

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique Université Batna 2

Faculté de médecine de Batna Département de médecine

Module digestif : 3ème année médecine

Année universitaire 2024/2025

Pr A.D TAIBI



Physiologie de la digestion

Plan :

- I. Introduction
- II. Phase buccale et temps œsophagien
- III. Phase gastrique
- IV. Phase duodénale
- V. Phase intestinale
- VI. Phase colique
- VII. Phase de défécation

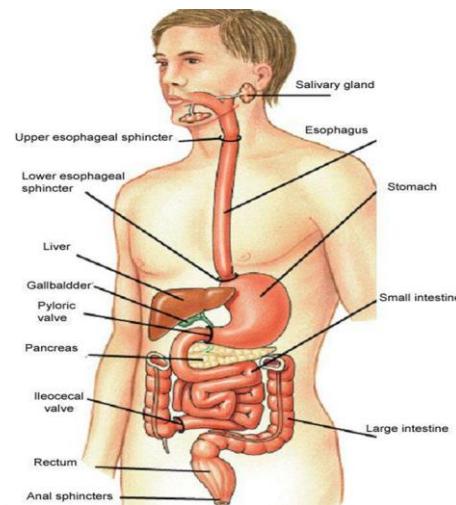
I. Introduction

- ✓ Les besoins alimentaires
- ✓ La sensation de la faim et de la satiété
- ✓ Les apports alimentaires complexes
- ✓ La digestion et l'absorption : **Rôle du TUBE DIGESTIF (appareil pluriel et complémentaire)**
- ✓ Les Nutriments, assimilables par l'organisme
- ✓ Autres fonctions...

tube digestif

Constitué :

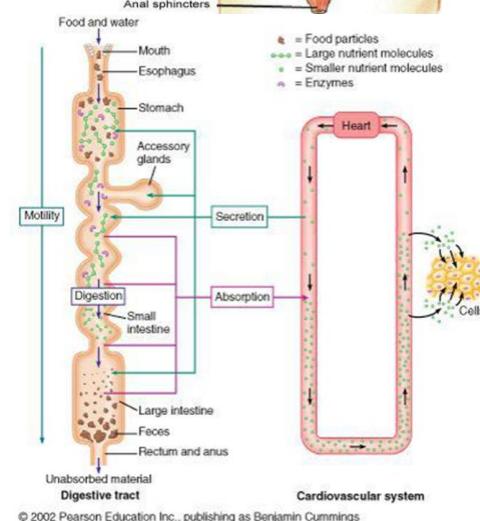
- Le tube digestif = Des cavités segmentées par des sphincters
- Les organes annexés (ceux qui interviennent dans mastication et les glandes)



la

Digestion:

- Sécrétion
- Absorption
- Motricité



© 2002 Pearson Education Inc., publishing as Benjamin Cummings.

II. La phase buccale et le temps œsophagien

Quatre temps :

- 1) La mastication
- 2) La sécrétion salivaire
- 3) La déglutition
- 4) Le temps œsophagien

➁ phase buccale

- fonction mécanique: la mastication
- fonction secrétoire: la salive

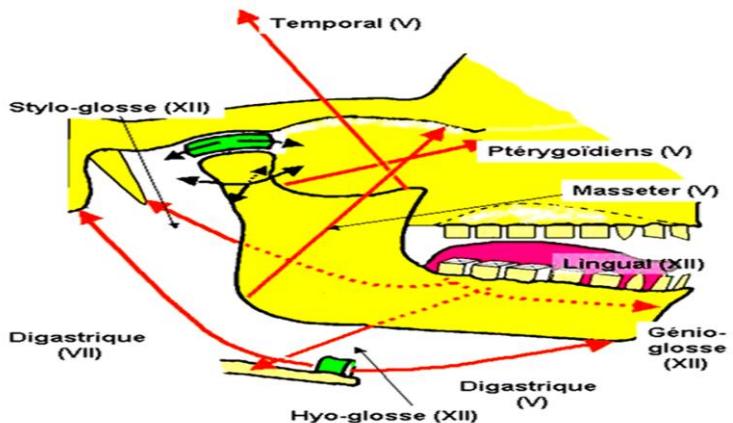
1- La mastication

Acte **mécanique semi - volontaire, rythmique**

- ✓ opposition/ séparation des arcades

- ✓ Récepteurs chimiques et mécaniques de la bouche
fibres afférentes
- ✓ Centres nerveux bulbo protubérantiel et corticaux.
 - Fibres effectrices
 - Organes effecteurs
- ✓ reduire les aliments en petites particules, ↑surfaces attaquables processus chimique.
- ✓ Acte mécanique semi volontaire rythmique apposition / séparation des arcades
- ✓ - Assure par les dents avec une mâchoire inférieure mobile par les muscles masticatoire(masséters et temporaux); la langue; les lèvres et les joues (positionnement des aliments sur l'arcade dentaire)
- ✓ écrasement et broiement des aliments par les dents(canine ,incisives et molaires)
- ✓ **langue:** déplace les aliments non déchiquetés par les incisives vers les molaires pour le broiement
- ✓ **bonne denture= bonne mastication**

Mouvements de la mandibule et de la langue



- mandibule: os de la mâchoire supérieure et inférieure, reliés par une articulation ATM(articulation temporo-mandibulaire)

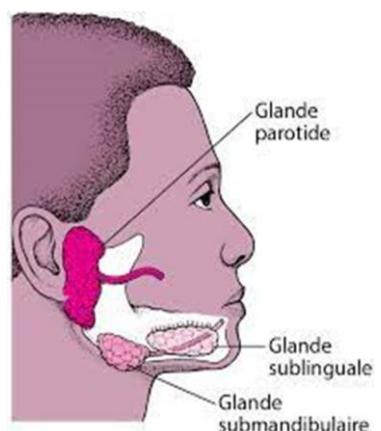
Innervation: trijumeau V, le nerf mandibulaire branche 3

muscles: masseters, temporal pterygoidien et digastrique

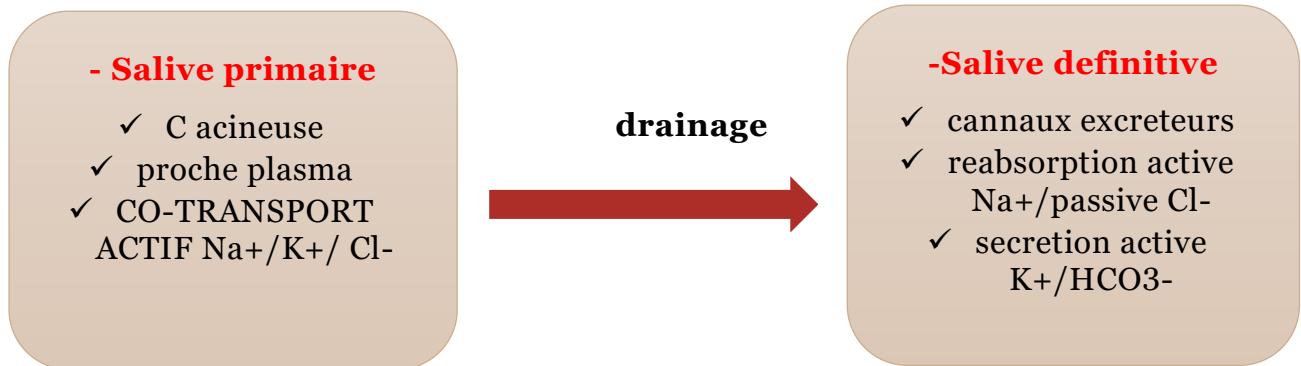
- Fait intervenir:
 - Des récepteurs chimiques et mécaniques de la bouche
 - Fibres afférentes: Centres nerveux bulbo protubérantiel et corticaux
 - Fibres effectrices: Organes effecteurs:
- ROLE:
 - Réduction de la taille des aliments facilitant la déglutition
 - Augmentation de la surface attaquable par les enzymes

2- La sécrétion salivaire

- ✓ Trois paires de glandes:
 - **Parotide**
 - **Sous maxillaire**
 - **Sublinguale**

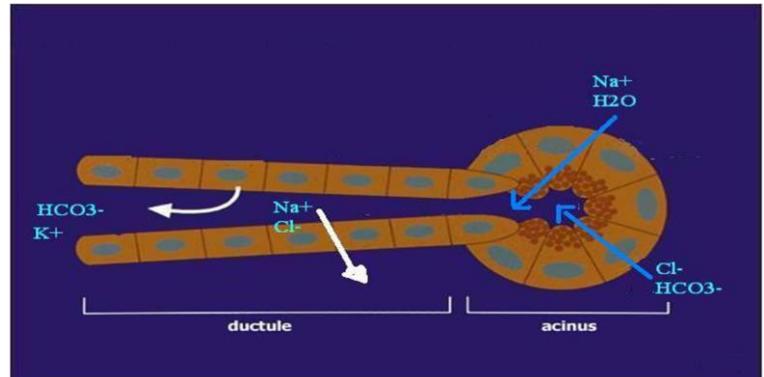


- ✓ Rôles de la sécrétion salivaire:
- **Lubrifier** et maintenir la température de la bouche.
- **Humidifier** les aliments.
- **Faciliter** la mastication et le bon passage du bol alimentaire dans l'œsophage.
- **Les IgA** jouent un rôle immunitaire.
- **La ptyaline** début la digestion des glucides en dégradant l'amidon en maltose et iso maltose.
- ✓ salive primaire :deux types de cellules responsables (%variable fonction des glandes)
 - cellules zymogenes(sereuses): synthèse et sécrétion protéines enzymatiques
 - cellules à mucus: synthèses des mucines



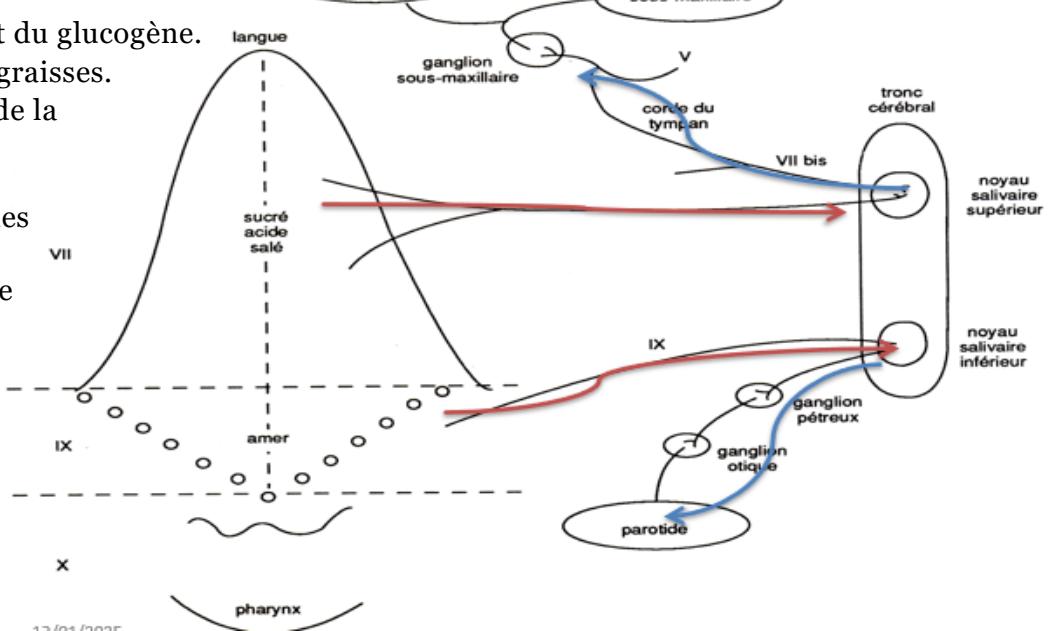
SECRÉTION SALIVAIRES HYDRO-ELECTROLYTIQUE

- ✓ Débit de sécrétion: Variable, max 1200 ml/J
- ✓ **Composition**
 - **Hydrélatique** : 98% de la sécrétion = eau et HCO_3^- , Na^+ , Cl^- , K^+
 - **Organique** : Ptyaline, IGA, Lactoférrine, Lysozymes



Secréction salivaire organique

- ✓ **Amylase (ptyaline)** : dégradation de l'amidon et du glucogène.
- ✓ **Lipase** : dégradation des graisses.
- ✓ **Lysozyme** : dégradation de la membrane des bactéries (effet antiseptique).
- ✓ **Kallikréine** : activation des kininogènes.
- ✓ **Autres** : immunoglobuline (IgA, IgG et IgM), mucine, protéine plasmatique (albumine).



- ✓ absence de stimulation = debit salivaire insignifiant.
- ✓ sécrétion salivaire sous commande nerveuse.
- ✓ centre: bulbaire.

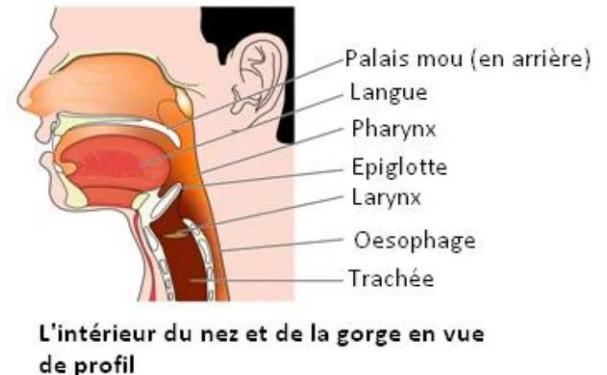


Role de la salive

- ✓ Solubilise les aliments
- ✓ Facilite la mastication et la déglutition
- ✓ Rince la bouche (hygiène dentaire et buccale)
- ✓ Excrète certaines toxines (médicaments)

3- La déglutition

- Acte mécanique qui permet au bol alimentaire d'arriver dans l'estomac.
- Siège les structures anatomiques suivantes :
 - le **voile du palais**
 - la **base de la langue**
 - la **voûte palatine**
 - l'**oropharynx**
 - l'**œsophage**.
- Acte volontaire et involontaire



- Ensemble des phénomènes mécaniques qui conduisent les aliments de la bouche à l'estomac.
3 étapes :
 - buccale,
 - pharyngée,
 - œsophagienne.

Au repos:

- ✓ SOS+ pharynx: orientés et maintiennent respiration.
- ✓ SOS fermé (contraction Tonique).
- ✓ Corps oesophage: pression negative.
- ✓ SIO: ferme, previent le reflux(contraction spontanee des fibre musculaires du sphincter).

1- Temps buccal :

- ✓ Volontaire
- ✓ Fermeture bouche,
- ✓ aliments plaqués contre la langue et la voûte palatine,
- ✓ Langue s'apprécie sur la partie antérieure du palais,
- ✓ Les bords de la langue se relevant, gouttière dirigée vers pharynx.

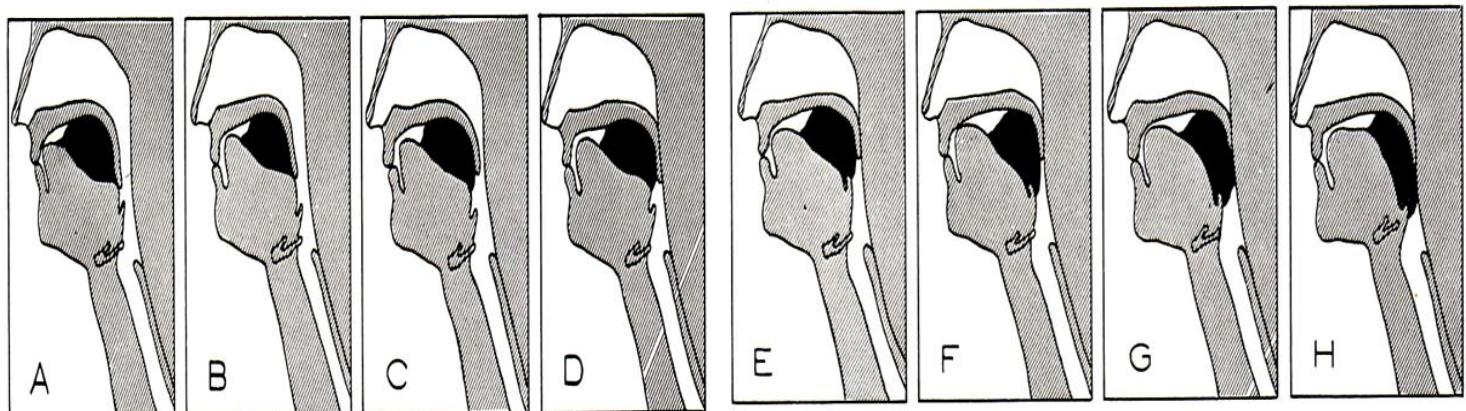
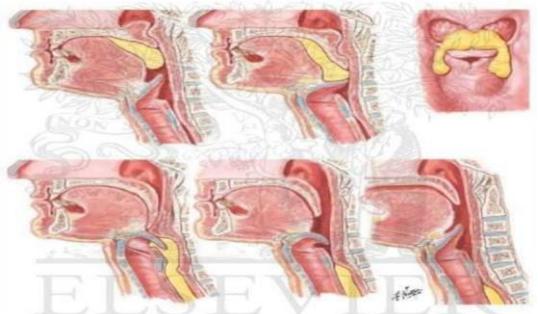
2- Temps pharyngien :

- ✓ réflexe : en contact avec le voile du palais
- ✓ bascule de l'épiglottis, ascension du larynx fermeture des voies aériennes sup,
- ✓ suspension de respiration,

- ✓ progression du bol au niveau pharynx,
- ✓ (base de la langue ,la pression des constricteurs et aspiration pharyngo-oesophagienne).
- ✓ But: rester le moins de temps possible,
- ✓ Contractions sequentielles-----progression bol,
- ✓ Ouverture SOS(1 seconde) progression du bol vers l'œsophage.

