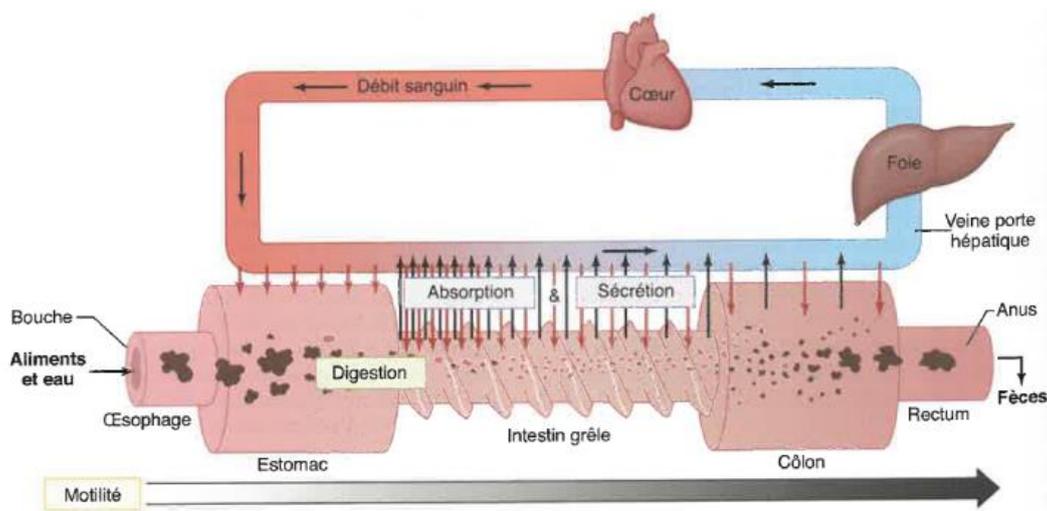
- Transcellulaire = à travers la cellule
- Paracellulaire = entre deux cellules



Ils existent des villosités et μvillosités → ↑ de la surface d'absorption d'un facteur 600

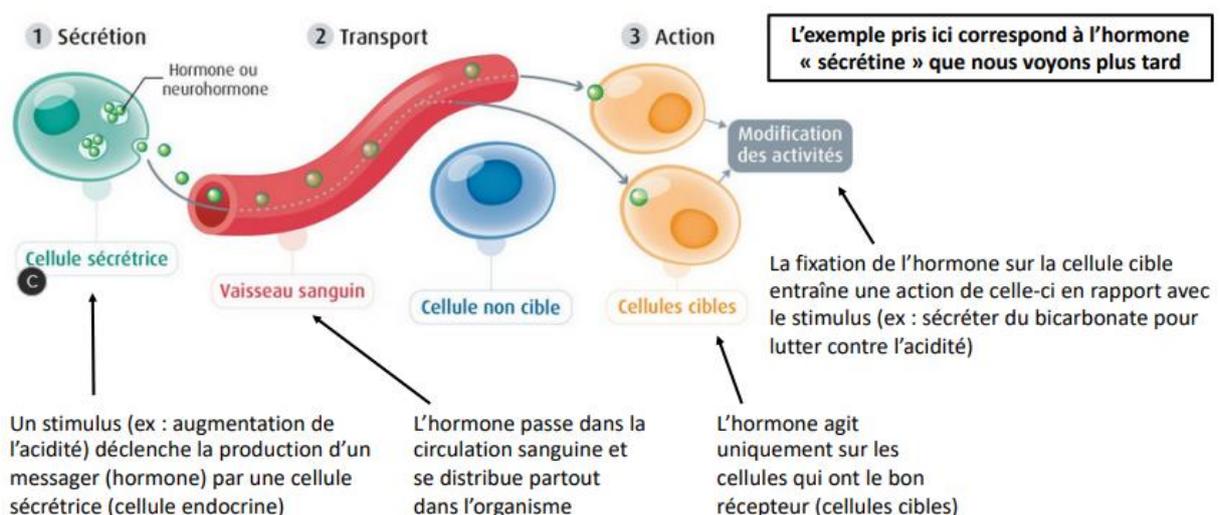
- ❖ Lipides : passage dans la lymphe (chylifères) → la lymphe rejoint ensuite le sang veineux systémique (dans le thorax)
- ❖ Protides et glucides : passage dans le sang (capillaires) → veine porte → passage par le foie → retour au sang veineux systémique

Le système porte : Le sang veineux des intestins, chargé en nutriments absorbés, est canalisé par la veine porte qui rejoint le foie, avant de rejoindre la veine cave inférieure en sortant du foie



2. Contrôle de la fonction gastro-intestinale

a. Régulation hormonale



b. Régulation par le système nerveux

Système nerveux extrinsèque

Il y a deux types de système nerveux autonome : le sympathique et le parasympathique. Ces deux systèmes diffèrent par le neurotransmetteur (NT) libéré et leur action :

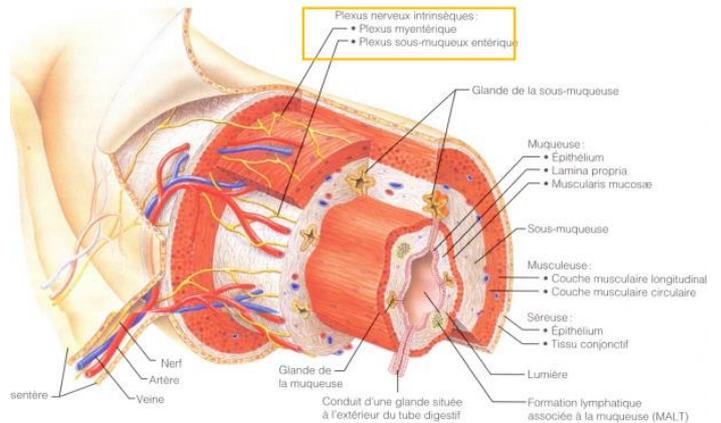
- ❖ Sympathique :
 - NT = Noradrénaline
 - Agit dans les situations d'urgence
 - **Rétenteur** :
 - ↓ la motilité
 - ↑ tonus des sphincters
- ❖ Parasympathique :
 - NT = Acétylcholine
 - Economie et repos
 - **Evacuateur** (nerf vague +++)
 - ↑ motilité
 - ↓ tonus des sphincters
 - Sécréteur +++

Système nerveux intrinsèque

L'intestin comporte également un système nerveux intrinsèque : le système nerveux entérique. En effet, il y a un réseau de neurones insérés dans la paroi digestive avec une régulation autonome (régulation intrinsèque) et une régulation sympathique et parasympathique (régulation extrinsèque).

On distingue 2 plexus au système nerveux entérique :

- ❖ Plexus myentérique
 - Situé dans la musculuse
 - Régule la motilité
- ❖ Plexus sous-muqueux
 - Situé dans la sous-muqueuse
 - Régule les sécrétions



II. Etude par segment/organe

1. Cavité buccale

a. Motilité

- ❖ **Siège de la mastication = digestion mécanique** : acte volontaire, mais le plus souvent réflexe
- ❖ Les dents broient les aliments, la langue les mélange avec la salive, et forme le bol alimentaire prêt à être expulsé. La langue permet aussi la naissance de la sensation gustative (via les papilles gustatives)
- ❖ **Pas d'absorption** dans la cavité buccale (sauf certains médicaments)

b. Sécrétion

3 paires de Glandes salivaires :

- Sub-linguales
- Sous-maxillaires
- Parotides

Débit continu : sécrétion basale (0,5ml/min) sécrétion maximale (5ml/min) → 1 à 2 L/jour
 Sécrétion contrôlée principalement par le **système nerveux++++**

Glandes salivaires

Glandes salivaires majeures → 90% sécrétion :

- Parotide
- Submandibulaire
- Sublinguale

Glandes salivaires accessoires = mineures :

- Labiales
- Jugales
- Linguales

Composition de la salive

❖ 99% eau et 1% constituants organiques et inorganiques

❖ pH entre 5,3 et 7,8

❖ Constituants organiques :

