



UNIVERSITÉ
BORDEAUX
SEGALÉN

Licence Biologie - UE Biologie animale

Les appareils digestifs des Métazoaires

Étienne Roux

*Adaptation cardiovasculaire à l'ischémie INSERM U 1034
UFR des Sciences de la Vie Université Bordeaux Segalen*

contact: etienne.roux@u-bordeaux2.fr

support de cours :

*plateforme pédagogique l'UFR des sciences de la Vie
e-fisio.net*

*plan du cours et descriptif de compétences (format pdf)
diaporama du cours (format ppt)*

- besoins énergétiques tissulaires / cellulaires
- constituants tissulaires / cellulaires

animaux : hétérotrophes

- source de composés organiques extérieure

◆ absorption d'aliments ; production et absorption de nutriments

◆ oxydation de nutriments

- production d'énergie / de CO_2 / consommation d' O_2

glucide, protides : 17 kJ.g^{-1} (~400 kcal/100 g)

lipides : 38 kJ.g^{-1} (~900 kcal/100 g)

métabolisme de base humain: 5500 à 6300 kJ. (1320 à 1510 kilocal)

◆ utilisation des nutriments comme constituants cellulaires

- consommation d'énergie

◆ hydratation : absorption d'eau (pas toujours nécessaire)

digestion (au sens large)

= réponse au problème de la fourniture en nutriments

→ prise de la nourriture

→ transformation des aliments en nutriments assimilables

→ élimination des déchets : éléments non digérés

(+ élimination des produits du catabolisme)

structures spécialisées :

→ appareils digestifs

grande variabilité :

- ◆ dans la prise de nourriture
 - ◆ dans le type de nourriture
 - ◆ dans les besoins quantitatifs / qualitatifs
- symbiose éventuelle (ex : digestion de la cellulose)

NB : certains nutriments indispensables
(non synthétisés à partir de précurseurs)

- acides aminés essentiels
- acides gras essentiels
- vitamines

variable selon les espèces

→ en relation avec l'anatomie et le fonctionnement de l'appareil digestif
(système digestif)

types d'alimentation

- ◆ omnivores : régime alimentaire pas ou peu spécialisé
- ◆ herbivores : régime alimentaire constitué essentiellement de végétaux (consommateur primaire)
pb : digestion de la cellulose
- ◆ carnivores : régime alimentaire constitué essentiellement d'autres animaux (consommateur secondaire, tertiaire...)
- ◆ détritivores ou saprophages : régime alimentaire constitué essentiellement de matière organique morte

types de prise de nourriture

grande variabilité :

- ◆ osmotrophes / buveurs de liquide : (sang, sève)
substances dissoutes dans un liquide
- ◆ phagotrophes / ingestion de particules solides
 - microphages* : microparticules ou petits organismes
 - macrophages* : gros organismes, fixes (végétaux, quelques animaux) ou mobiles (animaux)

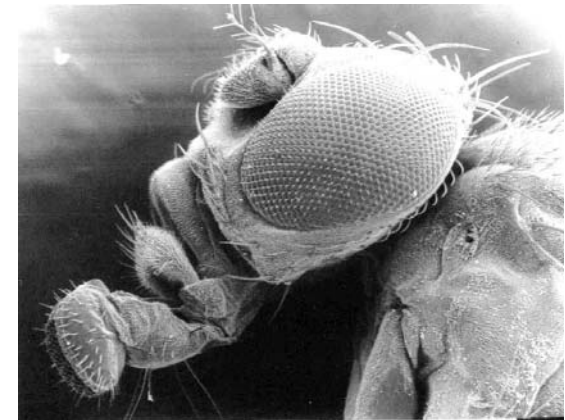
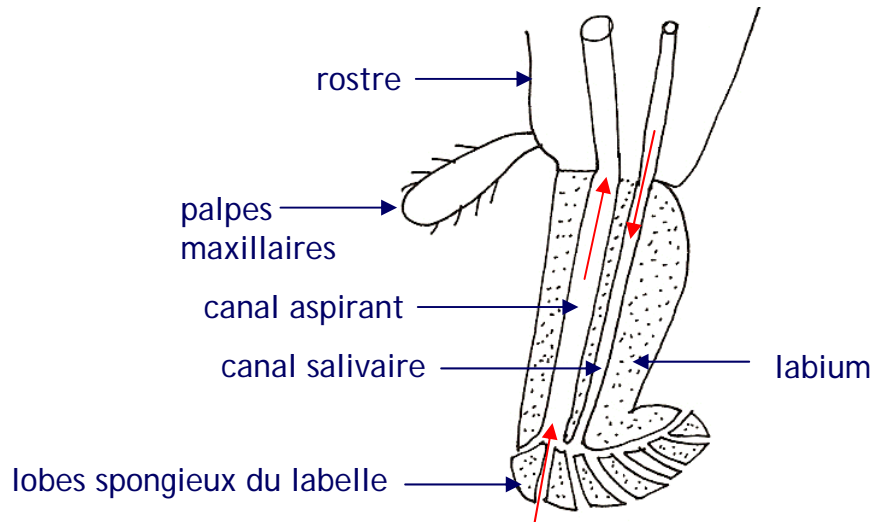
→ en relation avec l'anatomie et le fonctionnement de l'appareil digestif (système digestif)

suceurs simples

consommation de liquide extracorporel :

Lépidoptères, diptères, colibri, jeunes Mammifères
cas particulier: digestion extracorporelle

Drosophile (Insectes)



proboscis de Drosophile

aspiration de liquide grâce aux pièces buccales organisées en trompe

suceurs « piqueurs »

consommation de liquide intracorporel : effraction de l'organisme

sève : cigale, puceron...

sang (hématophages) : moustique, tique, sangsue, lamproie, vampire



Lamproie marine *Petromyzon marinus* (Agnathes)



La bouche sans mâchoire et armées de plusieurs cercles de dent permet la la Lamproie de se fixer sur le corps d'un poisson, d'y causer une effraction cuténée et d'aspirer le sang.

généralités

prélèvement de nourriture sous forme de microparticules

- en suspension

filtration de liquide : huitre, baleine à fanon... (lamelles)

- déposées sur le sol (fond aquatique)

aspiration

- mélangées à de la matière inorganique (sable, boue, limon...)

ingestion et déjection de matière organique et inorganique

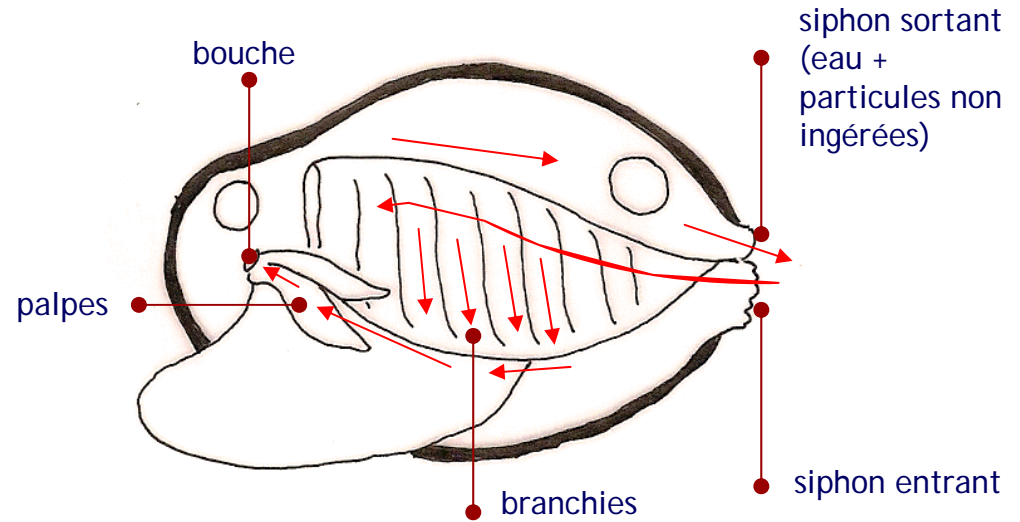
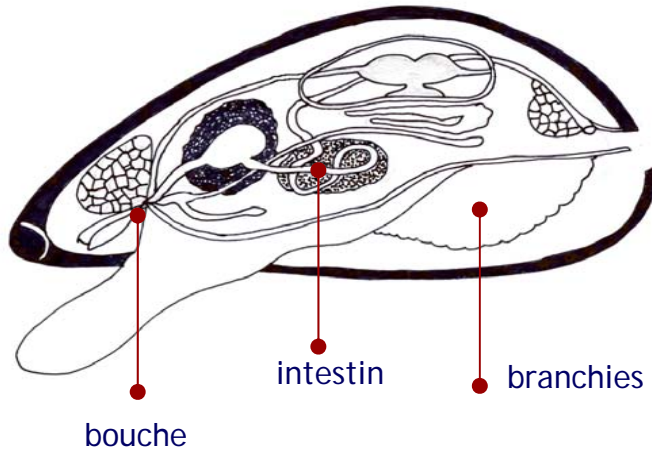
lombric

