

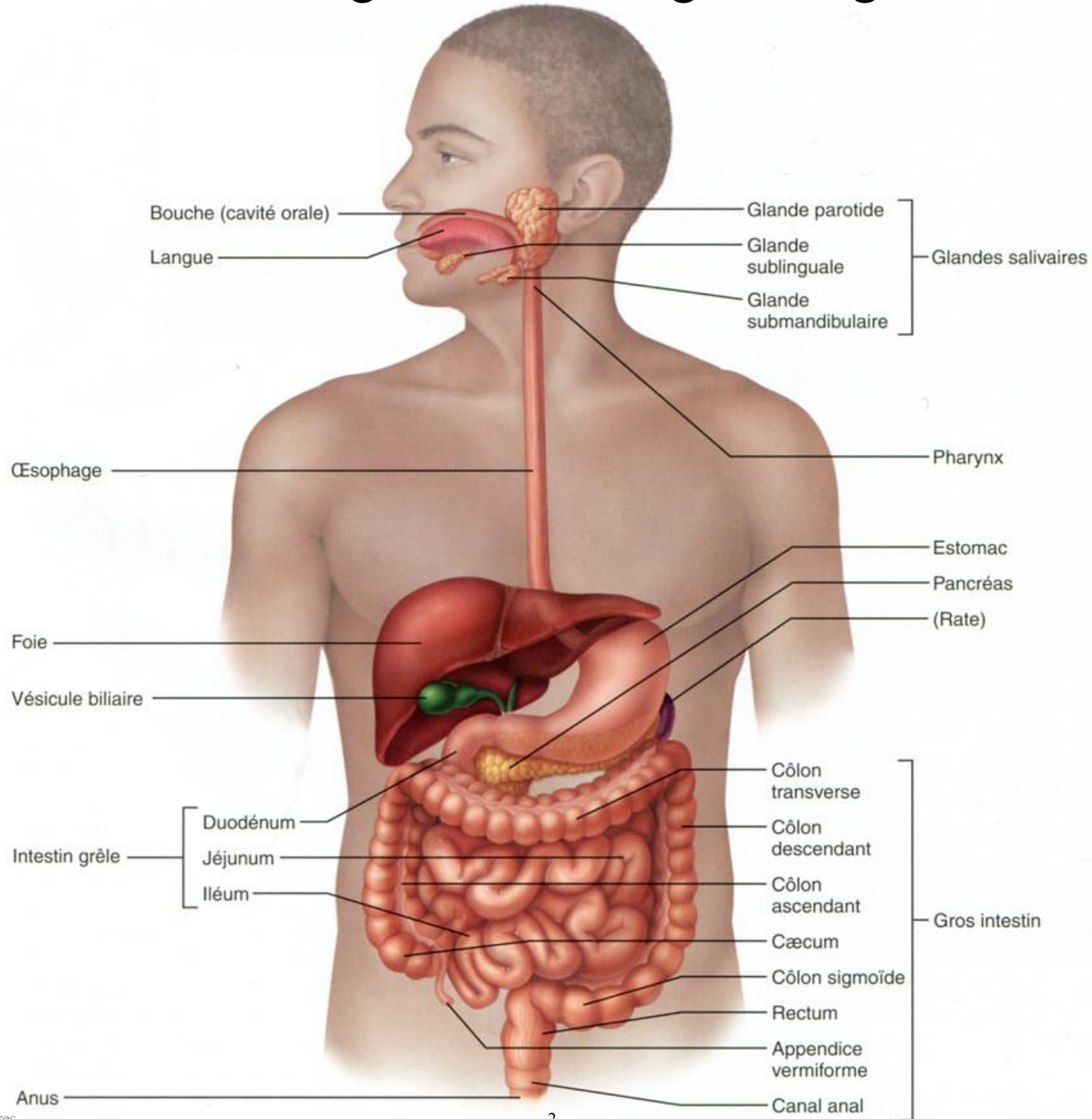
Massage Chi Nei Tsang®

Anatomie et physiologie des organes et viscère / muscles diaphragme et psoas

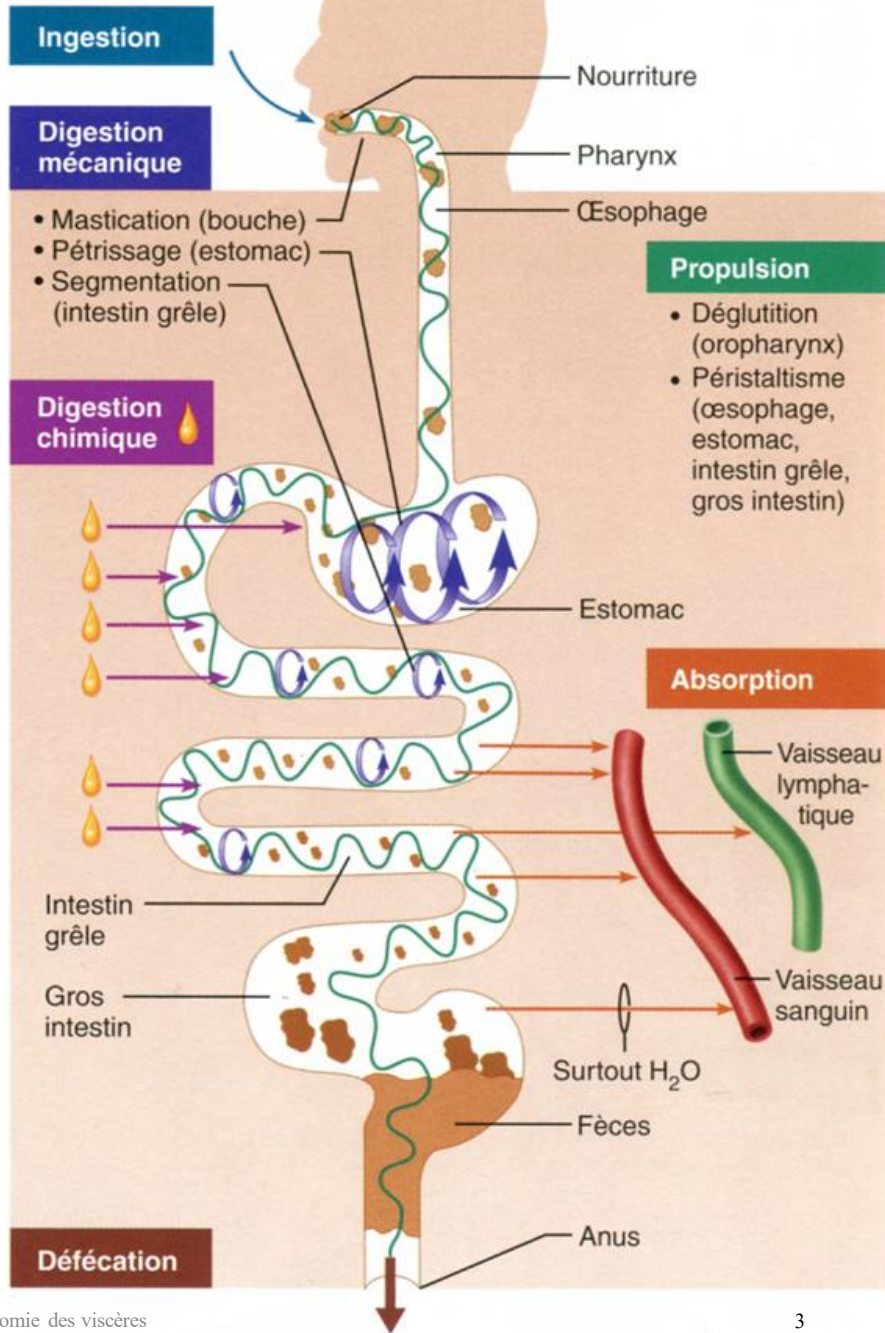
Les figures sont tirées et adaptées des ouvrages suivants :

- Atlas of anatomy, M. Schuenke et al., Ed. Thieme, 2011.
- Anatomie et physiologie humaines de EN. Marieb, Ed. DeBoeck, 2014.
- -Anatomie médicale de KL. Moore et AF. Dalley, Ed. De Boeck, 2011.

Situation du tube digestif et des organes digestifs annexes



Fonctions du tube digestif



Les organes responsables de la digestion chimique produisent des enzymes ou reçoivent des enzymes et d'autres sécrétions élaborées par les organes annexes :

- glandes salivaires,
- pancréas,
- foie, vésicule biliaire.

ORGANE	FONCTIONS PRINCIPALES*	COMMENTAIRES/AUTRES FONCTIONS
Bouche et organes annexes associés	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ingestion: la nourriture est volontairement introduite dans la cavité orale. ■ Propulsion: l'étape de déglutition volontaire (orale) est amorcée par la langue; pousse la nourriture vers le pharynx. ■ Digestion mécanique: la mastication est effectuée par les dents et le mélange, par la langue. ■ Digestion chimique: la dégradation chimique de l'amidon est amorcée par l'amylase salivaire présente dans la salive, qui est sécrétée par les glandes salivaires. 	La bouche sert de réceptacle; la plupart des fonctions sont assurées par les organes annexes associés; le mucus de la salive contribue à dissoudre les aliments pour que leur goût puisse être perçu, et il les humidifie pour que la langue puisse former un bol alimentaire qui peut être avalé; la cavité orale et les dents sont nettoyées et lubrifiées par la salive.
Pharynx et œsophage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Propulsion: les ondes péristaltiques poussent le bol alimentaire vers l'estomac, ce qui constitue l'étape involontaire de la déglutition (pharyngo-œsophagienne). 	Principalement des passages pour la nourriture; lubrifiés par le mucus.
Estomac	<ul style="list-style-type: none"> ■ Digestion mécanique et propulsion: les ondes péristaltiques mélangent la nourriture au suc gastrique et la poussent vers le duodénum. ■ Digestion chimique: la pepsine commence la digestion des protéines. ■ Absorption: absorbe certaines substances liposolubles (AAS, alcool, certains médicaments). 	Sert également à emmagasiner la nourriture jusqu'à ce qu'elle puisse passer dans le duodénum; l'acide chlorhydrique qu'il produit est un agent bactériostatique et un activateur d'enzymes protéolytiques; le mucus sécrété par l'estomac le lubrifie et l'empêche de digérer ses propres tissus; le facteur intrinsèque qu'il élabore est essentiel à l'absorption intestinale de la vitamine B ₁₂ .
Intestin grêle et organes annexes associés (foie, vésicule biliaire, pancréas)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Digestion mécanique et propulsion: la segmentation par le muscle lisse de l'intestin grêle a pour effet de mélanger continuellement le contenu intestinal avec les sucs digestifs, de déplacer lentement la nourriture le long du tube digestif et de la faire passer par la valve iléocœcale, ce qui laisse assez de temps pour permettre la digestion et l'absorption. ■ Digestion chimique: les enzymes digestives provenant du pancréas et les enzymes fixées aux membranes de la bordure en brosse achèvent la digestion de tous les types de nutriments. ■ Absorption: produits de la dégradation des glucides, des lipides, des protéines et des acides nucléiques; les vitamines, l'eau et les électrolytes sont absorbés par des mécanismes actifs et passifs. 	L'intestin grêle présente de nombreuses adaptations qui facilitent la digestion et l'absorption (plis circulaires, villosités et microvillosités); le mucus alcalin élaboré par les glandes intestinales et le suc riche en bicarbonate provenant du pancréas neutralisent le chyme acide et créent un milieu propice à l'activité enzymatique; la bile produite par le foie émulsionne les graisses et facilite (1) la digestion des lipides et (2) l'absorption des acides gras, des monoglycérides, du cholestérol, des phospholipides et des vitamines liposolubles; la vésicule biliaire emmagasine et concentre la bile; la bile est relâchée dans l'intestin grêle sous l'effet de certains signaux hormonaux.
Gros intestin	<ul style="list-style-type: none"> ■ Digestion chimique: certains résidus alimentaires sont digérés par des bactéries intestinales (qui élaborent aussi la vitamine K et certaines vitamines B). ■ Absorption: absorbe la plus grande partie de l'eau résiduelle et des électrolytes (surtout NaCl) ainsi que les vitamines élaborées par les bactéries. ■ Propulsion: pousse les fèces vers le rectum par péristaltisme, pétrissage haustral et mouvements de masse. ■ Défécation: réflexe déclenché par l'étirement du rectum; évacue les déchets de l'organisme. 	Emmagasine temporairement et concentre les résidus jusqu'au moment de la défécation; un mucus abondant produit par les cellules caliciformes facilite le passage des fèces dans le côlon.



* Les carrés colorés figurant en face de chacune des fonctions correspondent au code de couleurs des fonctions digestives qui est présenté à la figure 23.2.

Situation des organes abdominaux

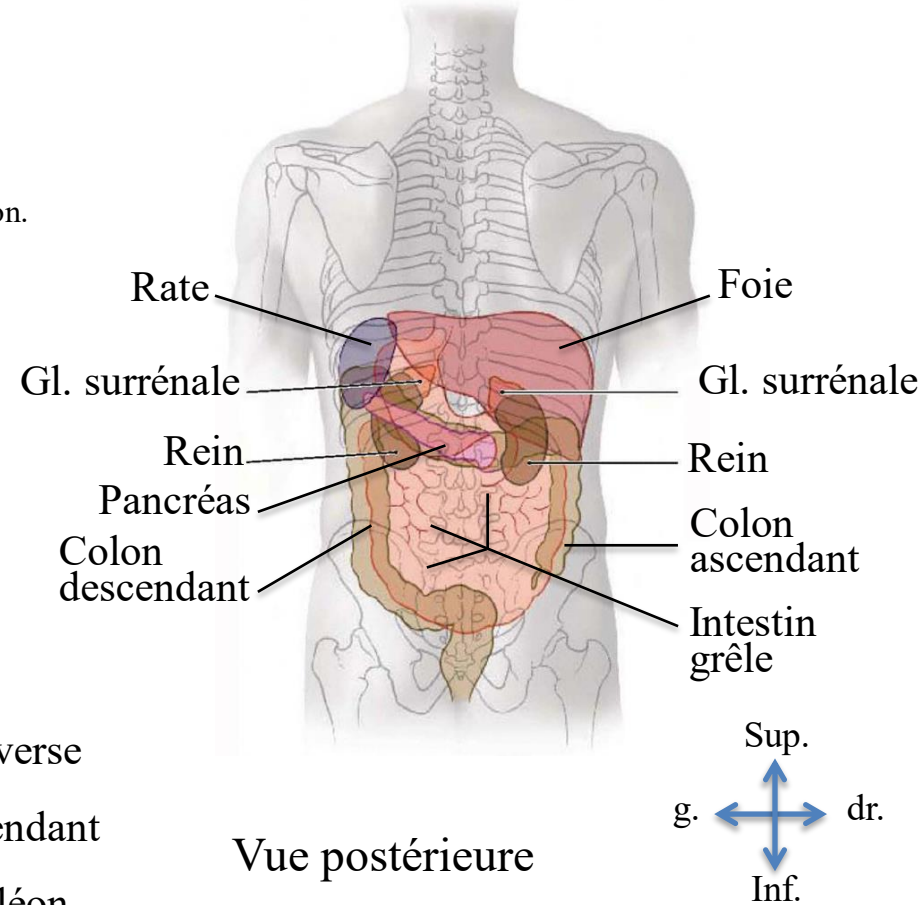
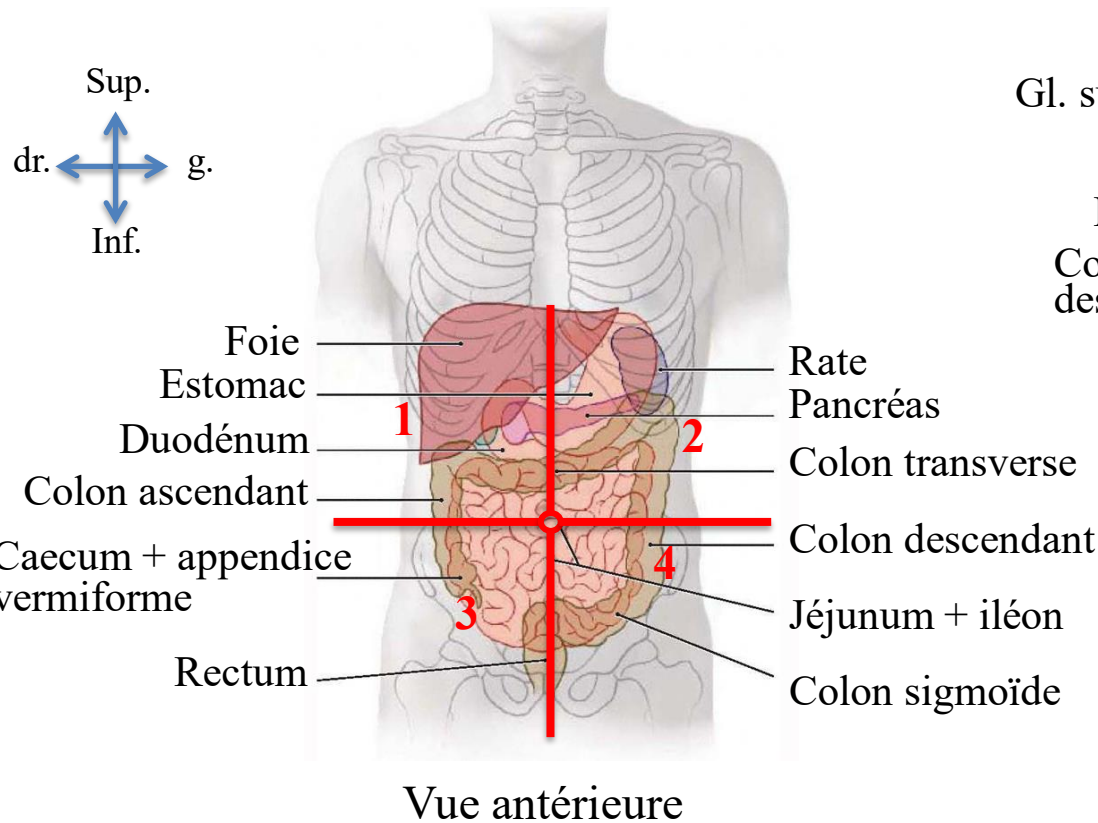
Quadrants de la paroi ant. du tronc

La cavité abdomino-pelvienne est divisée en 4 quadrants selon 1 ligne horizontale passant par l'ombilic et la ligne sagittale médiane :

- 1- quadrant droit sup.
- 2- quadrant gauche sup.
- 3- quadrant droit inf.
- 4- quadrant gauche inf.