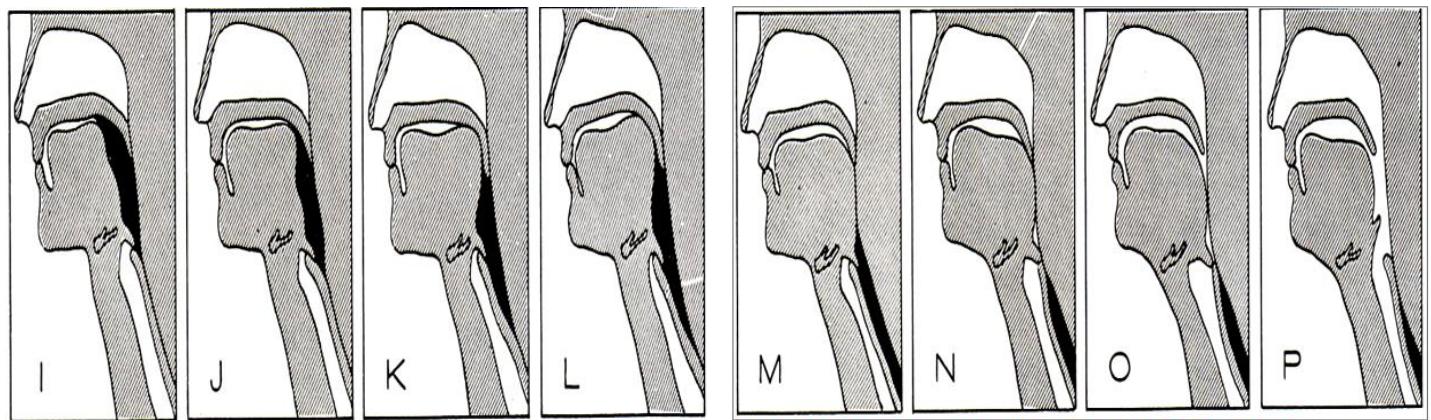
3- Temps œsophagien :

- ✓ Couche musculaire œsophagienne: striée et lisse
- ✓ Progression du bol alimentaire par des ondes péristaltiques (10 secondes pour atteindre l'estomac).
- ✓ Retour de l'épiglotte à sa position initiale
- ✓ Expiration profonde.



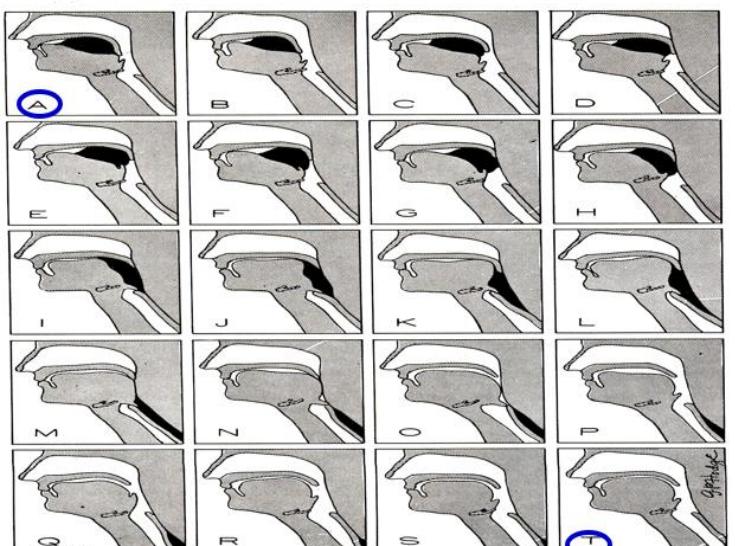
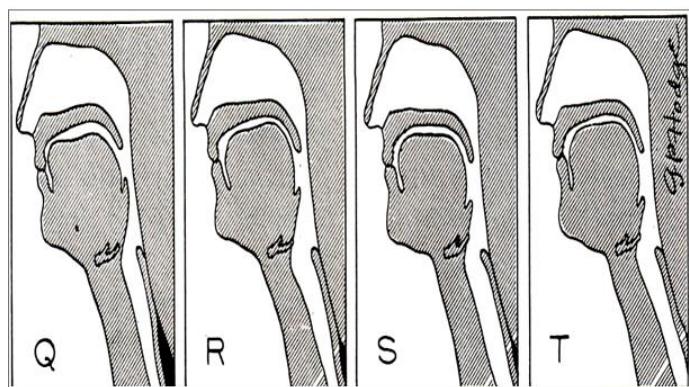
Aliment comprimé entre la langue et le palais dure et repoussé vers les zones réflexogènes

Aliment comprimé entre le palais mou et le Pharynx
Apnée inspiratoire



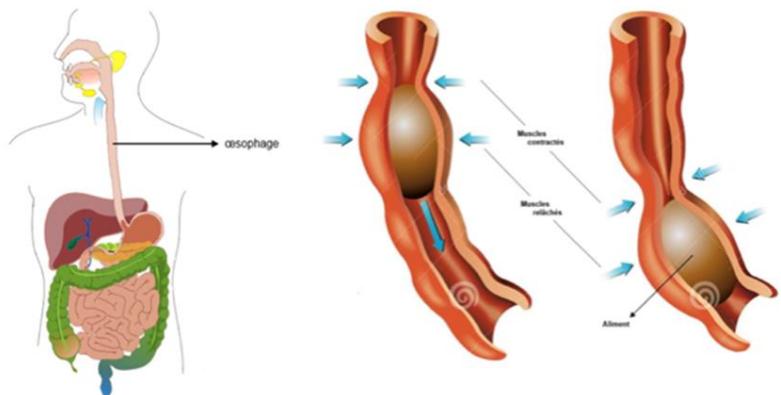
Bascule de l'épiglotte de 180°, contraction des muscles Pharyngés. Apnée inspiratoire maintenue

Contraction des muscles laryngés, Bascule de l'aliment dans l'œsophage. Apnée expiratoire



4) Le temps œsophagien

- ✓ Période réfractaire « *absolue* »
- ✓ Longueur: 25 à 30 cm
- ✓ **1/3 supérieur** = Muscle squelettique
- ✓ **2/3 inférieurs** = Muscle lisse disposé en deux couches, longitudinale superficielle et circulaire profonde
- ✓ Ondes **péristaltiques**
- ✓ Temps de passage **variable**
- ✓ Couche musculaire œsophagienne: striée et lisse
- ✓ Progression du bol alimentaire par des ondes
- ✓ péristaltiques (10 secondes pour atteindre l'estomac). péristaltiques (10 secondes pour atteindre l'estomac).
- ✓ Retour de l'épiglotte à sa position initiale
- ✓ Expiration profonde.
- ✓ **Ouverture SOI: progression onde peristaltique au segment terminal(duree sup au SOS)**

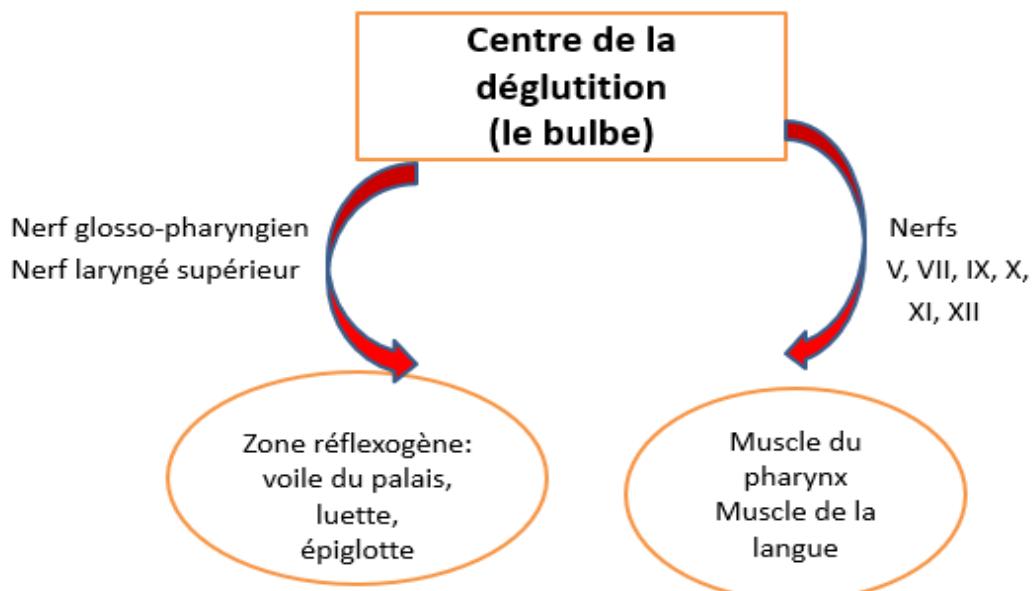


Phénomène de péristaltisme de l'œsophage

CONTROLE NERVEUX DEGLUTITION

- ✓ **Les afferences:** stimulation des nerfs sensibles , le glossopharyngien IX, le nerf larynge supérieur et le vague X
- ✓ **Le centre:** bulbe sous le plancher IV ventricule
- ✓ **Les efferences:** trijumeau V, facial VII, glossopharyngien IX, vague X, spinal XI, grand hypogloss XII
- ✓ **Les muscles receveurs de ces nerfs:** muscle de la langue, pharynx, M hypopharynx, M de los hyoide

CONTRÔLE DE LA DEGLUTION

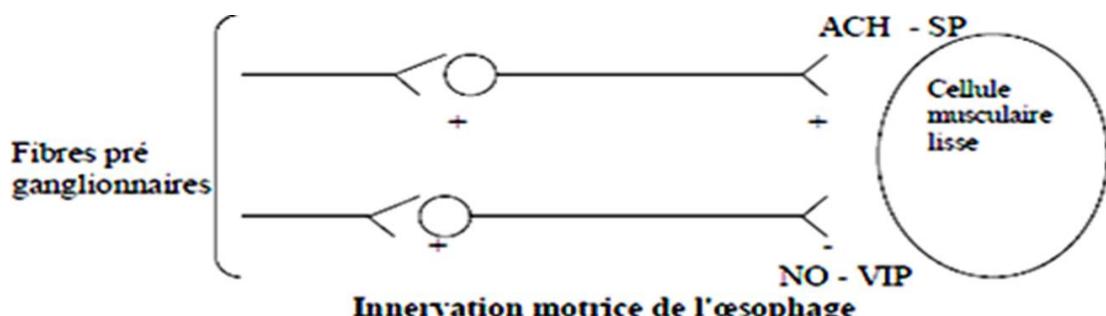


Reflexe de la deglutition

- Débute volontairement ou par reflexe de stimulation: zone reflexogène; voile du palais , luette, les paroies laryngo-pharynx et epiglotte

Motricité oesophagienne

- **1/3 sup:** contraction sequentielle comme le larynx
- **2/3 inf:**
 - Segment propulseur en amont : Contraction circulaire interne(reduction diamètre oesophage)+ relaxation longitudinale externe
 - Segment aval: relaxation circulaire+contraction longitudinale
- La pression qui régne au niveau du SIO est d'environ 20- 25 mmHg au repos
- Lors de la relaxation réceptive du bol, chute de la pression= inhibition par le biais VIP(vaso-actif-peptide) et le NO(monoxide d'azote)

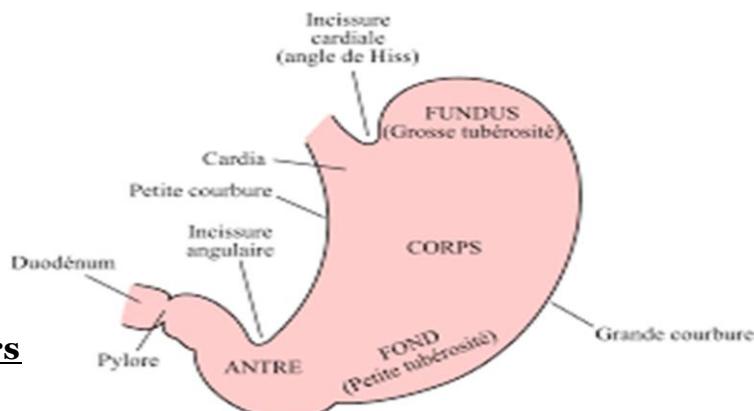


L'innervation végétative est double

- 1- Le sympathique relâche l'œsophage et contracte le SIO (cardia)
- 2- Le parasymphatique relâche le Cardia et contracte l'œsophage

III. La phase gastrique

- ✓ Estomac = **Réservoir**
- ✓ Stratification, Distension Gastrique
- ✓ Capacités de distension
 - **1,5 litres ≤ repas ≥ 2,5 litres**
- ✓ Habitudes alimentaires
- ✓ Cultures culinaires
- ✓ Deux phénomènes : **Sécrétoire et moteurs**



Phase gastrique

Possède la forme de J ,capacité de 1 à 1,5 L

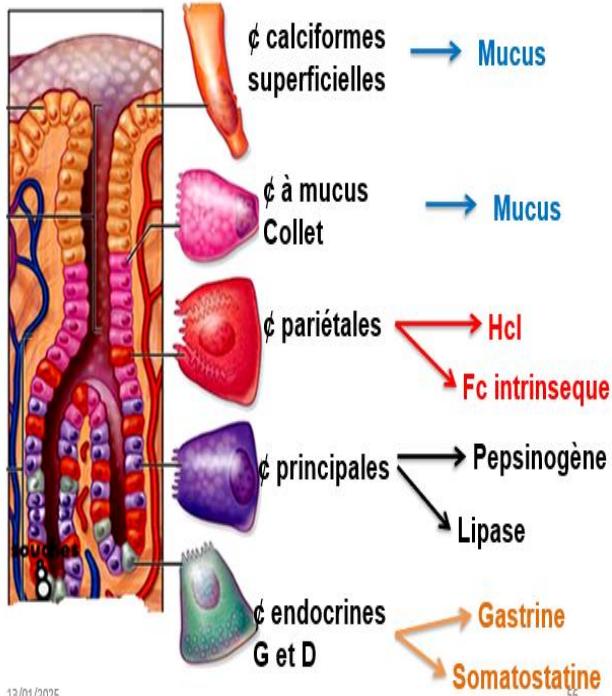
IL a 3 fonctions:

- motrice
- sécrétoire exocrine (pepsine,HCL,facteur intrinsèque)
- sécrétoire endocrine (gastrine)

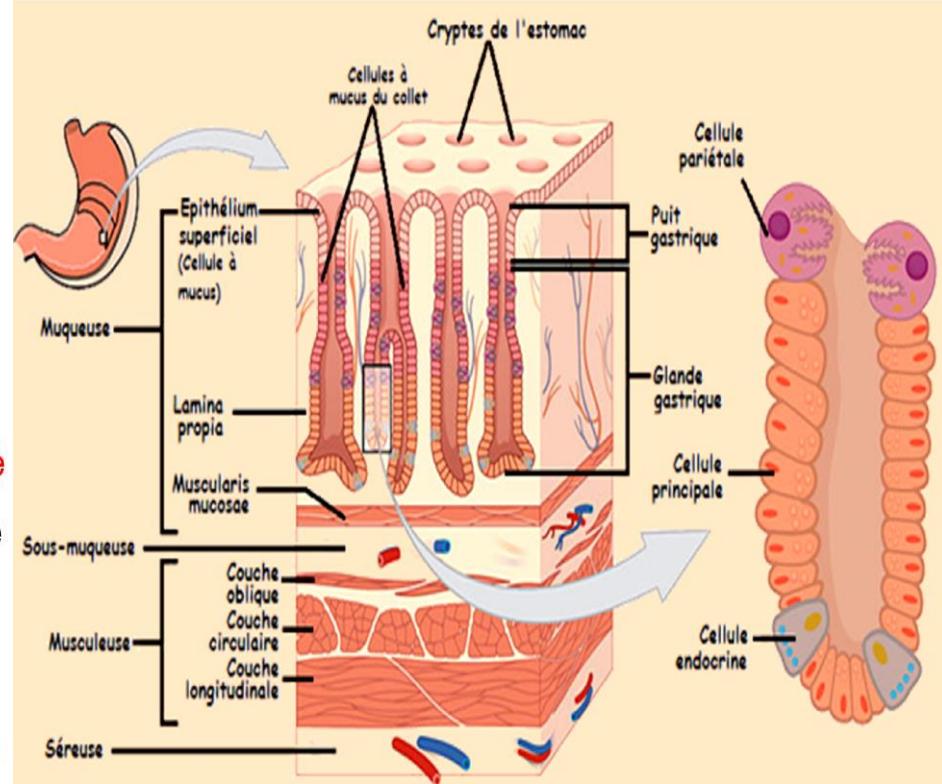
1-Les asécrétions gastriques

a) Histologie Fonctionnelle :

Cellules sécrétaires de l'estomac



13/01/2025



b) Composition du suc gastrique:

- L'eau et les électrolytes (Na^+ ; K^+ ; Cl^- ; HCO_3^- et Ca^{++}).
- Les fermants protéiques:
 - Type pepsine qui naît à partir du pepsinogène et sous l'action d'un PH acide.
 - Un mucus: tapisse la muqueuse gastrique l'empêchant de toute attaque acide et enzymatique ce mucus est à base de glycoprotéines neutres (fucosamine), de glycoprotéines acides (sialoprotéines) et mucopolysaccharides acides.
- Le facteur intrinsèque est le seul facteur capable d'assurer l'absorption de la vitamine B_{12} au niveau de l'iléon terminal. Son défaut d'absorption est responsable de l'anémie de BIERMER.
- La lipase contribue à digérer les graisses alimentaires.