la prise de nourriture

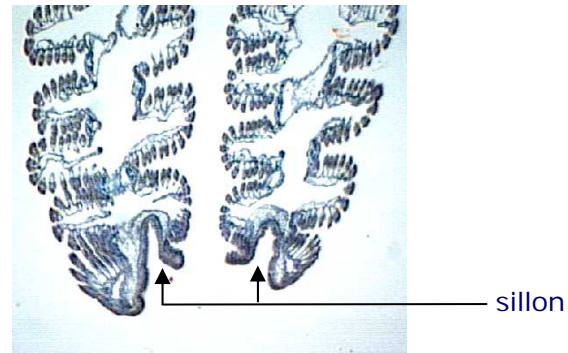
phagotrophes microphages

filtration de particules en suspension

Lamellibranches



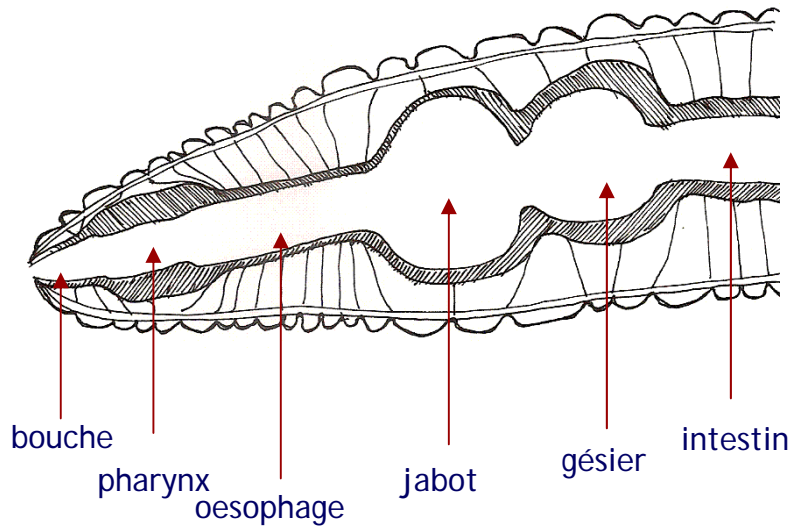
entrée de l'eau par le siphon ventral;
passage de l'eau entre les branchies
piégeage des particules dans le mucus



progression du mucus dans le sillon ventral entre les deux feuillets branchiaux
(cellules ciliées) → bouche

microparticules mélangées à la matière inorganique

Lombric



bouche (1-3): réception
pharynx (3-6): dévaginable
→ prise de gros débris (effet ventouse)
oesophage(6-13): transit
jabot(13-16): filtration
gésier (16-19): trituration
intestin digestion-absorption

ingestion de terre (mélange matière organique-inorganique)
déjection des matières non digérées : turricules

généralités

prélèvement de nourriture sous forme de grosses masse alimentaires

- fixe

herbivore, saprophages

- mobile

carnivores

immobilisation de la proie

piégage (araignée)

paralysie

(méduse, cône, serpents, scorpion)

poursuite et capture

(mante religieuse, néréis, thon, chien)

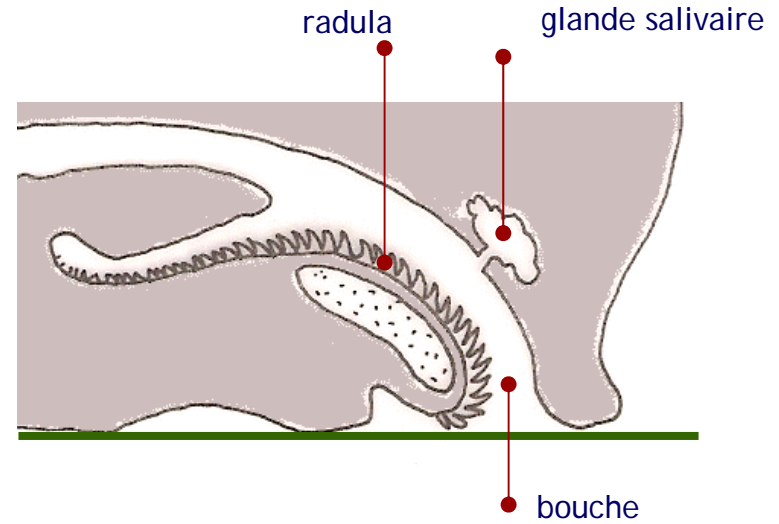
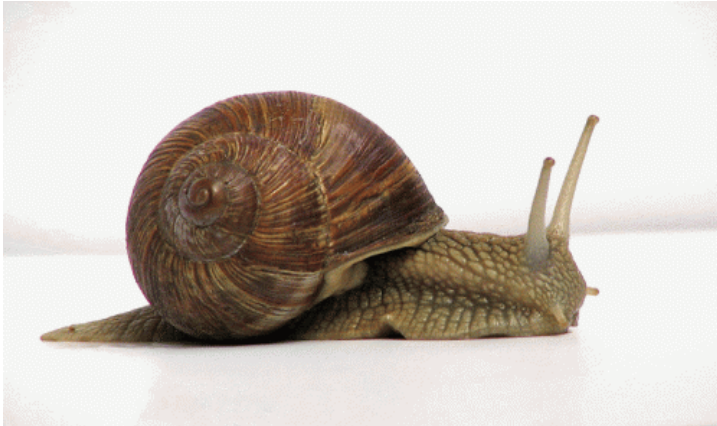
fractionnement de la nourriture en microparticules

la prise de nourriture

phagotrophes macrophages

masse alimentaire fixe

Escargot



régime herbivore

radula : lame basale de la cavité buccale munie de nombreuses dents

chitineuses : râpe

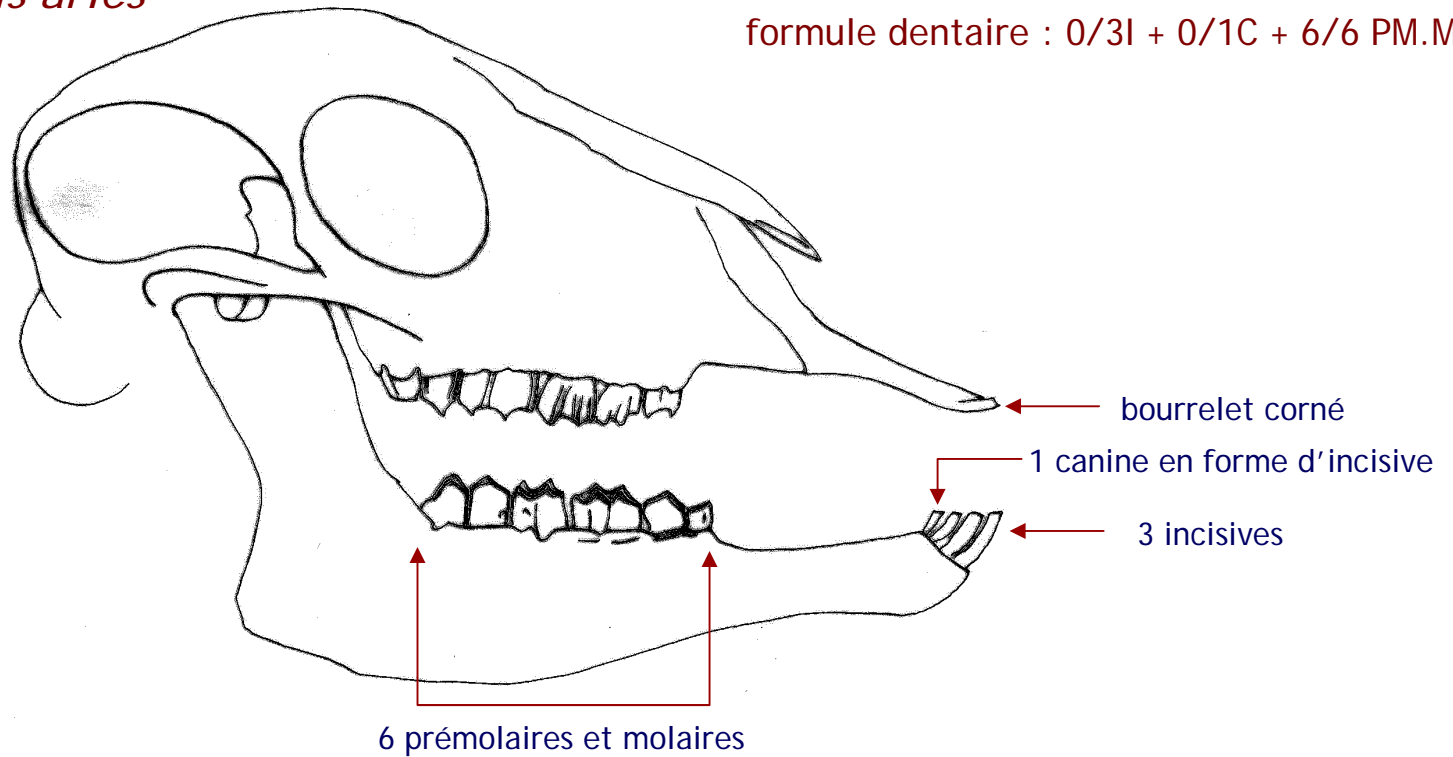
remplacement des dents avant (usure) par de nouvelles dents
arrière.

fonctionnement: mouvement de va-et-vient

masse alimentaire fixe

Mouton *Ovis aries*

formule dentaire : 0/3I + 0/1C + 6/6 PM.M



régime herbivore

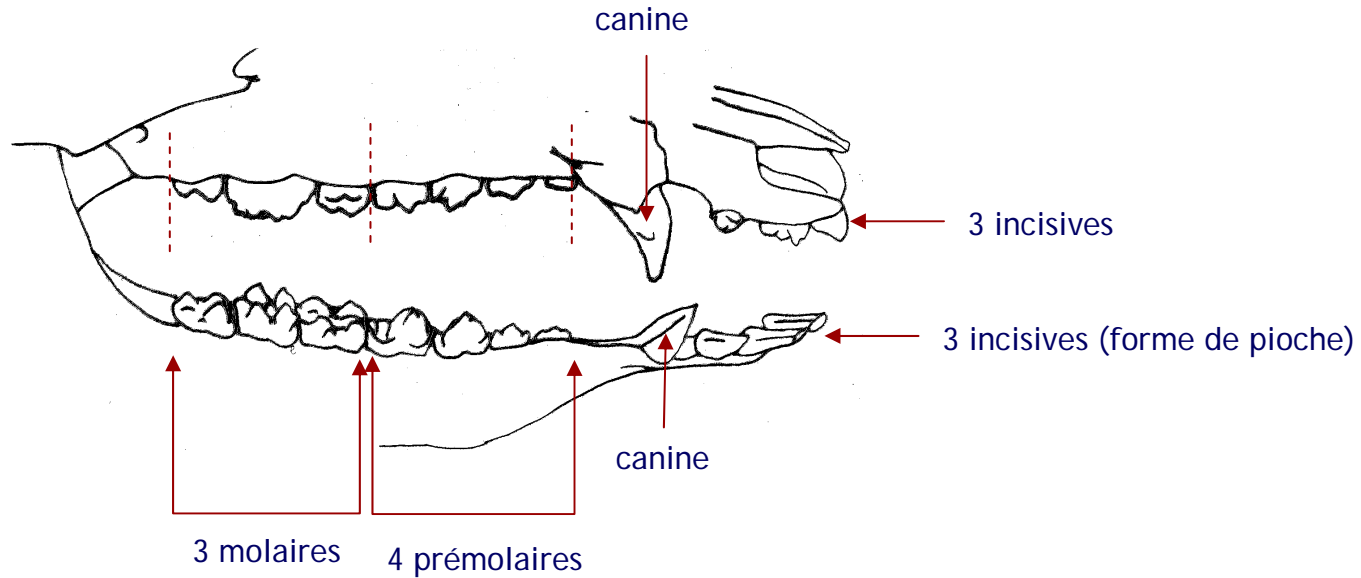
incisives et canine inférieures : section de l'herbe contre un bourelet corné