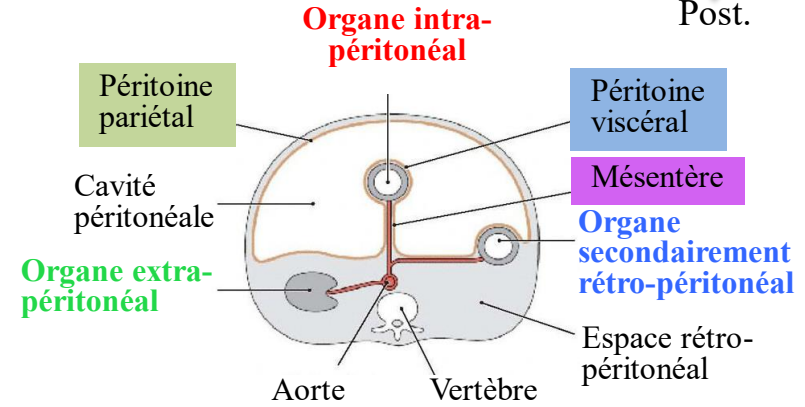
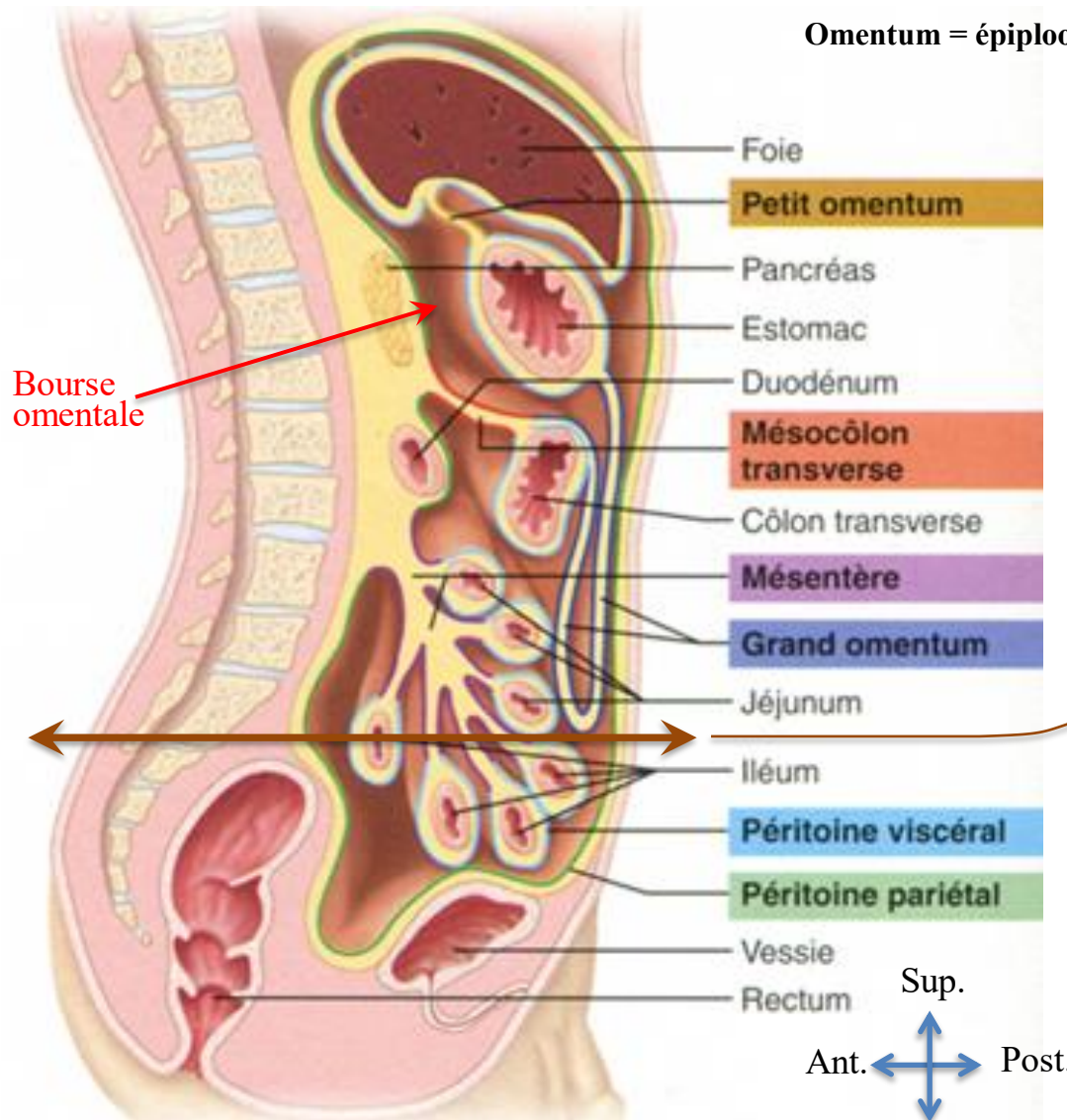
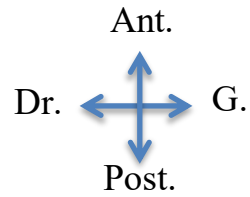
Au centre des quadrants se trouve l'ombilic.

Cette représentation permet de localiser les organes abdominaux en projection.

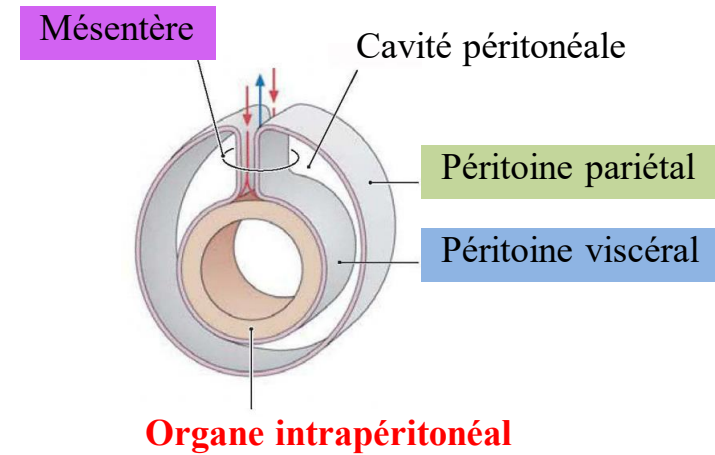


Situation des organes abdomino-pelviens en rapport avec le péritoine

Omentum = épiploon = tablier



Coupe transverse de l'abdomen

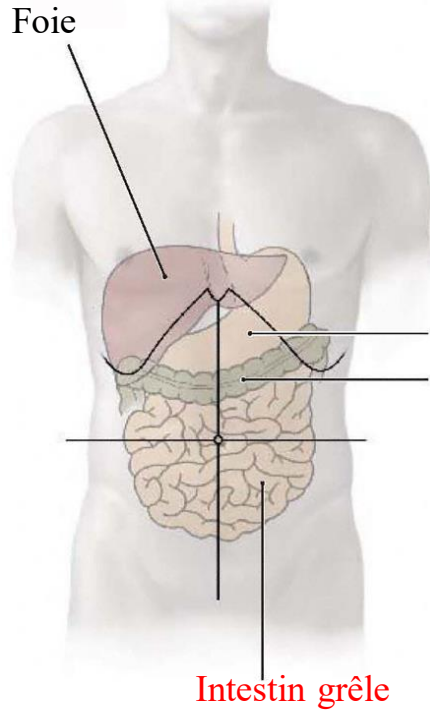


Coupe sagittale médiane

Les organes abdominaux intrapéritonéaux sont attachés à la paroi abdominale par des « méso » formés par 2 couches de péritoine contenant nerfs, vaisseaux et tissu adipeux. De ce fait ils sont situés dans la cavité péritonéale qui se trouve entre les péritoines pariétal et viscéral. En réalité, cette cavité est virtuelle. Elle contient un peu de liquide péritonéal pour faciliter les mouvements péristaltiques, mais pas d'air.

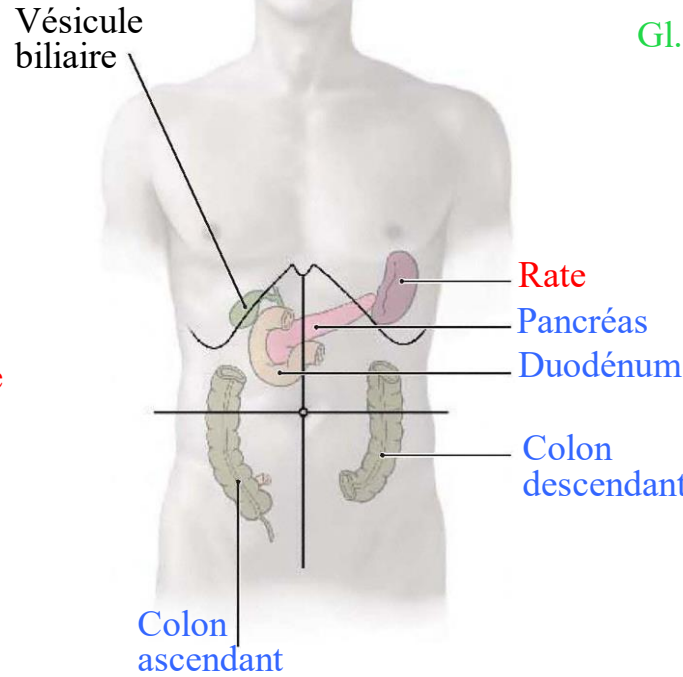
Classification des organes abdomino-pelviens par couches

Vue antérieure



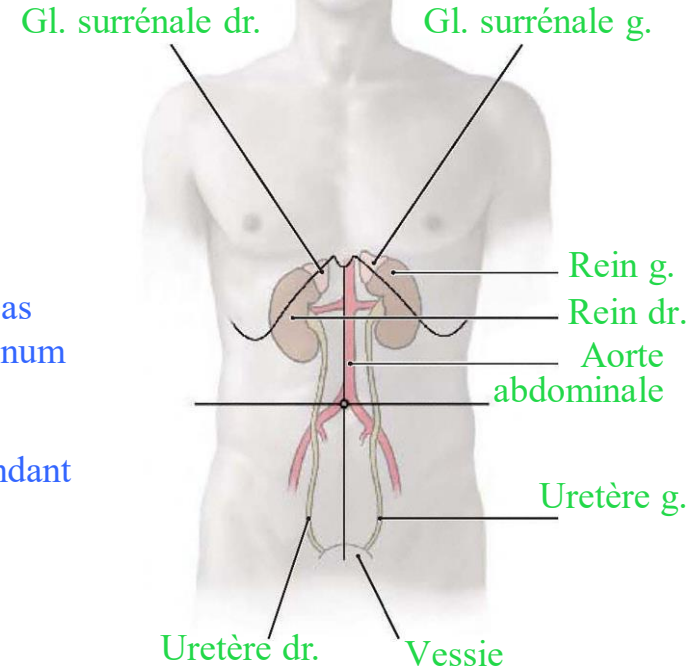
Organes dits intrapéritonéaux

Couche antérieure



Organes dits secondairement rétropéritonéaux

Couche moyenne

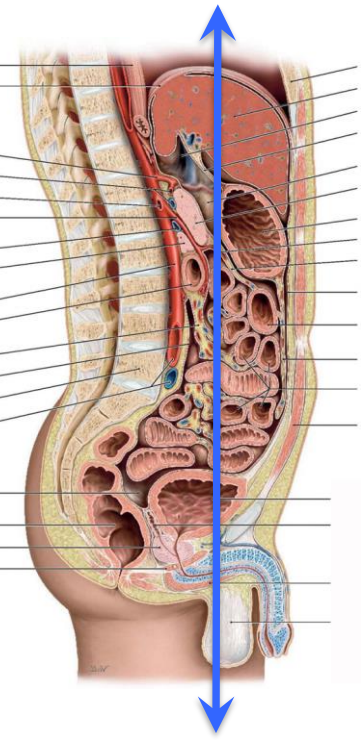


Organes ou structures dits rétro- ou extrapéritonéaux

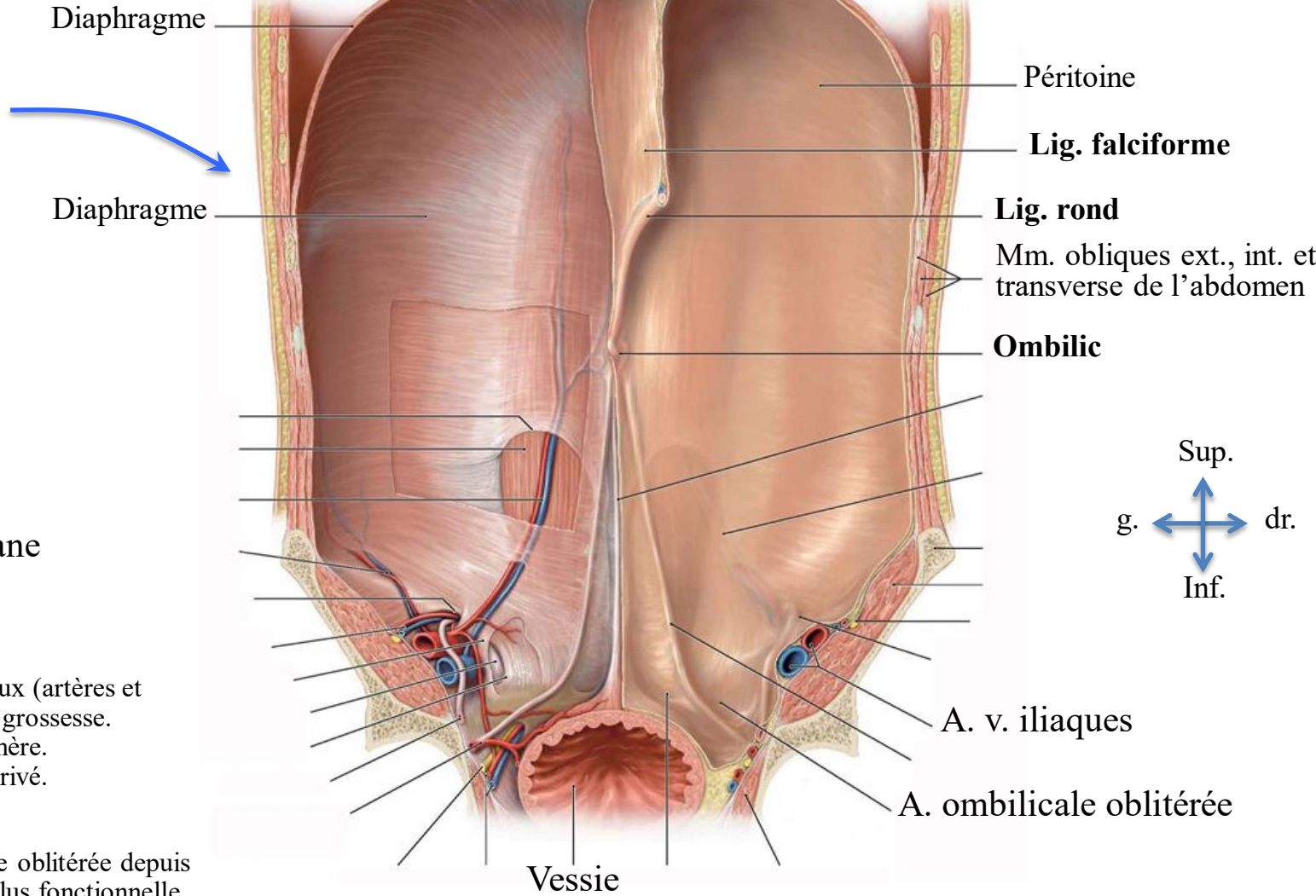
Couche postérieure

Dans la cavité abdominale, les organes ont une situation précise : ils peuvent se trouver dans la cavité péritonéale ou à l'extérieur (cf p. 6). S'ils sont intrapéritonéaux, cela veut dire qu'ils sont accrochés à la paroi postérieure de l'abdomen par un méso (mésentère pour l'intestin grêle, méso-côlon pour le côlon transverse ...) et sont dans la cavité péritonéale car ils sont recouverts par du péritoine. Certains de ces organes ont été refoulés latéralement ou postérieurement lors du développement. Ils ont perdu leur mobilité et c'est comme s'ils étaient « rétropéritonéaux ». On les appelle « secondairement rétropéritonéaux » car ils ont acquis cette position après leur apparition dans la cavité péritonéale. Enfin, les organes rétro- ou extrapéritonéaux sont ceux qui sont situés dans la cavité abdominale mais à l'extérieur de la cavité péritonéale dès le début de leur développement.

Vue postérieure de la paroi antérieure de l'abdomen



Coupe sagittale médiane



Diaphragme

Diaphragme

Péritoine

Lig. falciforme

Lig. rond

Mm. obliques ext., int. et transverse de l'abdomen

Ombilic

Sup.



Inf.

A. v. iliaques

A. ombilicale oblitérée

Vessie

Vue postérieure de la paroi antérieure de l'abdomen

Coupe transverse

Ombilic

N'est lié à aucun organe.
Passage des vaisseaux fœtaux (artères et veine ombilicale) durant la grossesse.
Représente le lien avec la mère.
Lieu du corps strictement privé.

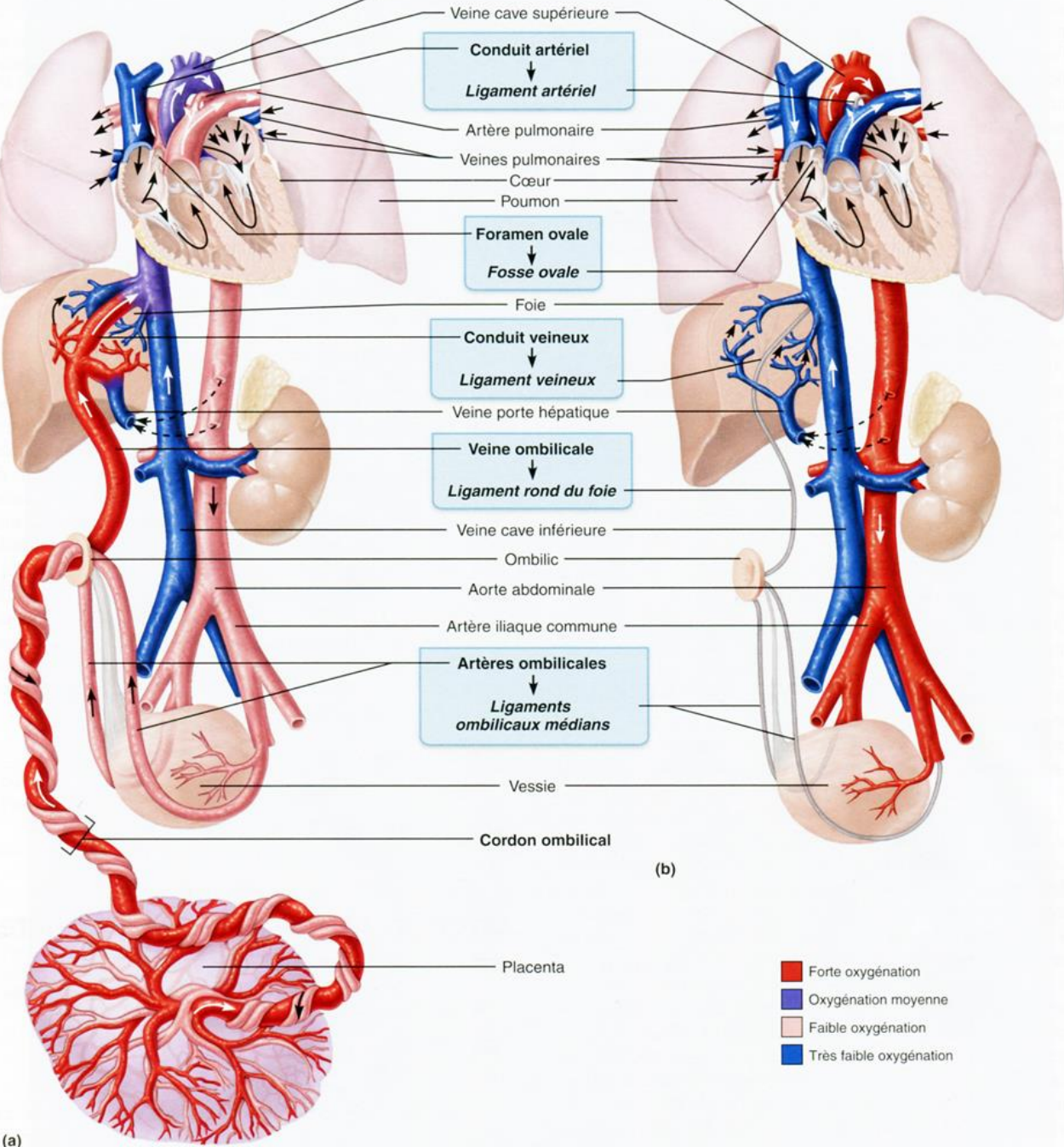
Ligament rond

Contient la veine ombilicale oblitérée depuis la naissance car elle n'est plus fonctionnelle.

Ligament falciforme (en forme de faux)
Feuillet de péritoine soulevé par le lig. rond

Foetus

Nouveau-né



Circulation chez le fœtus et le nouveau-né

Les flèches tracées sur les vaisseaux indiquent la direction de la circulation sanguine. Les flèches dans les encadrés de couleur indiquent le passage d'une structure du fœtus à ce qu'elle devient après la naissance.

Adaptations particulières de la circulation sanguine à la vie embryonnaire et fœtale.