1- Secretion gastrique

- ✓ Pepsinogène activé en milieu acide donnant
- ✓ pepsine: endopeptidases (stimulée par parasympathique et HCL)
- ✓ Facteur intrinsèque : absorption de la vit B 12
- ✓ Protéines du plasma
- ✓ Glycoprotéines du mucus

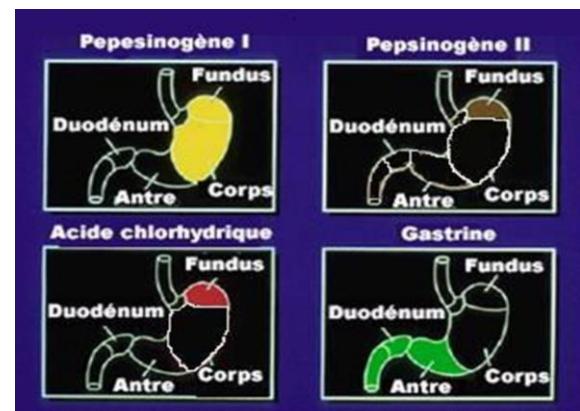
Secretion HCL

Rôle:

- ✓ Activation des pepsines
- ✓ Dénaturation des protéines alimentaires
- ✓ Action bactéricide
- ✓ Stimulation de la sécrétion pancréatique

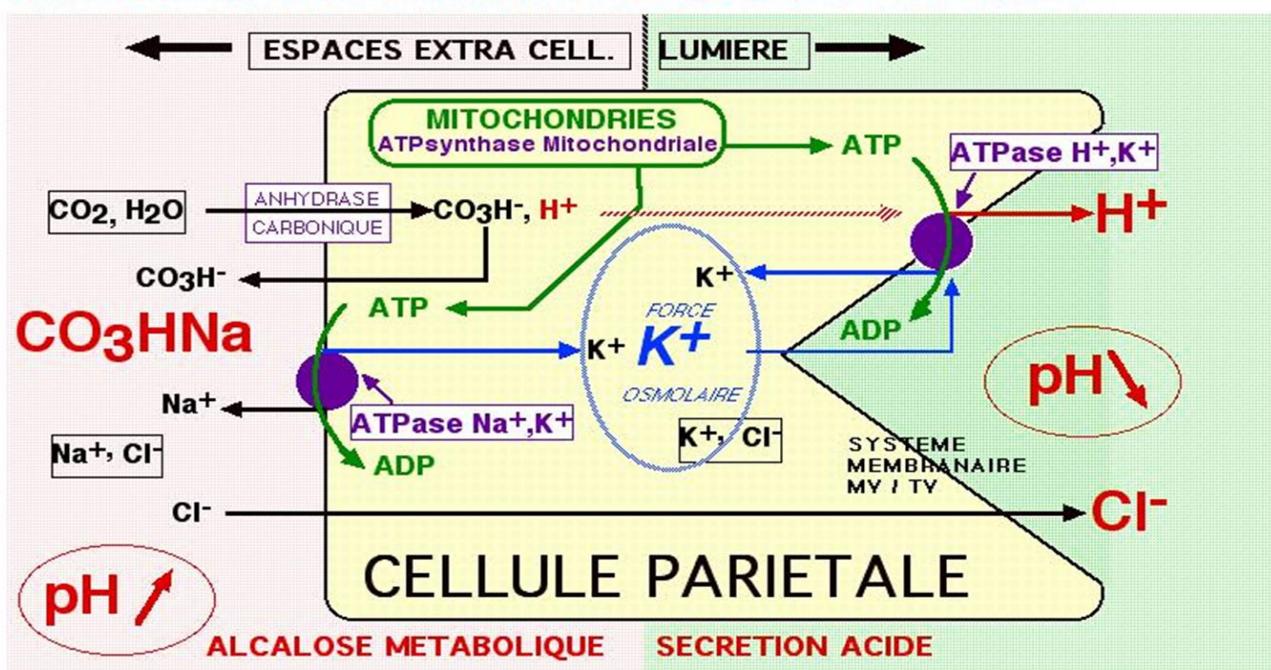
Moyens de défense gastrique

- ✓ La sécrétion du mucus.

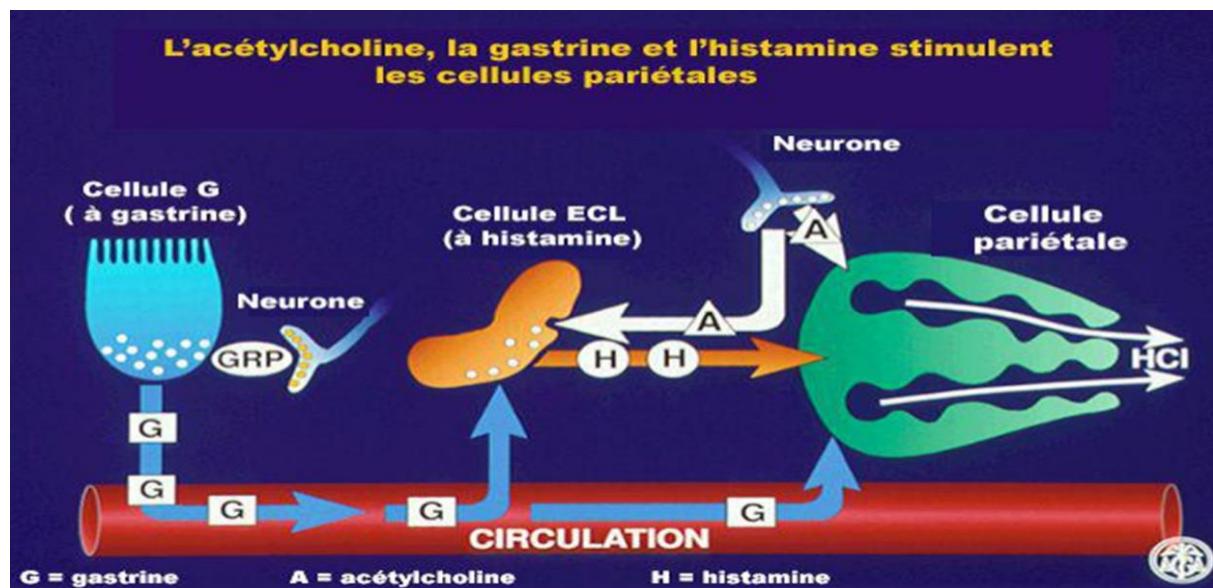


- ✓ La sécrétion des bicarbonates par les cellules accessoires de la muqueuse (stimulée par les prostaglandines).

CELLULE PARIÉTALE : MÉCANISME DE SÉCRÉTION DU PROTON



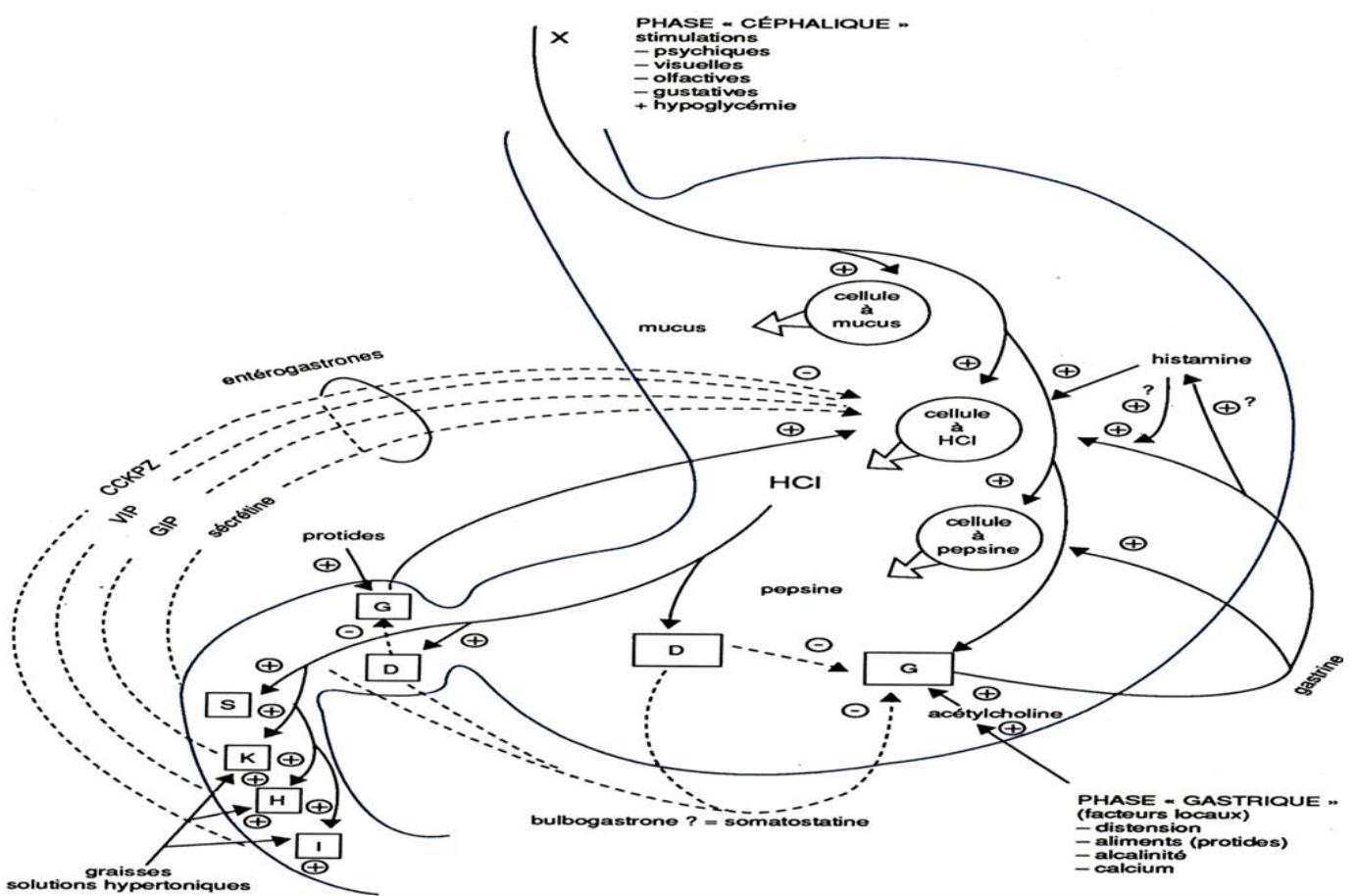
stimulation des cellules pariétales



c) Rôles :

Le rôle physiologique de la sécrétion gastrique est de compléter la digestion des aliments par les différents fermants enzymatiques; ce travail ne peut se faire qu'en complémentarité avec un autre travail de l'estomac, la **motricité gastrique**.

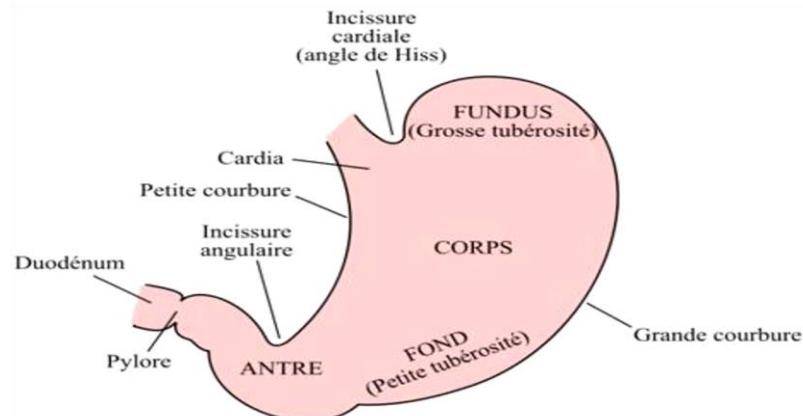
Contrôle de la sécrétion gastrique



MOTRICITE GASTRIQUE

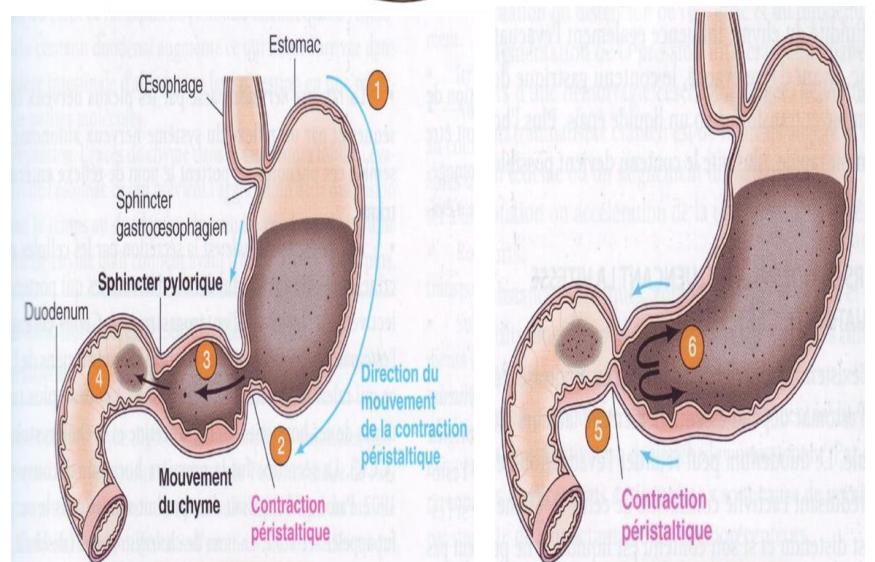
Histologiquement plusieurs couches de muscles lisses sont à définir:

- ✓ **Une couche longitudinale** superficielle qui fait suite à celle de l'œsophage cette couche est longue et peu épaisse réalisant la grande courbure, l'autre moins longue et plus épaisse elle réalise la petite courbure.
- ✓ **Une couche circulaire moyenne**, c'est la plus épaisse et la plus puissante au niveau de la région antropylorique.
- ✓ **Une couche oblique plus profonde** au niveau du fundus, elle est moins épaisse au niveau de la poche à air gastrique.
- ✓ **Le sphincter pylorique:** couche de fibres musculaires circulaire.



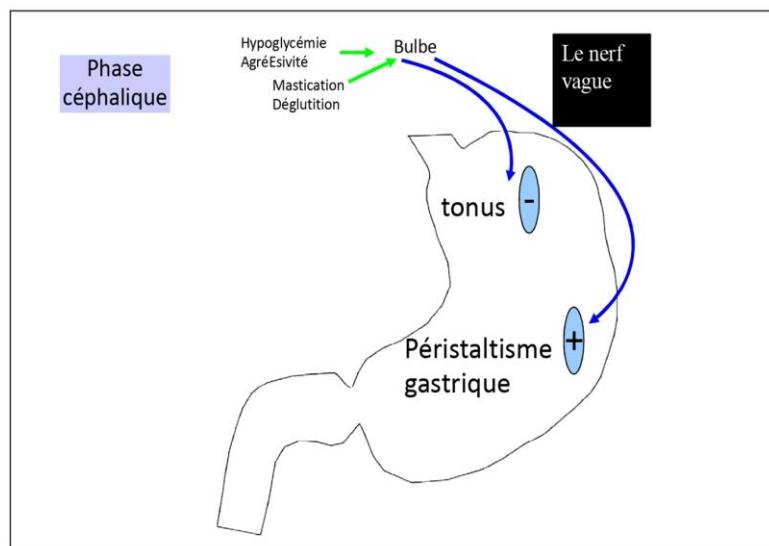
La motricité gastrique

- Au repos : tonus gastrique (fibres musculaires circulaires)
- Pendant le repas :
- Relâchement réceptif (augmentation du volume)
- 5 à 10 mn : Ondes péristaltiques (courant axial rétrograde)

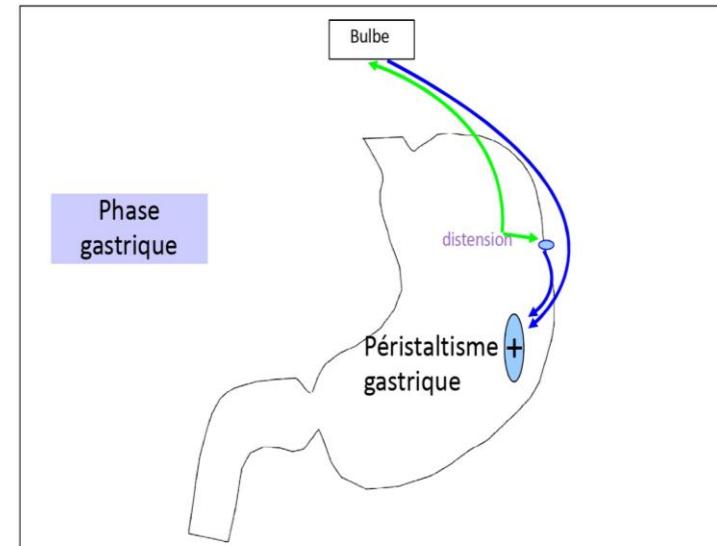


- Origine des ondes péristaltiques : cellules pacemaker située au niveau du 1/3 supérieur du corps de l'estomac
- Situées dans la couche musculaire longitudinale
- Subissent des cycles spontanés de dépolarisation - repolarisation
- **Le tonus gastrique**, 08 à 10 cm d'eau, étirement passif.
- **Distension gastrique**, arc réflexe d'inhibition du tonus initial....(X)
- Ondes gastriques chaque **20** sds Puis **02** sds
- Tension gastrique 80 à 100 cm d'eau.
- **Pylore Fermé, fermé, fermé, fermé, fermé...**
- **Pylore ouvert.**