molaires : broyage de l'herbe ingérée

masse alimentaire fixe/mobile

Porc

formule dentaire : 3/3I + 1/1C + 4/4PM + 3/3M



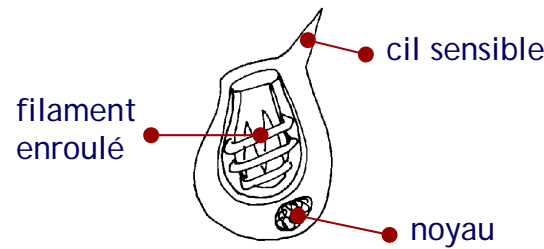
régime omnivore
fouisseur

la prise de nourriture

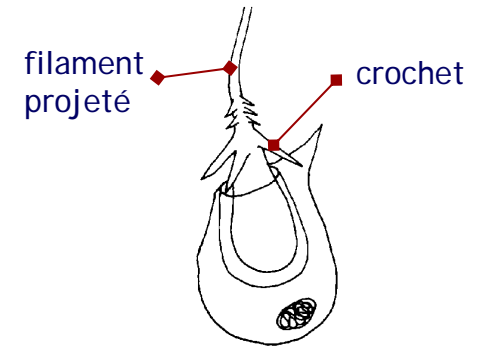
phagotrophes macrophages

masse alimentaire mobile

Méduse



au repos



après stimulation du cil

libération en 1/25 s
actinocongестine → congestion viscérale et hémorragies

plancton, crustacés, vers marins, mollusques pélagiques, œufs et larves, poissons

cnidoblastes :

cellules spécialisées → injection de venin lors de contact mécanique

mouvement des tentacules → propulsion de la proie paralysée vers le manubrium

la prise de nourriture

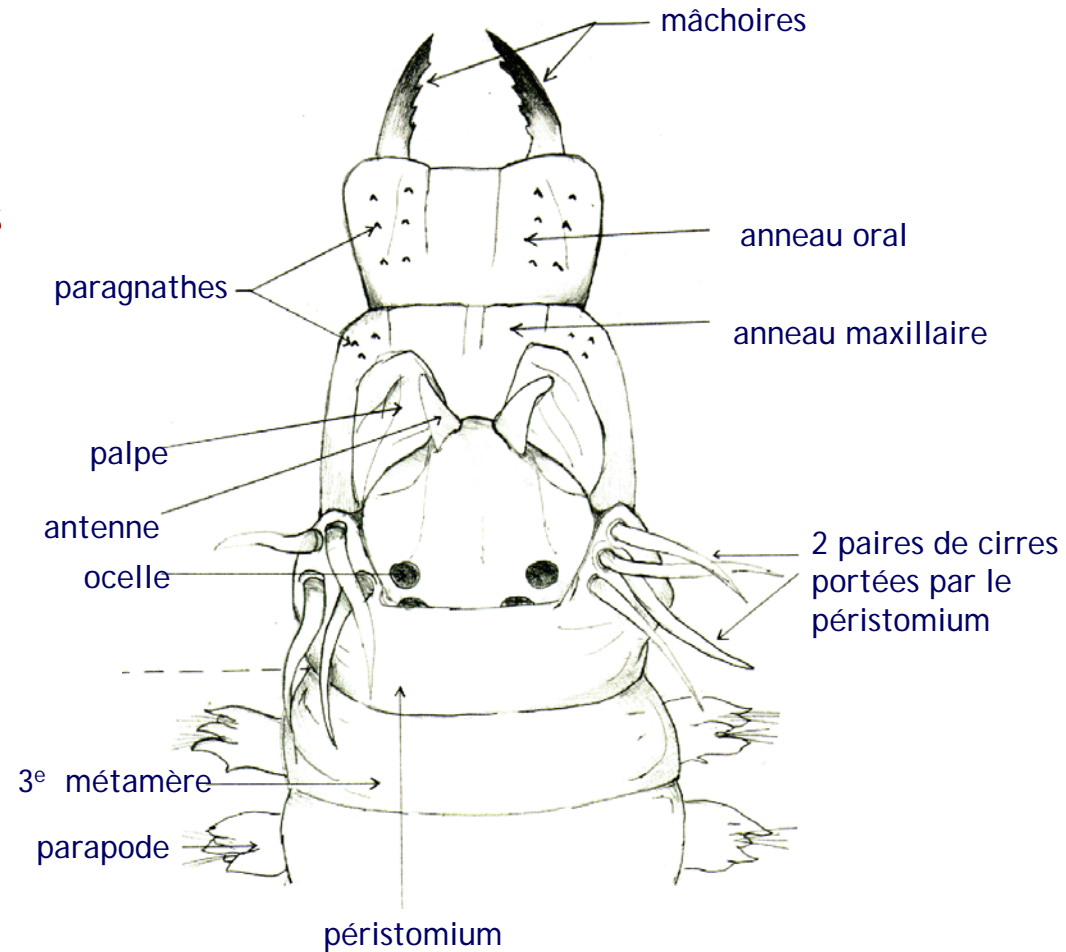
phagotrophes macrophages

masse alimentaire mobile

Néreis *Hediste diversicolor*

prédatrice et nécrophage : petits crustacés, mollusques et annélides

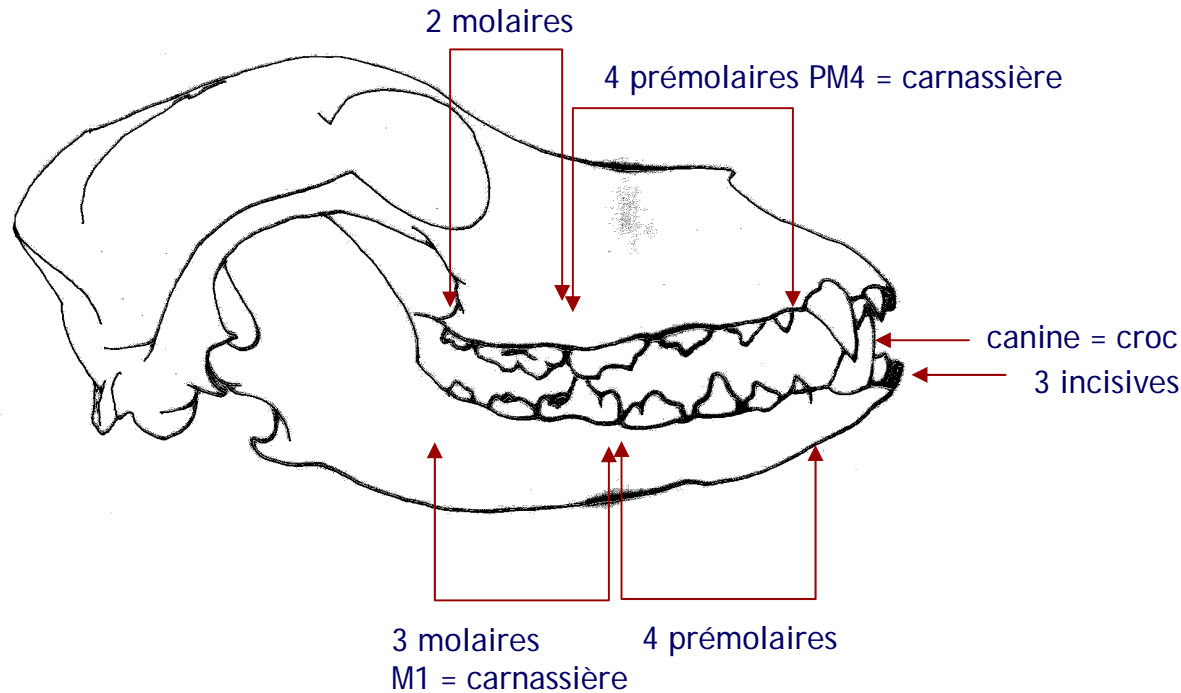
pharynx dévaginable muni de mâchoires : capture, déchiquetage des proies



masse alimentaire mobile

Chien *Canis familiaris*

formule dentaire : 3/3I + 1/1C + 4/4 PM + 2/3M



régime carnivore

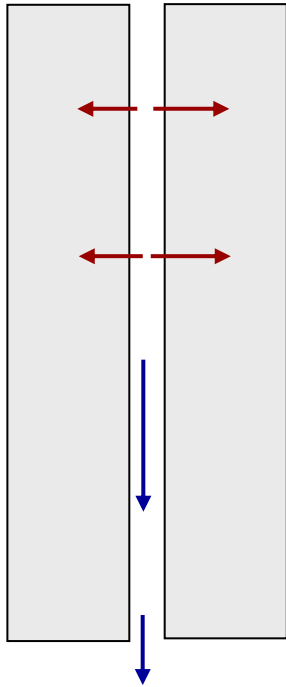
incisives : coupure

canines très développées : capture

prémolaires et molaires : broyage (y compris os)

schéma fonctionnel général

apport des aliments



rejet des excréments

motilité intestinale :
(broyage, stockage, transit)

sécrétions digestives :
enzymes, HCl, sels biliaires...
cellules intestinales, glandes annexes

absorption, assimilation :
nutriments, toxiques,
équilibre hydrique

tractus digestif :