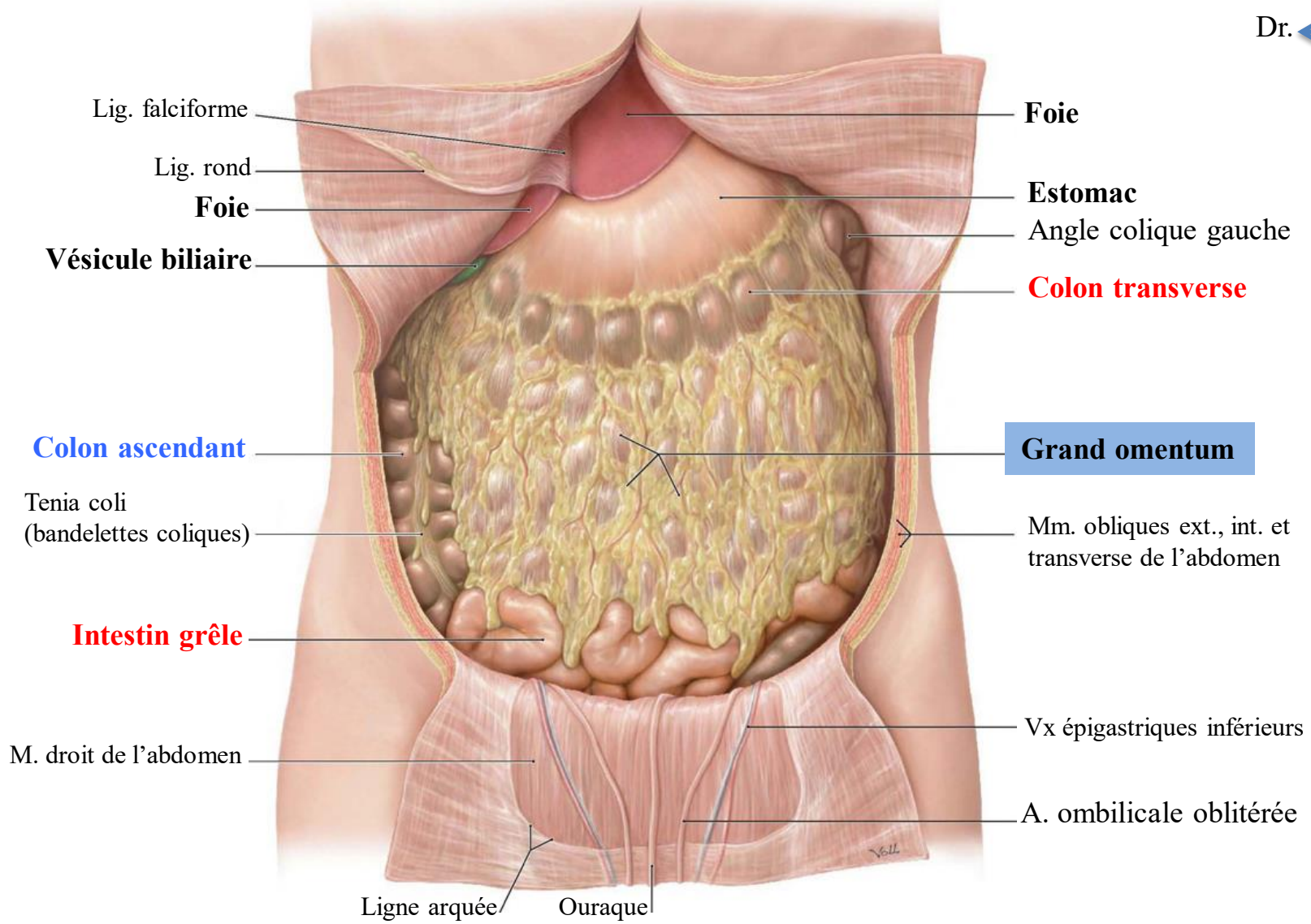
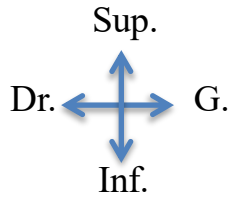
La v. ombilicale transporte le sang riche en oxygène et en nutriments du placenta au fœtus. Les aa. ombilicales transportent le sang chargé des déchets du fœtus au placenta. Le conduit artériel et le foramen ovale permettent au sang de contourner les poumons non fonctionnels. Le conduit veineux permet à une partie du sang de contourner le foie.

Modification du système cardiovasculaire à la naissance.

Les vaisseaux ombilicaux se ferment, de même que les dérivations pulmonaires (conduit artériel et foramen ovale) et hépatique (conduit veineux).

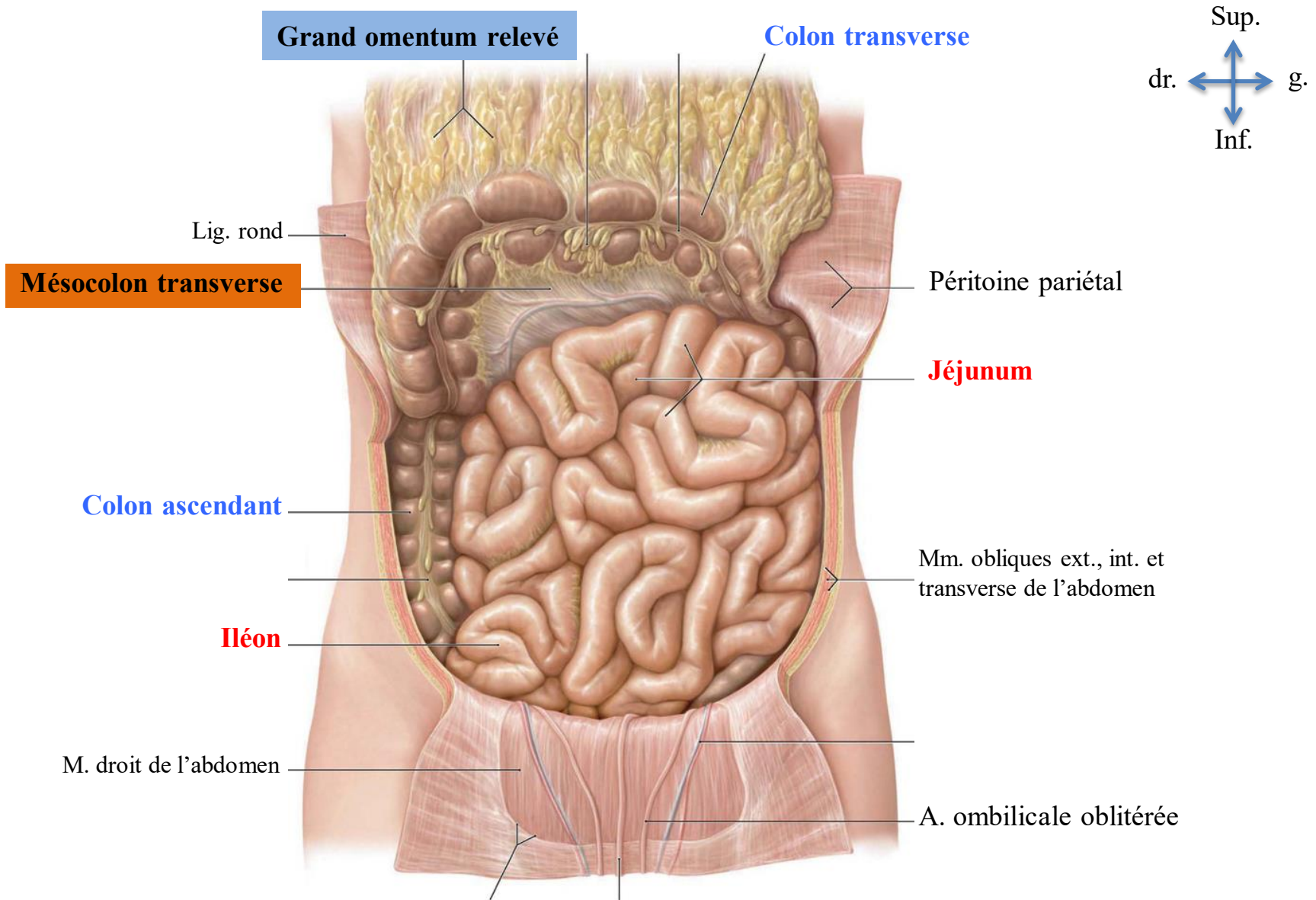
Au cours de la grossesse, la placenta joue le rôle de poumon, d'intestin et de rein.

Vue des viscères de la couche superficielle : grand omentum et intestin grêle



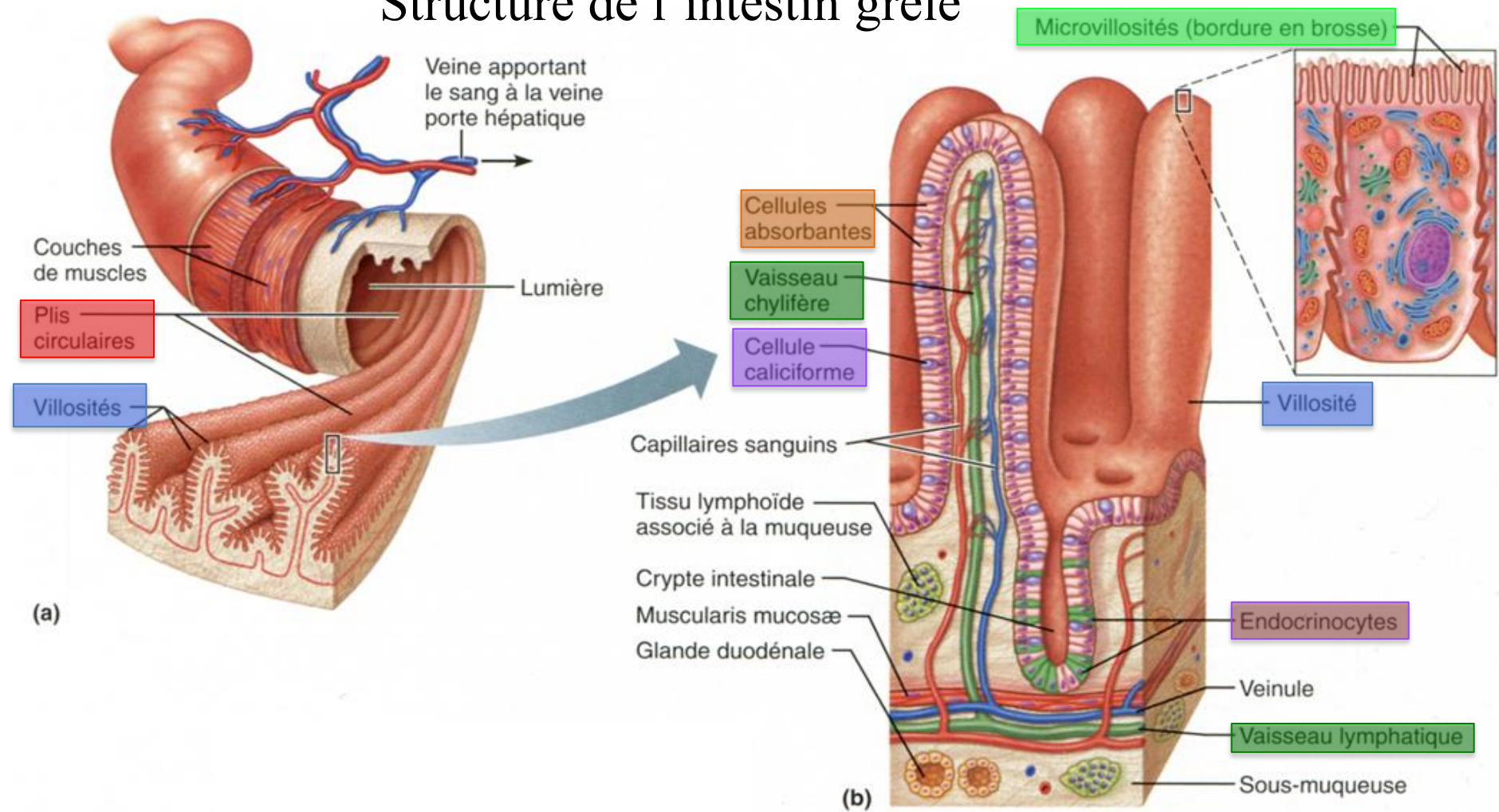
Le grand omentum est limité par des feuillets de péritoine. Accroché à l'estomac et au côlon transverse, il recouvre l'intestin grêle. Il contient plus ou moins de tissus adipeux. Il a pour fonction de protéger les viscères et de permettre les glissements (mouvements péristaltiques) sans qu'il y ait de frottement. En cas d'inflammation d'un viscère, il peut l'entourer pour l'isoler et le protéger.

Vue des viscères de la couche superficielle : intestin grêle



Lorsque l'on relève le grand omentum, on aperçoit l'intestin grêle qui occupe la plus grande partie de la cavité abdominale. Il est formé de 3 parties : le **duodénum** qui fait suite à l'estomac (au niveau du pylore), le **jéjunum** puis l'**iléon** qui communique avec le côlon ascendant au niveau de la valvule iléo-caecale. Il se situe sous l'estomac et le foie et descend dans le bassin où il recouvre la vessie, la fin du gros intestin et les organes génitaux chez la femme.

Structure de l'intestin grêle



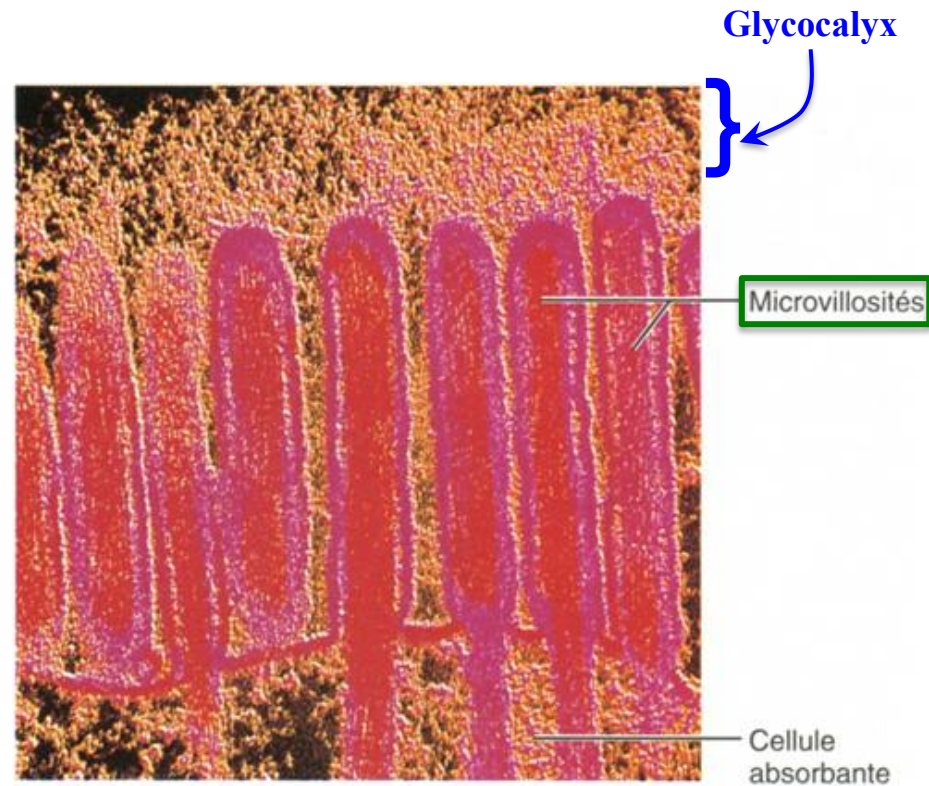
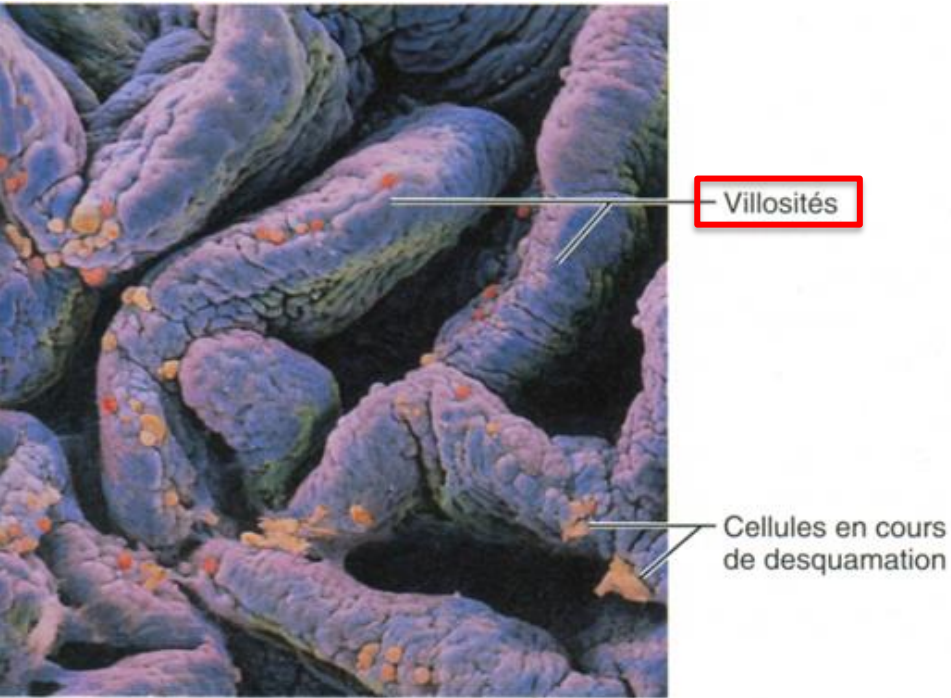
L'intestin grêle a pour rôle d'absorber les nutriments. Il possède une très grande surface d'absorption du fait de sa longueur et de l'existence de 3 modifications structurales : les **plis circulaires**, les **villosités intestinales** et les **microvillosités** qui font que sa surface totale avoisine les 200 m². Cette grande surface de contact facilite l'absorption. Chaque villosité contient **artère**, **veine** et **vaisseau chylifère**. Ce dernier permet l'absorption des lipides sous forme de chyle ou émulsion des acides gras dans le système lymphatique. Les glucides et les acides aminés passent dans le sang veineux et rejoignent le foie par la veine porte, où ils seront ensuite métabolisés.

Les **cellules absorbantes** permettent l'absorption des produits de la digestion.

Les **cellules caliciformes** sécrètent du mucus pour protéger la muqueuse intestinale de l'abrasion intense due aux mouvements péristaltiques.

Les **endocrinocytes** sécrètent les hormones régulant la digestion.

Villosités et microvillosités de l'intestin grêle



Les cell. de l'épithélium des villosités intestinales se renouvellent tous les 2 à 4 jours. Ces cell. sont donc sensibles aux traitements anticancéreux car elles se divisent vite.

Les **glandes intestinale** sécrètent de 1 à 2 l de suc intestinal par jour.

Le principal stimulus qui déclenche la production de ce liquide est l'étirement ou l'irritation de la muqueuse de l'intestin grêle par un chyme hypertonique ou acide provenant de l'estomac.

La **muqueuse de l'intestin** grêle est parfaitement adaptée à l'absorption des nutriments du fait de sa longueur et des 3 types de modifications de sa paroi qui amplifient de 600 fois sa surface :

- 1- les **plis circulaires** (cf p. 12)
- 2- les **villosités intestinales**
- 3- les **microvillosités** (jusqu'à 3000 / cell.) recouvertes de **glycocalyx**, qui portent les enzymes dites enzymes de la bordure en brosse.