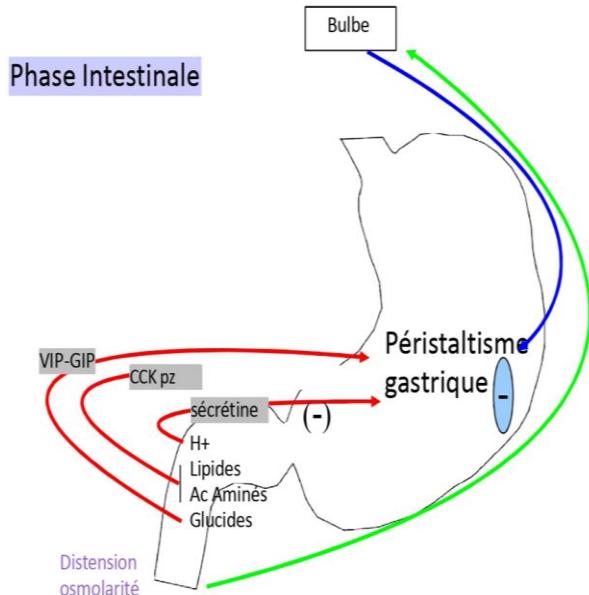
Régulation de la motricité : Phase céphalique



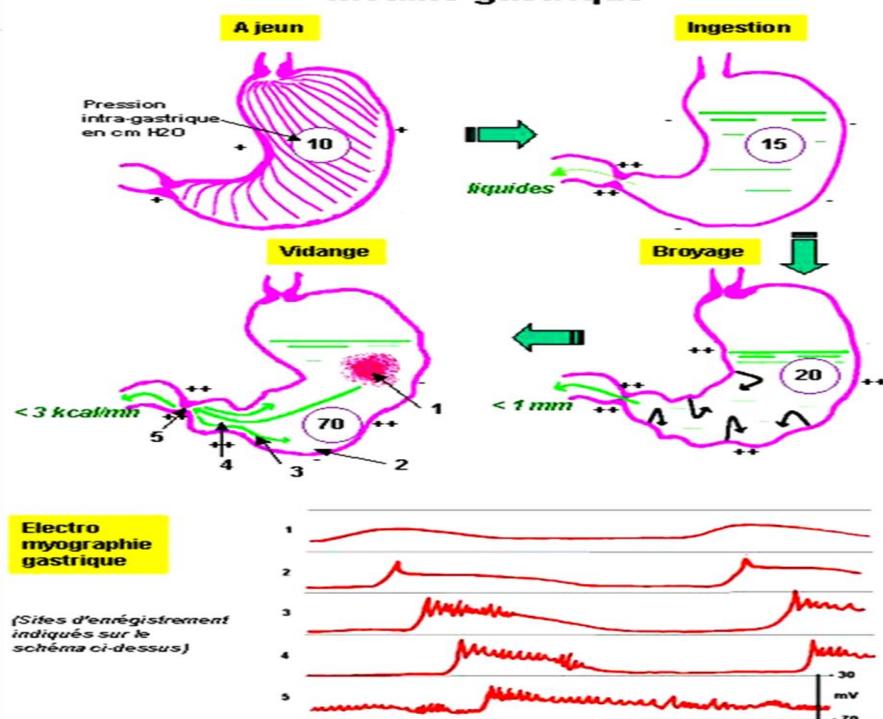
Régulation de la motricité : Phase gastrique



Régulation de la motricité : Phase intestinale



Motilité gastrique

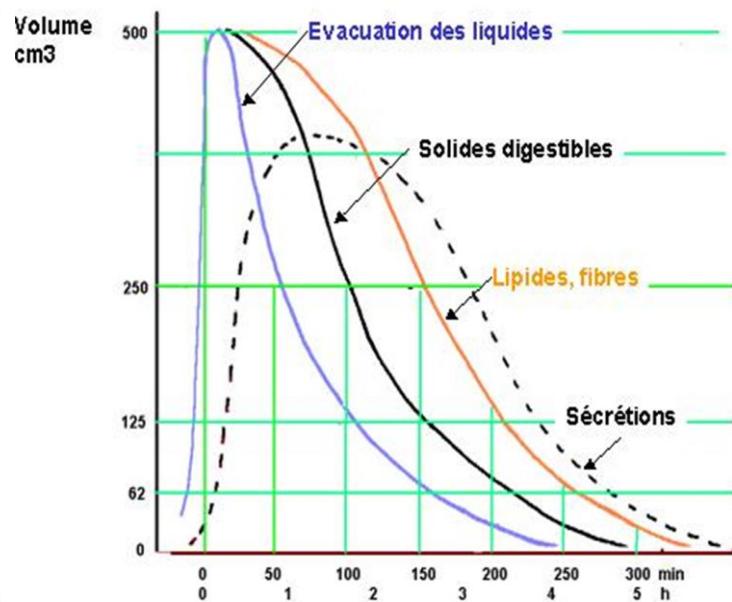


Vidange Gastrique

- Théorie classique réflexe: la nature des aliments.
- Théorie moderne mécanique: pression entre l'antre et le duodénum = éviter l'inondation de l'intestin par l'excès d'aliments

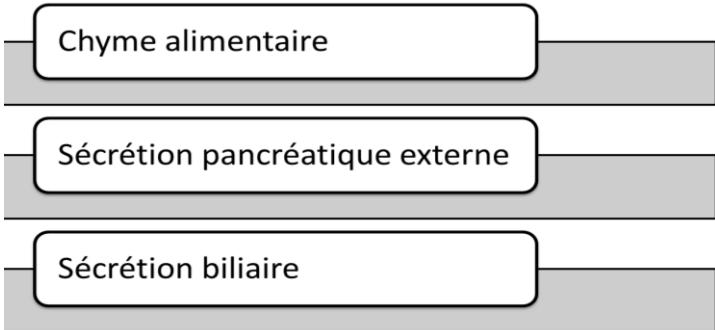
Régulation de la vidange gastrique

Stimuli	Capteurs	Relais	Voies	Médiateurs	Vitesse
Distension	paroi gastrique plexus			Ach m	↑
tempér < 10 °C	paroi duod.	plexus	Para S	Ach m, NO, VIP	
P osm > 300	TC > moelle	TC	Ortho S	NA b, DA	
pH			endoocrine	CCK, ENK, Secretine	
alcool				Motilin	
lipides					
solides > 1 mm					
Kcal > 300					
Douleurs		Cortex > TC	Ortho S	NA b	
Stress					



IV. Phase Duodénale

Trois types de sécrétion



PHASE DUODENALE



Sécrétion pancréatique / Sécrétion biliaire

1. La sécrétion pancréatique externe

- Suc pancréatique = Acini, canal de Wirsung, duodénum.
- Débit de sécrétion: **800 à 1200 ml/jours**
- Rôles : PH **alcalin** duodénal et **Hydrolyse** du **chyme** alimentaire par une composition particulière.
- Composition

1) Hydrélatique:

- eau + électrolytiques surtout les **Bicarbonates**.

2) Enzymatique

- Enzymatique: Amylase, Lipase, Enzymes protéolytiques (Trypsine, Chymotrypsine, Endopeptidases et Carboxypeptidases).

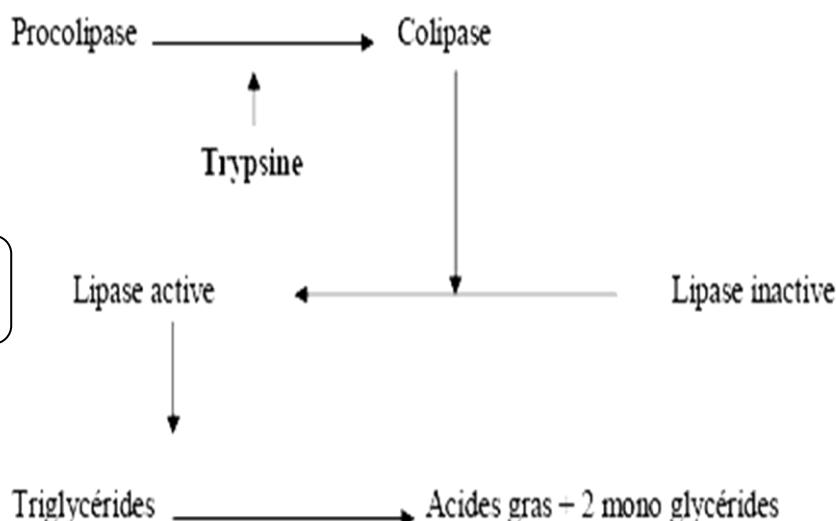


Figure: L'hydrolyse des lipides par le suc pancréatique

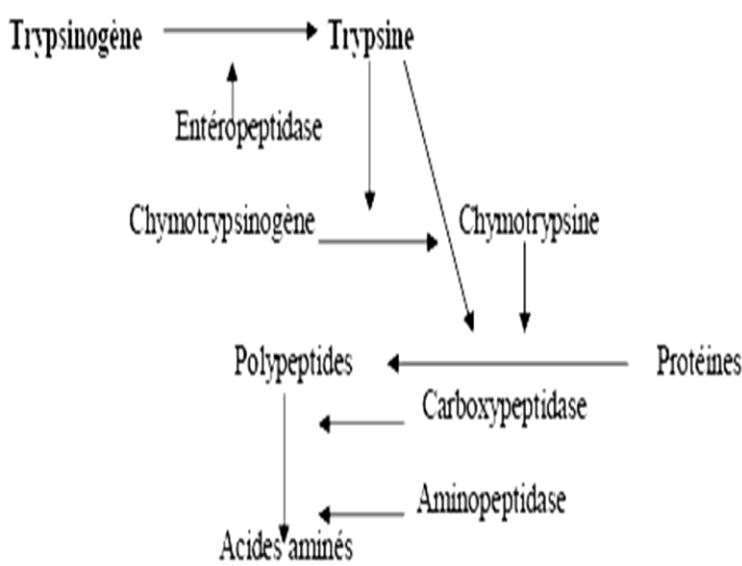


Figure: L'hydrolyse des protéines par le suc pancréatique et intestinal.

➤ Contrôle de la sécrétion pancréatique

Les stimulations

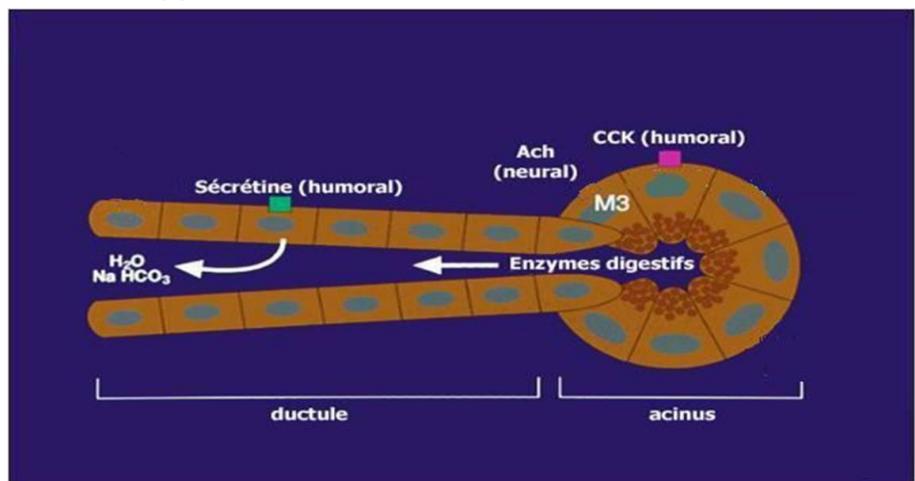
- Vague augmente la sécrétion Hydrélatique et enzymatique
- Sécrétine augmente la sécrétion Hydrélatique riche en HCO_3^-
- CCK pz augmente la sécrétion des enzymes

Les inhibitions

- Périodes interdigestives
- Entérogastrones

12/01/2025

85



2. La sécrétion biliaire

- ✓ Bile: sécrétée par les **hépatocytes**
- ✓ Volume biliaire: 250 ml jusqu'à **1100ml/24 h**.
- ✓ Stockée: la vésicule biliaire à 20 fois la concentration initiale.
- ✓ Sécrétée: le cholédoque, **30 mn** après l'ingestion d'un repas riche en matières grasses.

La bile

- ✓ sécrétion exocrine du foie
- ✓ fluide jaune-verdâtre, neutre (pH compris entre 7 et 7,5) qui participe à la digestion des graisses.
- ✓ produite en continu par le foie à raison de 0.5 à 1 L par jour
- ✓ Composition de la bile
- ✓ Eau: 97% (sang)
- ✓ Electrolytes: idem à plasma (sang)
- ✓ Sels biliaires : cycle entéro-hepatique 6 à 10 fois/24H (foie)
- ✓ Leucithine et cholestérol (foie)
- ✓ Déchets : Produits de dégradation de l'hémoglobine : pigments biliaires(bilirubine) (donnant à la bile sa couleur sang)

La composition de la bile:

1. **Les sels biliaires** : principaux produits de la bile appelés aussi acides biliaires.
2. **La composition Hydrélatique** riche en eau et en électrolytes surtout en Bicarbonates

3. La bilirubine est un **pigment** de couleur jaune, c'est le produit de dégradation de l'hémoglobine (hème + globine)

4. Le cholestérol et lécithines ou phospholipides

VIDANGE DE LA VÉSICULE BILIAIRE

- ✓ Au repos: sphincter d'Oddi fermé, la bile est stockée concentrée par réabsorption de l'H₂O et du Na⁺
- ✓ La vidange de la VB se fait en réponse au repas via le système nerveux (le nerf vague) et la CCK
- ✓ 80 % du contenu de la VB est vidé dans le duodénum après un repas