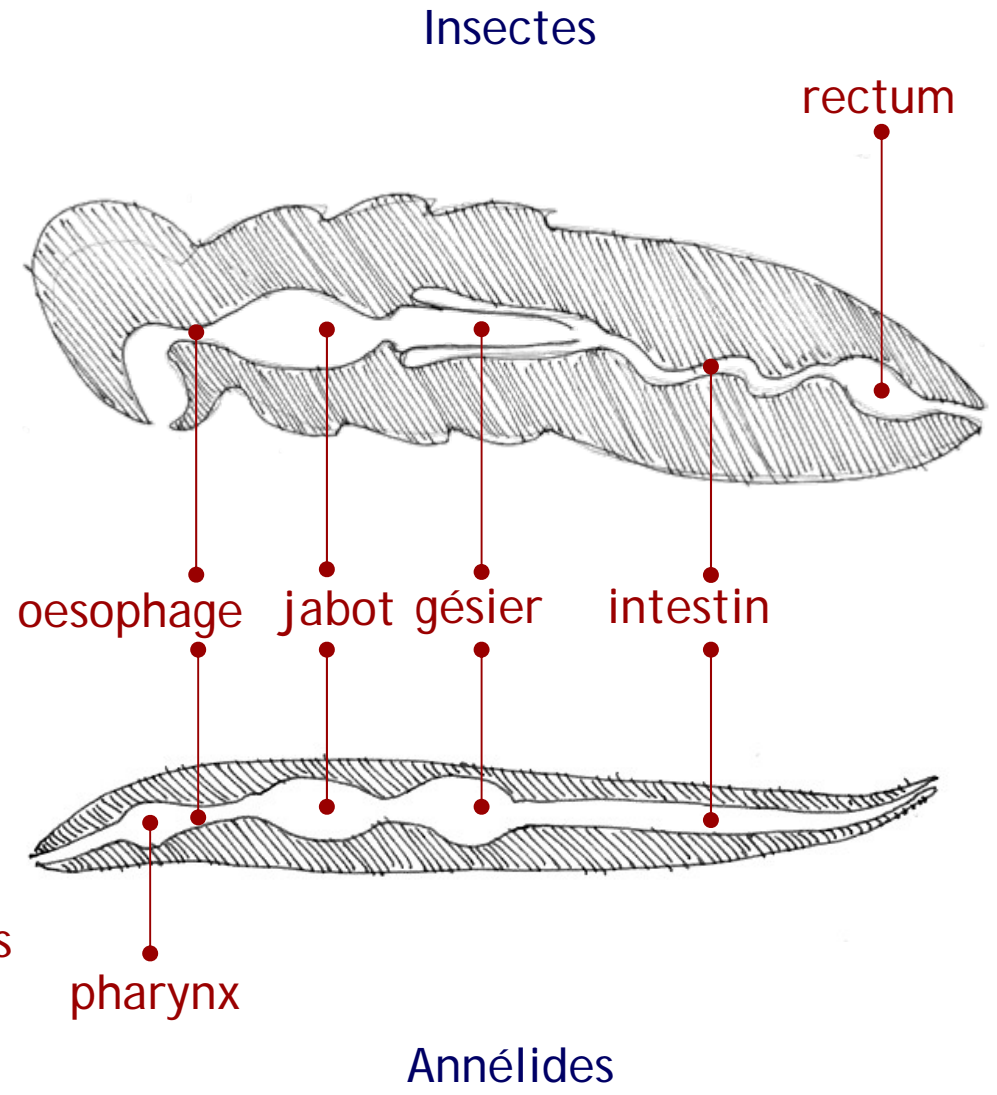
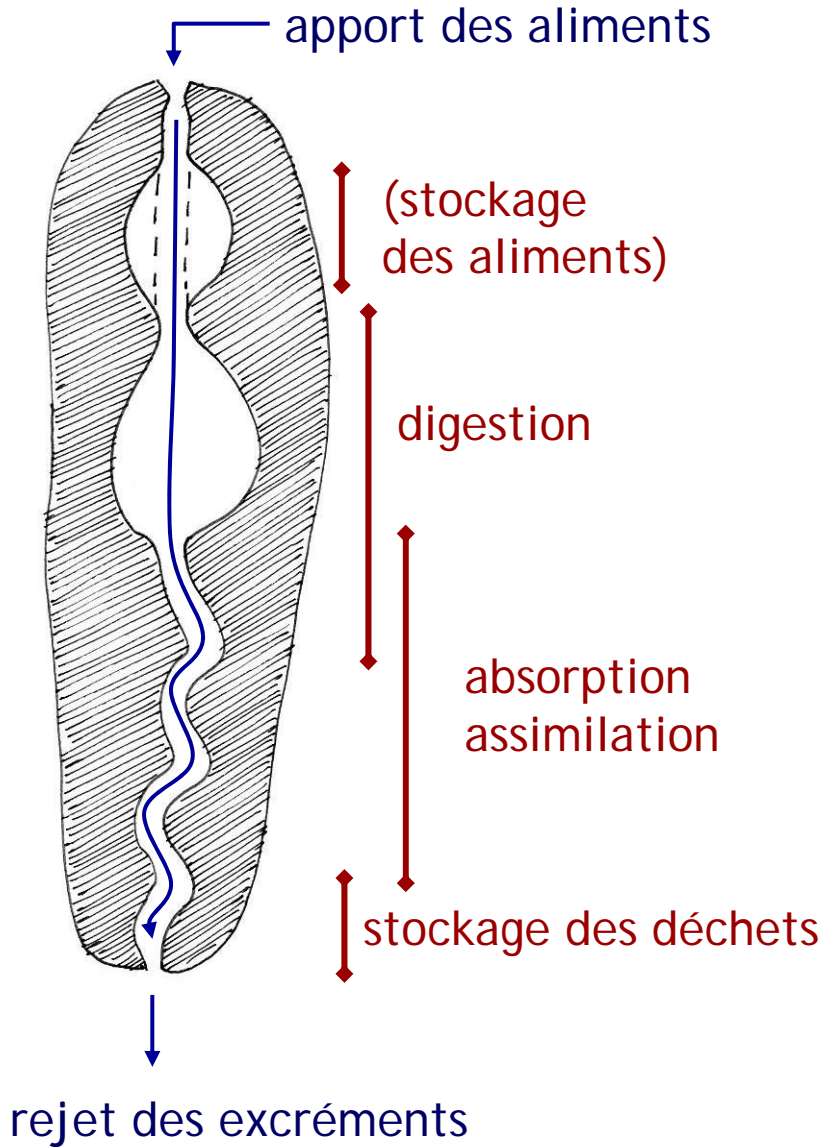
1 orifice unique (méduse, planaire)

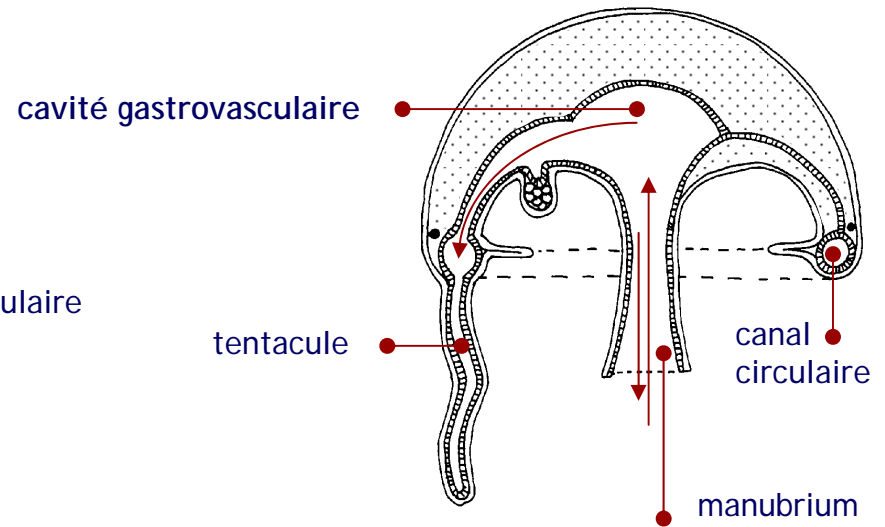
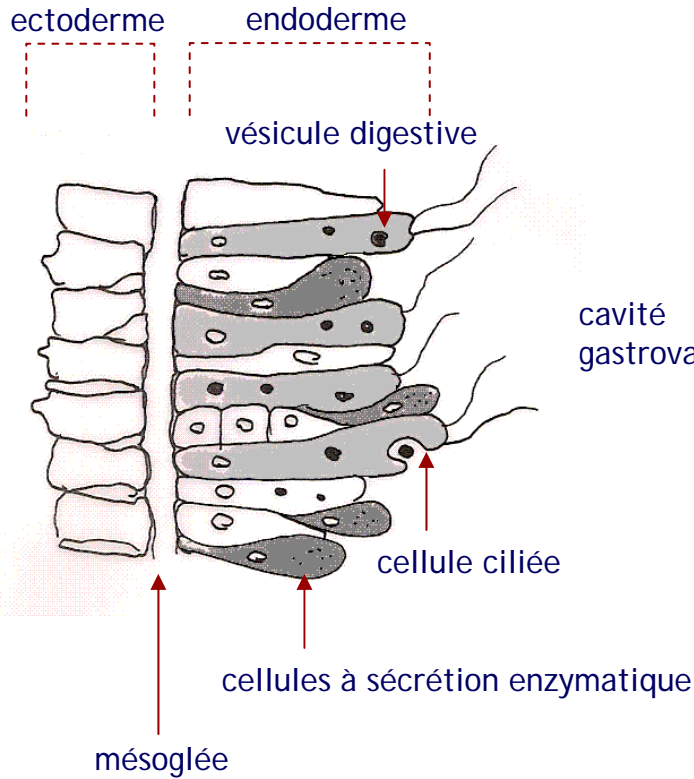
2 orifices : bouche et anus (la plupart des Bilatériens)