On a évalué la surface de l'intestin grêle à $\approx 200 \text{ m}^2$

Les muscles diaphragme et psoas

Contenu :
 - Thymus (jeune)
 - trachée, poumons
 - coeur, gros vaisseaux
 - nerfs
 - oesophage

Cavité thoracique

3 passages majeurs à travers le diaphragme :

2- Hiatus oesophagien

1- Foramen de la v. cave

M. diaphragme :
 - centre tendineux

- partie costale

- partie lombaire

Cavité abdomino-pelvienne

3- Hiatus aortique

Contenu :
 - fin de l'oesophage
 - estomac, intestins
 - foie, vésicule biliaire
 - rate
 - pancréas
 - reins, glandes surrénales
 - organes génitaux internes (femme)
 - plexus nerveux autonome (syst. nerveux sympathique et para-sympathique)
 - gros vaisseaux

M. transverse de l'abdomen

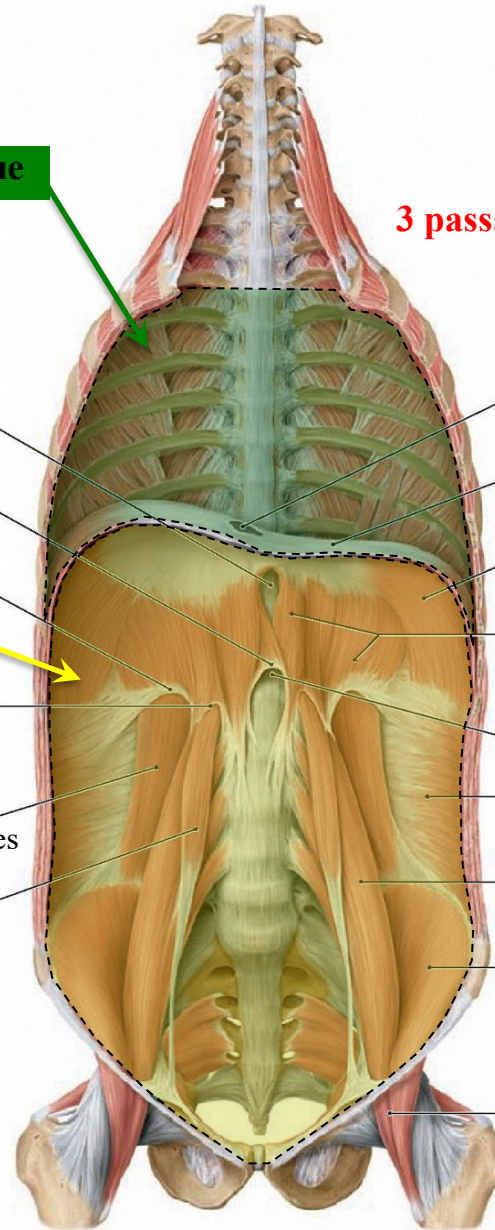
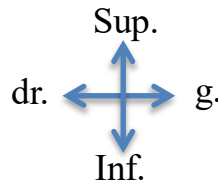
M. grand psoas

M. iliaque

M. ilio-psoas

M. carré des lombes

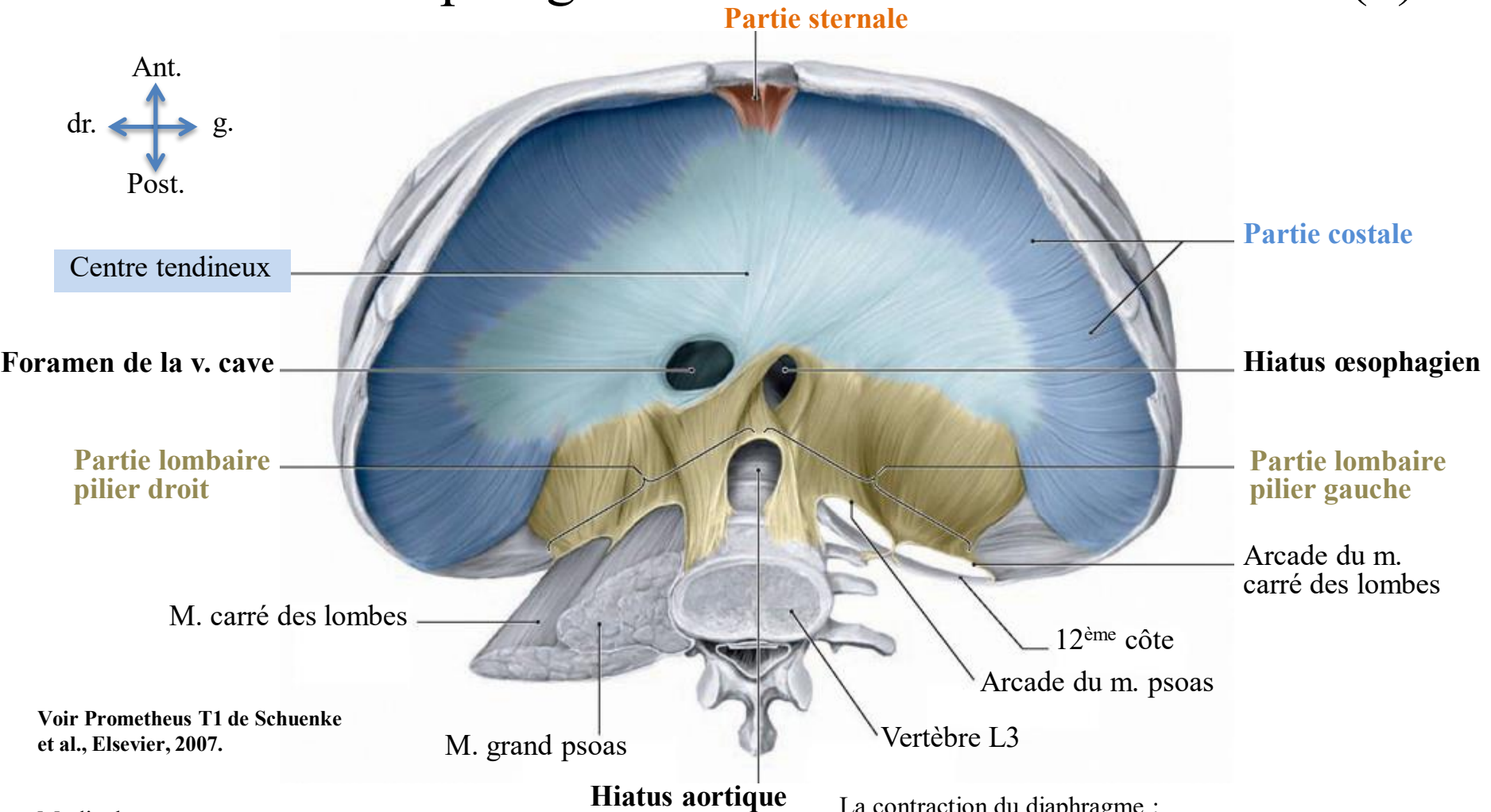
M. petit psoas



Le diaphragme sépare les cavités thoracique et abdominale.

Vue antérieure

Le muscle diaphragme : vue inférieure et antérieure (1)



Voir Prometheus T1 de Schuenke et al., Elsevier, 2007.

M. diaphragme :

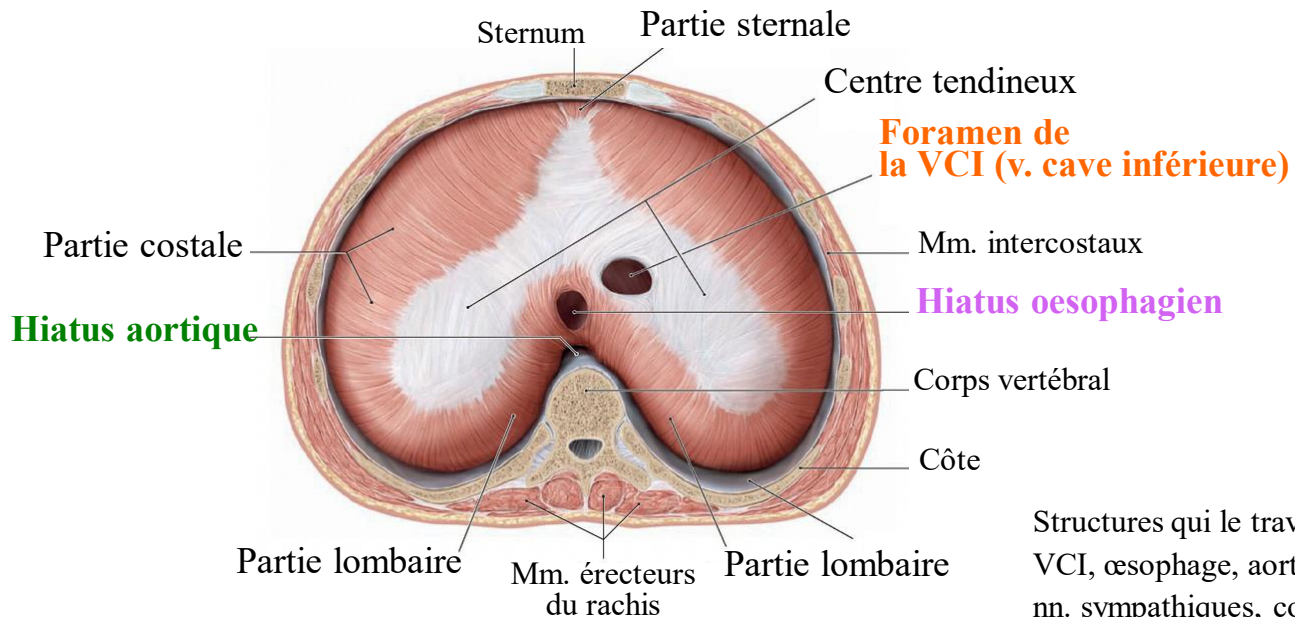
- insertion sur le sternum, les 6 dernières côtes et leurs cartilages, les vertèbres lombaires L1-L4 à droite et L1-L3 à gauche
- **muscle principal de la respiration** : pendant l'inspiration il se contracte et s'abaisse en son centre, ce qui ouvre la cage thoracique et conduit à la dilatation des poumons. Il écarte et élève les côtes en fin de contraction.

Les muscles intercostaux externes participent à l'inspiration.

La contraction du diaphragme :

- permet la respiration
- favorise le retour veineux au niveau de la veine cave inférieure,
- masse les organes abdominaux (☑ le péristaltisme),
- sert de sphincter physiologique à l'œsophage
- n'altère pas la circulation sanguine au niveau de l'aorte
- entraîne une douleur plus importante à droite qu'à gauche en cas d'hernie discale car l'insertion sur les vertèbres lombaires descend plus bas à droite qu'à gauche.

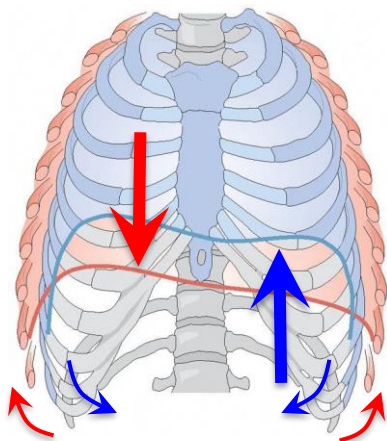
Le diaphragme (2)



Vue supérieure

Structures qui le traversent :
 VCI, œsophage, aorte, nn. vagues, ch. et nn. sympathiques, conduit thoracique, vv. azygos et hémiazygos.

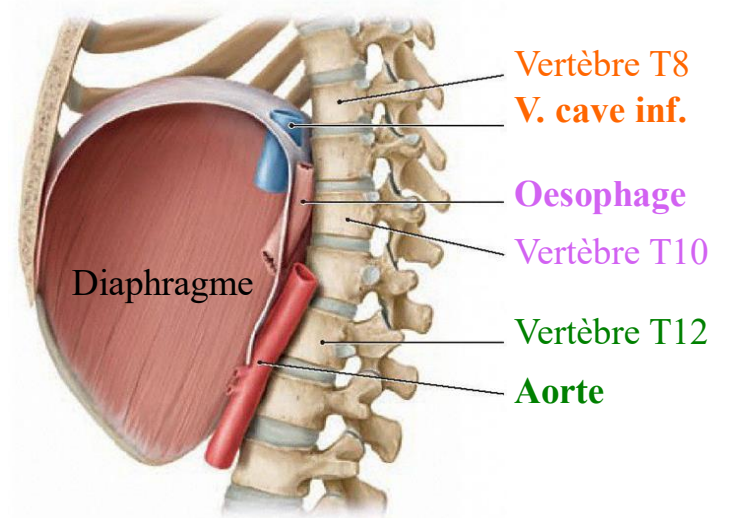
Position du diaphragme et de la cage thoracique



- lors de l'inspir

- lors de l'expir

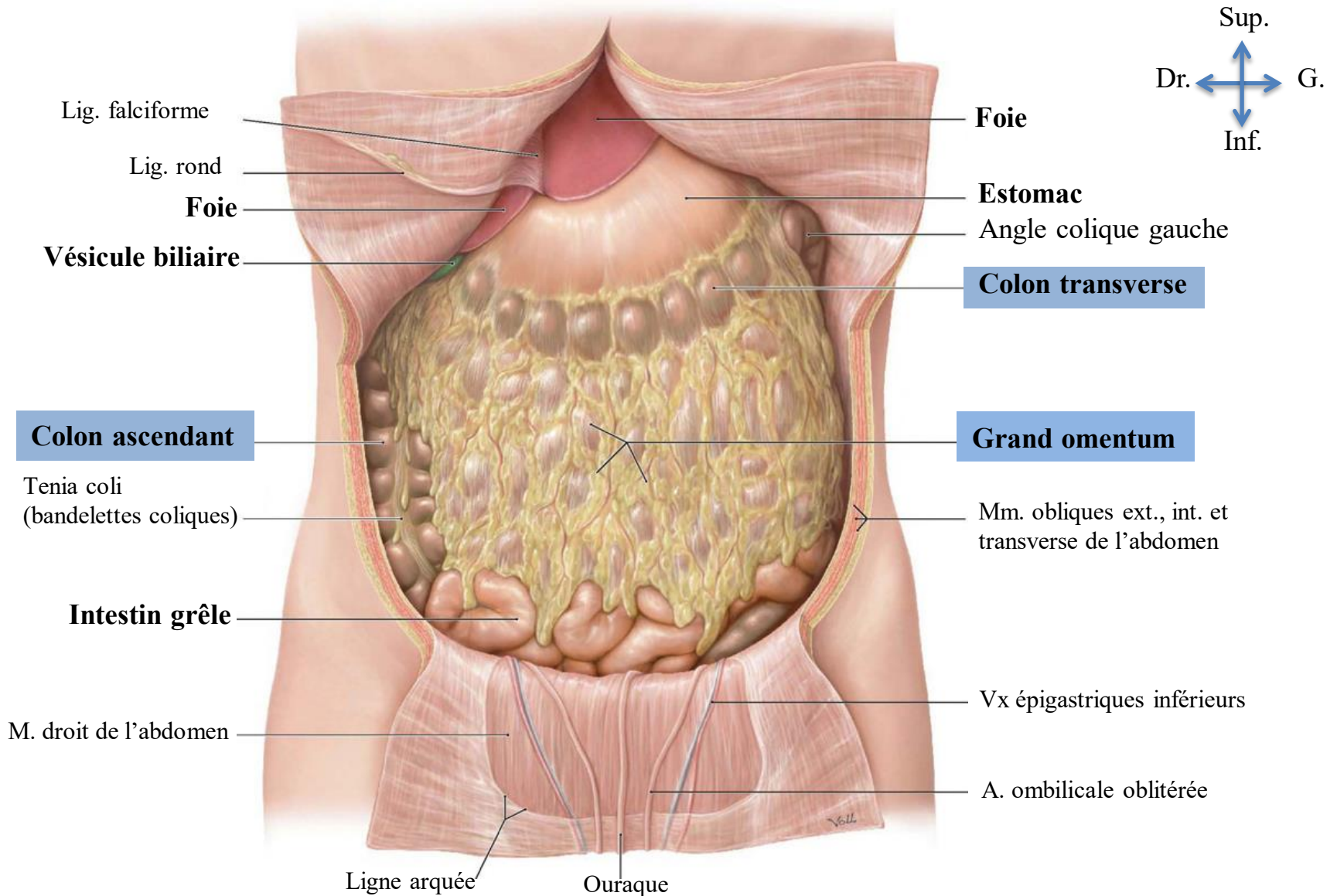
Vue antérieure



Vue latérale

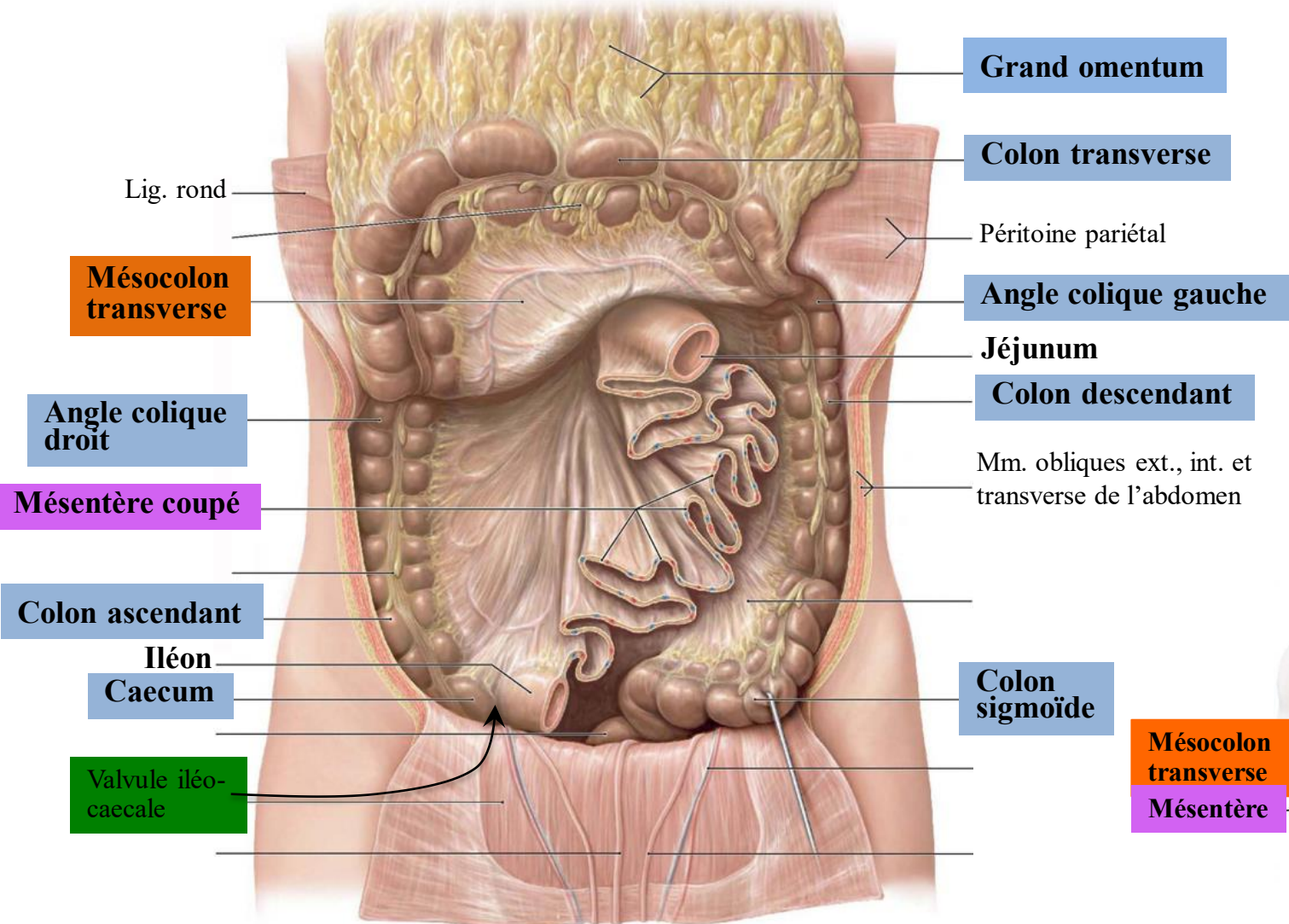
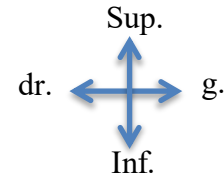
Voir Prometheus T1 de Schuenke et al., Elsevier, 2007.

Vue des viscères de la couche superficielle : grand omentum et gros intestin

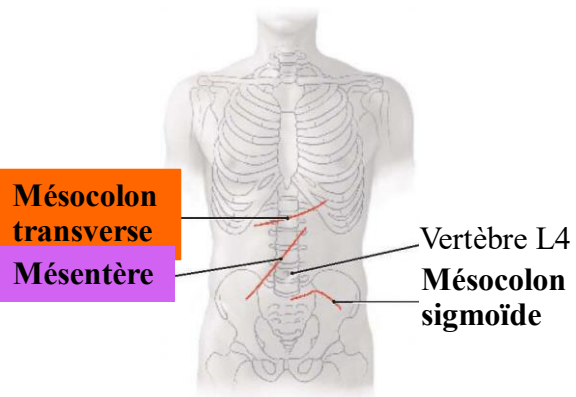


Le gros intestin forme le cadre colique : à droite se trouve le côlon ascendant qui va se fixer sous le diaphragme à l'angle colique droit (angle hépatique). Il se poursuit par le côlon transverse qui va jusqu'à l'angle colique gauche (angle splénique) également fixé au diaphragme, puis le côlon descendant à gauche. Il se continue par le côlon sigmoïde puis le rectum et l'anus.