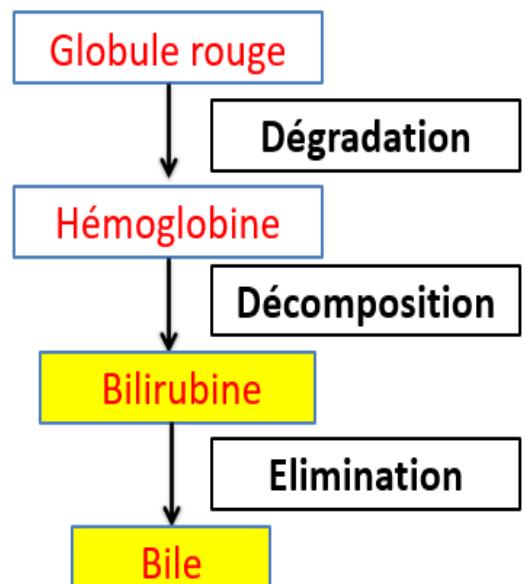
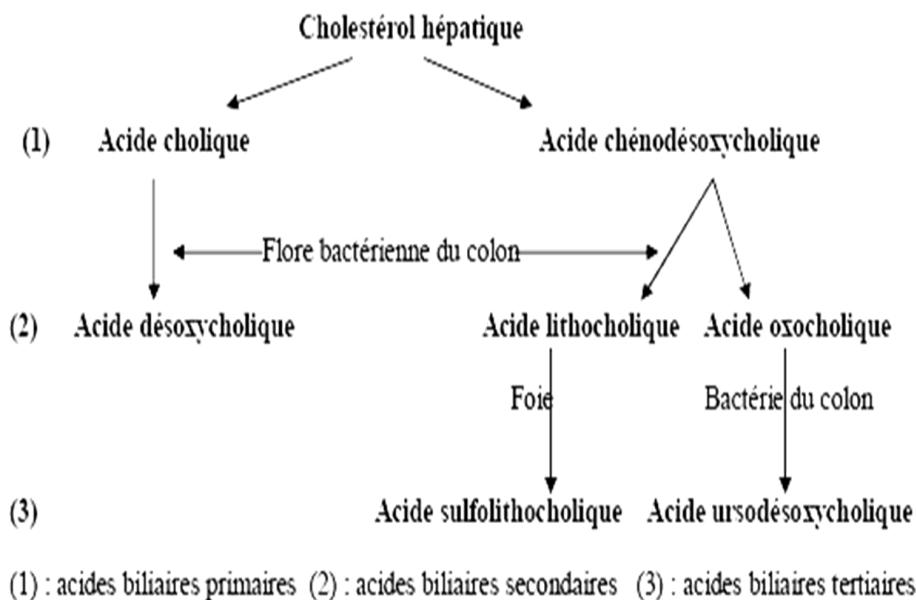
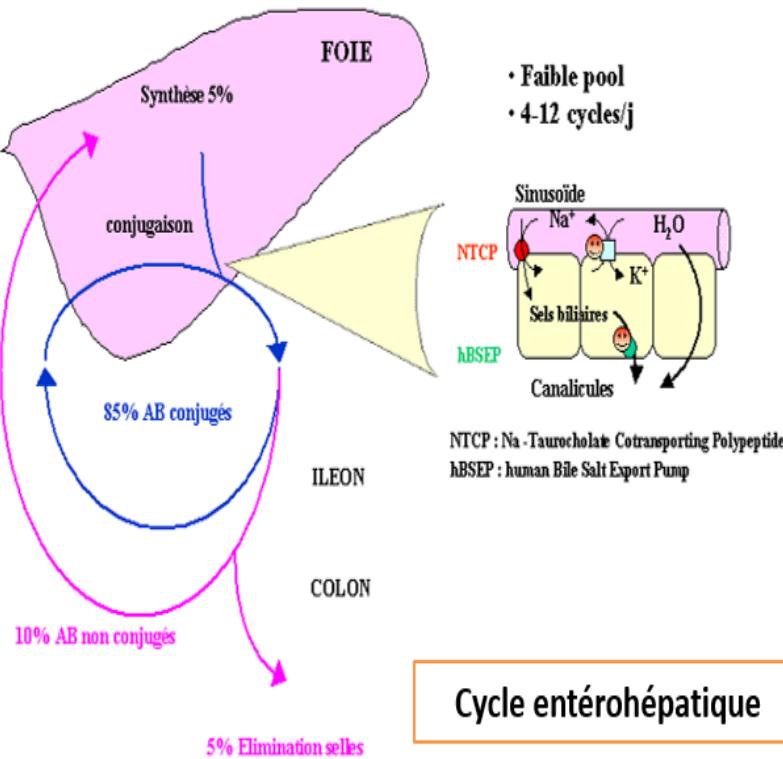
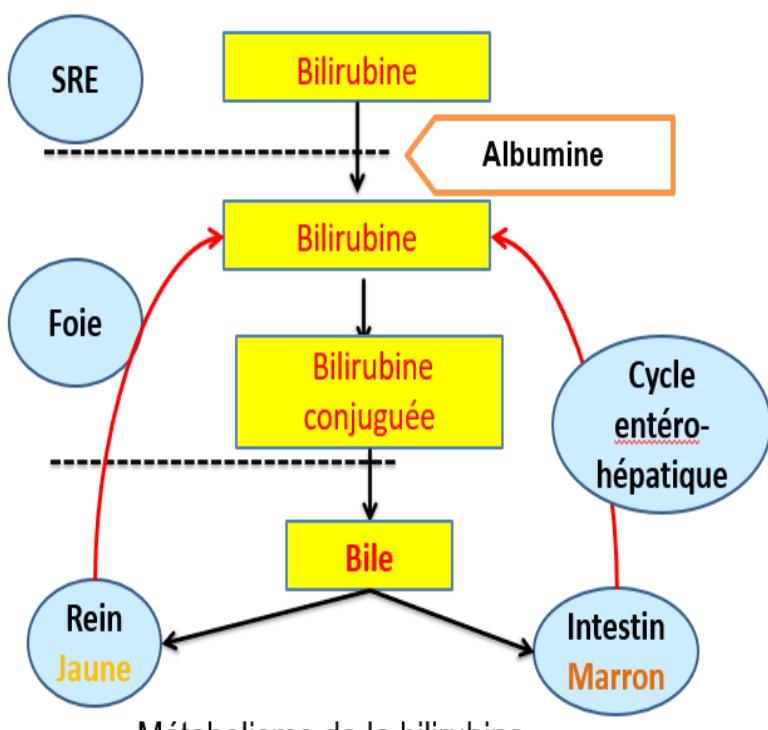
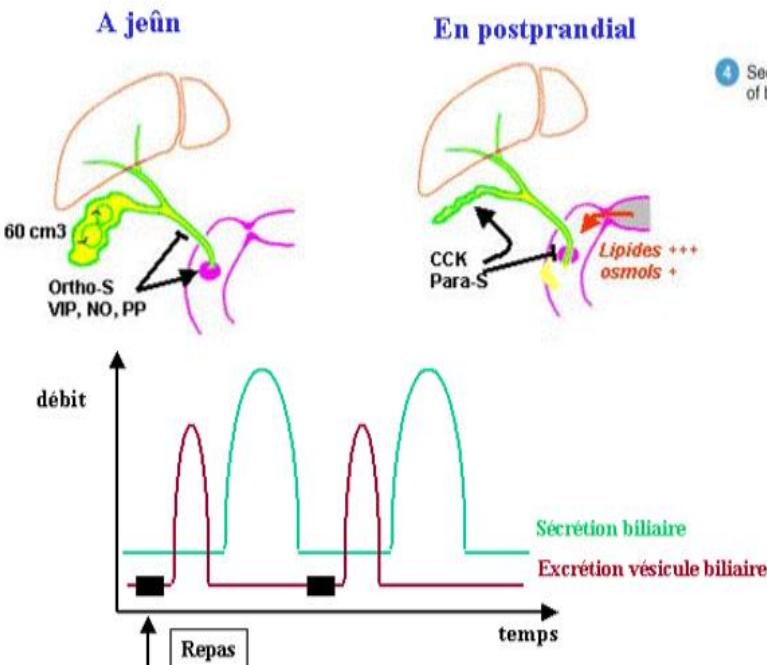


Figure: Origine et synthèse des acides biliaires

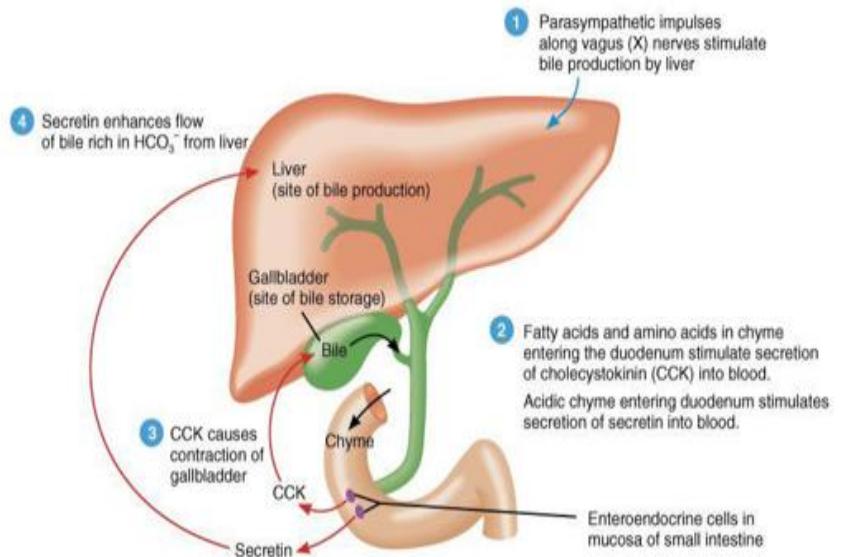
Séquences du métabolisme de la bilirubine



Régulation de la sécrétion biliaire



Contrôle de la sécrétion biliaire



Signification physiologique des vidanges périodiques de bile

- ✓ Les vidanges partielles de la VB permettent
- ✓ d'éliminer une bile concentrée pour faire de la place à une bile plus diluée venant du foie
- ✓ (évite la précipitation et la formation de microcalculs).

Rôle de la bile dans la digestion

- ✓ Neutralise le chyme gastrique acide, grâce à des ions bicarbonates.
- ✓ Formation de micelles (émulsion) nécessaire à la digestion des graisses et les vitamines liposolubles par la lipase pancréatique
- ✓ Favorise l'absorption des lipides par l'intestin grêle.

V. Phase intestinale

Trois phénomènes:

- ✓ Moteur
- ✓ Sécrétoire
- ✓ Absorption

la muqueuse intestinale

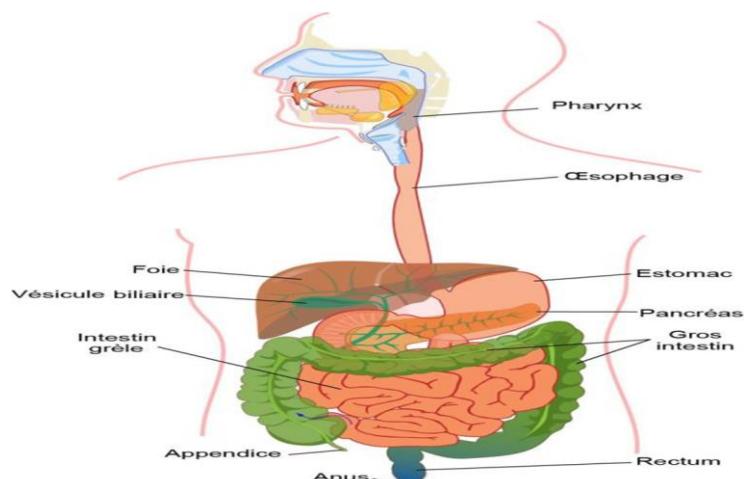
Le grêle est un cylindre de 7 m de long où la surface de la

muqueuse est multipliée grâce :

- ✓ Valvules conniventes
- ✓ Villosités
- ✓ et microvillosités de la bordure en brosse de l'entérocyte

L'ENTEROCYTE est la cellule absorbante

La membrane plasmique au pôle apical a une bordure en brosse faite de microvillosités.



Elles incluent les enzymes et les transporteurs selon une « mosaïque fluide ».

-La membrane du pôle baso-latéral est comme celle des autres cellules.

LES AUTRES CELLULES

-**Les cellules caliciformes**, dans les cryptes, sécrètent le mucus

-**Les cellules endocrines**, dans les cryptes, sécrètent de multiples hormones

1.le transit intestinal

- Passage du chyme alimentaire dans l'intestin
- Des mouvements de plissement et des mouvements de déplacement
- Deux types de fibres musculaires lisses sont décrits au niveau l'intestin:
 - Les fibres musculaires **circulaires** en **profondeur**.
 - Les fibres musculaires **longitudinales** en **superficie**.

Deux types de mouvement



Les mouvements de brassage :

- Zones d'étranglement
- Contractions locales sans déplacement des fibres circulaires.
- Séries de 12 à 15 cycles /mn en des points différents de l'intestin, ce qui contribue au brassage et au mélange du chyme alimentaire avec les sécrétions pancréatiques et biliaires.

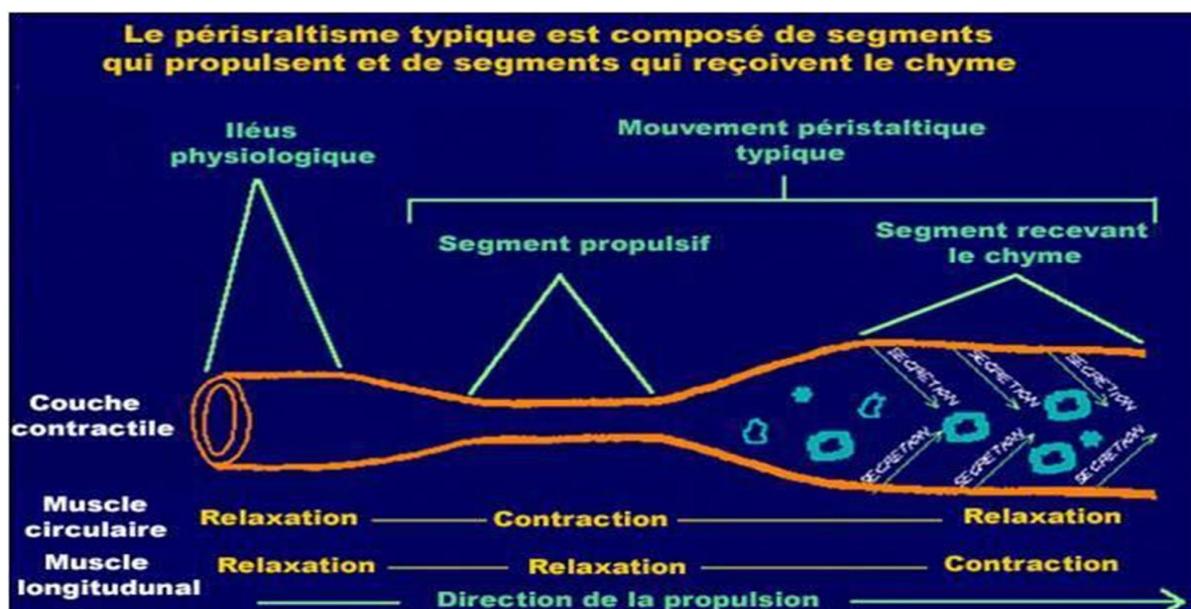
Les mouvements péristaltiques :

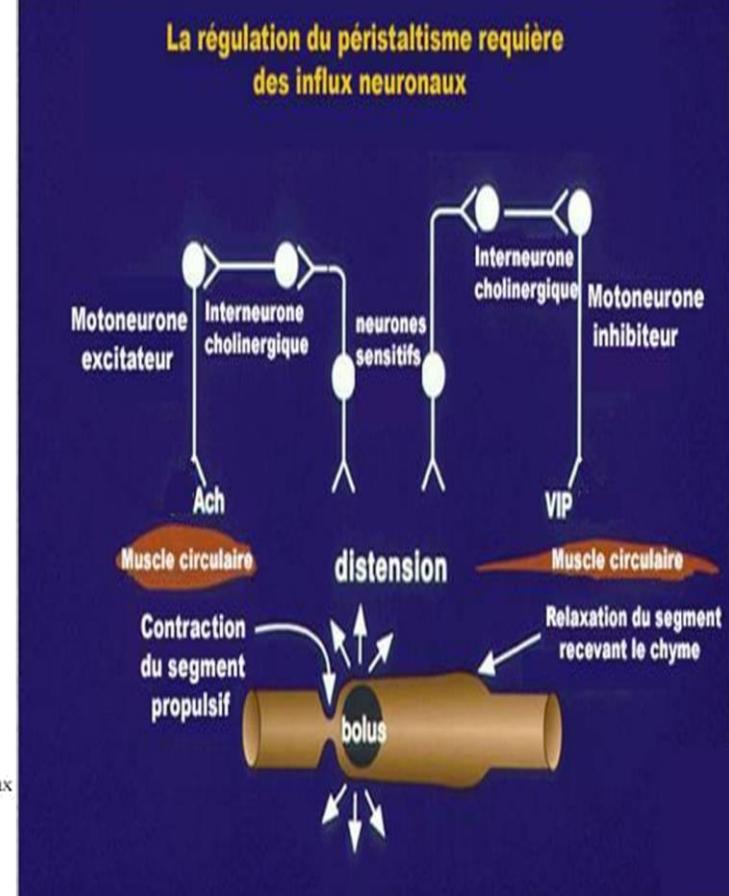
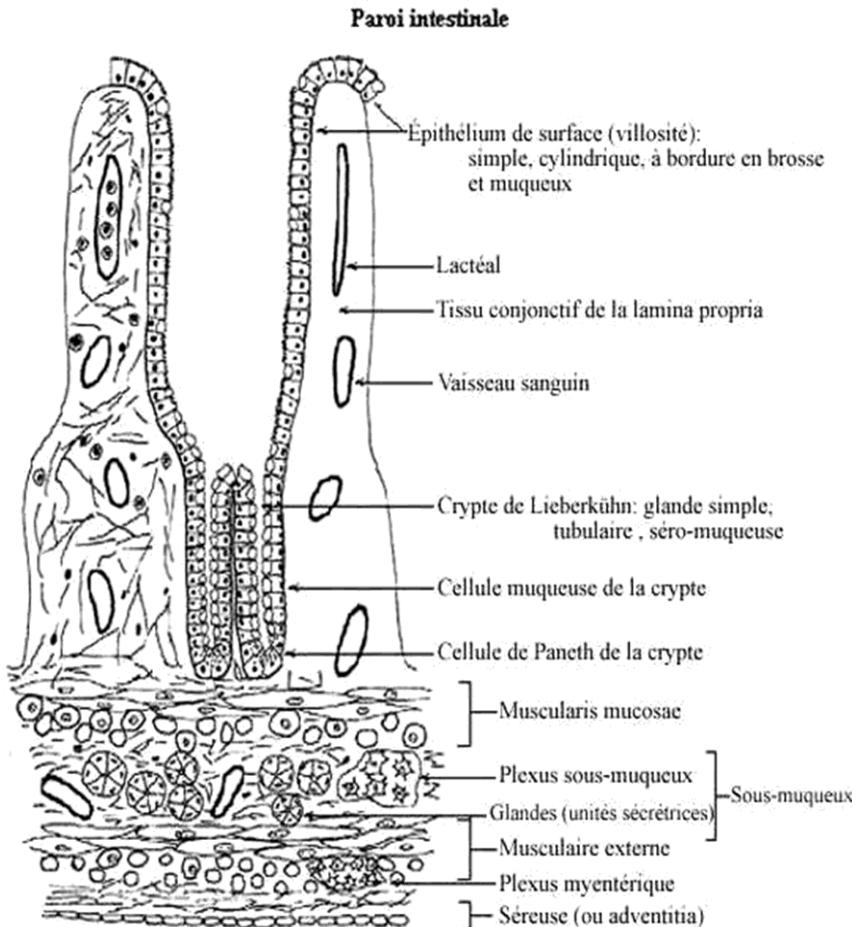
- étranglements longitudinaux
- déplacement du contenu de l'intestin (**chyle**).