tractus digestif

organisation fonctionnelle

structure générale



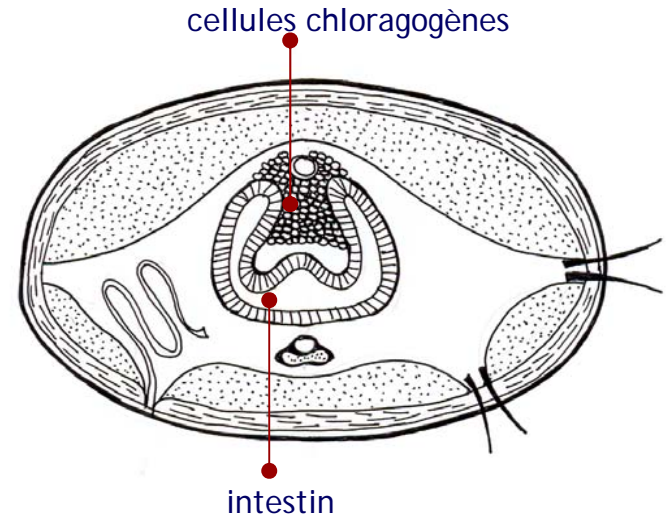
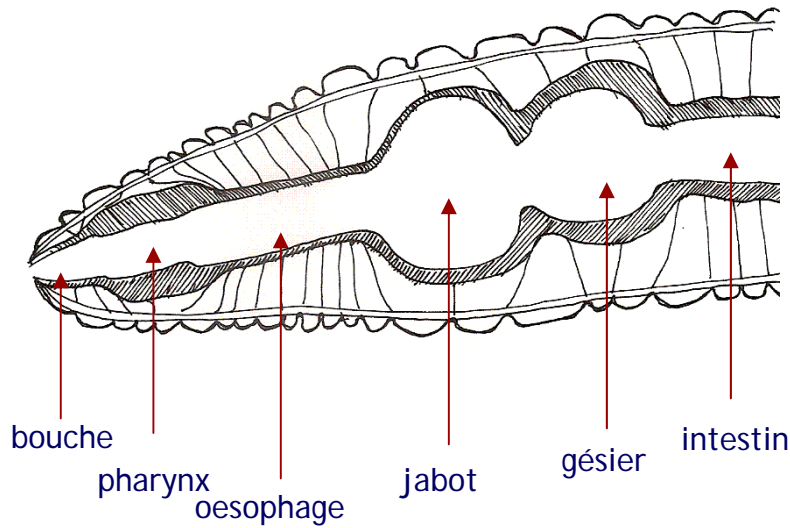


La digestion extracellulaire : sécrétion de mucus et d'enzymes digestives
digestion partielle.

digestion intracellulaire : pinocytose

évacuation des déchets de la digestion par le manubrium

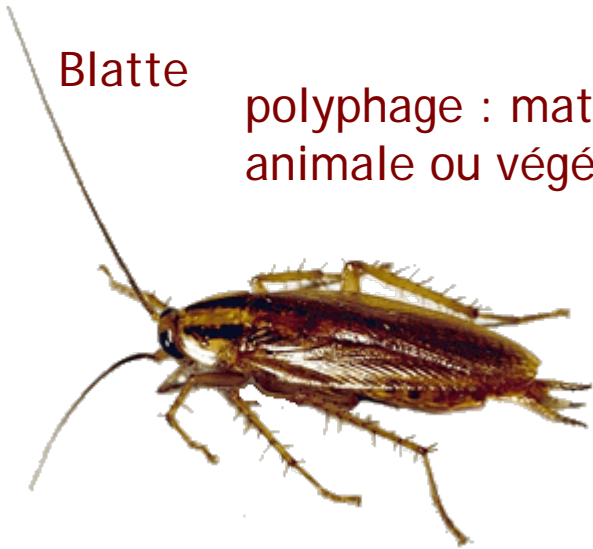
lombric



cellules chloragènes : cellules du péritoine regroupés autour de l'intestin
élimination des déchets (production d'ammoniac et d'urée)
synthèse de glycogène et d'acides gras

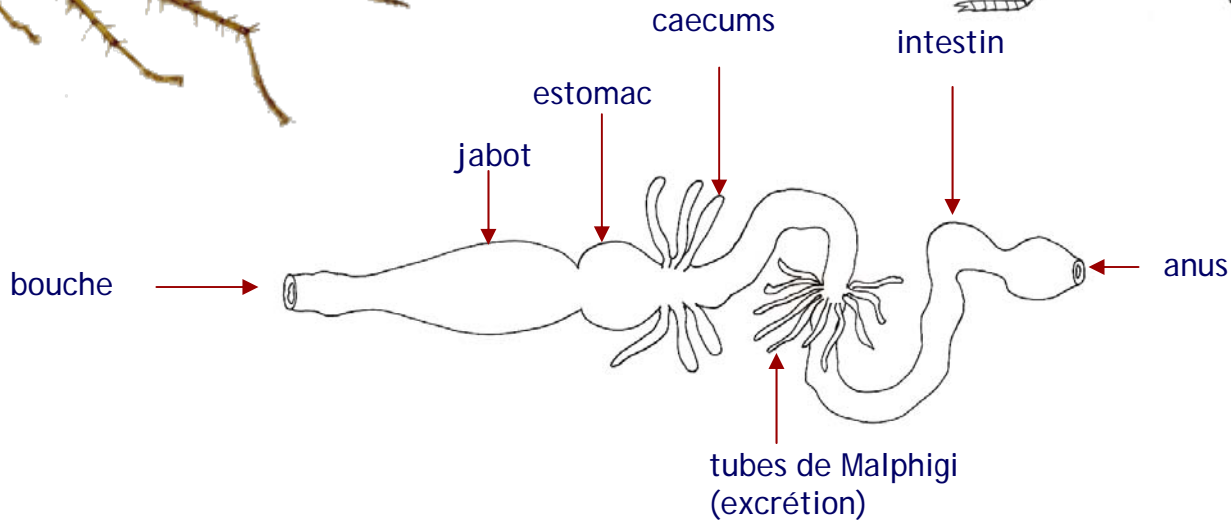
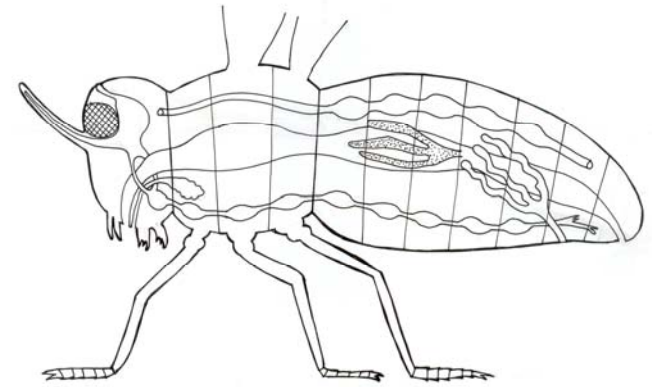
tractus digestif

tractus digestif des Insectes



Blatte

polyphage : matière organique animale ou végétale, fraîche ou non

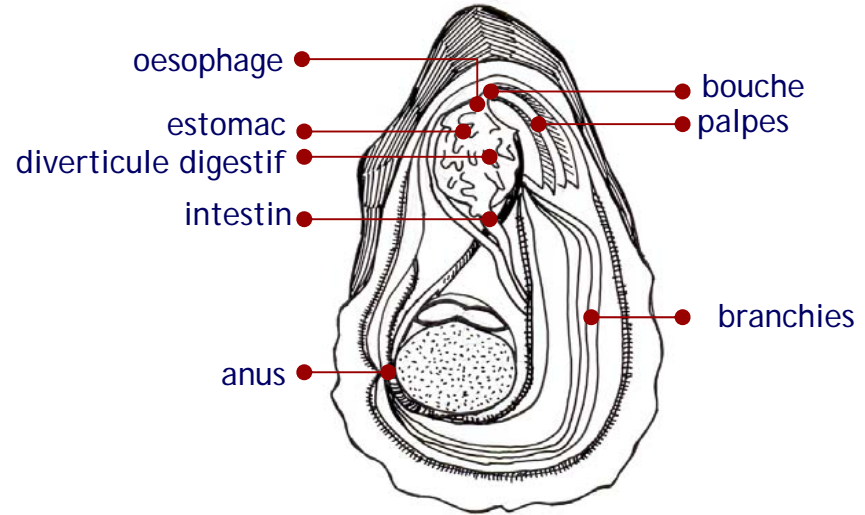
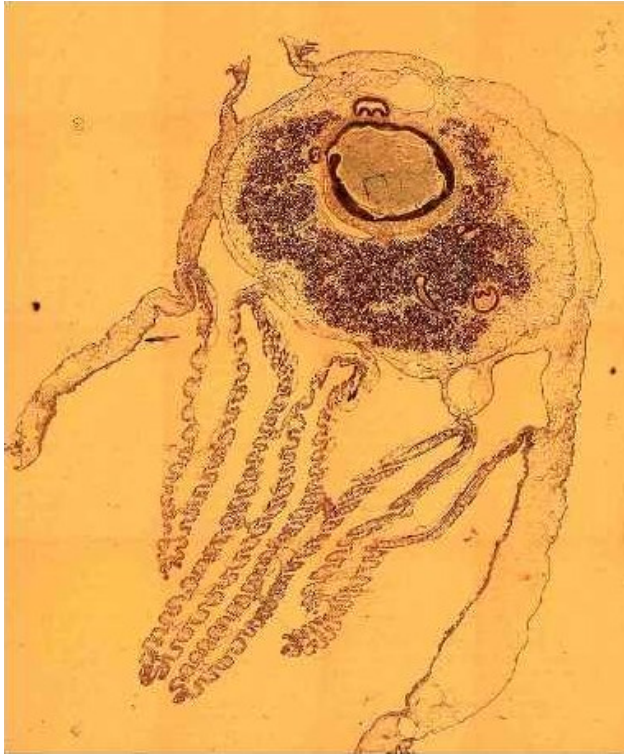


glandes annexes

glandes salivaires : production de salive

hépatopancréas : production d'enzymes digestives, absorption des nutriments, synthèse du glycogène, stockage de toxiques...