Cavité péritonéale : mésentère et gros intestin



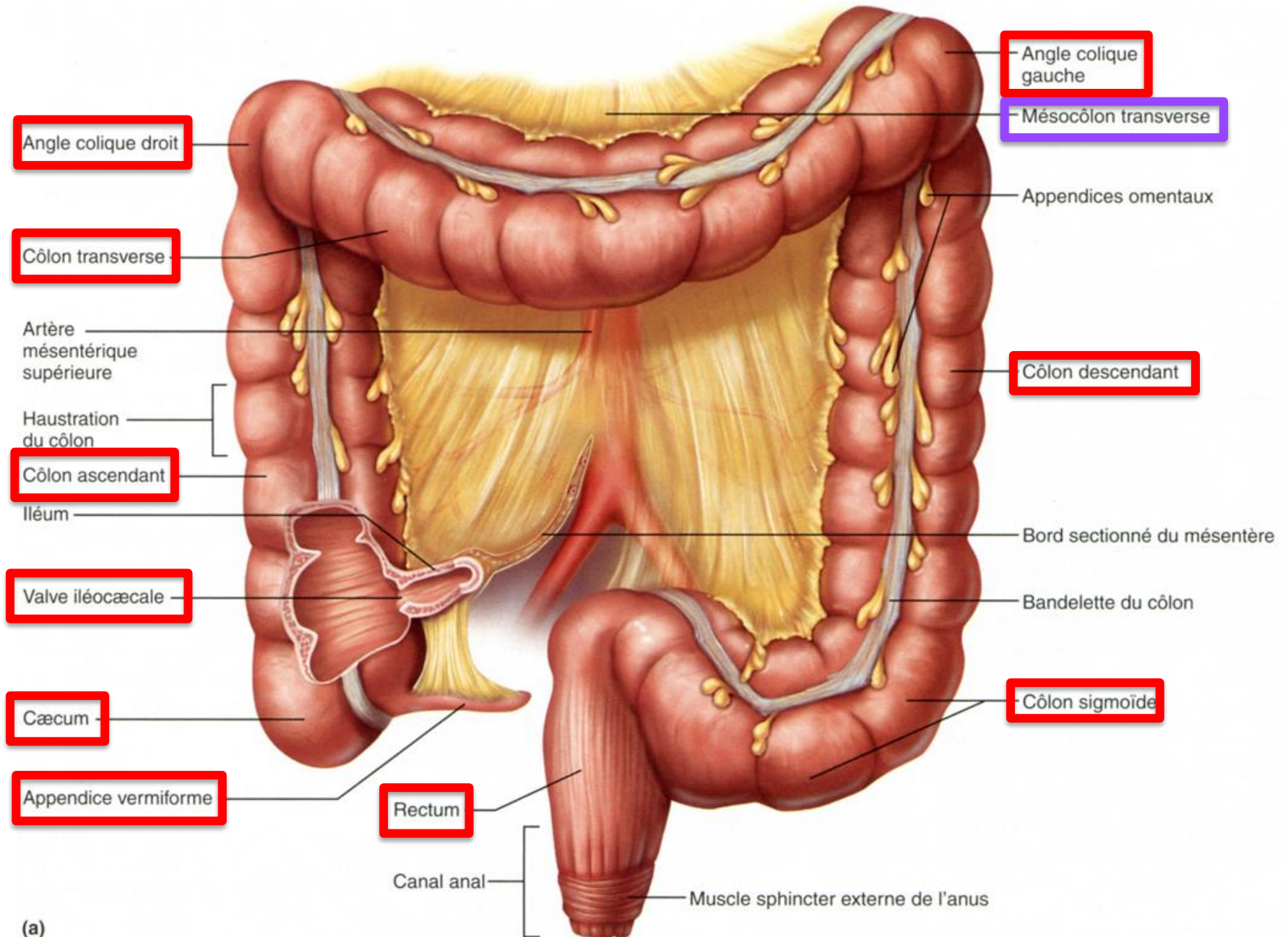
Vue antérieure



Projection des racines mésentériques sur le squelette

Sur cette figure, on voit que le mésentère (attache de l'intestin grêle) a été sectionné. L'intestin grêle fait suite à l'estomac (pylore) et se jette dans le gros intestin au niveau de la valvule iléo-caecale.

Anatomie macroscopique du gros intestin

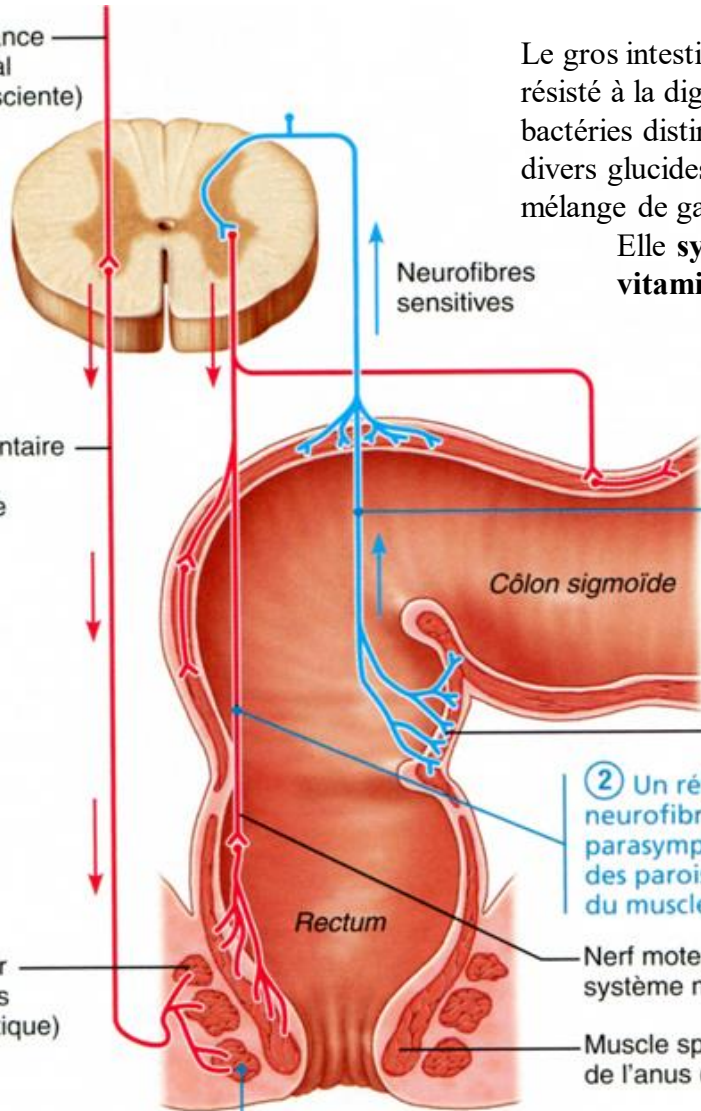


Réflexe d'évacuation colique

Influx en provenance du cortex cérébral (commande consciente)

Nerf moteur volontaire allant au muscle sphincter externe de l'anus

Muscle sphincter externe de l'anus (muscle squelettique)



Neurofibres sensibles

Côlon sigmoïde

Rectum

① L'étirement des parois du rectum par l'arrivée des fèces stimule les mécanorécepteurs qui s'y trouvent. Les récepteurs transmettent les signaux le long des neurofibres efférentes jusqu'aux neurones de la moelle épinière.

② Un réflexe spinal est déclenché et les neurofibres motrices (efférentes) du système parasympathique stimulent la contraction des parois rectales et le relâchement du muscle sphincter interne de l'anus.

Nerf moteur involontaire du système nerveux parasympathique

Muscle sphincter interne de l'anus (muscle lisse)

③ Si les circonstances permettent la défécation, les neurones moteurs volontaires sont inhibés, ce qui permet le relâchement du muscle sphincter externe de l'anus et l'évacuation des selles.

Le gros intestin contient une importante **flore bactérienne** formée par les bactéries ayant résisté à la digestion et à celles provenant de l'anus. Elle contient 10 millions de type de bactéries distincts. Cette flore bactérienne **métabolise certaines molécules**, fermente divers glucides non digestibles (cellulose, xylane, ...) et produit des acides irritants et un mélange de gaz (sulfure de diméthyle, très odorant, H₂, N₂, CH₄, CO₂).

Elle **synthétise** également des **vitamines du groupe B** et la plus grande partie de la **vitamine K** dont le foie a besoin pour synthétiser certains facteurs de coagulation.

Les matières arrivant dans le gros intestin contiennent peu de nutriments, mais elles y séjournent encore de 12 à 24 heures. Sauf l'action des bactéries sur les substances non digestibles, la dégradation des aliments ne se continue pas dans le gros intestin.

Le gros intestin absorbe l'eau ainsi que les vitamines synthétisées par la flore bactérienne. Mais l'absorption n'est pas sa fonction principale.

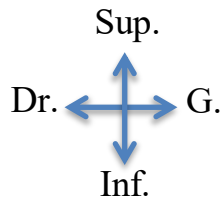
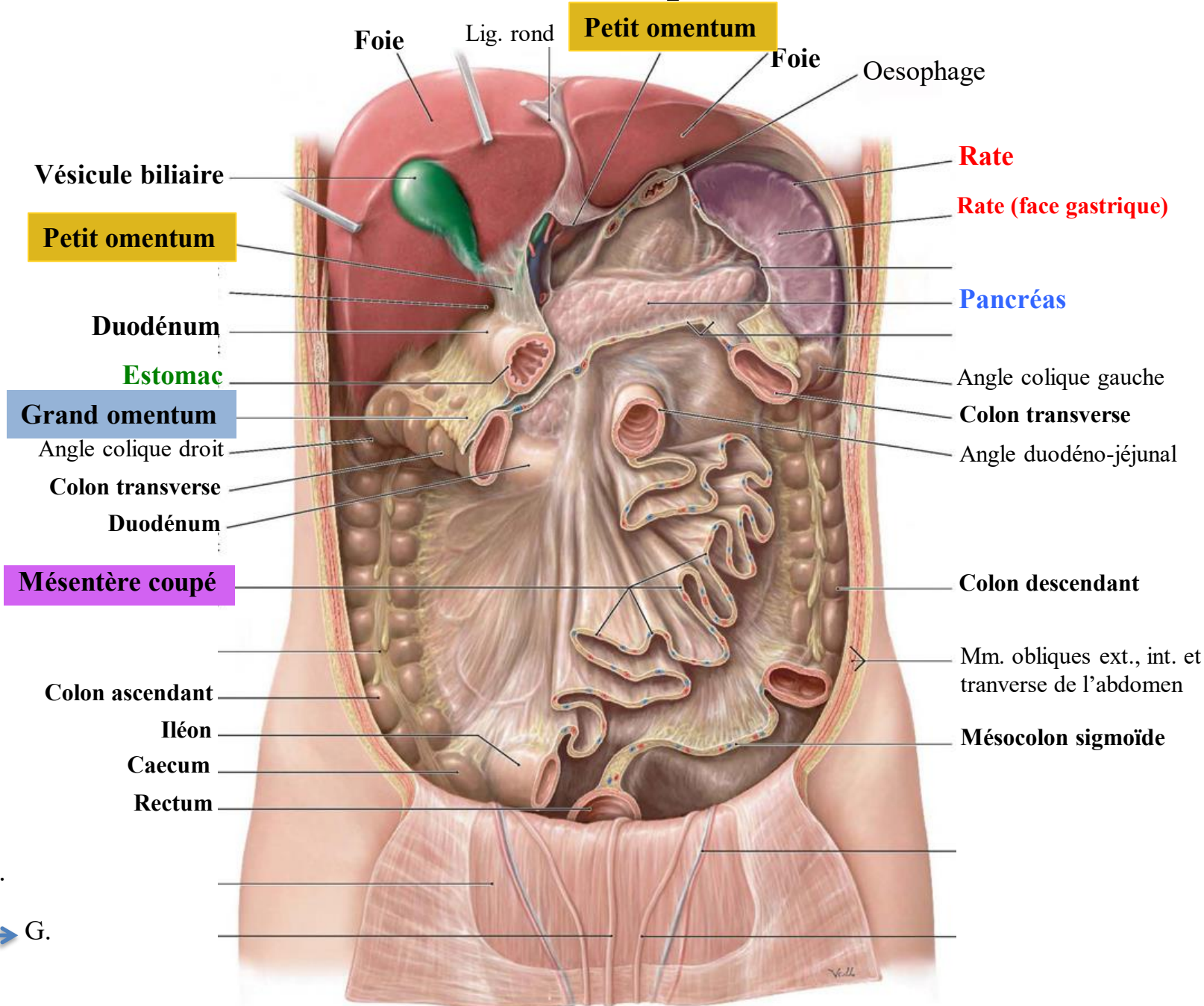
Sa **fonction 1^{ère}** consiste à **pousser les matières fécales vers l'anus** pour les **éliminer** de l'organisme par la **défécation**.

Ceci se fait grâce à la motilité du gros intestin. On observe :

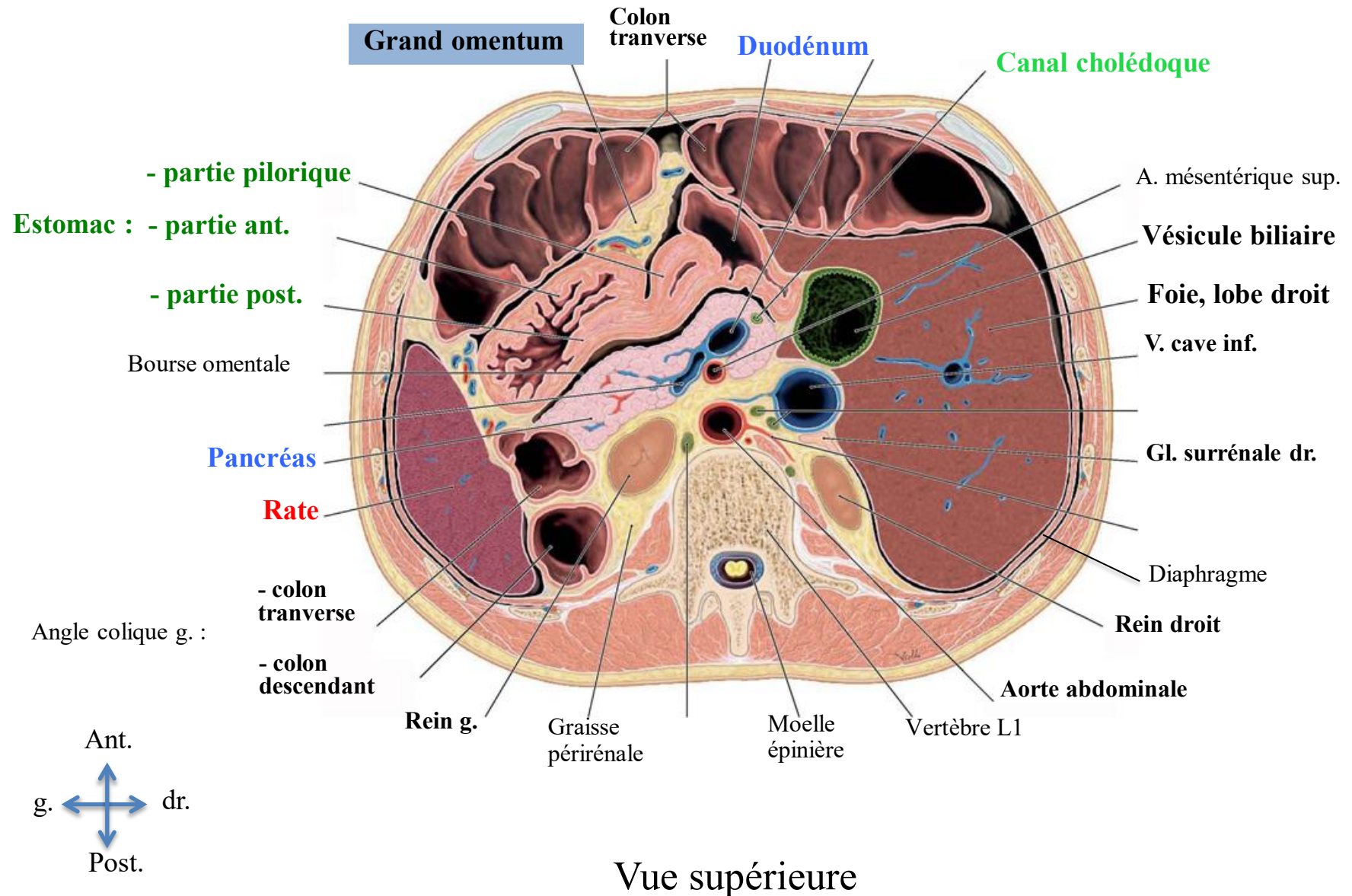
- les **contractions haustrales** (mouvements de segmentation) durent 1' toutes les 30 '.
- les **contractions de masse** destinées à pousser les selles vers le rectum. Longues, lentes et puissantes elles se produisent 3 à 4 fois par jour.

Le **réflexe gastrocolique** entraîné par la présence d'aliments dans l'intestin grêle assure le déplacement du contenu du côlon.

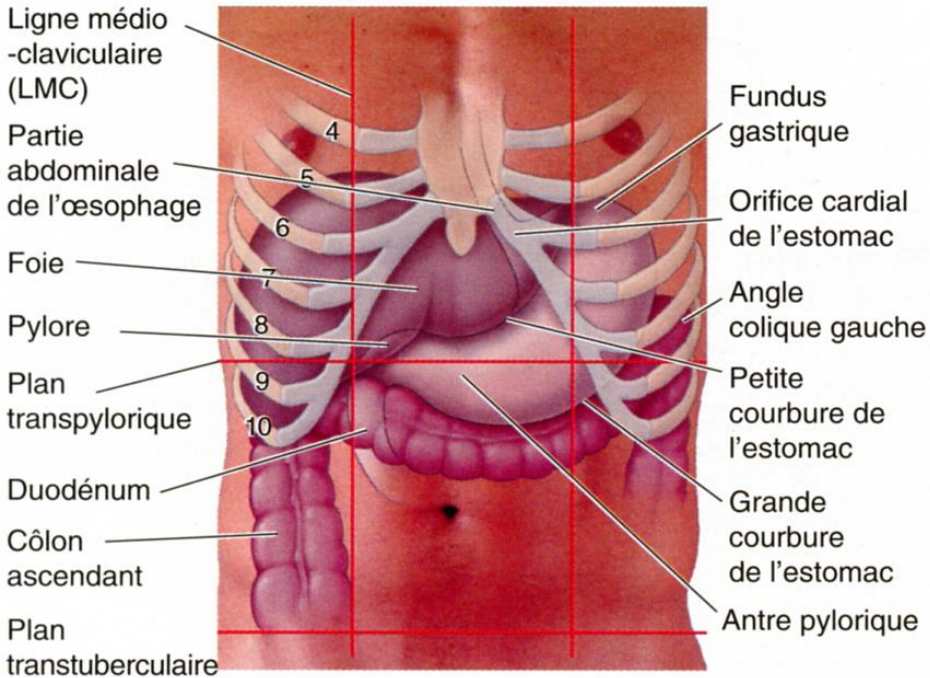
Foie, vésicule biliaire, rate, pancréas et estomac



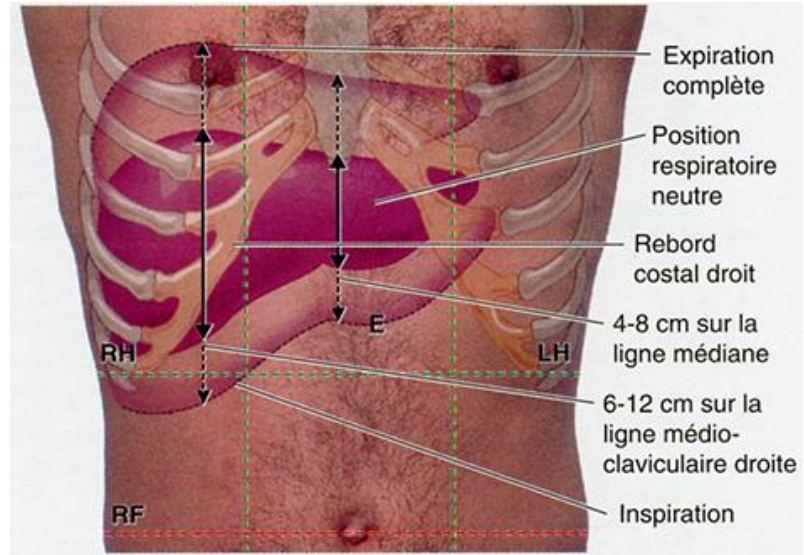
Coupe transverse de l'abdomen au niveau de la vertèbre L1