- Protéines extrinsèques (Ig, Albumine et antitrypsine)
- Protéines intrinsèques

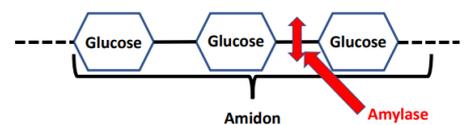
Protéines intrinsèques		Constituants inorganiques
Enzymes	Autres protéines	
-Amylase salivaire (ptyaline) -Lysozyme -Lipase salivaire -Peroxydases -Kallicréine	-Mucines (viscosité salive) -Facteurs de croissance (NGF, EGF) -Ig (sécrétées, surtout IgA) -Autres : Lactoferrine (chélate le fer), Cystatine, défensines	-Ions (Na,K, Fluor, Ca++, Phosphates) -métaux

❖ 2 types de sécrétion :

- Sécrétion séreuse → Ptyaline pour digérer les amidons par les glandes :
 - Parotide
 - Sous-mandibulaires
 - Sublinguales
- Sécrétion mucus → Mucine pour lubrification et pour protection de la surface par les glandes :
 - Sous-mandibulaires
 - Sublinguales

Fonctions de la salive

- 1- **Rôle physique** : phonation + Élimine les débris alimentaires + protecteur thermique + protecteur traumatique
- 2- **Protection chimique** (acidité) par pouvoir tampon
- 3- **Humidifier** le bol alimentaire : facilite déglutition + action enzymatique
- 4- **Antibactérien** (lysozyme et anticorps)
- 5- **Amorce la digestion** par l'action de l'amylase (->Maltose) (+Lipase)
- 6- **La gustation** : décomposition enzymatique des molécules → malgré les multiples rôle → non essentiel



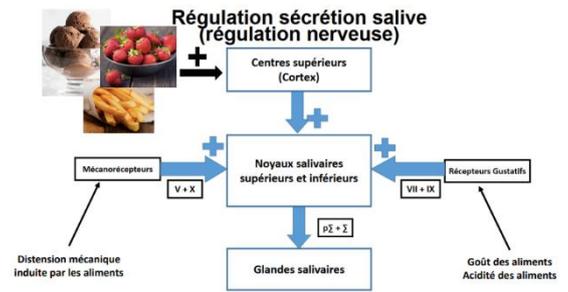
Régulation de la sécrétion salivaire

Deux particularités :

- Principalement d'origine nerveuse ++++
- Aucune hormone initiatrice de la sécrétion salivaire

→ Action non antagoniste (=ont la même action) des systèmes parasymphatique et sympathique.

Les noyaux salivaires supérieurs et inférieurs servent de centre intégrateur de la stimulation nerveuse de production de salive. Lorsque l'on pense à quelque chose que l'on aime, le cortex supérieur est activé et envoie des stimulations nerveuses aux noyaux salivaires. Lorsque les mécanorécepteurs de la langue sont distendus par les aliments, le nerf V et X envoient aussi des stimulations aux noyaux salivaires et de même que lorsque les récepteurs gustatifs capent un goût ou une acidité, les nerfs VII et IX transmettent la stimulation aux noyaux salivaires. Ces noyaux vont ensuite, via le système sympathique et parasympathique, stimuler les glandes salivaires.



Glandes salivaires en pathologie

Certaines maladies auto-immunes : destruction auto-immune des glandes exocrines → Syndrome sec (Syndrome de Gougerot Sjögren) qui entraîne :

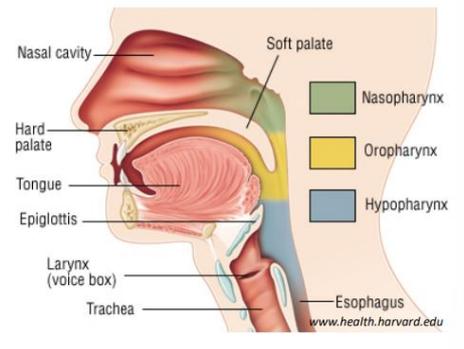
- Sécheresse buccale
- Sécheresse ophtalmique
- Sécheresse épidermique
- Sécheresse vaginale

2. Pharynx

a. Motilité

Carrefour aéro-digestif :

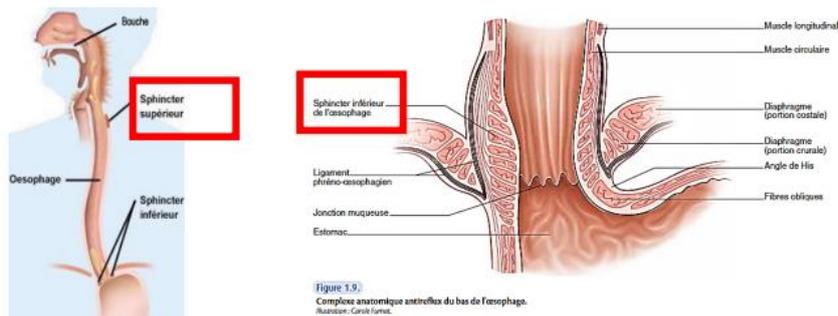
- Voie aérienne → Naso-pharynx
- Voie digestive → Oropharynx
- ❖ L'hypopharynx débouche dans le larynx ou l'œsophage
- ❖ Pas de fonction de sécrétion ni de digestion
- ❖ Fonction d'acheminement du bol alimentaire dans l'œsophage



3. L'œsophage

a. Motilité

- ❖ Conduit musculo-membraneux : 25cm de long, 2 cm de large
- ❖ Fonction : acheminer les aliments depuis le pharynx jusqu'à l'estomac
- ❖ Pas de fonction de digestion, ni d'absorption
- ❖ Structure « classique » dont deux couches musculaires pour l'onde péristaltique
- ❖ Deux sphincters à chacune de ses extrémités :
 - Supérieur : évite entrée d'air dans œsophage puis estomac
 - Inférieur : évite reflux du liquide gastrique dans l'œsophage = œsophagite

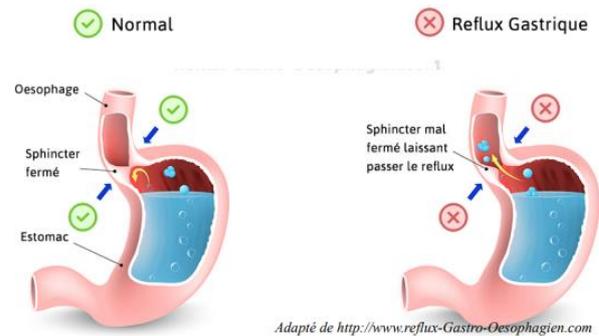


b. Œsophage en pathologie

Le reflux

La diminution du tonus du sphincter inférieur de l'œsophage génère un reflux du liquide gastrique dans l'œsophage = Reflux Gastro Œsophagien (RGO)

La position fléchie en avant (Signe du lacet) et certaines substances qui diminuent le tonus du sphincter inférieur : alcool, café, tabac



L'achalasie

A l'inverse, il y a l'achalasie qui correspond à une augmentation du tonus du sphincter inférieur de l'œsophage et il n'y a pas de relaxation pendant la déglutition. Les aliments avalés dans l'œsophage ne parviennent pas à passer dans l'estomac et il y a une accumulation dans l'œsophage. Il se dilate et peut souvent contenir jusqu'à 1L de nourriture

4. Déglutition

- ❖ Réflexe le plus complexe de l'organisme
- ❖ Passage de la cavité buccale jusqu'à l'estomac
- ❖ Nécessite une séquence de phénomènes moteurs coordonnés
- ❖ Déclenchement volontaire, poursuite involontaire
- ❖ Processus classiquement décrit en trois temps :
 - Buccal
 - Pharyngien
 - Œsophagien
- ❖ Arc réflexe avec afférences et efférences passant par les nerfs crâniens (nerf vague ++), et un centre intégrateur dans le tronc cérébral, le centre de la déglutition
- ❖ AVC du tronc cérébral : troubles de la déglutition

a. Temps bucco pharyngé, 1 seconde

Temps buccal

- ❖ Fermeture de la bouche
- ❖ Aliments plaqués sur le dos de la langue
- ❖ Accolement langue sur palais dur
- ❖ Ascension du voile du palais pour fermer le nasopharynx