Huitre



hépatopancréas : au niveau de l'estomac et ses diverticules

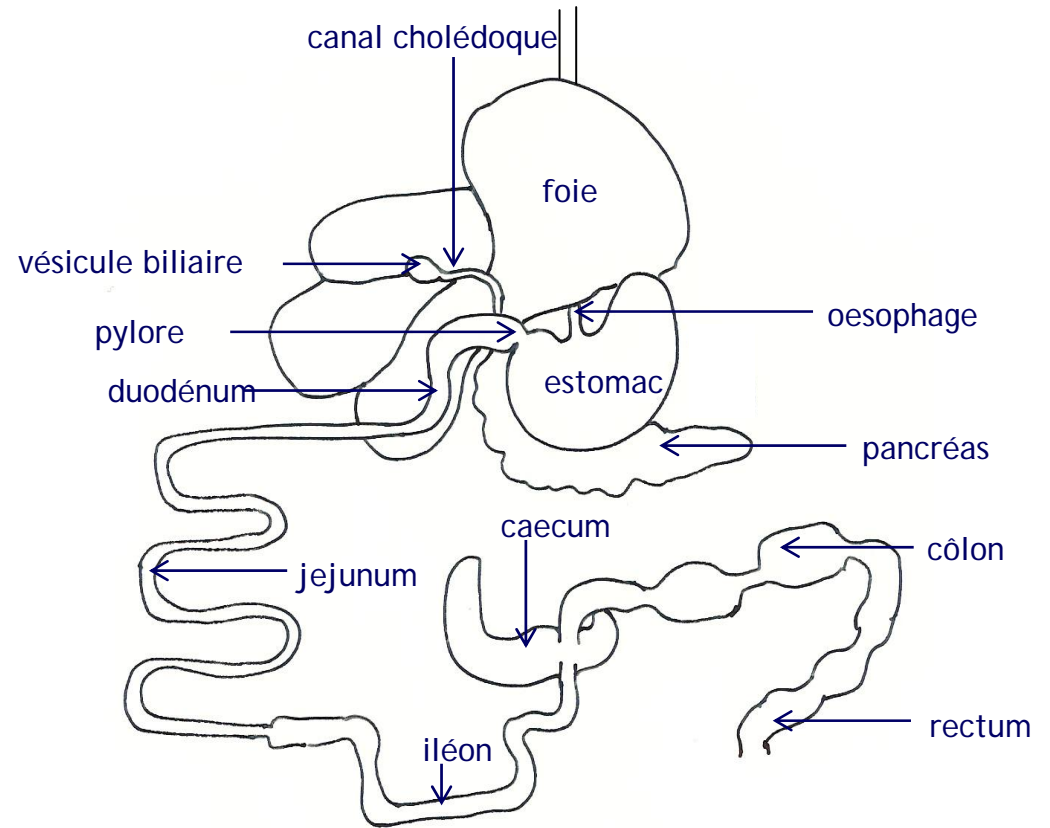
- cellules à enzymes : production d'enzymes digestives
- cellules absorbantes : absorption des nutriments (éventuellement par phagocytose), synthèse du glycogène
- cellules basales : renouvellement des cellules

tractus digestif

tractus digestif des Mammifères

Souris

bouche
pharynx
oesophage
estomac
intestin grêle
 (duodénum)
 (jéjunum)
 (iléon)
caecum
gros intestin/côlon
rectum
anus



tractus digestif

tractus digestif des Oiseaux

pigeon

oiseau : bec

→ pas de mastication avant déglutition

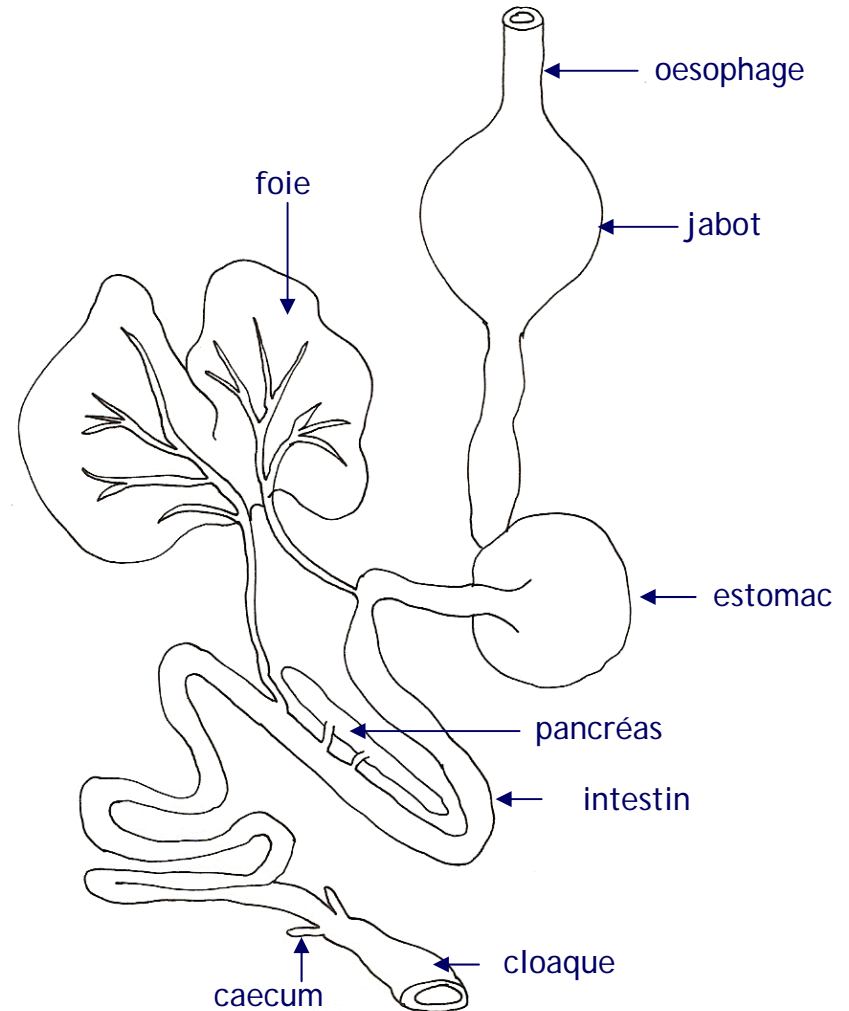
jabot : stockage, humidification

estomac :

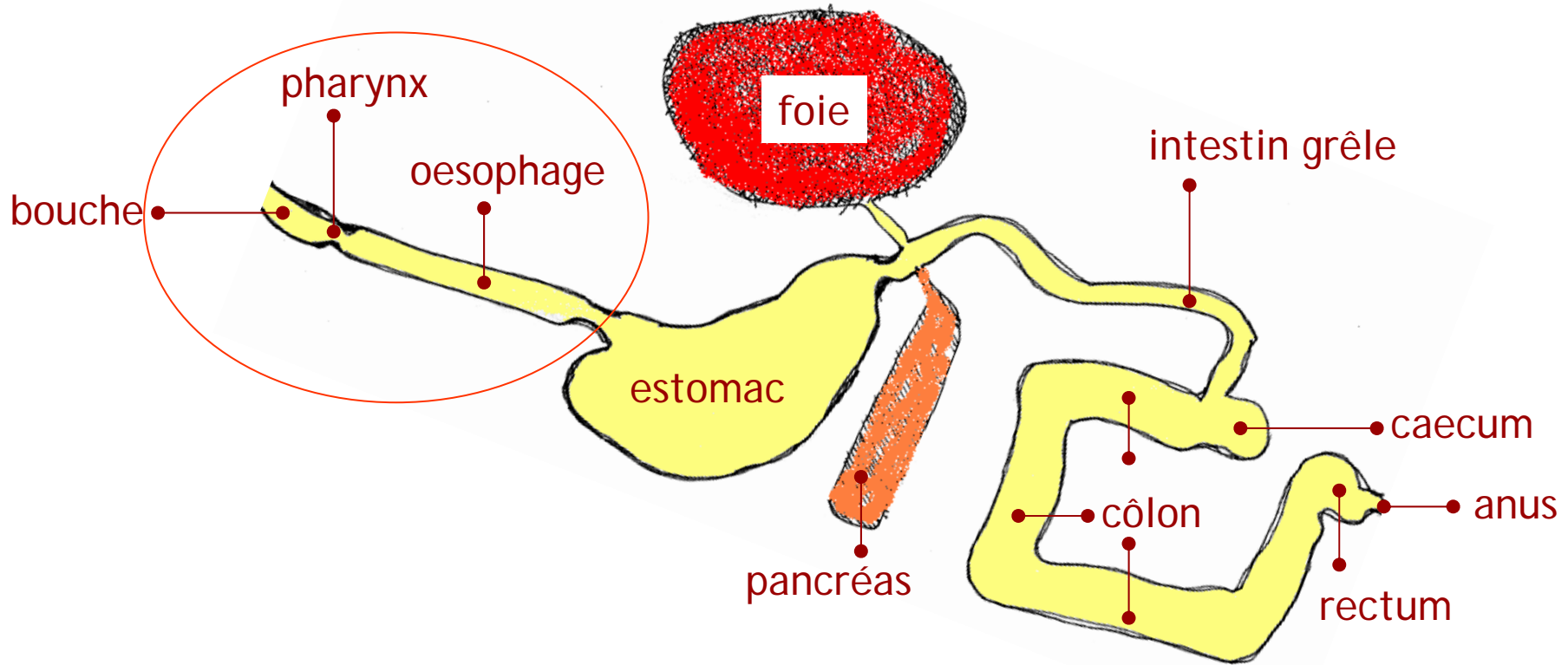
partie glandulaire (proventricule)

partie musculuse (ventricule/gésier)

gastrolithes : cailloux ingérés par certaines espèces d'oiseaux → broyage des aliments