Situation du foie

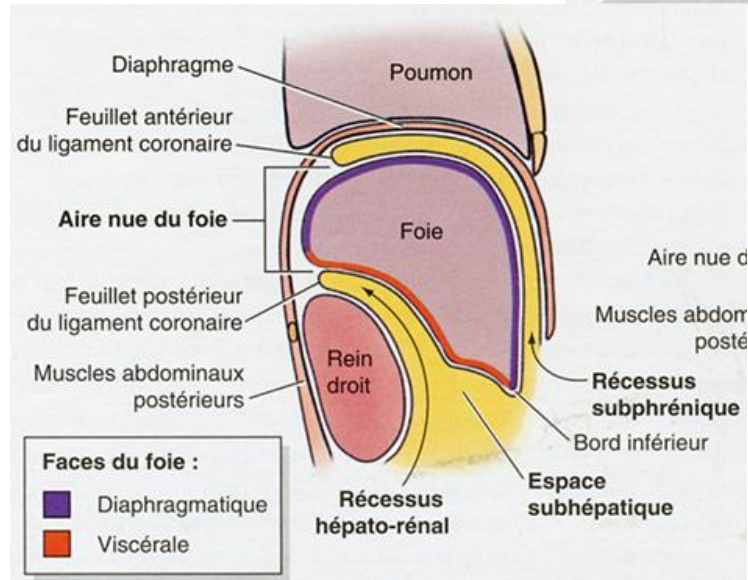


Vue antérieure en position couchée sur le dos



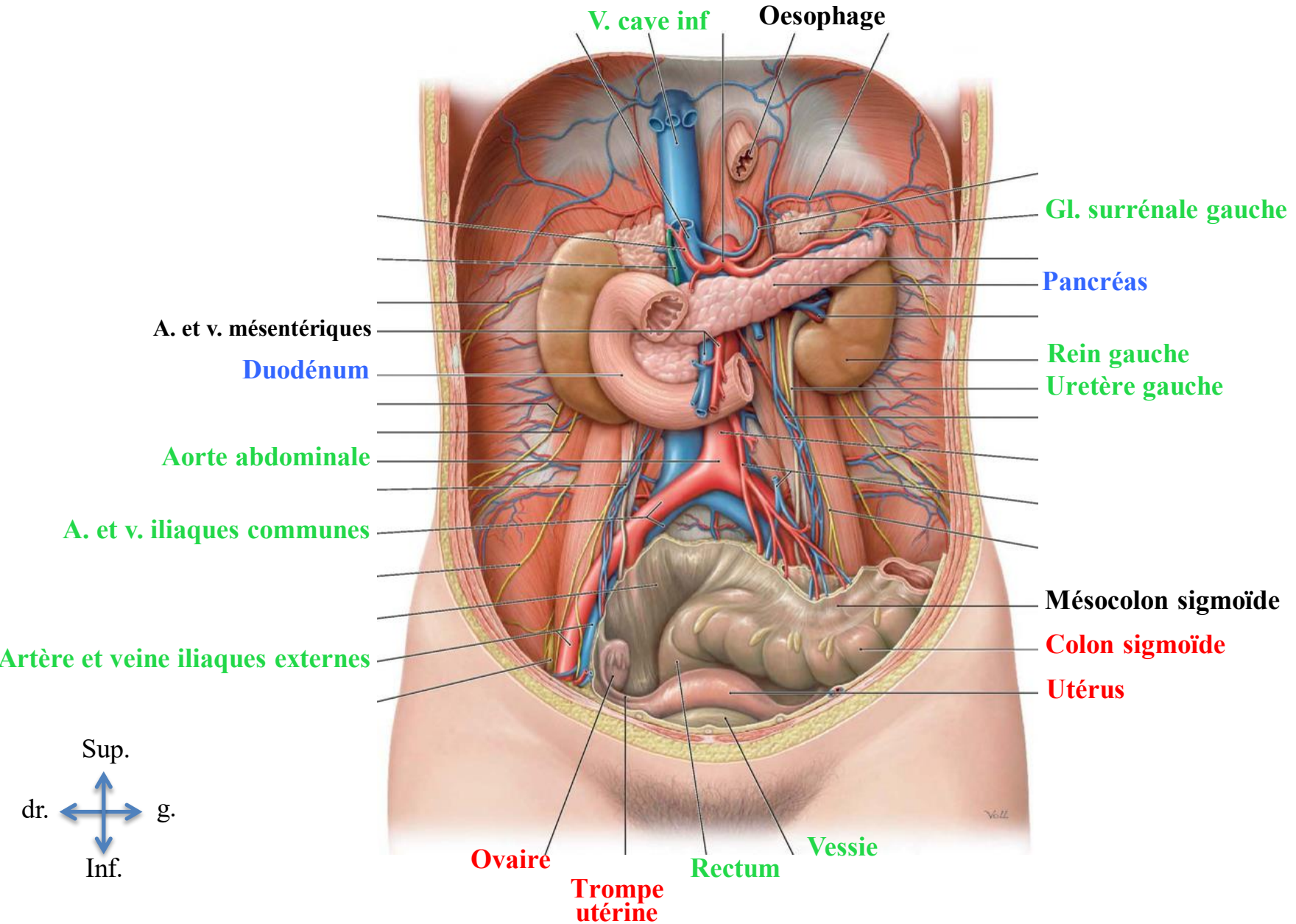
Dimensions verticales et ampleur des mouvements du foie

E Région épigastrique	FD Flanc droit
HG Hypochondre gauche	HD Hypochondre droit
- - - - - Ligne médio-claviculaire et plans transpyloriques	
- - - - - Plan trans-ombilical	

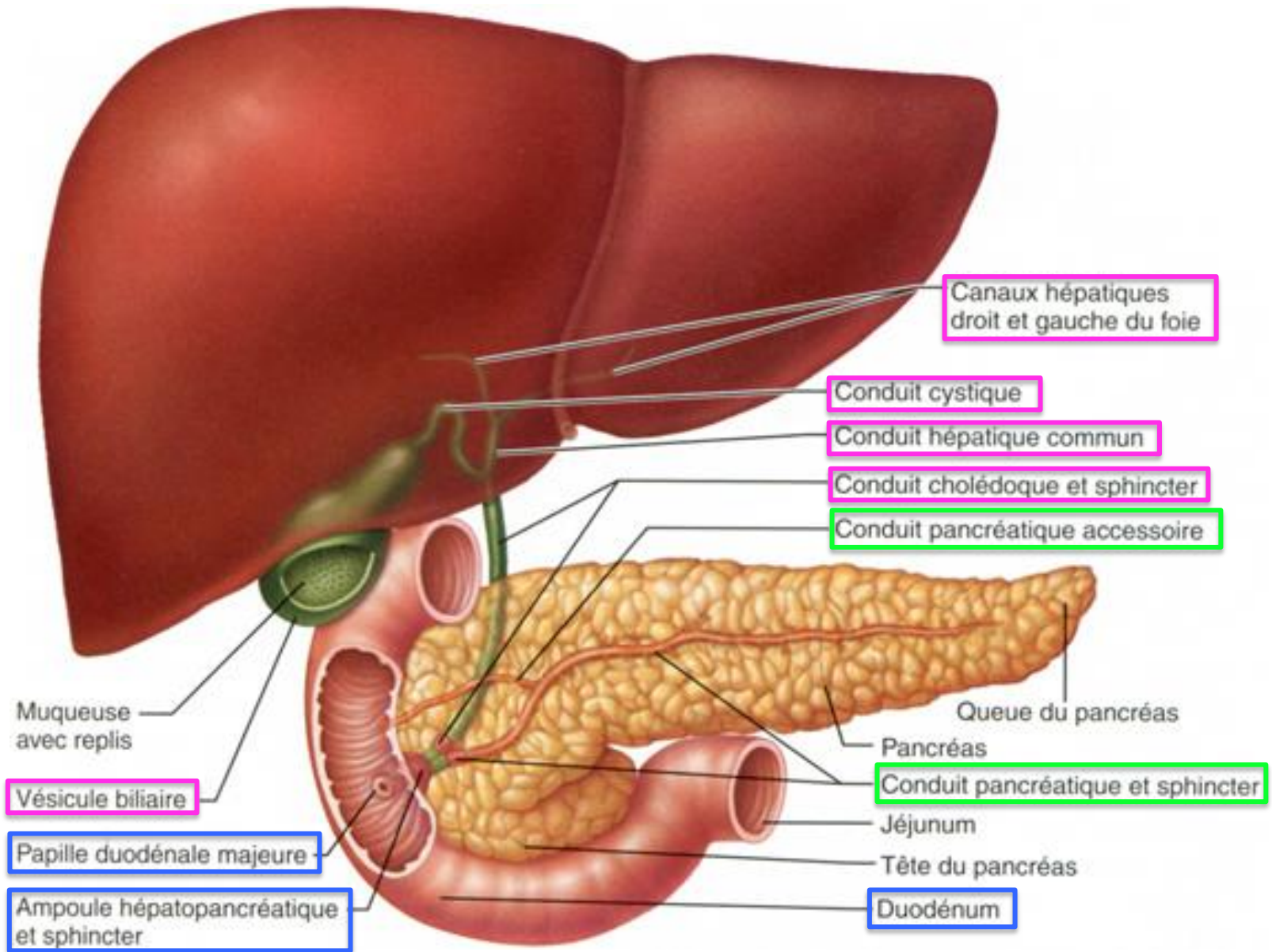


Faces du foie :	
	Diaphragmatique
	Viscérale

Vue de l'espace rétropéritonéal

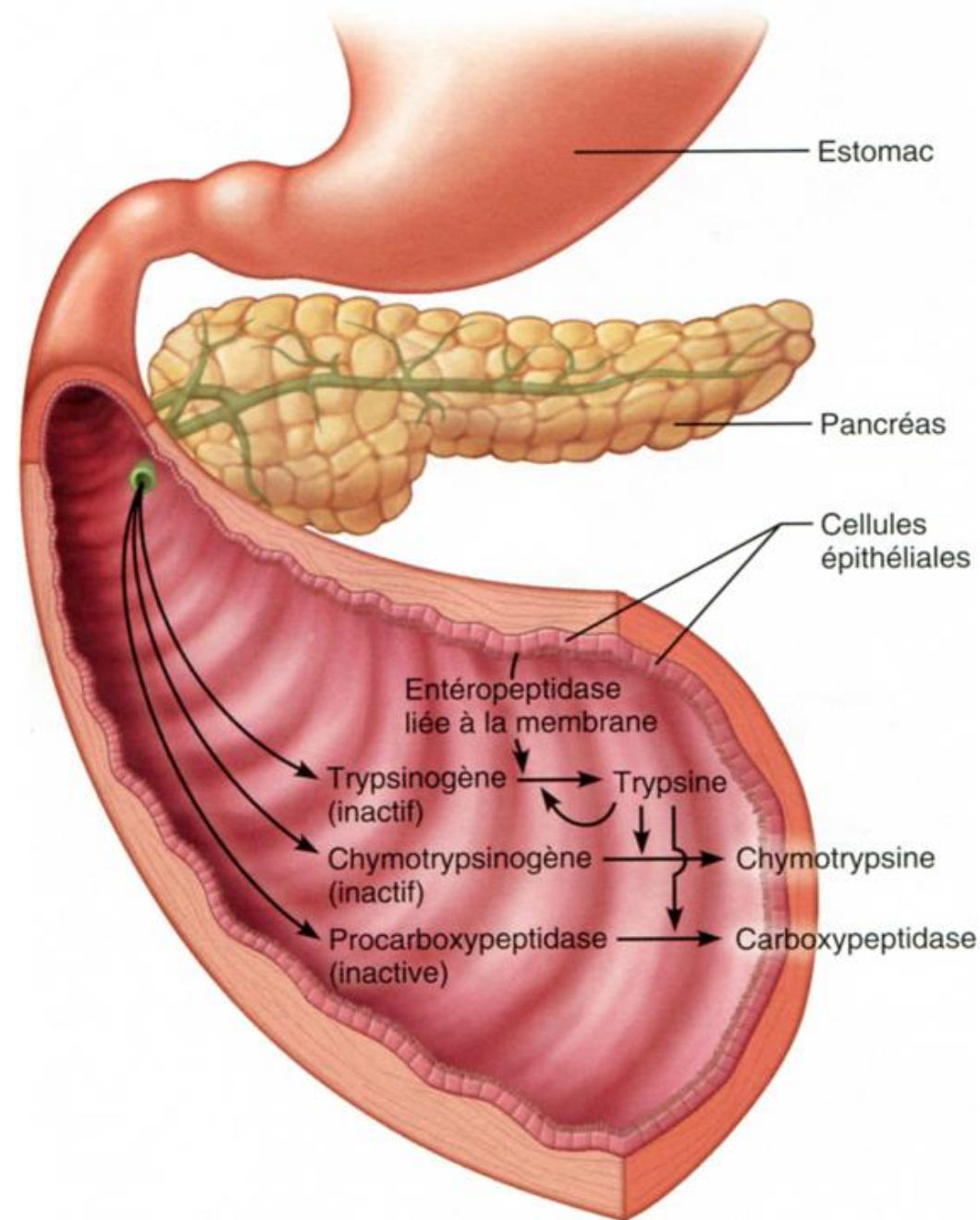


Duodénum et organes associés : pancréas et vésicule biliaire



Le foie et le pancréas sont des organes digestifs annexes : ils ne participent pas directement mais indirectement à la digestion en sécrétant la bile et les enzymes de la digestion qui se produit dans l'intestin grêle. La vésicule biliaire sert à stocker la bile en dehors de la digestion.

Activation des protéases pancréatiques dans l'intestin grêle



Organe digestif annexe, le **pancréas** possède **2 fonctions** :

- la 1^{ère} est **endocrine** et destinée à la régulation de la glycémie. Elle est effectuée avec 1 % du tissu de l'organe.
- la 2^{ème} est **exocrine** et concerne les 99 % de l'organe. Elle a pour rôle de sécréter le suc pancréatique (de 1,2 à 1,5 l / jour) qui contient \approx 20 enzymes, de l'eau et des électrolytes (principalement des ions bicarbonate).

Normalement, la quantité d'acide chlorhydrique (HCl) produite dans l'estomac est exactement équilibrée avec la quantité de bicarbonate sécrétée par le pancréas. Par conséquent, le pH acide du chyme est neutralisé : l'équilibre du pH est rétabli dans le duodénum, après l'acidification qui a eu lieu dans l'estomac.

Ceci crée un milieu optimal pour l'action des enzymes pancréatiques. Comme pour la pepsine dans l'estomac, elles sont libérées sous forme inactive et sont ensuite activées dans le duodénum. Ce mécanisme permet d'éviter l'autodigestion du pancréas.

De plus, le sang veineux qui retourne au cœur possède un pH normal car le sang alcalin provenant de l'estomac est neutralisé par le sang acide qui vient du pancréas.

Sécrétion et libération de la bile et du suc pancréatique

Cholécystokinine (CCK)

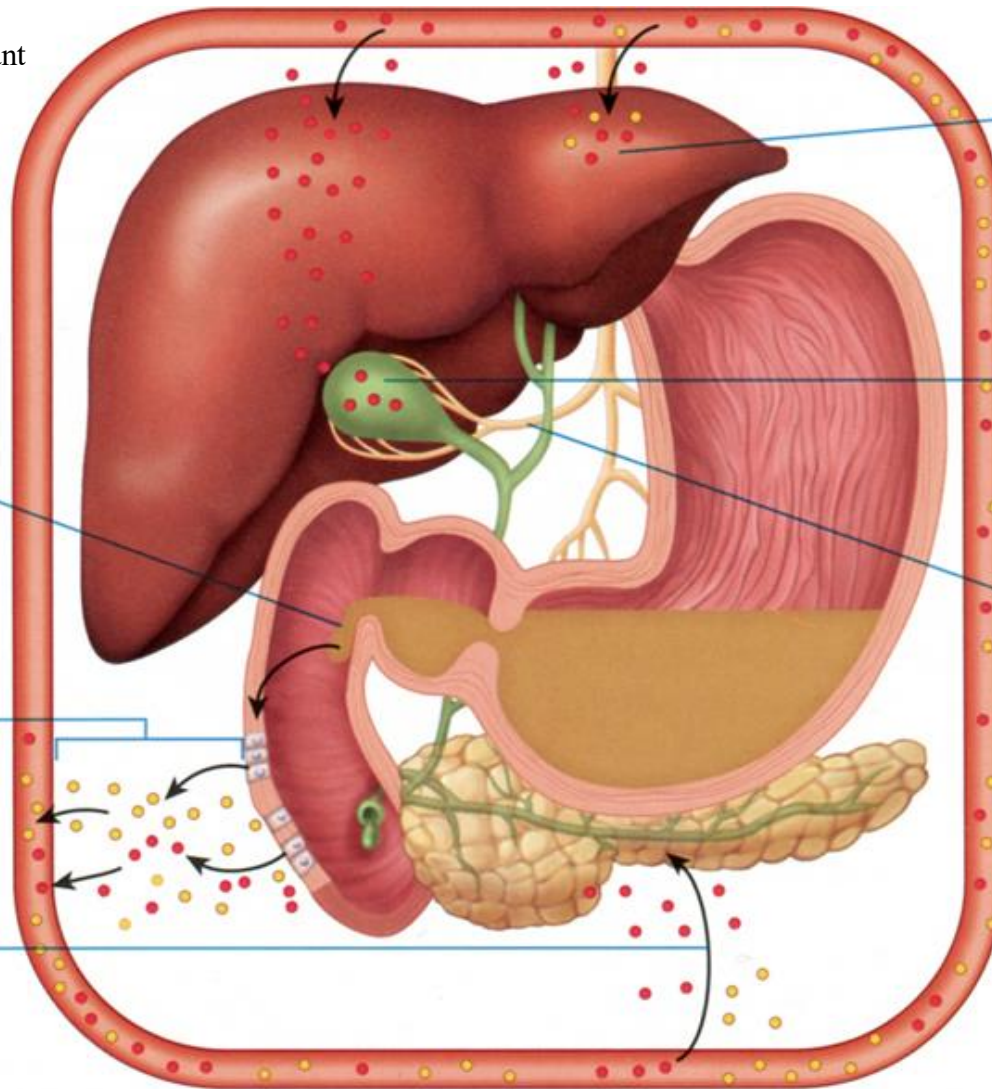
Sécrétine

Le foie sécrète la bile.
Par ailleurs, le foie détoxique les substances indésirables se trouvant dans le sang. Il synthétise des protéines pour le transport des lipides, pour le système immunitaire et les facteurs de coagulation du sang.

① L'arrivée d'un chyme acide dans le duodénum entraîne la libération de cholécystokinine (CCK) et de sécrétine par les endocrinocytes gastro-intestinaux du duodénum.

② La CCK (points rouges) et la sécrétine (points jaunes) pénètrent dans la circulation sanguine.

③ La CCK déclenche la sécrétion d'un suc pancréatique riche en enzymes. La sécrétine provoque une abondante sécrétion de suc pancréatique riche en ions bicarbonate.



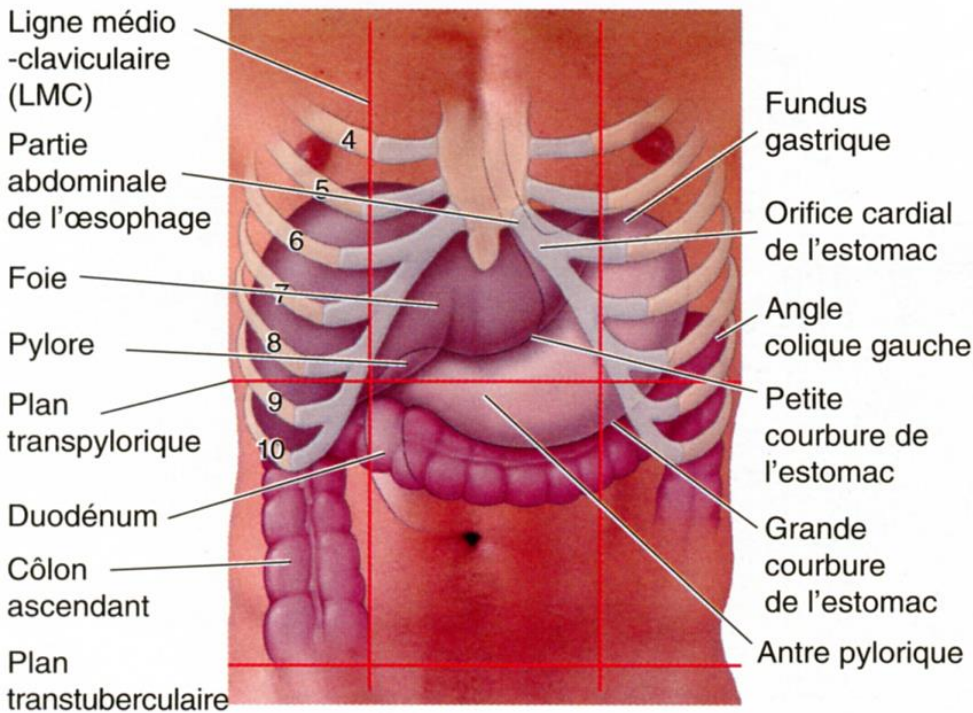
④ Les sels biliaires et, dans une moindre mesure, la sécrétine transportés dans le sang stimulent la production de bile par le foie.

⑤ La CCK (dans la circulation sanguine) provoque la contraction de la vésicule biliaire et le relâchement du muscle sphincter de l'ampoule hépatopancréatique; la bile entre dans le duodénum.

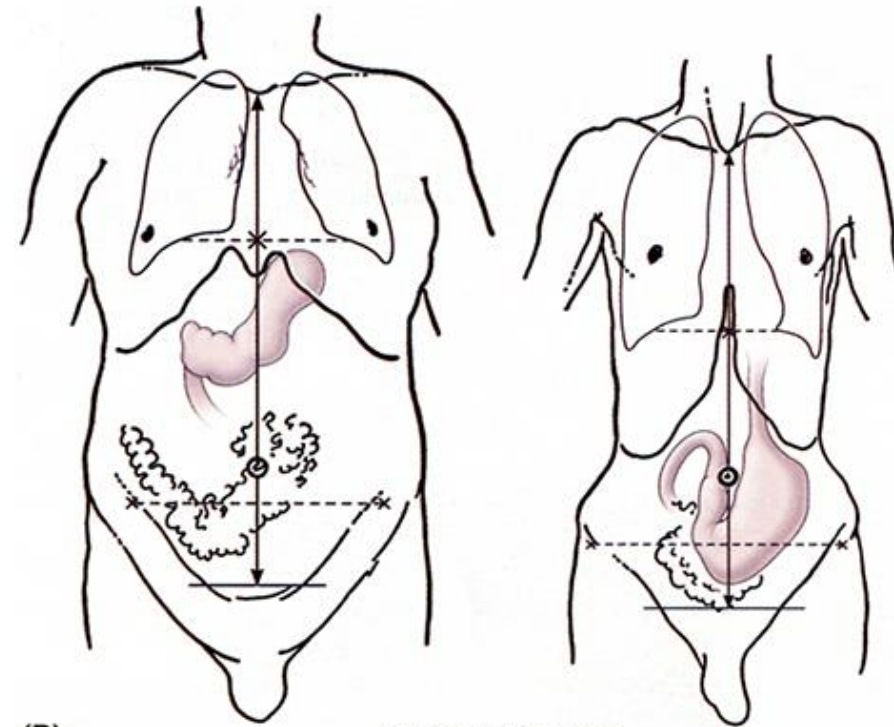
⑥ Au cours des phases céphalique et gastrique, la stimulation du pancréas par le nerf vague provoque de faibles contractions de la vésicule biliaire.