Temps Pharyngé

- ❖ Contraction piliers du pharynx
- ❖ Fermeture de l'épiglotte + accolement des cordes vocales (pour éviter fausse route)
- ❖ Arrêt transitoire de la respiration
- ❖ Ouverture sphincter supérieur de l'œsophage

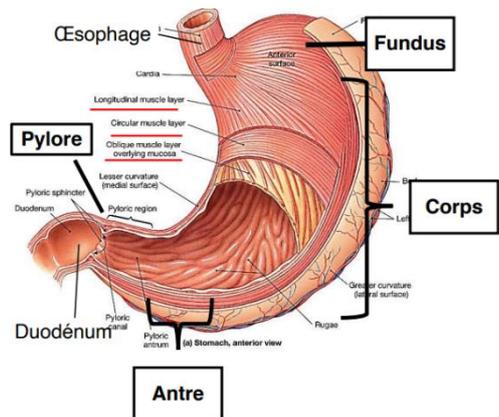
b. Temps œsophagien : 5 à 9 secondes

- ❖ Onde péristaltique poussant le bol alimentaire de proche en proche (nerf vague)
- ❖ Ouverture du sphincter inférieur pour l'entrée dans l'estomac

5. Estomac

- ❖ 25 cm de long
- ❖ 4 parties : fundus, corps, antré, pylore
- ❖ 3 couches musculaires :
 - Couche musculaire (+superficielle)
 - Couche musculaire circulaire
 - Couche musculaire oblique
- ❖ Innervation → nerf vague++
- ❖ Volume vide : 50 ml
- ❖ Volume en remplissage : 1 à 2L

longitudinale



a. Motilité

- ❖ La vidange est rapide pour les liquides
- ❖ Plus lente pour les solides
- ❖ Encore plus lente pour les lipides

Ex : Ingestion d'alcool sans repas conduit à une augmentation rapide de l'alcoolémie

Fundus : Remplissage et stockage

Étirement de l'estomac (fundus) → "réflexe vago-vagal" parasympathique et une relaxation de la paroi musculaire → accumulation des quantités de nourriture de plus en plus importantes mais une faible augmentation de pression grâce à la distension du fundus

Corps : Brassage et concassage

Le bol alimentaire est transformé en Chyme

Antré : Evacuation progressive du chyme vers le duodénum

→ Déclenchement d'ondes électriques (3/min) à partir de la zone pacemaker à l'origine d'une contraction péristaltique (activité spontanée)

→ Les ondes péristaltiques progressent du corps de l'estomac vers l'antré et deviennent de plus en plus intenses

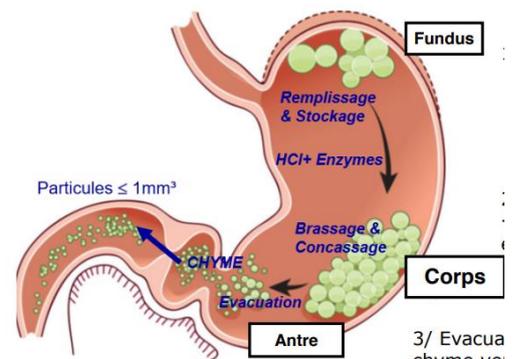
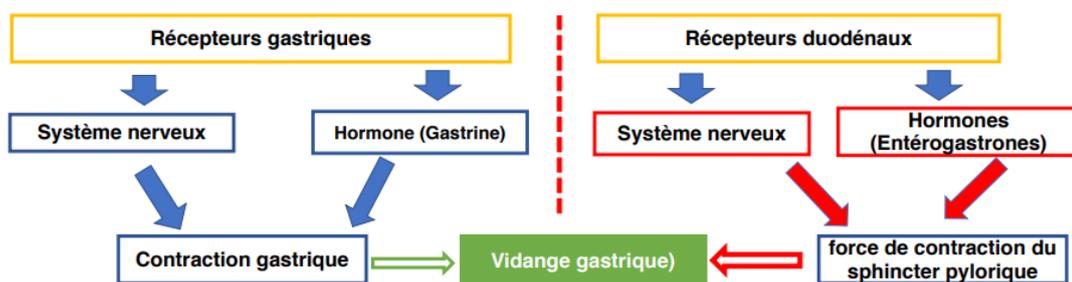
→ A chaque contraction, seuls quelques ml franchissent le pylore, la plus grande partie butte et reflue = brassage

Deux intérêts :

- Livraison progressive à l'intestin grêle
- Brassage = obtention du chyme

Vidange de l'estomac

Principe général : l'estomac va renforcer sa propre contraction, alors que le duodénum va freiner la vidange gastrique = vidange du chyme dans le duodénum à un rythme adéquat pour la digestion et l'absorption dans l'intestin grêle



b. Sécrétion

Deux types de glandes

Deux types de glandes sont présentes dans l'estomac :

- Glande antrale (dans l'antrum) → il y a des cellules G qui produisent la gastrine (hormone) (Les cellules à mucus servent à protéger l'épithélium des attaques chimiques)
- Glande fundique (dans le fundus et corps) → il y a la présence de cellules pariétales, de cellules principales et cellules ECL

Le suc gastrique

Les sécrétions dans l'estomac sont de 1 à 2L par jour et elles sont rythmées par les repas. Ces sécrétions comportent deux contingents (=produits de sécrétion) :

- Hydroélectrolytique : eau + ions o
 - o Au repos : sécrétion de NaCl
 - o Après un repas : sécrétion de HCl (acide chlorhydrique)
- Muco-protéique
 - o Mucus
 - o Enzymes (ex : pepsine)
 - o Facteur intrinsèque

Acide chlorhydrique

La sécrétion d'acide chlorhydrique et du facteur intrinsèque dans l'estomac est régulée par différents acteurs agissant sur la cellule pariétale.

La stimulation de production se fait par :

- Histamine
- Système parasympathique (nerf vague)
- Gastrine produite par des cellules endocrines

L'inhibition de la production se fait par :

- Somatostatine par des cellules endocrines

Rôles HCl :

- ❖ Rôle antimicrobien
- ❖ Rôle d'activation du pepsinogène
- ❖ Rôle de digestion directe des protéines

Pepsinogène

→ L'HCl + la pepsine déjà existante clive le pepsinogène et forme alors de la pepsine

Mucus

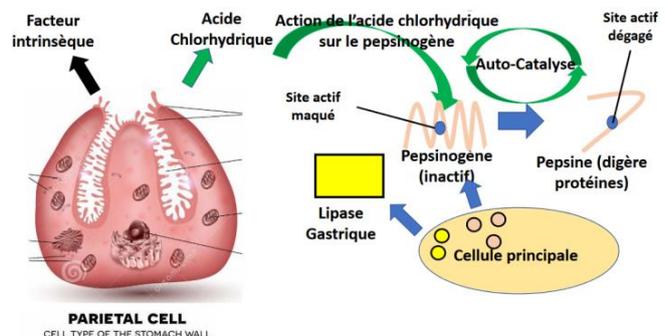
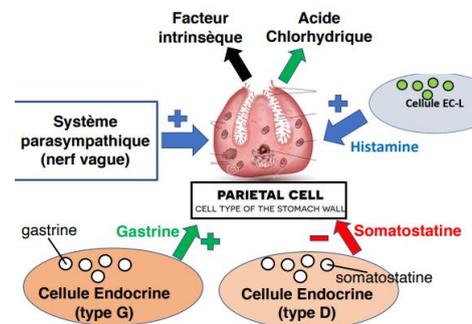
Le mucus est sécrété par les cellules à mucus et il a pour rôle → Protection de la muqueuse gastrique contre agressions :