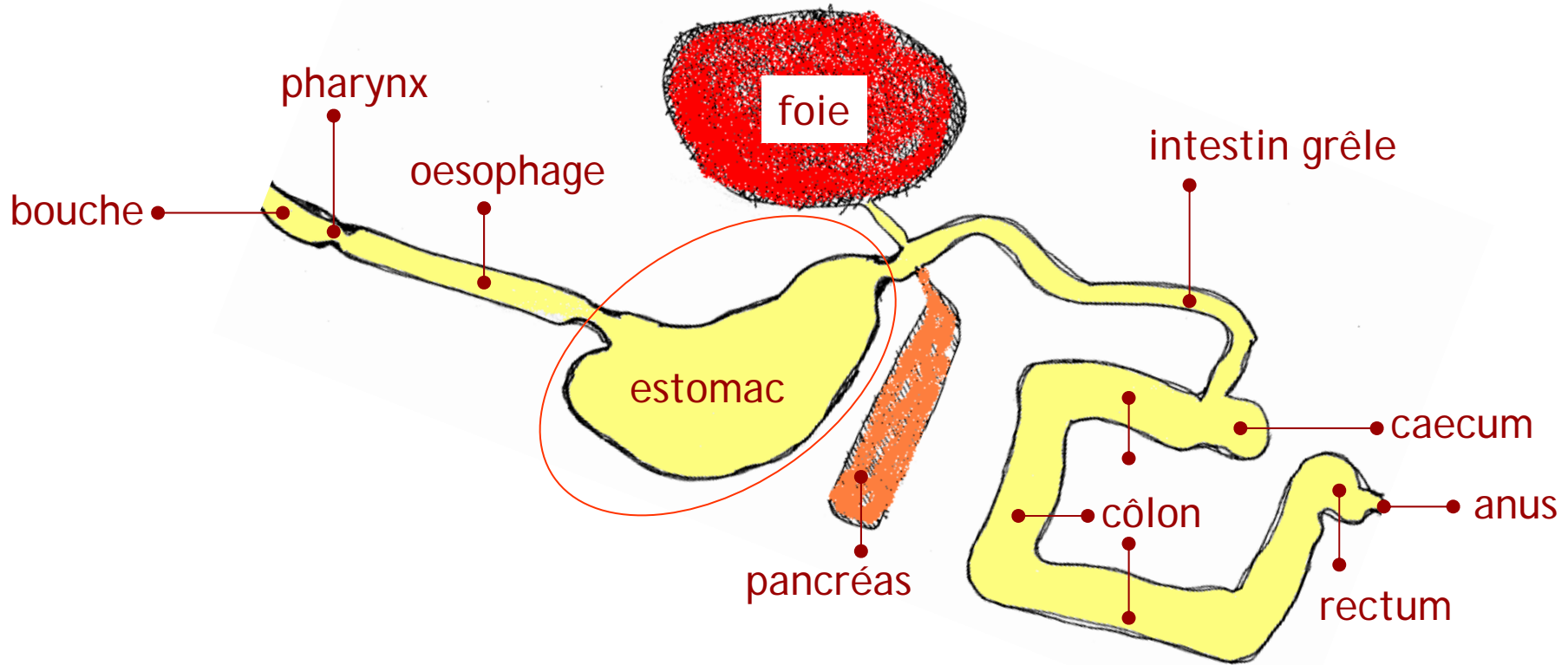


Mammifères



bouche, pharynx, oesophage :
broyage de la nourriture, mélange à la salive
propulsion du bol alimentaire dans l'estomac

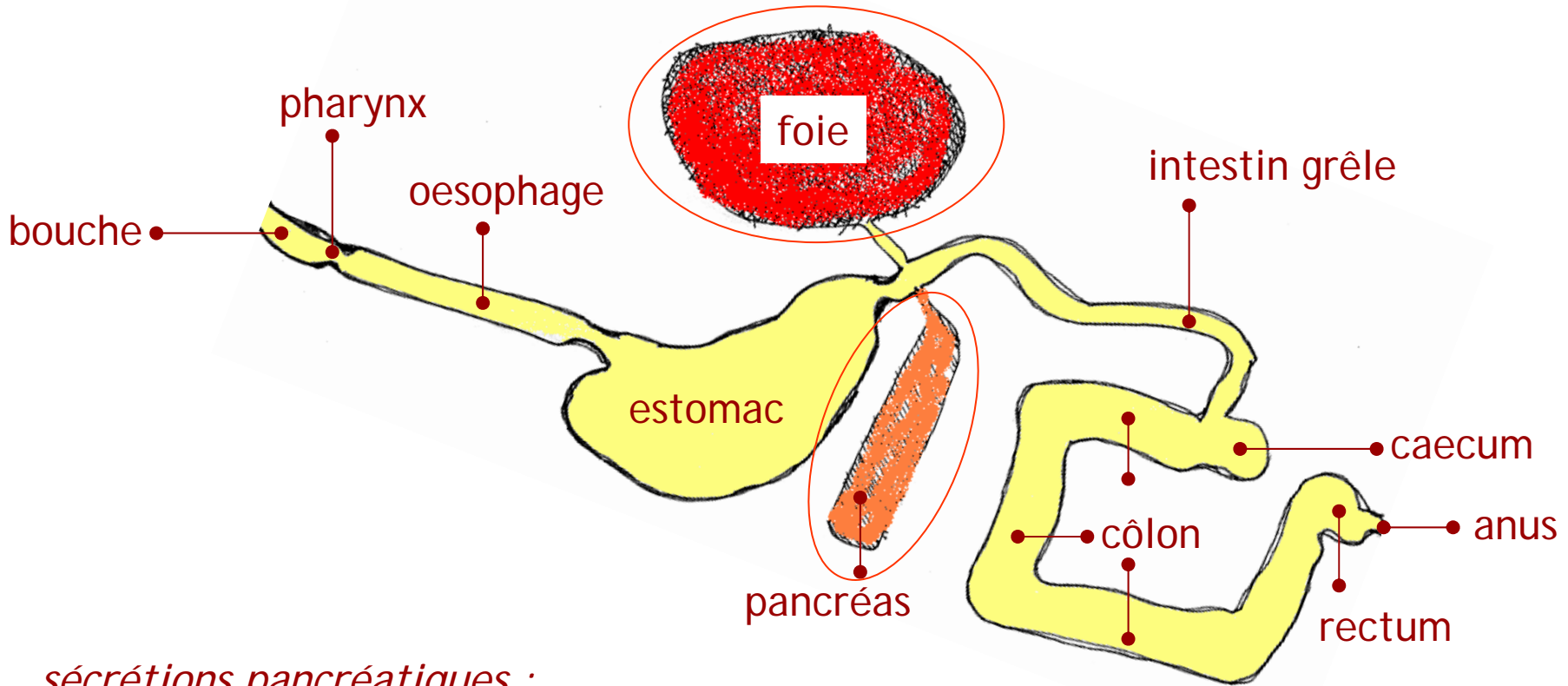
Mammifères



estomac :

remplissage, stockage, malaxage, évacuation
début de digestion des protéines, des glucides, formation du chyme
production endocrine (gastrine)

Mammifères



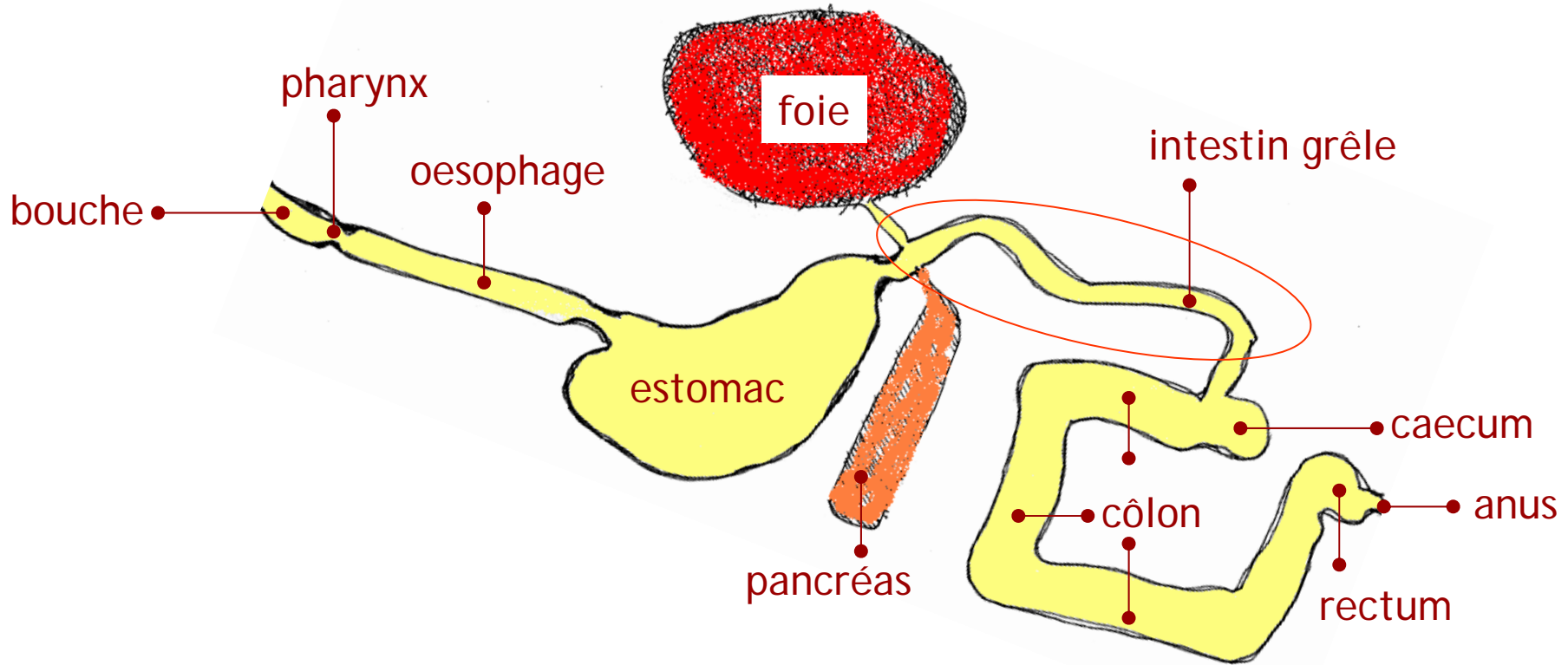
sécrétions pancréatiques :