En l'absence de digestion, la vésicule biliaire sert à emmagasiner et à concentrer la bile. L'arrivée d'un chyme acide dans l'intestin grêle déclenche plusieurs mécanismes qui stimulent la sécrétion du suc pancréatique et de la bile, ce qui provoque la contraction de la vésicule biliaire ainsi que le relâchement du muscle sphincter de l'ampoule hépatopancréatique. La bile et le suc pancréatique peuvent alors se déverser dans l'intestin grêle.

Situation de l'estomac



Vue antérieure en position couchée sur le dos

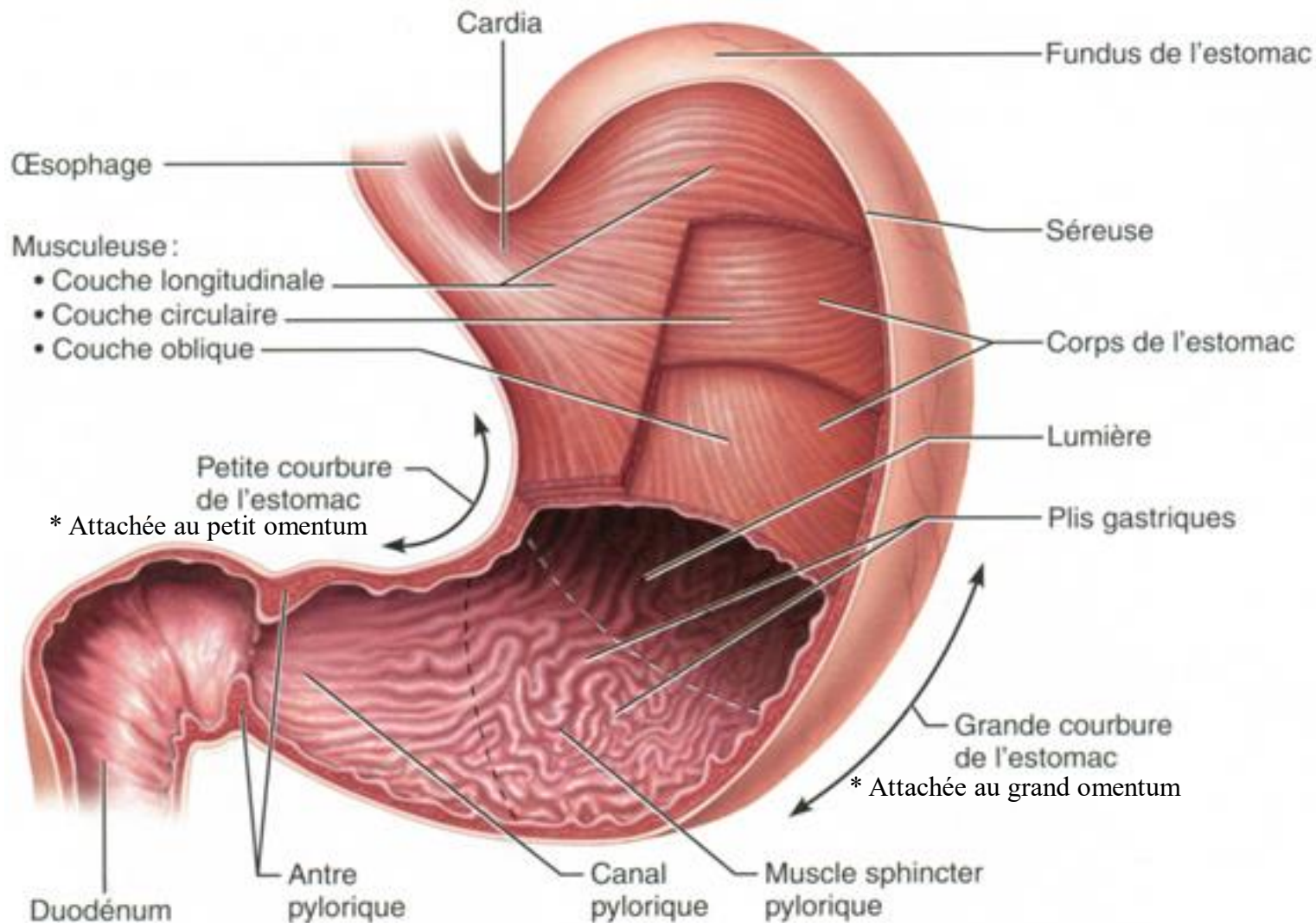


(B)

Vues antérieures

L'estomac est généralement situé entre le sternum, et l'ombilic. Selon la corpulence des individus, il peut descendre plus bas.

Anatomie macroscopique de l'estomac



* cf p. 6 et 10

Les petit et grand omentums (tablier) fixent l'estomac respectivement au foie et au colon transverse. Il est ainsi libre de changer de forme lors de son remplissage ou de sa vidange, de bouger tout en restant solidaire de la paroi abdominale.

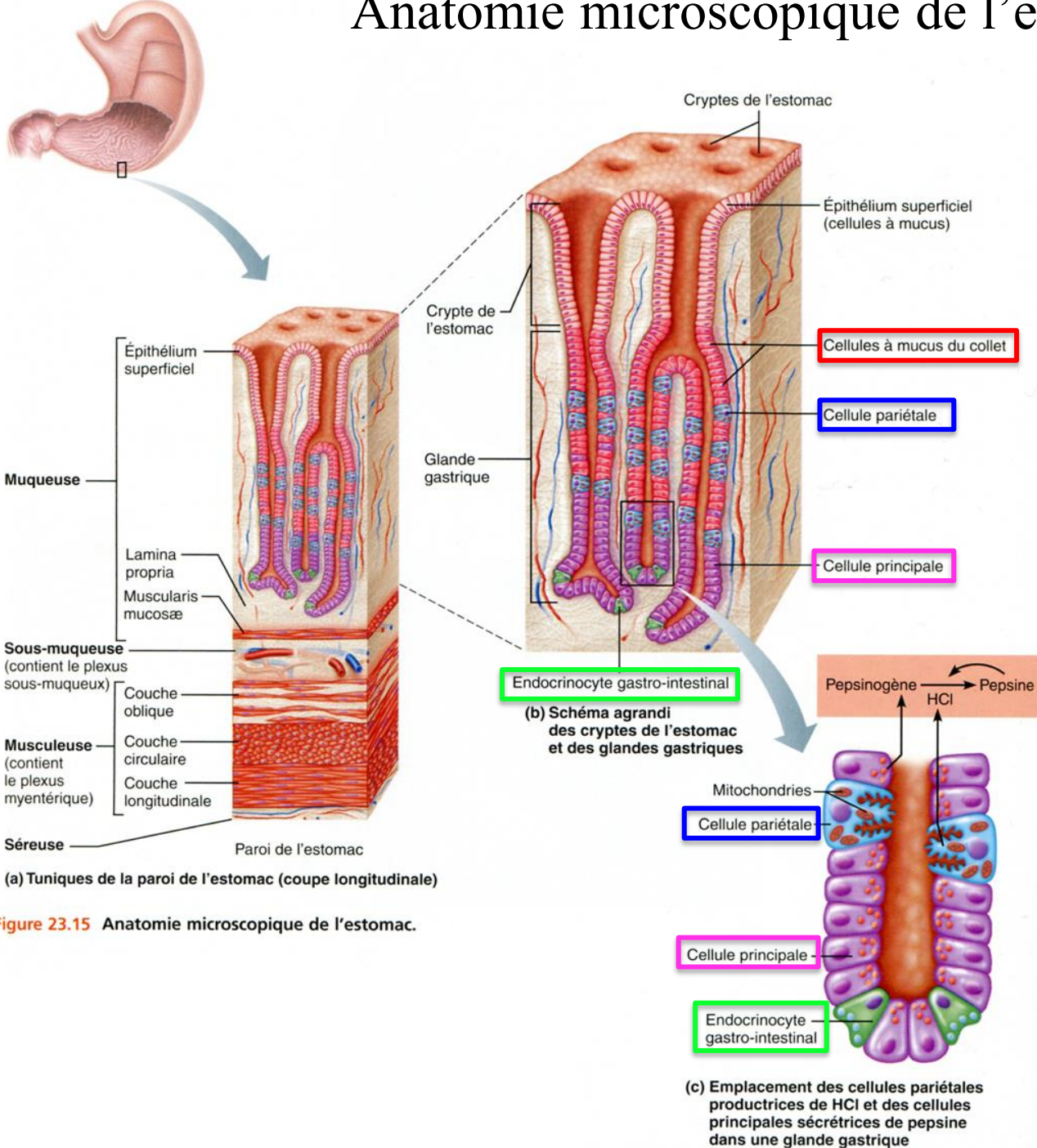
Rôle : digestion des protéines en milieu acide

Longueur : de 15 à 25 cm

Contenance : - 50 ml à vide;

- jusqu'à 4 l plein.

Anatomie microscopique de l'estomac



Cellules à mucus :

protection de la muqueuse intestinale contre l'acide chlorhydrique (HCl) et les enzymes digérant les protéines.

Cellules pariétales :

sécrètent l'HCl qui :

- abaisse le pH entre 1,5 à 3,5
- active la pepsine
- contribue à la digestion en dénaturant les protéines, dégradant les parois des cellules végétales et en tuant la plupart des bactéries.
- sécrètent le facteur intrinsèque qui permet de fixer la vit. B12 dans l'intestin grêle (intervient dans le métabolisme des nucléotides et la maturation des globules rouges; division cellulaire).

Cellules principales :

produisent le pepsinogène qui active la pepsine, qui digère les protéines.

Endocrinocytes gastro-intestinaux :

produisent des hormones qui régulent la digestion comme la gastrine qui régule la sécrétion et la motilité gastriques.

Toutes ces cellules protège l'estomac en formant une **barrière muqueuse** composée de 3 éléments :

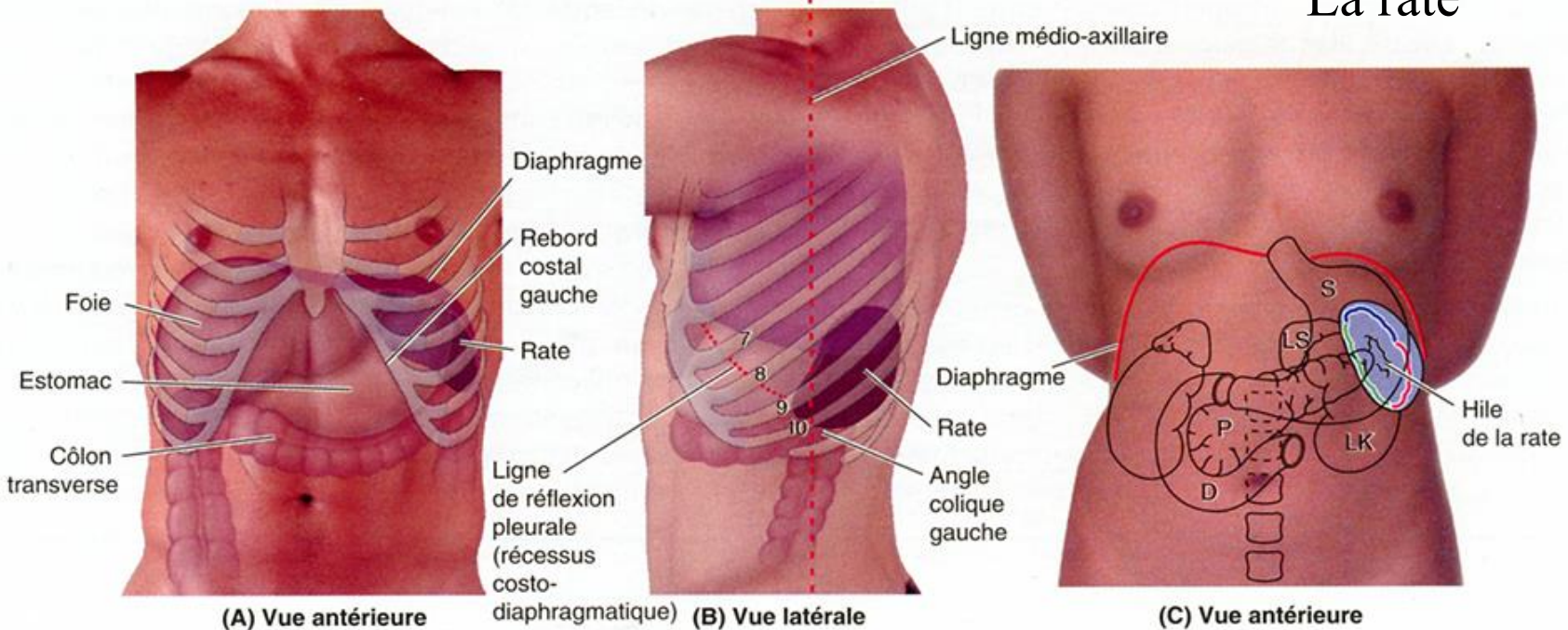
- 1- une épaisse couche de mucus
- 2- une très forte liaison entre ces cellules qui est imperméable aux sucs gastriques
- 3- une division cellulaire très rapide pour remplacer les cellules endommagées par les conditions rudes ayant cours dans l'estomac.

TABEAU 23.1 Hormones et substances paracrines qui jouent un rôle dans la digestion*

HORMONE	SITE DE PRODUCTION	STIMULUS DE LA PRODUCTION	ORGANE CIBLE	ACTIVITÉS
Cholécystokinine (CCK)	Muqueuse du duodénum et du jéjunum	Chyme gras en particulier, mais aussi protéines partiellement digérées	Foie, pancréas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Potentialise l'action de la sécrétine sur ces organes.
			Pancréas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accroît la production de suc pancréatique riche en enzymes.
			Vésicule biliaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimule la contraction de l'organe et l'expulsion de la bile qui y est emmagasinée.
			Muscle sphincter de l'ampoule hépatopancréatique (sphincter d'Oddi)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relâche le sphincter pour permettre l'entrée de la bile et du suc pancréatique dans le duodénum.
Peptide inhibiteur gastrique (GIP, ou peptide insulino-tropique gastrique)	Muqueuse du duodénum	Glucose, acides gras et acides aminés contenus dans l'intestin grêle	Estomac Pancréas (cellules bêta)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhibe la production de HCl (effet mineur). ▪ Stimule la libération d'insuline.
Gastrine	Muqueuse de l'estomac (cellules G)	Aliments (en particulier les protéines partiellement digérées) présents dans l'estomac (stimulation chimique); acétylcholine libérée par les neurofibres	Estomac (cellules pariétales)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmente la sécrétion de HCl.
			Intestin grêle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimule l'évacuation du contenu gastrique (effet mineur).
			Valve iléocæcale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimule la contraction des muscles lisses de l'intestin.
			Gros intestin	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relâche la valve iléocæcale.
Histamine	Muqueuse de l'estomac	Aliments dans l'estomac	Estomac	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimule les mouvements de masse. ▪ Stimule la libération de HCl par les cellules pariétales.
Gastrine entérique	Muqueuse du duodénum	Aliments acides partiellement digérés dans le duodénum	Estomac	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimule les glandes et la motilité gastriques.
Motiline	Muqueuse du duodénum	Jeûne; libération régulière toutes les 1½ à 2 heures par un stimulus nerveux	Duodénum proximal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimule le complexe de mobilité migrante.
Sécrétine	Muqueuse du duodénum et du jéjunum	Chyme acide (aussi protéines partiellement digérées, graisses, liquides hypertoniques et hypotoniques, agents irritants présents dans le chyme)	Estomac	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhibe la sécrétion et la motilité gastriques au cours de la phase gastrique de la sécrétion.
			Pancréas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accroît la sécrétion du suc pancréatique riche en ions bicarbonate; potentialise l'action de la CCK.
			Foie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accroît la production de la bile.
Sérotonine	Muqueuse de l'estomac	Aliments dans l'estomac	Estomac	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Déclenche la contraction des muscles lisses de l'estomac.
Somatostatine	Muqueuse de l'estomac; muqueuse du duodénum	Aliments dans l'estomac; stimulation par les neurofibres du système nerveux sympathique	Estomac	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhibe la sécrétion gastrique de toutes les substances.
			Pancréas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhibe la sécrétion.
			Intestin grêle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminue la circulation sanguine dans le tube digestif et inhibe ainsi l'absorption intestinale.
			Vésicule biliaire et foie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhibe la contraction de l'organe et la libération de la bile.
Peptide vasoactif intestinal	Neurones entériques	Chyme contenant des aliments partiellement digérés	Intestin grêle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimule la sécrétion de tampons; dilate les capillaires intestinaux.
			Pancréas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmente la sécrétion.
			Estomac	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhibe la sécrétion d'acide.

* À l'exception de la somatostatine, tous ces polypeptides stimulent aussi la croissance des organes sur lesquels ils agissent (particulièrement de la muqueuse).

La rate

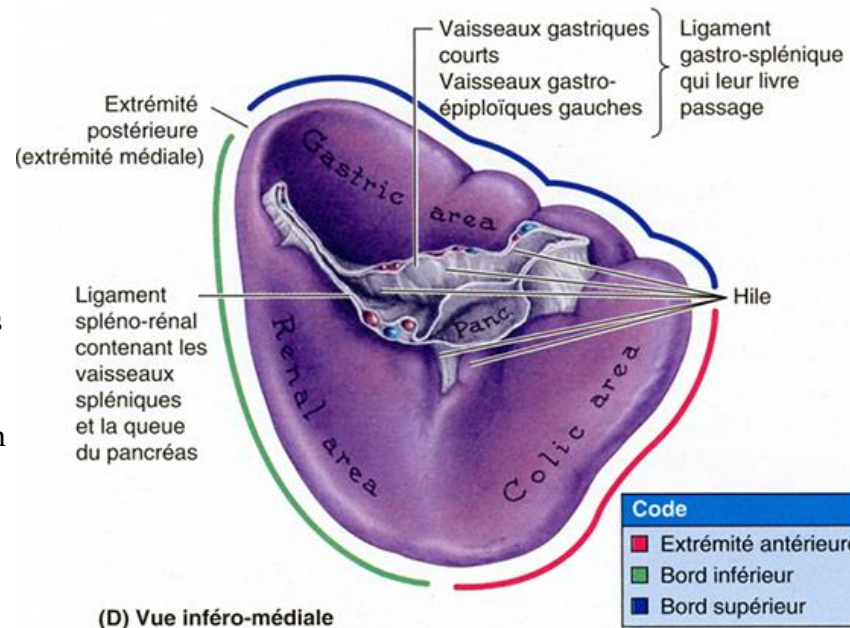


Rapports anatomiques :

- Antérieurement : l'estomac
- Postérieurement, supérieurement et latéralement : le diaphragme = protection par la cage thoracique
- Inférieurement : l'angle colique gauche
- Supérieurement : le diaphragme
- Médialement : le rein gauche

Fonctions :

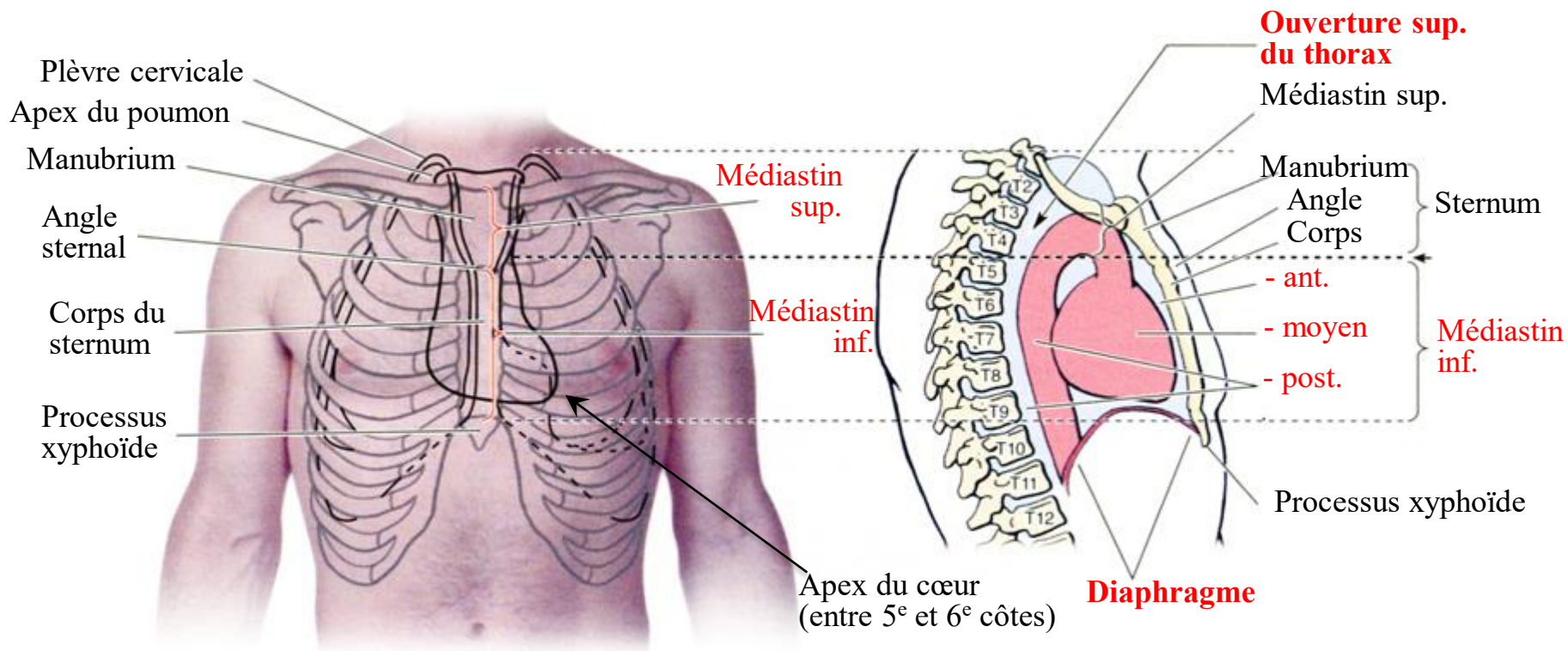
- Organe lymphoïde : participe à la réaction immunitaire (site de prolifération des lymphocytes)
- Avant la naissance, organe hématopoïétique (production des cellules du sang)
- Après la naissance, impliquée dans l'identification, la suppression par destruction des globules rouges usés ainsi que des plaquettes
- Elle recycle le fer et la globine (acides aminés) issus de la dégradation des globules rouges.
- Elle sert de réservoir de sang en stockant les plaquettes et les globules rouges fonctionnels => permet de répondre à une hémorragie.
- Malgré cela, organe non vital car on peut vivre sans rate.