- Physique
- Chimiques

Cette sécrétion est stimulée par les fibres parasympathiques du nerf vague

Type de cellule sécrétrice	Produit de sécrétion	Rôle du produit
Cellules à mucus	Mucus alcalin	Protège la muqueuse contre l'acide et la pepsine
Cellules principales	pepsinogène	La pepsine digère les protéines
Cellules pariétales	Acide Chlorhydrique	Active pepsinogène, digère les protéines
	Facteur intrinsèque	Permet absorption vitamine B12
Cellules G	Gastrine (hormone)	Stimulation des cellules pariétales
Cellules D	Somatostatine (hormone)	Inhibition des cellules pariétales

Figure 1 : Rôle des différentes cellules dans la fabrication du suc gastrique



Facteur intrinsèque

Complexe vitamine B12-facteur intrinsèque capturé et absorbé par un récepteur spécifique dans la partie terminale de l'intestin grêle (iléon).
 Vitamine B12 indispensable à la fabrication des globules rouges.

c. Régulation de la sécrétion

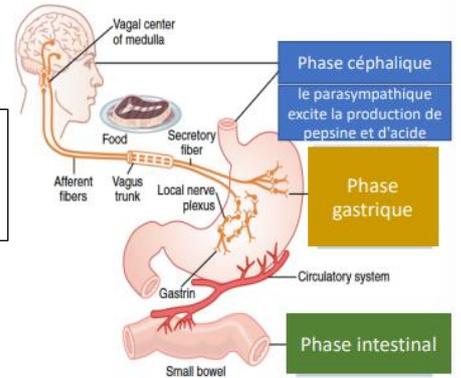
Phase céphalique : stimulation parasympathique par des stimuli corticaux (visuels, auditifs, olfactifs) et buccaux (arrivée des aliments dans la bouche détectée par des mécanorécepteurs) :

- Produit avant même que les aliments n'entrent dans l'estomac
- Environ 30 % de la sécrétion gastrique associée à un repas

Phase gastrique (++) :

- Distension estomac
- Arrivée des protéines

Stimule le SN parasympathique et la sécrétion de gastrine
 Inhibe la sécrétion de somatostatine (levée d'inhibition)



→ environ 60 % de la sécrétion gastrique associée à un repas

Phase intestinale : Présence chyme duodénum à libération de gastrine par la muqueuse duodénale

→ Environ 10% sécrétion gastrique

d. Synthèse estomac

- ❖ Digestion des protéines (pepsine + acide chlorhydrique)
- ❖ Sécrète le facteur intrinsèque nécessaire à l'absorption de la vitamine B12 plus loin dans le tube digestif
- ❖ Pas (ou peu) d'absorption
- ❖ Délivrer progressivement le bol alimentaire à l'intestin grêle
- ❖ Nerf vague et gastrine augmentent la sécrétion gastrique
- ❖ Somatostatine diminue la sécrétion gastrique

6. Pancréas

- ❖ Organe de 15cm dont la tête est entourée par le duodénum et où il déverse ses sécrétions
- ❖ Glande mixte → endo et exocrine (îlots de Langerhans insuline)
- ❖ Organe indispensable à la digestion en raison de sa sécrétion enzymatique majeure en particulier la lipase pancréatique

a. Sécrétion

- ❖ Sécrétion 1L à 1,5L/jour
- ❖ Sécrétion exocrine = deux constituants :
 - Riche en bicarbonates (NaHCO₃)
 - Enzymes pancréatiques

	Enzymatique	Aqueuse et alcaline
Type cellulaire	Cellules acineuses	Cellules des canaux
Caractéristiques de la sécrétion	Enzymes pour digérer les trois principaux types d'aliments : protéines, glucides et lipides	Riche en bicarbonate
Fonction de la sécrétion	Digérer le chyme	Neutraliser l'acidité gastrique = alcaliniser le pH dans le duodénum
Stimulus hormonal de la sécrétion	Cholécystokinine d'origine duodénale	Sécrétine d'origine duodénale

❖ Les 3 types d'enzymes :

- Amylase pancréatique : convertir polysaccharides en disaccharides
- Lipase pancréatique : hydrolyse les triglycérides en monoglycérides et acides gras
- Enzymes protéolytiques = digèrent les protéines

Dans le pancréas, les enzymes protéolytiques sont inactivées afin de ne pas digérer le pancréas lui-même. Ceci est garanti par :

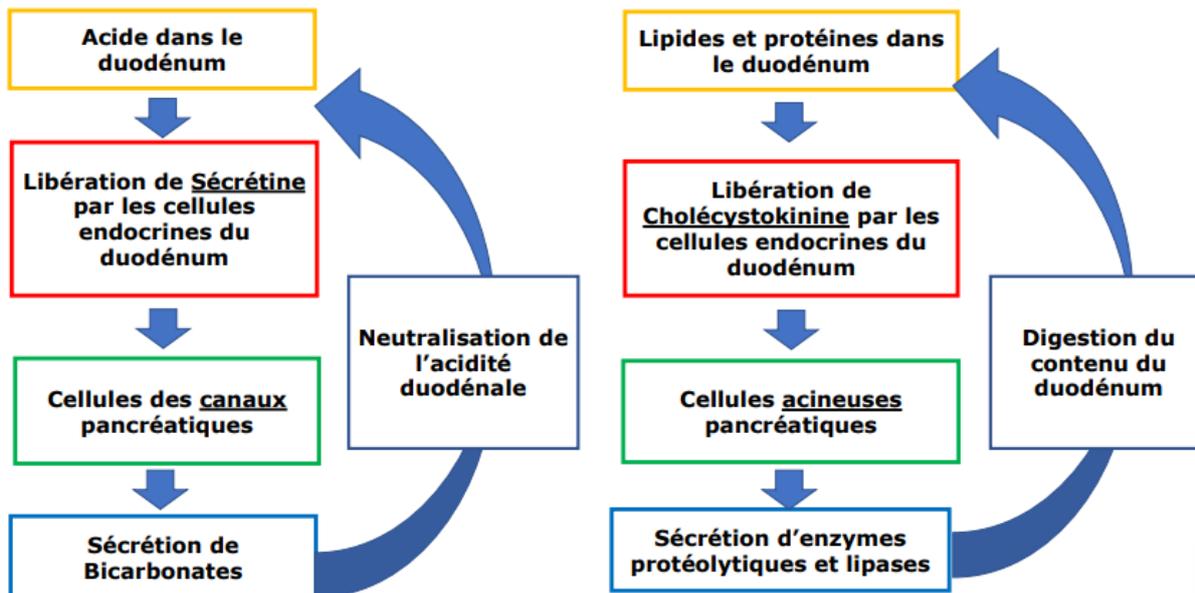
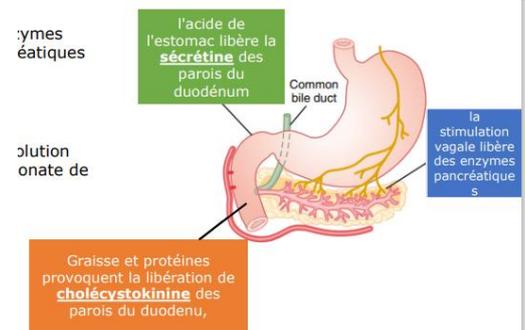
- Forme inactive des enzymes (pro-enzymes)
- Séquestration dans les granules imperméables aux protéines et dont le pH est acide
- Inhibiteur enzymatique dans le granule

→ Certaines Pro-enzymes s'activeront en enzymes au contact de la muqueuse intestinale

La régulation de la sécrétion

L'acétylcholine et la cholécystokinine → ↑ production d'enzymes digestives pancréatiques