- **Mouvements péristaltiques lents** : vitesse de 1 à 2 cm / mn sur une courte distance et ils sont permanents (durée du transit intestinal 5 à 6 heures).

- **Mouvements péristaltiques rapides** : vitesse de 2 à 25 cm / mn ; plus rares de temps en temps et qui font progresser le chyle alimentaire de loin en loin, c'est le rush intestinal.

mouvements de propulsions





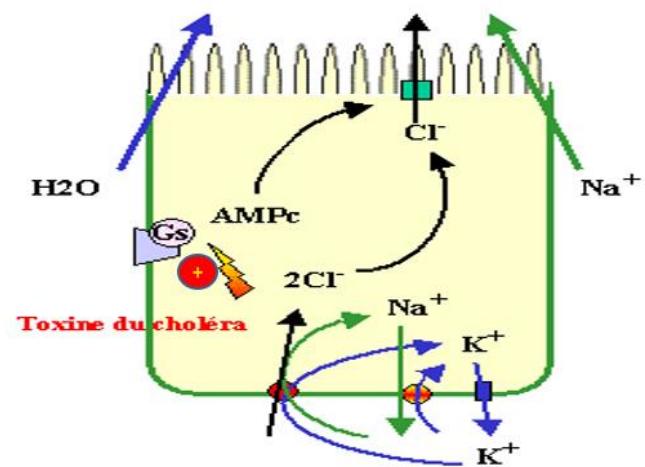
2. Gaz et liquides dans l'intestin

- Volume des Gaz: 2000 ml/24 h;
- Origine de ces gaz est l'air dégluti et l'air de la fermentation et de la putréfaction.
- Progression du chyme et son mélange avec les sécrétions intestinales
- Liquide intestinal est variable ; le haut de l'intestin débite entre **1 à 2 ml/mn à jeun et 2 à 4 ml/mn en post-prandial**.
- Le bas de l'intestin débite à un flux de **0,5 à 1,5 ml/mn à jeun et entre 1ml jusqu'à 2,5 ml/mn en post - prandial**.

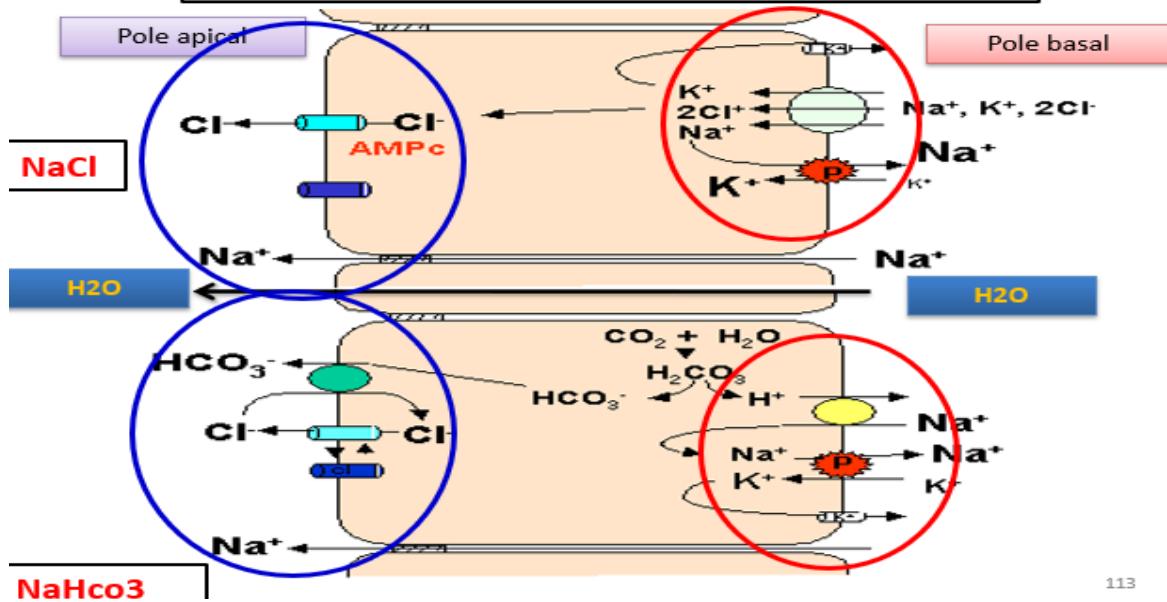
provenance de l'eau dans l'intestin



Le choléra



Sécrétion hydroélectrolytique de l'intestin et du pancréas

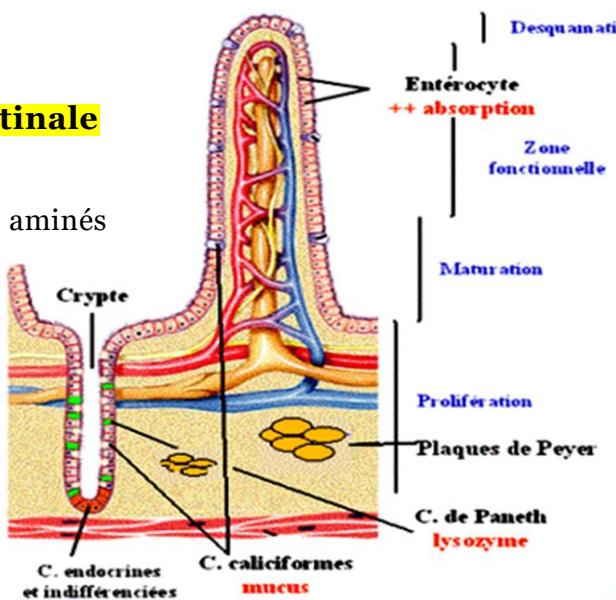


113

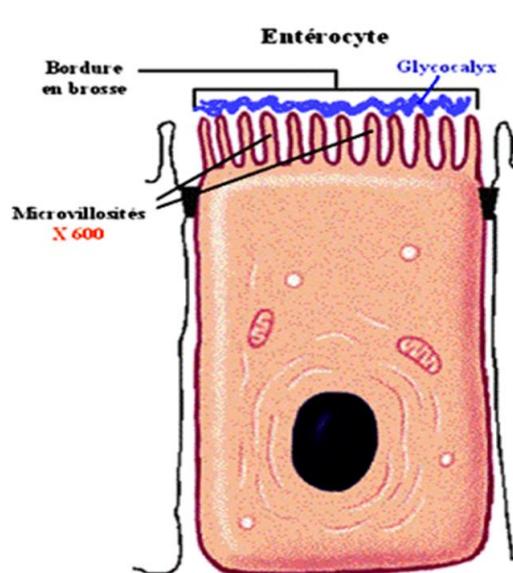
Villosité intestinale

3. Absorption intestinale

- Sucres
- Polypeptides et acides aminés
- Lipides
- Minéraux et l'eau

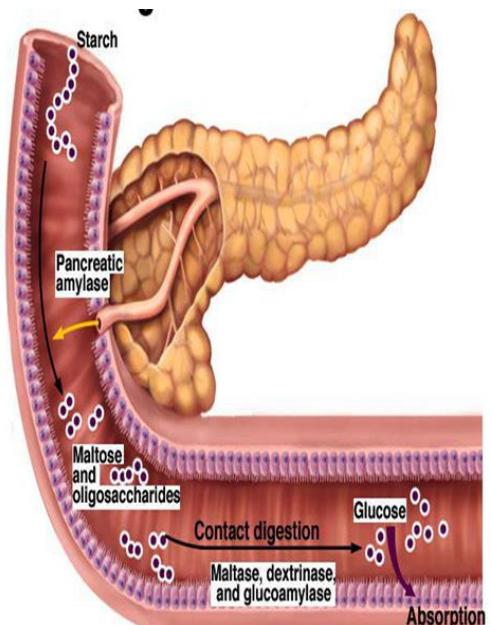
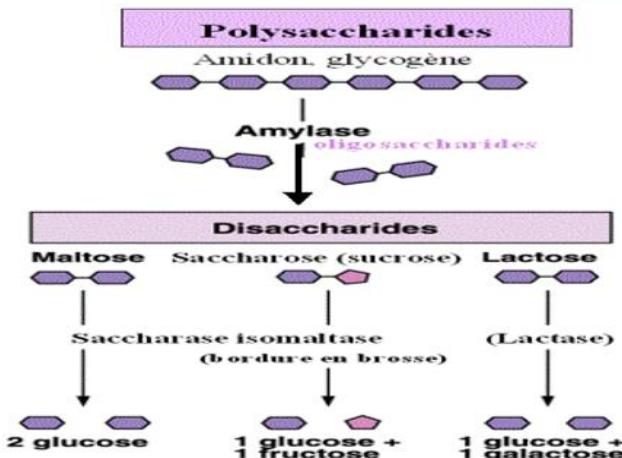


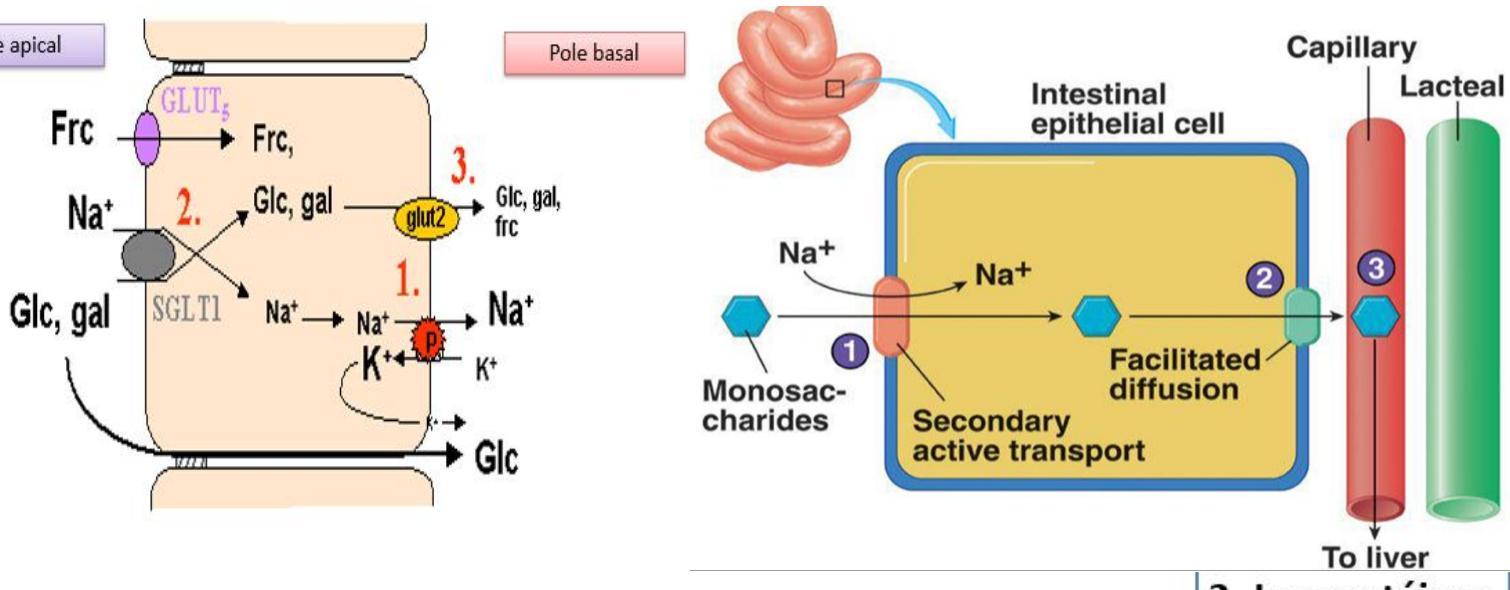
Bordure en brosse



- 50% de l'amidon peut être digérée avant d'arriver dans l'intestin
- A l'exception des nouveau-nés (premières 24 heures), pas d'absorption de di , tri , ou polysaccharides.
- Les monosaccharides sont essentiellement absorbés dans le duodénum et le jéjunum

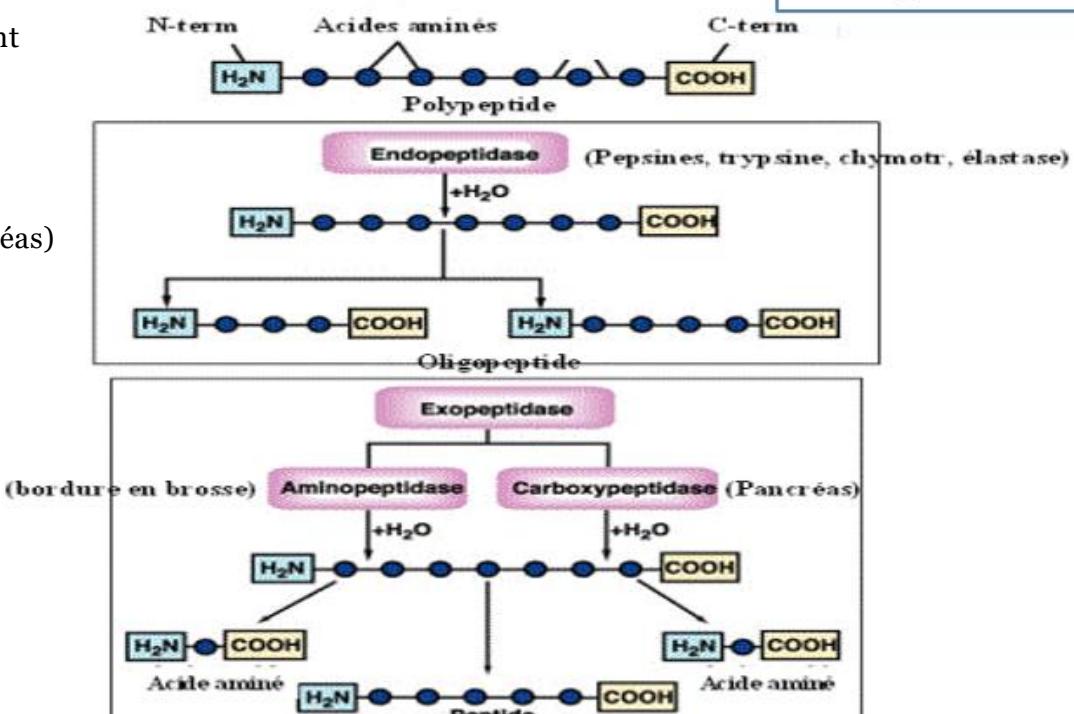
1- Les glucides



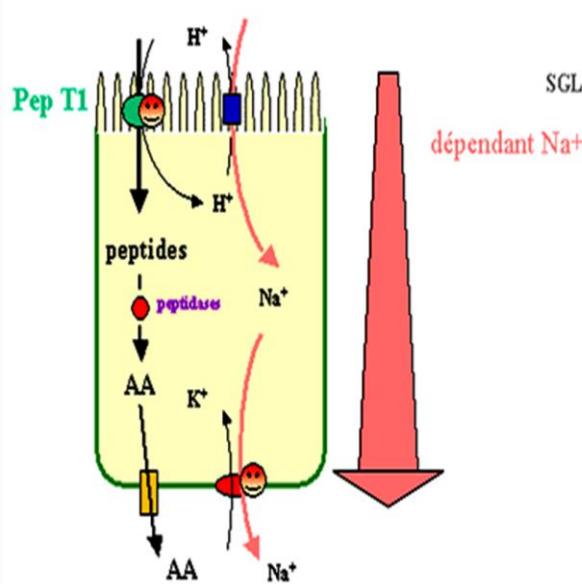


2- Les protéines

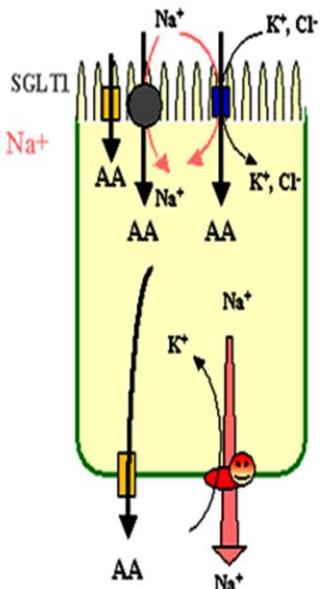
- Endopeptidases (Donnent des petits polypeptides)
 - Pepsine (estomac)
 - Trypsine/élastase/ chymotrypsine (pancréas)
- Exopeptidases :
 - (acides aminés)
 - Carboxypeptidases.
 - Aminopeptidases.
- Libération:
 - acides aminés
 - di et tripeptides



di-, tripeptides



acides aminés

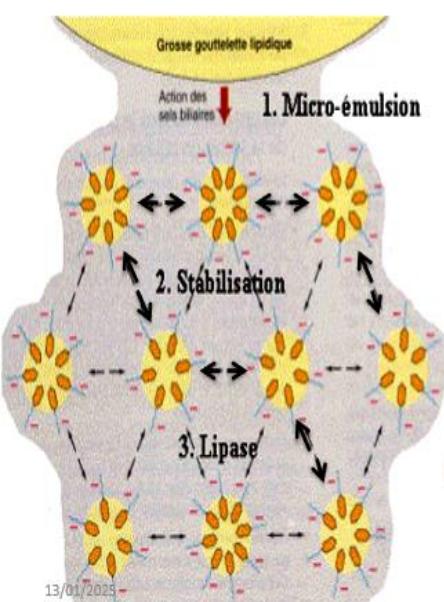


LES TRANSPORTS DU GLUCOSE ET DES AA

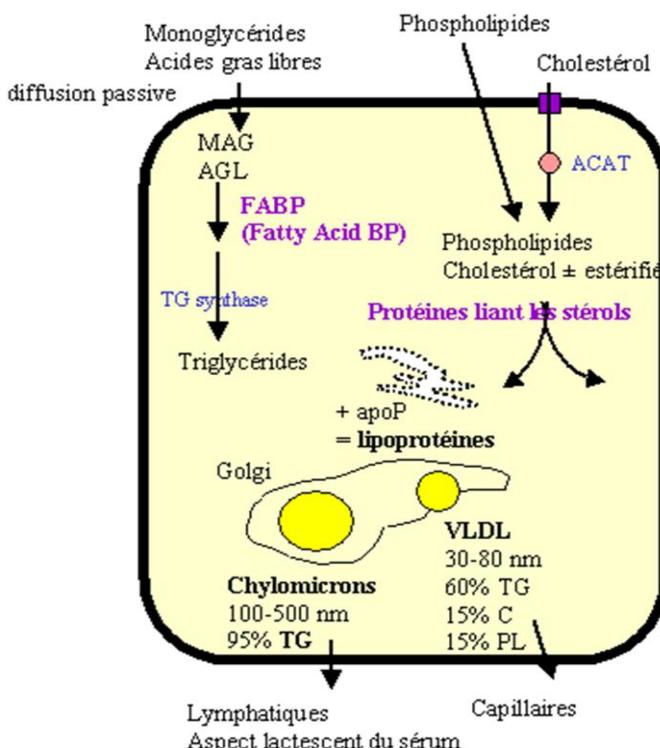
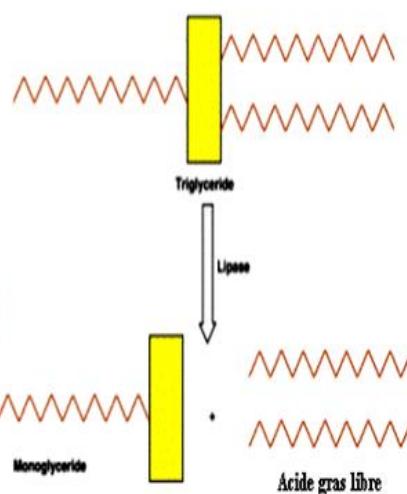
SONT DEPENDANT DES TRANSPORTS DU SODIUM (secondairement actifs ou dits aussi Actifs)