enzymes de digestion des glucides, lipides, protides ;
 HCO_3^- (neutralisation du pH)

sécrétions hépatiques

sels biliaires

Mammifères

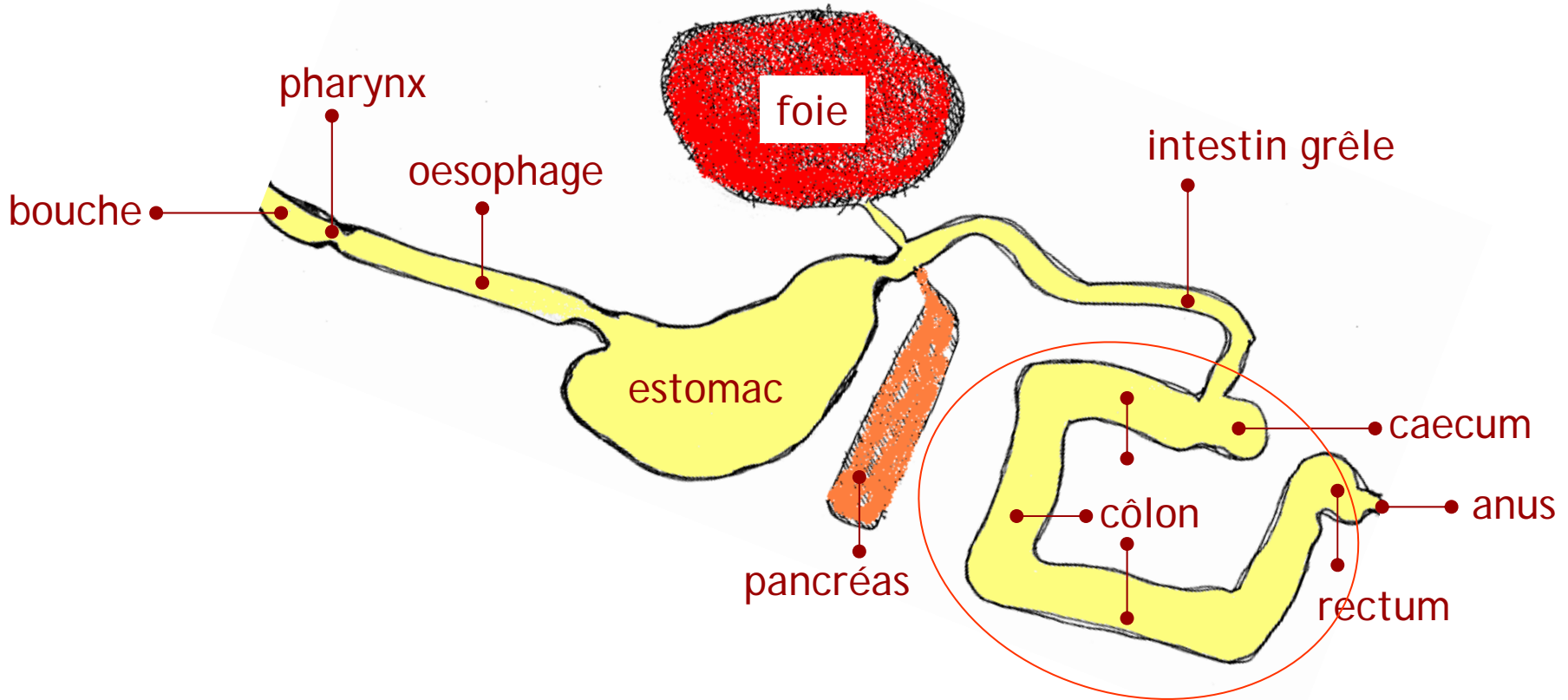


intestin grêle :

digestion et absorption :

glucides, lipides, protides, Na^+ , eau, sécrétions digestives, cellules desquamées

Mammifères



gros intestin :
stockage, brassage, absorption d'eau et d'électrolytes

fonctionnement du tractus digestif digestion de la cellulose

herbivores, xylophages : problème de la digestion de la cellulose
la plupart des Métazoaires ne produisent pas d'enzymes de digestion de la cellulose → flore intestinale productrice de cellulase

termites : bactéries, flagellés dans « panse » intestinale
→ libération de cellulase dans le tube digestif des termites : digestion de la cellulose, production de méthane

termites : insectes
sociaux xylophages



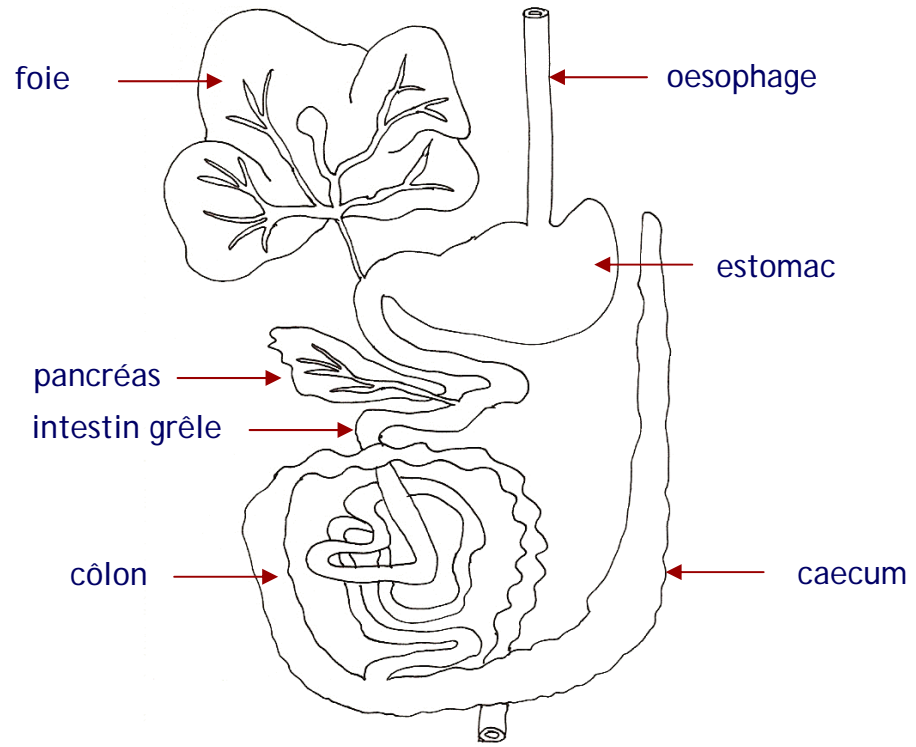
termitière

fonctionnement du tractus digestif digestion de la cellulose

lapin : bactéries, flagellés dans le caecum, côlon

→ libération de cellulase dans le tube digestif : digestion de la cellulose, production de méthane

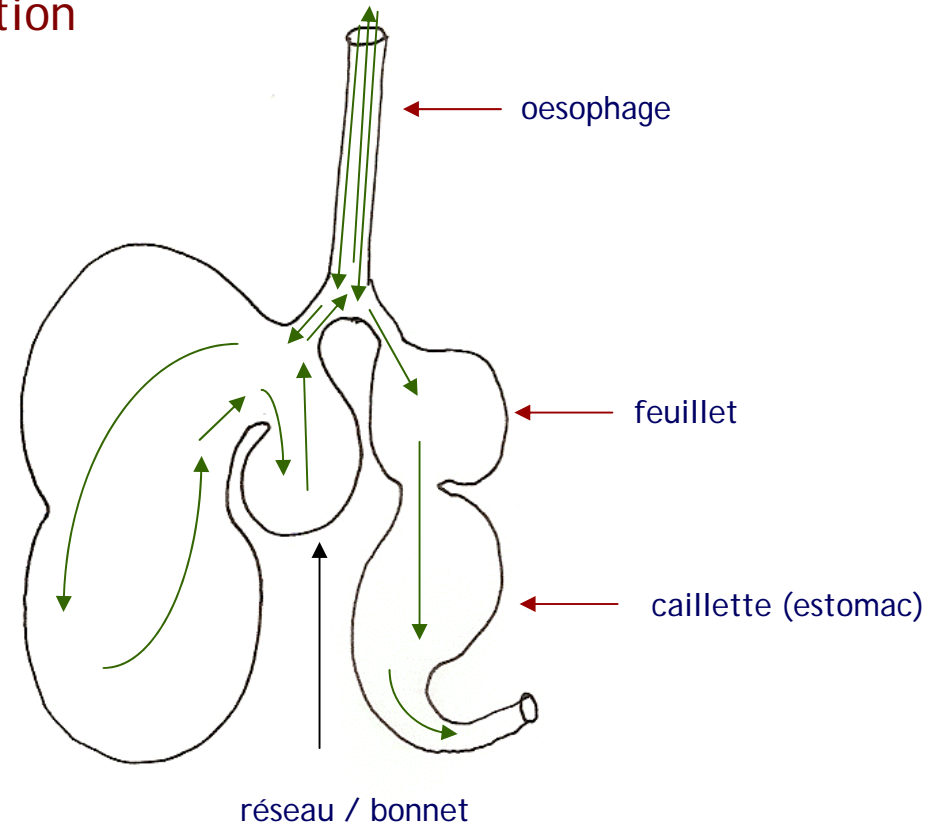
caecotrophie :
réingestion des fèces :
2 passages successifs dans
le tube digestif



rumination :
ingestion, régurgitation, puis réingestion

Ruminants : estomac pluriloculaire
→ digestion de la cellulose par les microorganismes → production de méthane et de CO_2 ; digestion des microorganismes par le ruminant

estomac pluriloculaire de Ruminants



Tylopoïdes (Camélidés) : estomac pluriloculaire (3 parties) et rumination