La sécrétine → ↑ production de la solution aqueuse de bicarbonate de sodium



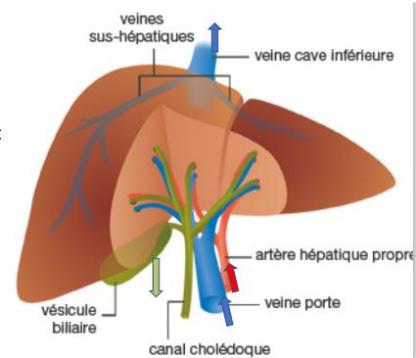
7. Foie

- ❖ Glande la plus volumineuse de l'organisme
- ❖ 1500 grammes (2-3% Pdc)
- ❖ Divisé en deux lobes, et 8 segments
- ❖ Véritable « Usine métabolique »
- ❖ Placé en filtre sur la circulation
- ❖ Multiples fonctions vitales :
 - Epuration (ex : bilirubine)
 - Stockage (ex : glycogène)
 - Synthèse (ex : facteurs de coagulation)
 - Digestion des graisses (acides biliaires)

a. Vascularisation

→ Richement vascularisé

- ❖ Débit sanguin = 25% débit cardiaque = 1,5 L/min
- ❖ L'oxygénation est apportée par l'artère hépatique
- ❖ Il reçoit de la veine porte le sang provenant du tube digestif, riche en nutriments (après l'absorption intestinale)
- ❖ Le sang quitte le foie par les veines sus-hépatiques qui rejoignent la veine cave inférieure, puis le cœur droit
- ❖ Effet de premier passage hépatique si prise d'un médicament



b. Voies biliaires et bile

Rôle de la bile

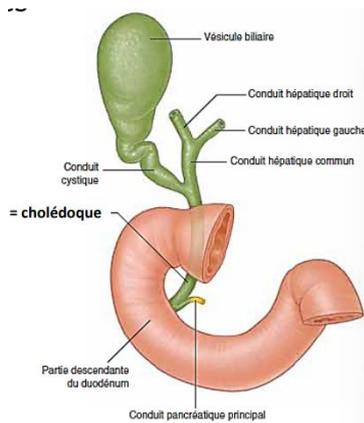
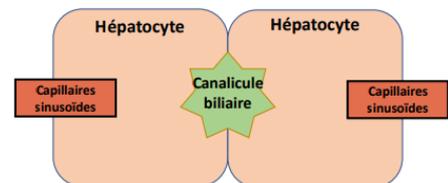
Les cellules du foie (hépatocytes) sont au contact du sang veineux porte où elles captent des éléments et au contact des canalicules biliaires où elles fabriquent et déversent la bile.

2 rôles :

- Excrétion de déchets (bilirubine à pigment de couleur jaune)
- Digestion et absorption des graisses (acides biliaires)

Une seule cellule assure l'ensemble de ces fonctions : l'hépatocyte

Chaque hépatocyte est en contact avec deux circulations → Définit deux pôles à l'hépatocyte = un pôle biliaire où il déverse les sécrétions biliaires, un pôle basal (côté capillaires) où il prélève les nutriments et aussi la bilirubine



Voies biliaires

Les conduits biliaires se réunissent pour former les canaux hépatiques (droit et gauche, qui se réunissent en commun) qui avec le conduit cystique forment le cholédoque.

Au niveau du canal hépatique commun : on parle de voies biliaires extra-hépatiques.

La bile est sécrétée en continu. Entre les repas, elle est stockée dans la vésicule biliaire.

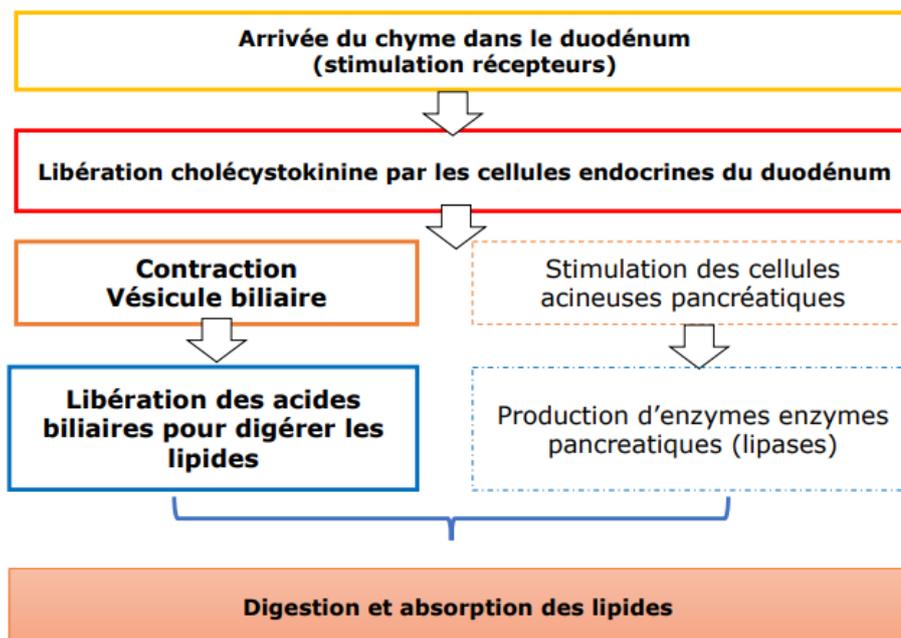
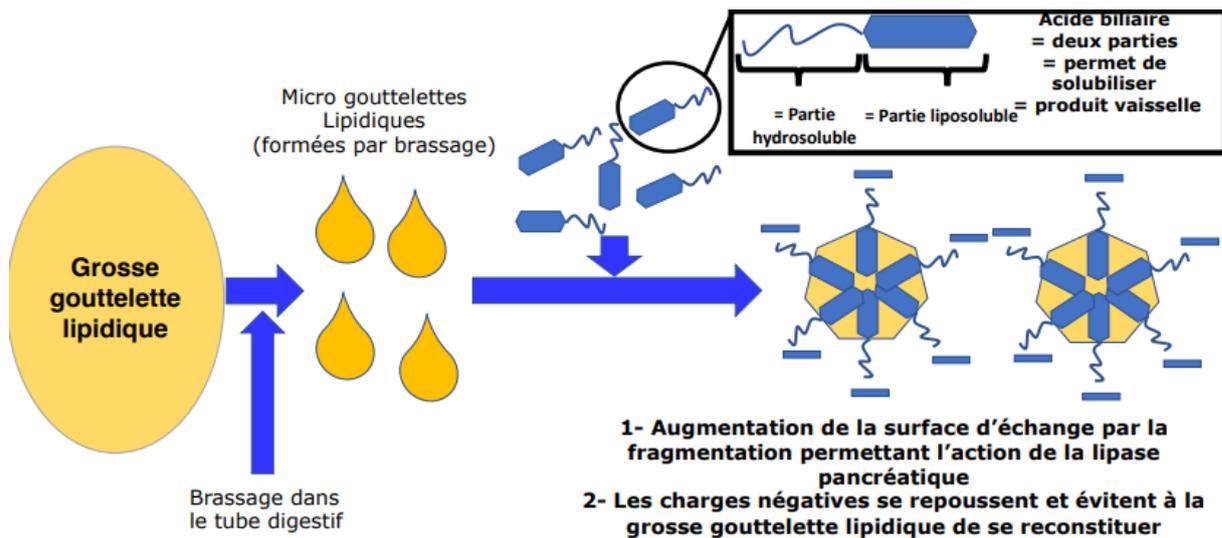
Lors d'un repas, l'ouverture d'un sphincter à l'extrémité du cholédoque permet l'écoulement de la bile et l'action des acides biliaires sur le chyme.

c. Digestion

Acides biliaires

Les acides biliaires ont des propriétés détergentes = ils permettent de solubiliser les graisses dans le tube digestif puis permet l'absorption

Régulation de la sécrétion biliaire et contraction de la vésicule



d. Pathologie

Rétention de bile sur obstacle

- Coloration jaunâtre aux téguments → ictère (= jaunisse) = accumulation de bilirubine
- Dans le colon, la bilirubine est dégradée par les bactéries et prend une coloration brune qui donne la couleur aux selles
- Un obstacle à l'élimination de la bile donnera une décoloration des selles
- Intolérance aux aliments gras → Absence de acides biliaires = ↓ digestion lipide