3- Les lipides

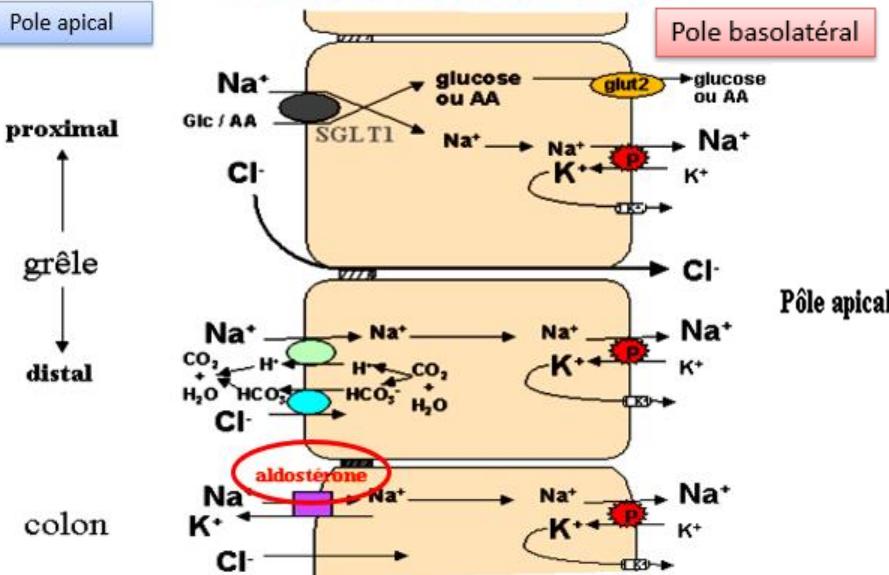
Emulsion / micelles



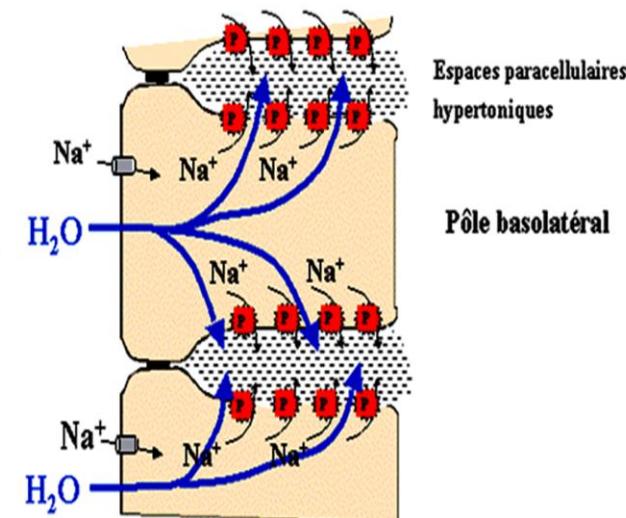
Lipases digestives



Absorption du NaCl (entérocytes)



Absorption d'eau (entérocytes)



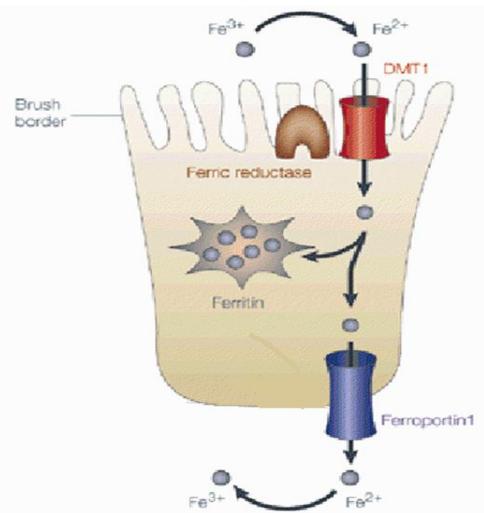
ABSORPTION DU FER

- L'absorption se fait dans le grêle proximal, sous forme de fer ferreux (Fe++) (sous l'action de la vitamine C).
- S'il y a assez de fer, il reste dans la cellule incorporé à la ferritine et sera perdu à la mort de l'entérocyte.
- S'il en manque, il sera transporté par la transferrine.

Absorption du calcium

Se fait dans le duodénum :

- au pôle apical, diffusion facilitée, et en partie fonction de la Vit.D .
- transport intracellulaire grâce à une protéine porteuse, dont la synthèse dépend de la Vit D



- La sortie se fait par une pompe active qui échange Ca et Na, ou Ca et Mg, transport saturable.

Absorption des vitamines

- Vitamines Hydrosolubles des groupes B et C
- Vitamines Liposolubles ADEK
- Calcium

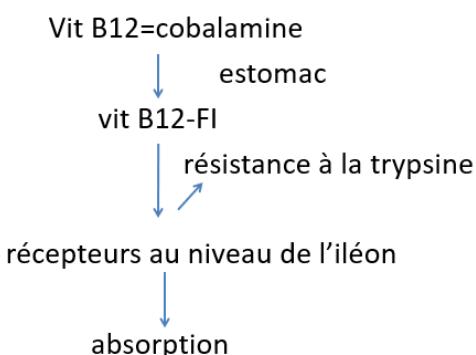
Absorption de l'acide folique

- Rôle dans la synthèse de l'ADN
- Absorption par un mécanisme de transport actif au niveau du jéjunum

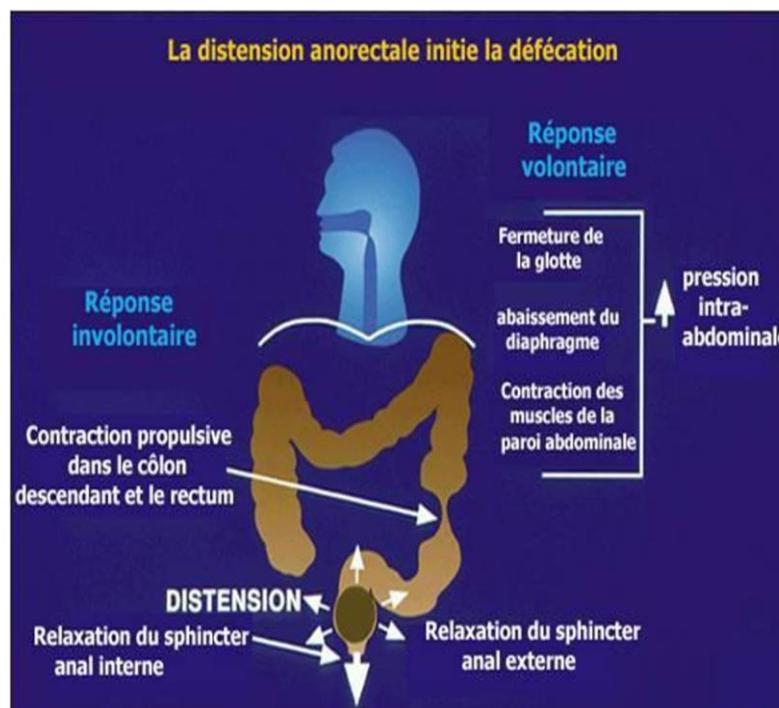
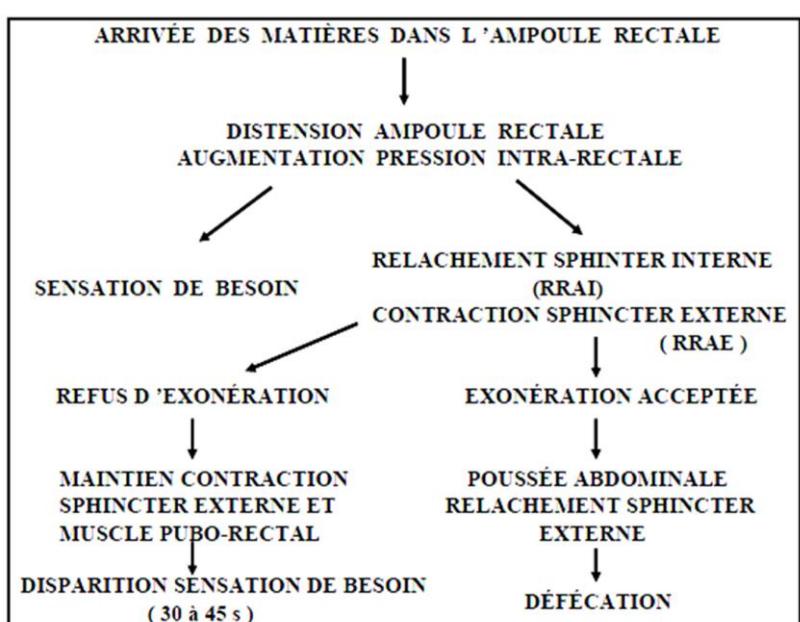
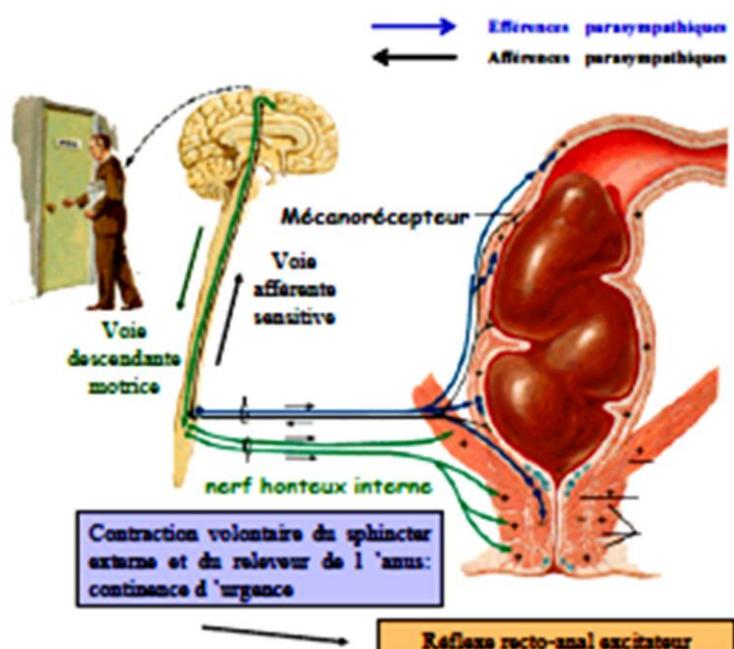
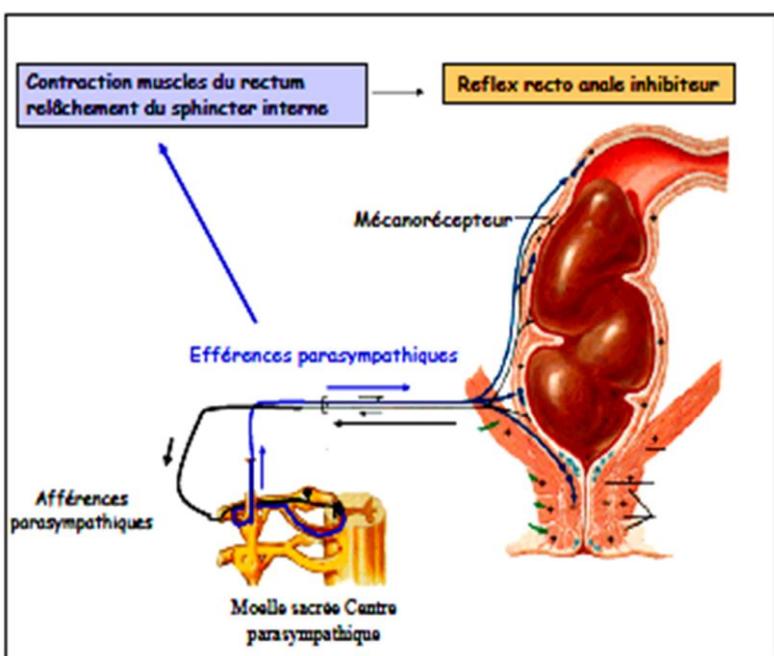
VI. Phase colique

- Liquide:** 1500 ml reçus ; 100 ml éliminés ; action des hormones
- Gaz:** 400 ml/24H jusqu'à 1000 – 1500 ml/J;
fermentation; putréfaction; air déglutie
colibacilles, lactobacilles, clostridies
perfringens
- Transit** colique à droite et à gauche

Absorption de la vit B12



VII. La défécation



La phase buccale et le temps œsophagien :

01) Parmi les phénomènes décrits quel est celui qui ne participe pas à la phase buccale de la déglutition ?

- A- Fermeture de la bouche.
- B- Abaissement des bords de la langue.
- C- Aliments bloqués contre la voûte.
- D- Appui de la langue contre la partie antérieure du palais.
- E- Le caractère volontaire.

02) Quel phénomène de la motricité œsophagienne est observé au niveau des 2/3 inférieurs en amont du segment propulseur ?

- A- Relaxation de la circulaire et contraction de la longitudinale.
- B- Contraction circulaire et de la longitudinale.
- C- Contraction circulaire et relaxation longitudinale.
- D- Relaxation circulaire et relaxation longitudinale.
- E- Contraction de la circulaire sans mouvement de la longitudinale.

03) La digestion chimique des sucres par la salive commence tôt dans la bouche sous l'action d'une substance salivaire, laquelle ?

- A- Lipase
- B- Ptyaline
- C- Gastrine
- D- lysozyme
- E- HCO₃-

04) La sécrétion salivaire induite par la glande sous-maxillaire est médiée par une efférence des fibres végétatives de l'une des paires crâniennes suivantes, laquelle ?

- A- IX
- B- V
- C- XI
- D- XE
- E- VII

05) Quel est l'effet de la stimulation sympathique sur la sécrétion salivaire ?

- A- Une sécrétion riche en eau.
- B- Une sécrétion épaisse.
- C- Une sécrétion riche en trypsine.
- D- Une sécrétion riche en lipases.

06) Parmi les structures suivantes lors de la déglutition, quelle est celle dite réflexogène ?

- A- Le SOI.
- B- Les dents.
- C- Le pharynx.
- D- Le sommet de la langue.

07) Parmi les structures suivantes, laquelle entraîne un relâchement des fibres musculaires lisses du tube digestif ?

- A- L'acétylcholine.
- B- La substance P.
- C- Le NO.
- D- La CCK.

08) Lors de la déglutition l'une des structures suivantes, est dites non-réflexogène précisez laquelle ?

- A- Voile du palais.
- B- Larynx.
- C- Œsophage.
- D- Base de la langue.

09) La déglutition est un acte mécanique dit volontaire lorsque l'aliment subit des actions suivantes, laquelle ?

- A- Apnée inspiratoire.
- B- Comprimé entre le palais et le pharynx.
- C- Siège à la partie antérieure de la bouche.
- D- Apnée expiratoire.

Question	Réponse	Commentaire
01	B	<p>Les phénomènes qui participent à la phase buccale de la déglutition sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Volontaire -Fermeture de la bouche -Aliments plaqués contre la langue et la voûte palatine -Langue qui s'appuie sur la partie antérieure du palais
		<ul style="list-style-type: none"> - Les bords de la langue se relèvent, gouttières dirigées vers le pharynx.
02	C	<p>Les 2/3 inférieurs du muscle lisse sont disposé en deux couches :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Longitudinale superficielle qui est responsable de la relaxation -Circulaire profonde qui est responsable de la contraction.
03	B	La ptyaline = amylase salivaire.
04	E	/
05	B	Le système sympathique stimule la sécrétion du mucus.
06	C	Le pharynx est la structure réflexogène de la déglutition.
07	C	Le NO (monoxyde d'azote) est un neurotransmetteur responsable de la relaxation des muscles lisses du tubes digestif.
08	B	Le larynx est dit non réflexogène.
09	C	La déglutition est un mécanisme réflexe qui permet le transit des aliments et de la salive de la bouche vers l'estomac, en passant par le pharynx et l'œsophage.

La phase gastrique :

01) Quelle cellules gastriques est responsable de la sécrétion du pepsinogène ?

- A- G endocrine B- caliciforme
C- Pariétale D- principale E- Cellule S

02) Pour quel aliment la vidange gastrique est plus longue ?

- A- Lait
B- Solide(viande)
C- Eau
D- Repas riche en lipides
E- Soupe de légumes

03) La motricité de l'estomac est assurée par un rythme électrique qui prend naissance au niveau d'une zone gastrique ?

- A- Grande courbure B- Corps C- Antre
D-Fundus E- Petite courbure

04) Une anémie peut avoir comme origine un désordre métabolique dû à un déficit de sécrétion d'une substance par la paroi gastrique, laquelle ?

- A- Facteur intrinsèque B- Vit B12 C- Vitamine B9
D- Gastrine E- Pepsine

05) Dans la lumière des cellules pariétales gastriques la sécrétion des ions Cl⁻ se fait conjointement avec un autre ion, via un transporteur de quel type d'ion s'agit-il ?

- A- HCO₃⁻ B- K⁺ C- Na⁺ D- Ca²⁺ E- Mg²⁺

06) Toutes les hormones citées ci-dessous interviennent dans l'inhibition de la vidange gastrique sauf une, laquelle ?

- A- Sécrétine B-GIP C-CCK D- leptine E- Ghréline

07) Trois étages permettent la régulation de la sécrétion gastrique. Dans l'étage gastrique, quel est le facteur qui augmente la sécrétion gastrique ?

- A- Le PH acide
- B- L'hypoglycémie
- C- L'inhibiteur de la pompe à proton
- D- Calcium

08) Quel est le processus qui déclenche la sensation de faim ?

- A- Le stockage des graisses dans l'adipocyte
- B- La sécrétion de la leptine
- C- Un volume gastrique de 1500ml /repas
- D- La sécrétion de Ghréline

09) L'estomac est organe qui assure plusieurs fonctions dont une fonction mécanique qui est le malaxage. Parmi les segments suivants de cet organe, quel est celui qui garantit cette fonction ?

- A-Fundus
- B-Corps
- C-Pylore
- D-Antre
- E-Cardia

10) Une gastrectomie partielle (amputation d'une partie de l'estomac) peut conduire à un type d'anémie par manque de sécrétion de l'une des substances suivantes, laquelle ?

- A- Facteur intrinsèque
- B- Vitamine B12
- C- Vitamine B9
- D- Gastrine
- E- Pepsine

11) Dans la lumière des cellules pariétales gastriques la sécrétion des ions Cl⁻ se fait conjointement avec un autre ion, via un transporteur, il s'agit de quel type d'ions ?

- A-HCO³⁻
- B- K⁺
- C-Na⁺
- D- Ca²⁺
- E- Mg²⁺

12) La digestion chimique des nutriments commence au niveau de l'estomac, quelle est l'enzyme qui assure une dégradation avancée des composés du chyme ?

- A- Lipase salivaire
- B- Amylase salivaire

- C- Lipase linguale
- D- Lipase gastrique
- E- Le pepsinogène

13) Tous les facteurs neuroendocriniens cités ci-dessous interviennent dans la diminution de la vidange gastrique, sauf un, lequel ?

- A- Le GIP
- B- Le VIP
- C- La CCK
- D- l'acétylcholine
- E-Noradrénaline

14) Trois étages permettent la régulation de la sécrétion gastrique, l'étage gastrique englobe un des facteurs suivants, précisez lequel ?

- A- NaCl
- B- Graisse
- C- Calcium
- D- Tonus de repos

15) La CCK est une enzyme qui entraîne un des effets suivants : précisez lequel ?

- A- Diminue le PH gastrique
- B- Accélère le transit intestinal
- C- Alcaline la sécrétion exocrine du pancréas
- D- Relâche la vésicule biliaire

16) Une section des fibres cholinergiques de l'estomac entraîne une diminution d'un des effets suivants, lequel ?

- A-PH
- B-Sécrétine
- C-VIP
- D- vidange gastrique

17) Parmi les propositions suivantes laquelle est la dernière à se faire évacuer par l'estomac ?

- A- Les lipides
- B- Les solides digestibles
- C- Les lipides et fibres
- D- Les sécrétions

18) Parmi les propositions suivantes laquelle permet l'activation des voies métaboliques de la trypsine ?

- A-Carboxypeptidase
- B- Entéropeptidase
- C-Elastase
- D-PH acide

Question	Réponse	Commentaire
01	D	<p>-Les cellules caliciformes et superficielles secrète le mucus</p> <p>-Cellules à mucus Collet secrète le mucus</p> <p>-Cellules pariétales secrète HCL et Fc intrinsèque</p> <p>-Cellules principales secrète la pepsinogène et la lipase</p> <p>-Cellules endocrines G et D secrète la Gastrine et la Somatostatine</p>
02	D	Les lipides sont des molécules complexes ce qui conduit à une vidange gastrique plus longue
03	A	/
04	A	Le facteur intrinsèque est essentiel pour l'absorption de la vitamine B12 . Son déficit peut provoquer une anémie.
05	B	<p>CELLULE PARIÉTALE : MÉCANISME DE SÉCRÉTION DU PROTON</p> <p>Diagram illustrating the mechanism of proton secretion in a parietal cell:</p> <ul style="list-style-type: none"> Extracellular space (left): LUMIERE Cell interior (right): CELLULE PARIETALE Key processes: <ul style="list-style-type: none"> $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_3\text{H}^- + \text{H}^+$ (Carbonic anhydrase) Mitochondria: ATP synthase Mitochondriale uses H_2O to produce ATP. $\text{ATPase H}^+, \text{K}^+$: Pumps H^+ out and K^+ in. $\text{ATPase Na}^+, \text{K}^+$: Pumps Na^+ out and K^+ in. Cl^- channels: Allow Cl^- to leave the cell. Regulation: Osmolaire (osmotic pressure) and Force K^+ regulate K^+ movement. Secretion: SECRETION ACIDE leads to a low pH environment ($\text{pH} \downarrow$). Alkalosis: Alcalose métabolique is indicated by a high pH outside the cell ($\text{pH} \uparrow$).
06	E	La ghréline est une hormone qui stimule l'appétit

07	D	
08	D	/
09	D	L'antre est impliqué dans le broyage final et le malaxage des aliments pour former un chyme homogène.
10	A	/
11	B	/
12	D	L'enzyme gastrique est la pepsine
13	D	<p>-Le système parasympathique a un effet apaisant sur le corps c'est-à-dire qu'il inhibe la vidange gastrique par la sécrétion de l'acétylcholine.</p>
14	C	/
15	B	La CCK joue un rôle clé dans le transit intestinal en agissant de manière complexe pour faciliter la digestion et l'absorption des nutriments.

16	D	/
17	C	Les lipides sont des molécules complexes tandis que les fibres ne sont pas transformées ni absorbées par le système digestif.
18	B	<pre> graph TD Trypsinogen --> Trypsine Trypsinogen -- Entéropeptidase --> Trypsine Chymotrypsinogen --> Chymotrypsine Chymotrypsinogen -- Chymotrypsine --> Chymotrypsine Trypsine --> Polypeptides Chymotrypsine --> Polypeptides Polypeptides --> AcidesAmines Polypeptides -- Carboxypeptidase --> AcidesAmines Polypeptides -- Aminopeptidase --> AcidesAmines Proteines --> Polypeptides </pre> <p>Figure: L'hydrolyse des protéines par le suc pancréatique et intestinal.</p>

La phase duodénale :

01) Quelle enzyme pancréatique est responsable de la transformation des protéines en polypeptides ?

- A- Entéropeptidase
- B- Chymotrypsine
- C- Aminopeptidase
- D- Carboxypeptidase
- E- Chymotrypsinogène

02) Pour quelle substance la vidange de la vésicule biliaire (post prandiale) est-elle sous dépendance ?

- A- CCK
- B- VIP
- C- NO
- D- Sympathique
- E- Dopamine

03) Parmi les acides biliaires suivants, lequel est un acide secondaire ?

- A- L'acide chenodésoxycholique
- B- L'acide ursodésoxycholique
- C- L'acide désoxycholique
- D- L'acide cholique

04) Une quantité de sels biliaires subit un cycle entéro-hépatique, elle est réabsorbée au niveau de l'iléon vers la veine porte, à combien estime-t-on la quantité réabsorbée ?

- A-95%
- B-85%
- C-90%
- D-50%
- E-5%

05) Le passage des acides gras dans la circulation lymphatique nécessite leur transformation en chylomicrons, ces derniers proviennent de leurs agrégations avec quel type de molécules ?

- A- Protéines
- B- Polysaccharides
- C-Lipoprotéines
- D-Monosaccharides
- E-Sels biliaires

06) Parmi les substances suivantes laquelle est dite acide biliaire primaire ?

A- Acide chénodésoxycholique

B- Ursocholique

C- Acide désoxycholique

D- Acide oxocholique

07) Quel est le transporteur qui permet le passage des sels biliaires des hépatocytes dans les canalicules biliaires ?

A- Pompe 3NA/2K

B- HBSEP

C- NTCP

Question	Réponse	Commentaire
01	B	<pre> graph TD CT[Chymotrypsinogène] --> CT_Act[Chymotrypsine] CT_Act --> P[Polypeptides] P --> PA[Peptides] P --> AA[Amino Acids] PA --> CP[Carboxypeptidase] CP --> AA </pre>
02	A	Le vidange de la VB se fait en réponse au repas via le système nerveux (le nerf vague) et la CCK
03	C	<pre> graph TD CH[Cholestérol hépatique] --> AC[Acide cholique] CH --> ACD[Acide chénodésoxycholique] AC --> AD[Acide désoxycholique] ACD --> AL[Acide lithocholique] ACD --> AO[Acide oxocholique] AD --> ASL[Acide sulfolithocholique] AD --> AU[Acide ursodésoxycholique] Flore[Flore bactérienne du colon] --> AD Flore --> AL Flore --> AO Foie[Foie] --> ASL Foie --> AU Bact[Bactérie du colon] --> AU </pre> <p>(1) : acides biliaires primaires (2) : acides biliaires secondaires (3) : acides biliaires tertiaires</p> <p style="text-align: center;">Figure: Origine et synthèse des acides biliaires</p>
04	A	/
05	C	Les Chylomicrons se forment par l'agrégation des acides gras, du cholestérol, et d'autres lipides avec des lipoprotéines

La phase intestinale :

01) Pour quelle vitamine le facteur intrinsèque est indispensable à son absorption ?

- A- B1 B- B6 C-B9 D-B12 E- C

02) Quelle structure est responsable des mouvements de brassages intestinaux ?

- A- Contraction de la circulaire interne.
- B- Contraction de la longitudinale externe.
- C- Relaxation de la circulaire interne.
- D- Relaxation de la longitudinale externe.
- E- Relaxation de la circulaire et la longitudinale.

03) Concernant l'absorption intestinale de fer, une proposition est fausse, laquelle ?

- A- Se fait sous forme de fer ferreux.
- B- Siège au niveau du grêle proximal.
- C- Transporte grâce à la ferritine.
- D- Dépend de la vitamine C.
- E- Peut subir un stockage.

04) Quelle vitamine ne subit pas l'absorption des lipides ?

- A- Vitamine A
- B- Vitamine D
- C- Vitamine C
- D- Vitamine E
- E- Vitamine K

05) Au cours du processus de sécrétion de l'HCL, le surplus de bicarbonates est pompé vers l'interstitium en échange avec un ion, de quel type d'ion s'agit-il ?

- A- HCO^{3-} B- K^+ C- Na^+ D- Ca^{2+} E- Cl^-

06) L'absorption intestinale des lipides s'effectue en plusieurs étapes, l'une d'elles est dites de stabilisation, elle est maintenue par l'intervention d'un des facteurs suivants. Lequel ?

A- Gastrine

B- sels biliaires

C-CCK

D-Lipase gastrique

E- Sécrétine

07) Le passage du glucose de la lumière intestinale vers l'épithélium nécessite un cotransport avec un ion, lequel ?

A- HCO^{3-}

B- K^+

C- Na^+

D- Ca^{2+}

E- Cl^-

08) Le passage du galactose de la lumière intestinale vers la cellule intestinale se fait grâce à un transporteur, lequel ?

A-Glut2

B-SGLT2

C-SBLT1

D-Glut5

E-Glut7

09) L'absorption des di et tripeptides par la paroi intestinal se fait en association avec un ion , de quel type d'ion s'agit-il ?

A- H^+

B- K^+

C- Na^+

D- Ca^{2+}

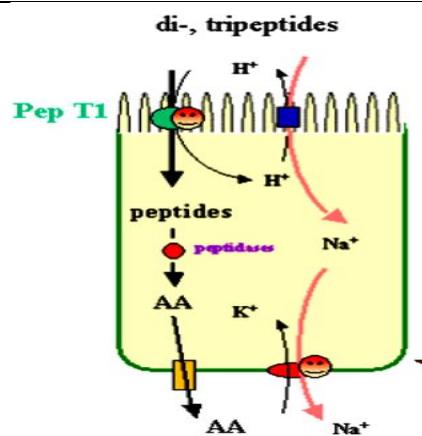
E- Cl^-

Question	Réponse	Commentaire
01	D	<p>Absorption de la vit B12</p> <p>Vit B12=cobalamine</p> <pre> graph TD Cobalamine[Vit B12=cobalamine] --> Stomach[estomac] Stomach --> VitB12[vit B12-IF Facteur intrinsèque] VitB12 --> Trypsin[résistance à la trypsine] Trypsin --> Recepteurs[récepteurs au niveau de l'iléon] Recepteurs --> Absorption[absorption] </pre>
02	A	<p>Deux types de mouvement</p> <pre> graph LR A1[Contraction de la couche circulaire interne] --> B1[Mouvements de Brassage] A2[Contraction des couches longitudinale externe et Circulaire] --> B2[Mouvements de déplacement] </pre>

03	C	La ferritine est protéine dotée d'une fonction de stockage et de régulation du métabolisme du fer.
04	C	La vitamine C ne dépend pas de l'absorption des lipides, car c'est une vitamine hydrosoluble . Les autres vitamines sont liposolubles .
05	E	Lors de la sécrétion de HCl dans l'estomac, les ions bicarbonates (HCO_3^-) formés dans les cellules pariétales sont échangés avec des ions chlorures (Cl^-) au niveau de la membrane basolatérale. Ce mécanisme, appelé échangeur chlorure-bicarbonate , permet d'équilibrer les charges et de maintenir le pH du sang. Les ions Cl^- sont ensuite transportés dans la lumière gastrique pour former le HCl avec les protons (H^+).
06	B	Les sels biliaires sont responsables de la stabilisation des micelles, nécessaire pour transporter les lipides dans l'intestin .
07	C	<p style="color: red; text-align: center;">Absorption du NaCl (entérocytes)</p> <p>The diagram illustrates the absorption of Na^+ and Cl^- across different regions of the intestine. In the proximal ileum, glucose and amino acids (Glc / AA) are taken up by SGLT1. This is followed by passive diffusion of Na^+ and Cl^- into the cell. In the distal ileum and colon, passive diffusion of Na^+ and Cl^- occurs from the lumen. Aldosterone is shown acting on the colon to regulate Na^+ and Cl^- transport.</p>
08	A	<p>This diagram shows the apical and basal transport in an intestinal cell. At the apical pole, fructose (Frc) enters via GLUT5. Glucose (Glc) and galactose (gal) enter via SGLT1. At the basal pole, glucose (Glc) exits via GLUT2. A red circle highlights the SGLT1-mediated glucose and galactose transport step.</p>

09

C



La phase colique :

01) Quelle phase est exclusivement et totalement volontaire ?

- A- La sécrétion biliaire
- B- La déglutition
- C- La mastication
- D- La salivation
- E- La défécation

02) Quelle phénomène n'est pas responsable lors de la défécation ?

- A- Contraction du sphincter externe
- B- Relâchement de sphincter interne
- C- Relâchement de sphincter externe
- D- Analyse préalable des matières fécales
- E- Contraction du muscle du rectum

Question	Réponse	Commentaire
01	E	<p>La sécrétion biliaire= involontaire La déglutition= semi volontaire La mastication=semi volontaire La salivation= involontaire La défécation=volontaire totale</p>
02	A	<p>Au repos les deux sphincters interne et externe sont contractés Lors de la présence de la matière fécale les deux sphincters se relâchent Sphincter externe= involontaire Sphincter interne= volontaire</p>