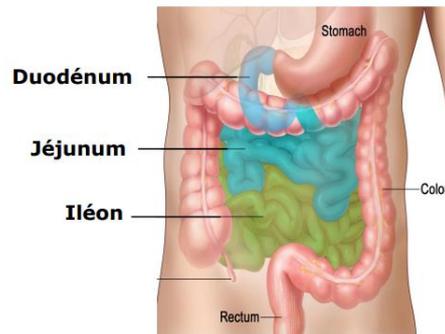
e. Synthèse foie

- ❖ Rôles multiples dépassant largement le cadre de la physiologie digestive
- ❖ Circulation Portale particulière lui permettant d'assurer ses fonctions
- ❖ Deux fonctions pour cet enseignement :
 - Digestion : rôle des acides biliaires

- Détoxification : élimination déchets dans la bile (dont la bilirubine)
- ❖ Chaque hépatocyte a deux pôles : capillaire et biliaire
 - Capillaire : Reçoit une partie des nutriments de l'intestin grêle par la veine porte
 - Biliaire : Sécrète la bile qui contient des déchets, et les acides biliaires, ces derniers permettant la digestion des graisses

8. Intestin grêle

- ❖ Divisé en :
 - Duodénum
 - Jéjunum
 - Iléon
- ❖ Duodénum mesure 20-25cm
- ❖ Jéjunum et iléon font 4 à 8 mètres → Lieu de la quasi-totalité de la digestion et de l'absorption
- ❖ La plupart des enzymes digestifs sont sécrétés en amont, mais agissent dans la lumière de l'intestin grêle



a. Motilité

L'intestin grêle (IG) exerce deux sortes de mouvements :

- Segmentaires : Ce sont des contractions de la couche musculaire interne qui ont deux intérêts :
 - Homogénéisation du contenu intestinal
 - Mise en contact du contenu avec la surface absorbante de l'intestin grêle
- Péristaltiques : Contraction/relaxation coordonnées des couches circulaires internes et musculaires externes afin de faire avancer le bol alimentaire → Ces mouvements sont très lents et le chyme du pylore arrive à la valve iléo-colique (=iléo-caecale) en 3 à 5h avec une avancée de 1cm/min

Les complexes moteurs migrants (CMM)

Le tube digestif présente également une activité motrice en dehors des repas, reposant sur les CMM :

- Ce sont des contractions puissantes survenant par cycle prenant naissance dans l'estomac et se terminant à la fin de l'intestin grêle
- Elles disparaissent avec la prise alimentaire
- Chargées de nettoyer, débarrasser les particules résiduelles non éliminées et évitent les pullulations bactériennes

Mon estomac gargouille , est-ce que ça signifie que j'ai faim? NO!

Les grognements et grondements que vous entendez entre les repas sont déclenchés par **le Complexe Moteur Migrateur**.

↓

Ce complexe envoie des ondes péristaltiques à travers votre estomac et votre intestin grêle, selon un cycle régulier pendant un état de jeûne.

↓

Ces actions sont censées "nettoyer la maison". Pour aider à balayer les matières non digérées et les organismes résiduels plus loin dans le tube digestif.

↓

Si vous ne laissez pas suffisamment d'espace entre vos repas votre Complexe Moteur Migrateur ne sera pas activé et vous ne bénéficierez pas de ce mouvement de balayage.

b. Digestion

→ Les entérocytes sont les cellules spécialisées de l'intestin grêle chargées de la digestion et de l'absorption

La sécrétion de l'IG ne contient pas d'enzymes → Les enzymes ont été sécrétées en amont (pancréas). Cependant, l'IG contient des enzymes au sein même de sa muqueuse (=ne sont pas sécrétés)

Une fois la digestion terminée, l'absorption est effectuée.

Cible enzymatique	Enzymes de la muqueuse intestinale	Produit après action enzymatique
Disaccharides	Disaccharidases (sucrase, maltase, lactase)	Monosaccharides (=sucres simples = oses simples)
Polypeptides	Amino-peptidases	Di/Tri-peptides Acides-Aminés
Lipides	Lipase	Glycérol et acides gras

c. Absorption

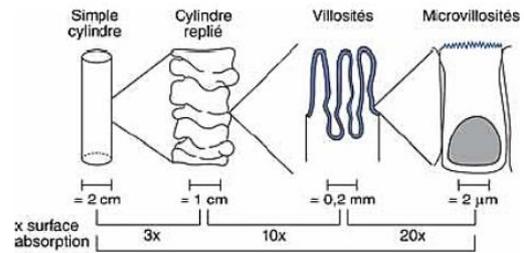
Surface d'échange considérable

Multiples facteurs augmentant cette surface

Sucres et acides aminés

→ Les glucides sont principalement absorbés sous forme de monosaccharides (glucose) par un mécanisme de cotransport de sodium. Les protéines sont absorbées sous forme d'acides aminés et de petits peptides pour rejoindre le plasma (où ils seront uniquement sous forme d'acides aminés).

Les sucres et acides aminés rejoignent les capillaires sanguins, ces derniers confluent dans la veine porte, qui se draine dans le foie



Lipides

Les micelles atteignant les entérocytes, libèrent leur contenu, c'est-à-dire des AG et monoglycérides qui permettront de former des TG. Les sels biliaires restent dans la lumière intestinale. Tous les éléments libérés vont s'assembler pour former une gouttelette lipidique = un chylomicron (=une lipoprotéine) → Transporteur sanguin des lipides

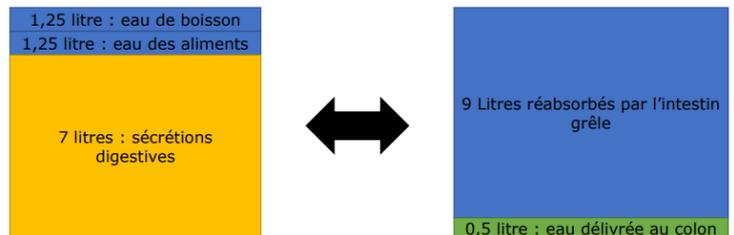
Eau

L'IG absorbe quotidiennement → 9 Litres

Les entrées alimentaires (eau sous forme de boisson + eau des aliments) sont largement inférieures à ce volume

Le volume essentiellement absorbé par le grêle provient donc des sécrétions digestives (des organes en amont et celles de l'intestin grêle)

→ Ceci a un impact en pathologie car une affection intestinale peut donc s'accompagner de diarrhée sévère et ainsi de déshydratation



d. Malabsorption et maladie cœliaque

Syndrome de malabsorption : diarrhées persistantes et carences multiples

Exemple de maladie comportant une malabsorption : La Maladie Coeliaque → Maladie inflammatoire due à une intolérance permanente au gluten, contenu notamment dans certaines céréales : blé, orge, seigle

La réaction inflammatoire aboutit à une atrophie villositaire expliquant la malabsorption

e. Synthèse

Digestion+++

- Par les enzymes sécrétées en amont, mais qui agissent dans lumière intestinale (lipase pancréatique)
- Disaccharidases sur entérocytes
- Aminopeptidases sur entérocytes

Absorption++++

9. Colon

- ❖ = gros intestin
- ❖ Longueur : 1m50
- ❖ Appendice : organe lymphoïde appendu au caecum
- ❖ Sa surface est marquée par des haustrations = bosselures transversales

a. Fonction

- Absorption d'eau (environ 400ml) et de sels minéraux non absorbés par l'intestin grêle = rôle de déshydratation du contenu intestinal pour former les fèces (=selles) = surtout rôle du colon proximal
- Fonction de stockage des matières entre les selles = surtout rôle du colon distal
- Le colon a une fonction de sécrétion faible qui se limite en réalité à la fabrication d'un mucus pour protéger sa muqueuse des agressions
- Le colon contient 99% des bactéries de l'organisme = Microbiote intestinal → Perforation du colon = Péritonite
- Les protéines, sucres, lipides qui n'ont pas été absorbés dans l'intestin grêle ne sont pas « récupérés » par le colon
- Les protéines et sucres sont dégradés par les bactéries et par fermentation (pour les sucres) donnent des gaz (flatulences)
- Les lipides ne sont pas dégradés en revanche et sont émis dans les selles = stéatorrhée (présence de graisses dans les selles)

b. Motilité

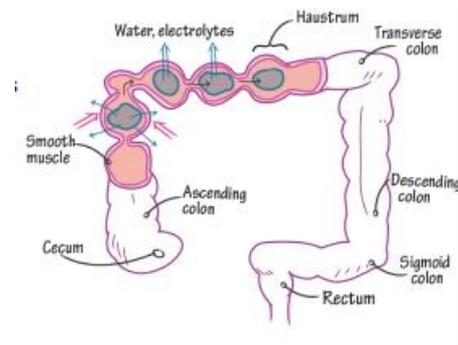
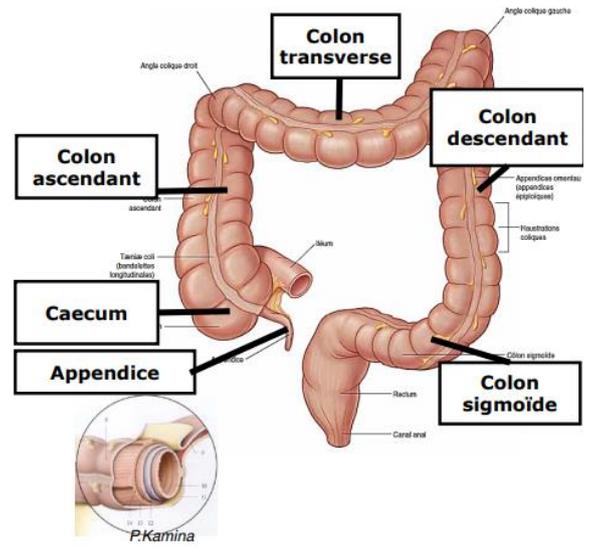
→ Les mouvements du côlon sont normalement plus lents et moins intenses que les mouvements de l'IG

Contraction haustrales : similaires aux contractions segmentaires de l'intestin grêle en étant moins fréquentes. Elles servent à mettre en contact les fèces à la paroi intestinale afin d'absorber l'eau et les substances fluides et sels minéraux. Une grande partie de la propulsion dans le caecum et le côlon ascendant résulte des contractions haustrales, nécessitant jusqu'à 15h pour déplacer le chyme de la valve iléo-colique à travers le colon

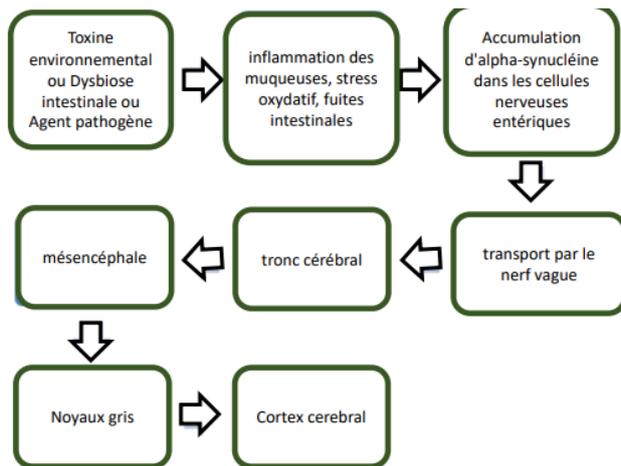
Contractions propulsives : se mettent en place lors du réveil ou de la prise d'un repas (1 à 3 fois par jour). Ce sont des contractions de grandes amplitudes qui poussent les matières fécales dans le rectum

c. Microbiome intestinal

- ❖ Le microbiome intestinal ou la flore intestinale, sont les micro-organismes, y compris les bactéries, les champignons et les virus qui vivent dans le tube digestif
- ❖ Est également appelé "deuxième cerveau"
- ❖ L'intestin peut influencer la fonction du SNC et vice versa, donnant lieu à la voie de communication → l'axe microbiote → intestin → cerveau



Dysfonctionnement gastro-intestinal dans la maladie de Parkinson



Dysfonctionnement gastro-intestinal dans la maladie de Parkinson	
Glandes salivaires	Réduction de la production de salive Une faible fréquence de déglutition provoque la bave
Bouche	L'accumulation de salive et les problèmes de mouvements nécessaires pour se brosser les dents peuvent entraîner un dysfonctionnement dentaire Tremblements de la mâchoire
Pharynx	Dysphagie oropharyngée avec augmentation du risque d'aspiration
Œsophage	Dysphagie œsophagienne : transit œsophagien lent, spasme segmentaire de l'œsophage, contractions spontanées de l'œsophage proximal, piégeage d'air, apéristaltisme et influx gastro-œsophagien
Estomac	Mauvaise vidange gastrique avec des nausées, des ballonnements, satiété précoce et perte de poids
Intestin grêle	Dilatation
Colon	Dysmotilité, constipation , mégacolon, volvulus et perforation intestinale
Rectum	Dysfonction anorectale → difficultés de défécation

Les troubles gastro- intestinaux sont fréquents

dans la MP (plus de 80 % des cas)

Ces symptômes gastro- intestinaux sont fortement associé au dépôt d'alpha- synucléine dans le système nerveux entérique

10. Rectum et canal anal

- ❖ Le rectum (12cm) fait suite au colon sigmoïde et forment avec le canal anal (4cm) l'unité fonctionnelle de la défécation
- ❖ Le canal anal est entouré sur toute sa longueur par deux sphincters : lisse interne et strié externe

a. Motilité

Rectum = habituellement vide

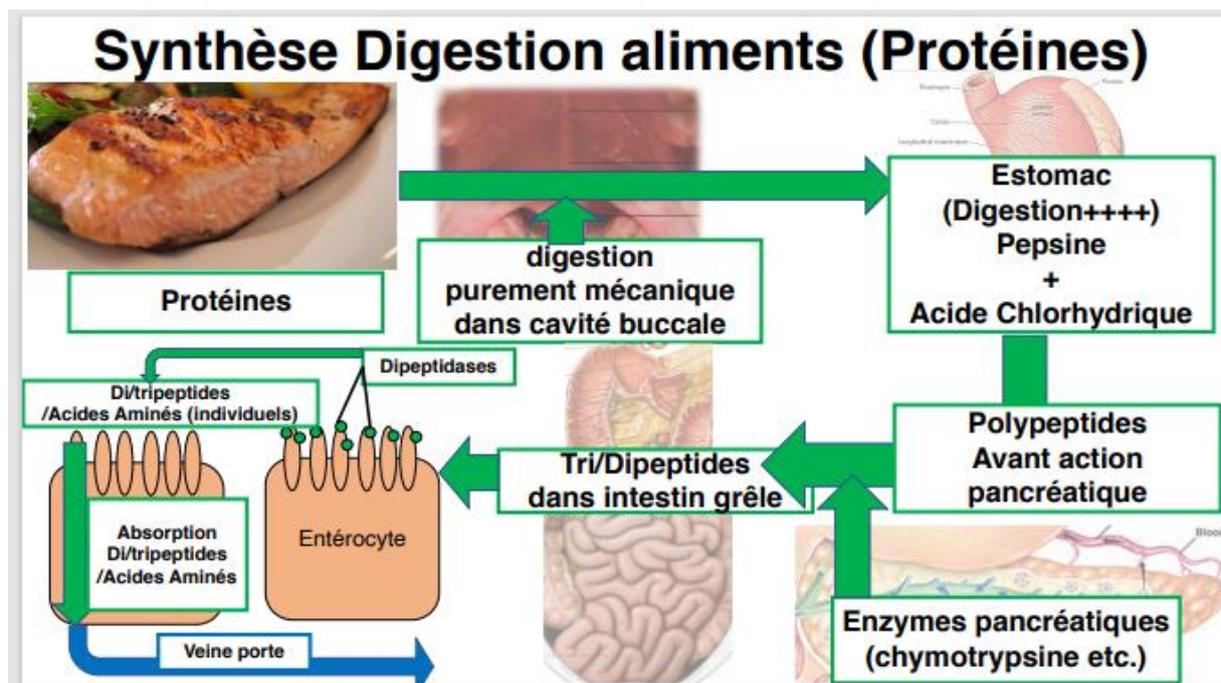
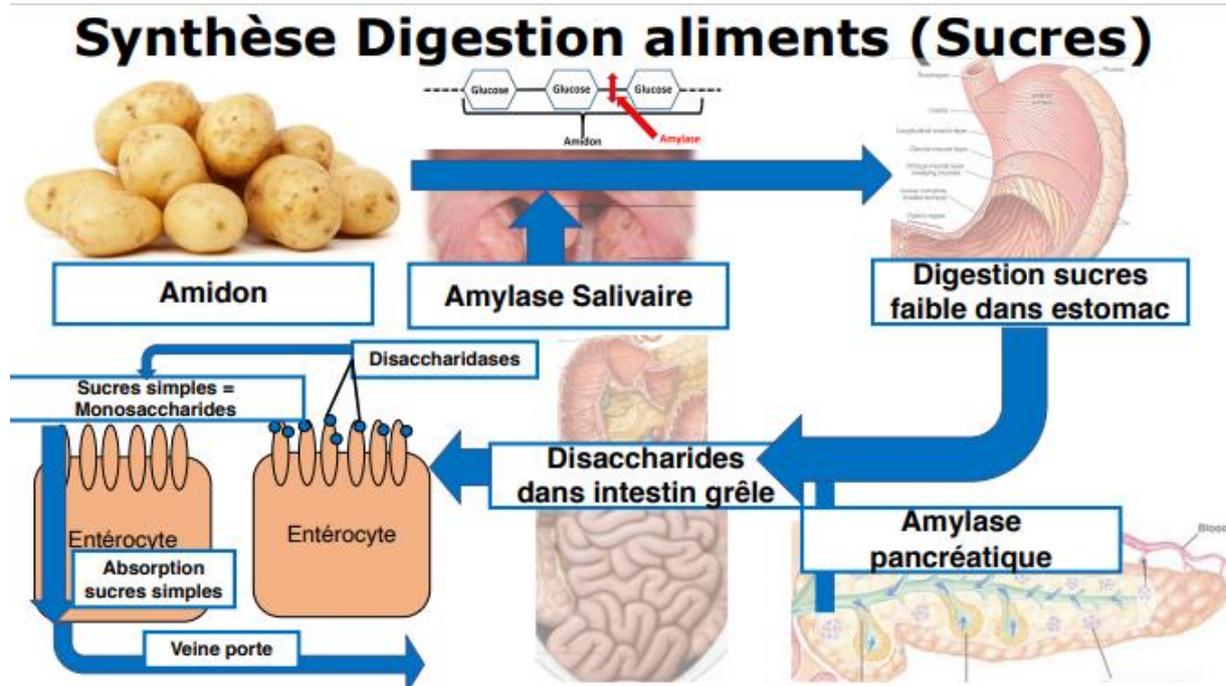
Un mouvement de masse au niveau du colon sigmoïde propulse des matières fécales dans le rectum qui se remplit alors (perception besoin d'exonérer) → Relâchement du sphincter interne (lisse) = réflexe recto-anal inhibiteur (réflexe inné) et en même temps contraction sphincter externe (réflexe recto- anal excitateur, qui s'acquiert avec le temps)

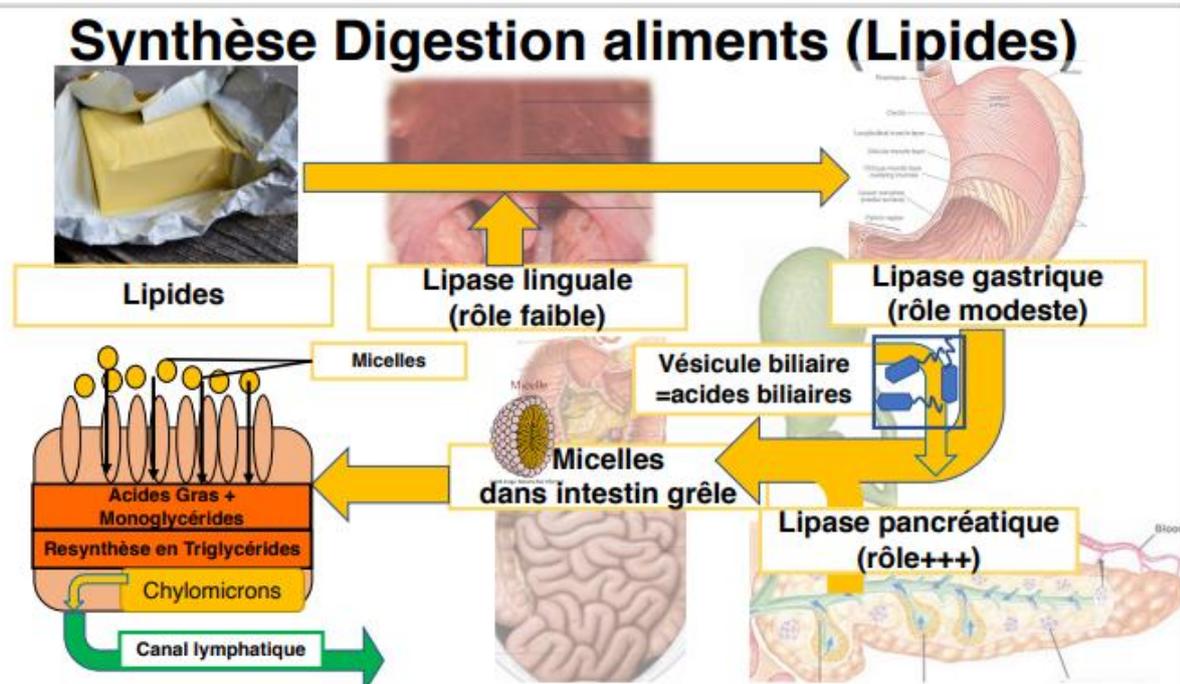
Puis deux situations :

- Défécation impossible → Poursuite de la contraction volontaire du sphincter externe
- Défécation possible → Relâchement volontaire du sphincter externe et exonération



III. Résumé





	Motricité	Sécrétion	Digestion	Absorption
Glandes salivaires	Non	Amylase, sécrétion aqueuse et bicarbonatée	Début de la digestion des glucides (rôle faible) (amylase salivaire)	Aucun aliment Quelques médicaments
Œsophage	Déglutition	Faible sécrétion mucus (Protection muqueuse)	Non	Non
Estomac	Péristaltisme Réservoir si relâché	Acide chlorhydrique Pepsine Facteur intrinsèque Mucus	Protéines par l'action de la pepsine et l'acide chlorhydrique Lipides (faible) : lipase gastrique Poursuit de la digestion des glucides	Faible Aucun Aliment Quelques substances liposolubles comme L'alcool et l'aspirine
Foie (et voies biliaires)	Non	Sécrétion sels biliaires Sécrétion aqueuse et bicarbonate	Pas de rôle digestif direct de la bile mais facilitation de la digestion et de l'absorption des lipides par les sels biliaires	non
Pancréas	Non	Enzymatique++++ Sécrétion aqueuse et bicarbonate	(a lieu dans l'intestin par les produits de sécrétion)	non
Intestin grêle	Mouvements segmentaires Mouvement péristaltique	Mucus protecteur	Site essentiel par les enzymes pancréatiques et celles situées sur les entérocytes Poursuite de la digestion des glucides, des protéines et des lipides	Oui. site essentiel++++
Colon	Contraction haustrales Contraction propulsives	Mucus	non	oui. eau, minéraux