Vue médiale de la rate

Code	
■	Extrémité antérieure
■	Bord inférieur
■	Bord supérieur

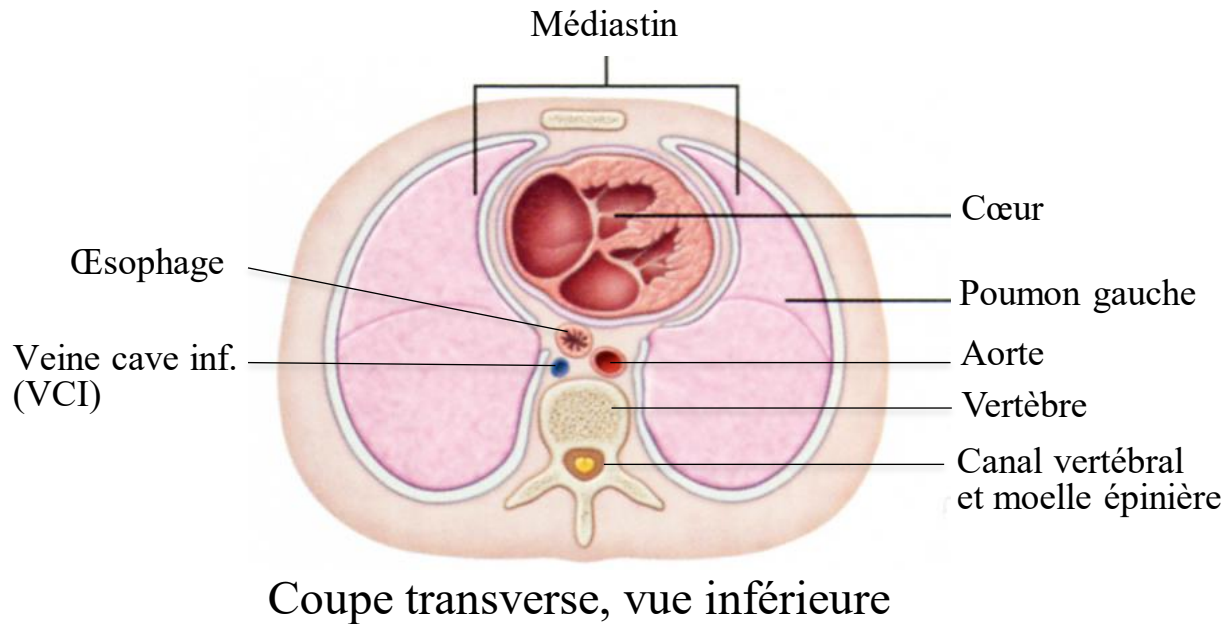
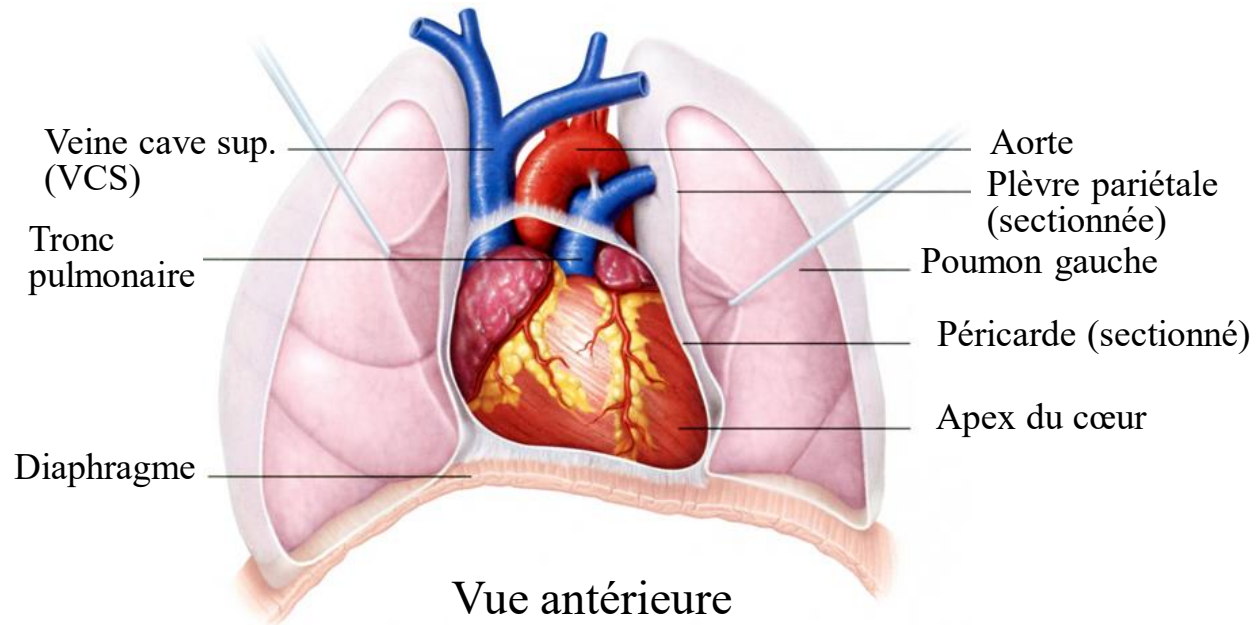
Situation du coeur



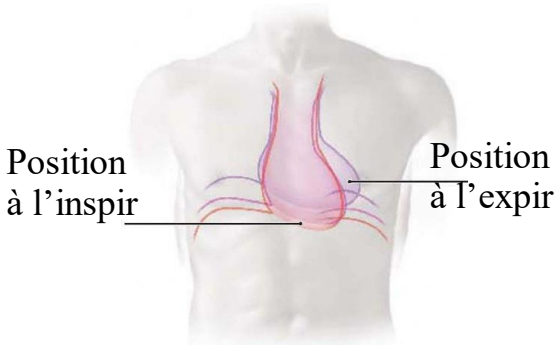
D'un poids variant entre 250 et 350 g en moyenne, le cœur est un organe extrêmement résistant et endurant. Il est situé dans le médiastin*, compartiment central du thorax. Il s'étend obliquement de la 2^{ème} côte au 5^{ème} espace intercostal et mesure de 10 à 12 cm de longueur. Il repose sur la face sup. du diaphragme, à l'avant de la colonne vertébrale et à l'arrière du sternum. Latéralement, il est bordé et partiellement couvert par les poumons. ≈ les 2 tiers de sa masse se trouvent à gauche, et un tiers à droite. Sa base plate, ou face post. mesure ≈ 9 cm de large et fait face à l'épaule droite. Son apex pointe vers le bas en direction de la hanche gauche. On peut percevoir avec les doigts le choc de la pointe du cœur causé par les battements du cœur contre la paroi thoracique entre la 5^{ème} et la 6^{ème} côte.

* Le **médiastin** s'étend depuis **l'ouverture sup. du thorax** jusqu'au **diaphragme**. Il est limité latéralement par les poumons, antérieurement par le sternum et postérieurement par la colonne vertébrale. Outre le cœur, il contient le thymus, des vaisseaux, l'œsophage, la trachée et de nombreux ganglions lymphatiques. Il est divisé en médiastin sup. et inf. Ce dernier est subdivisé en région ant., moyenne et post.

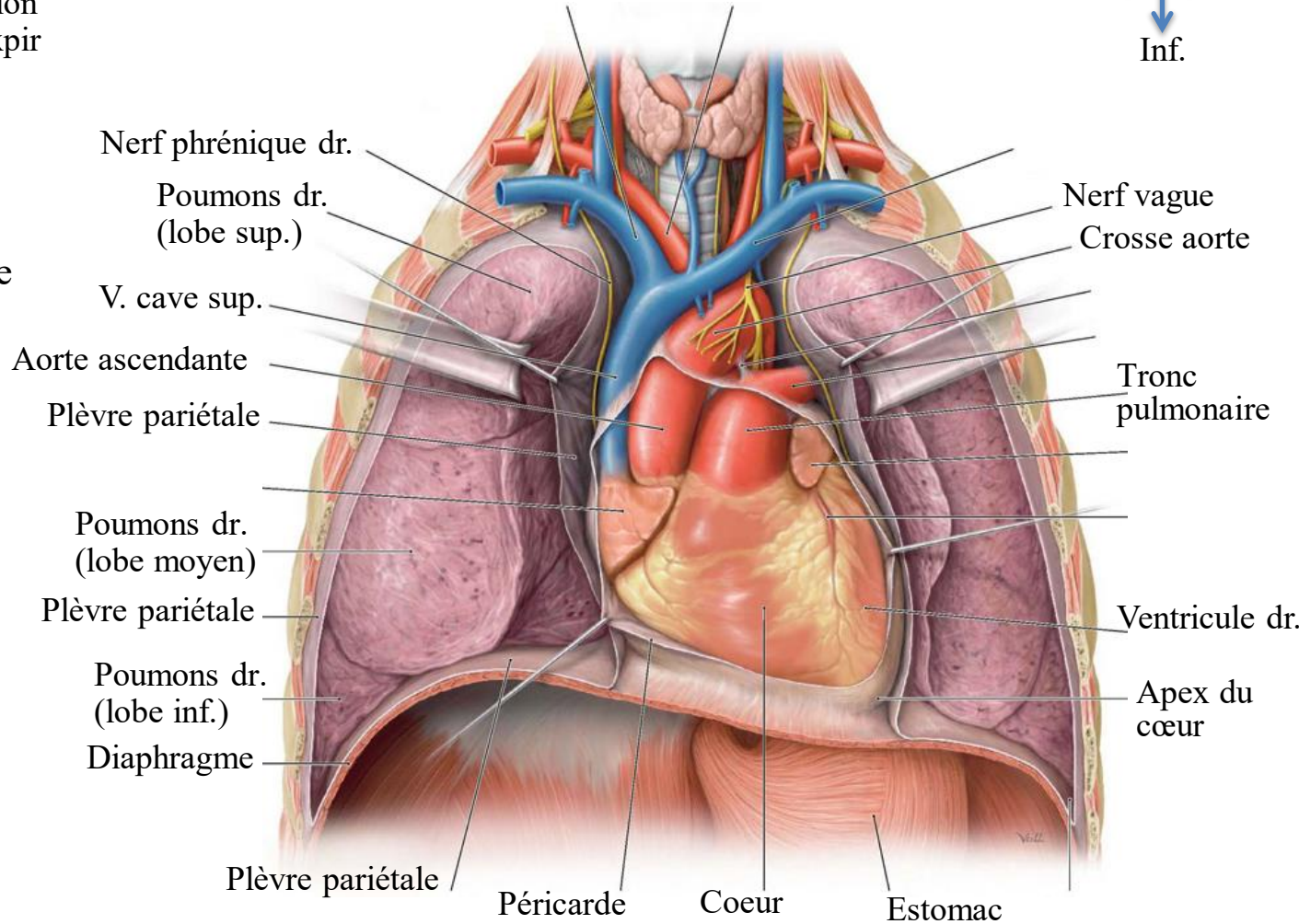
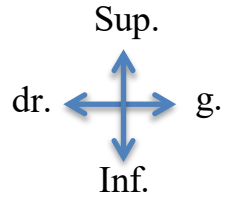
Situation du cœur dans le thorax



La cavité thoracique : le cœur et les poumons

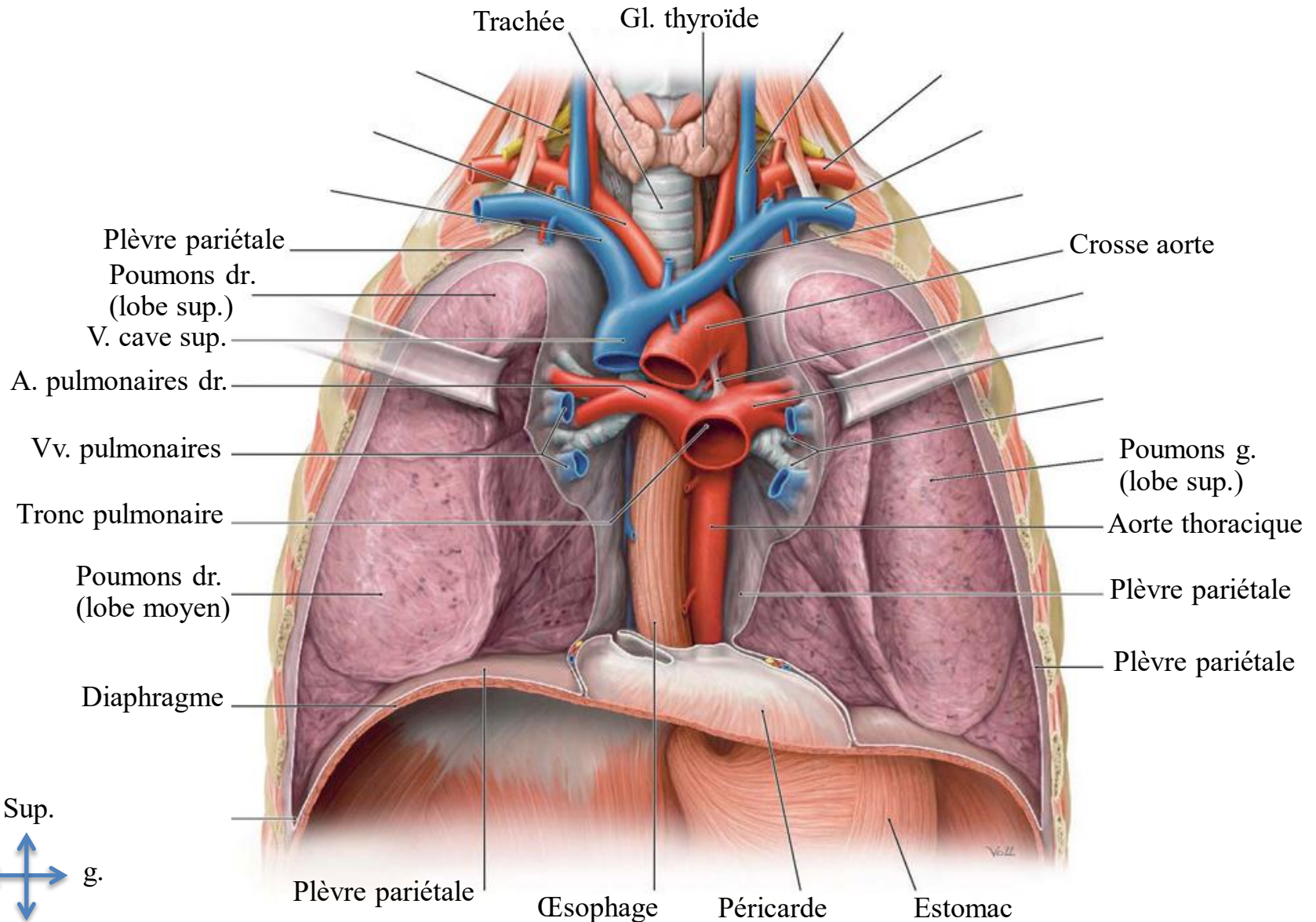


Mouvement du cœur au cours du cycle respiratoire



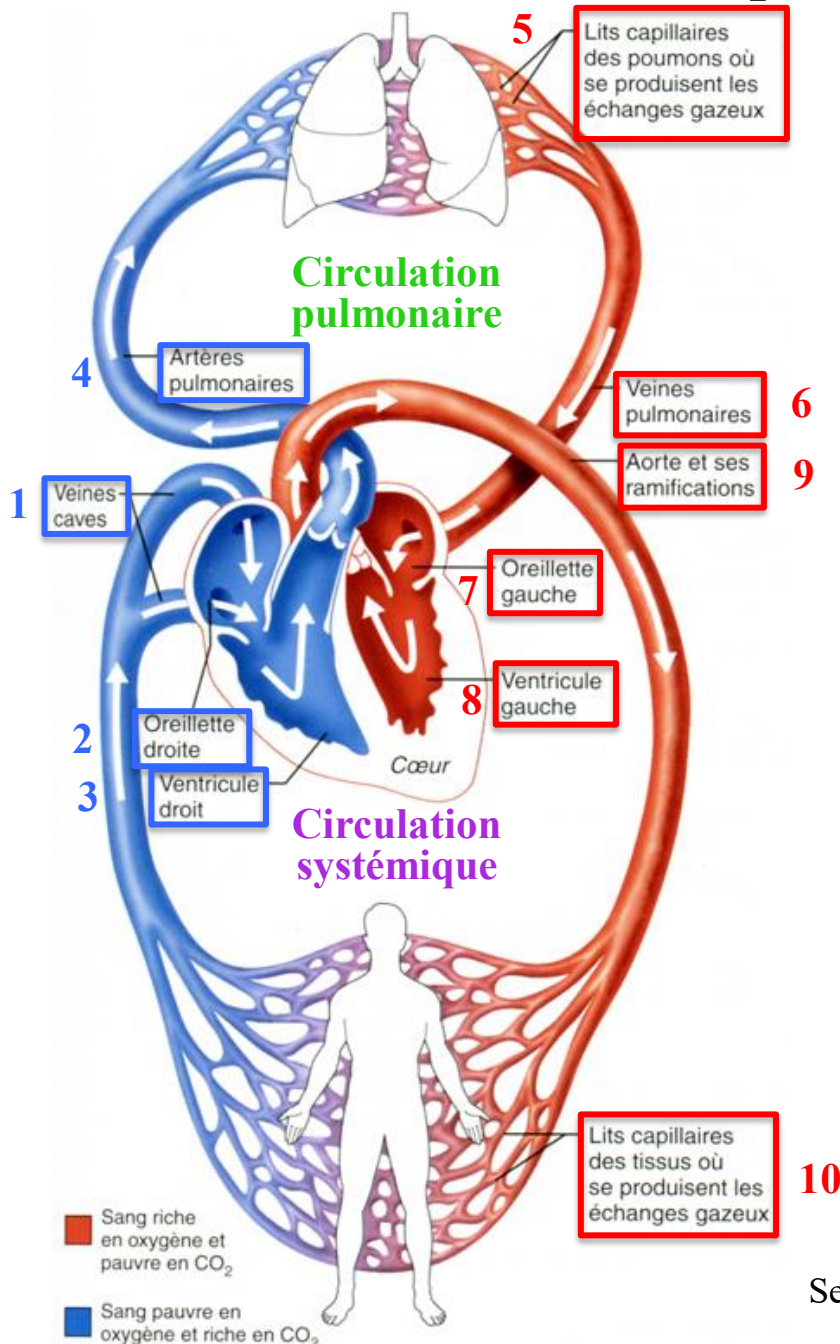
Vue antérieure

Cavité thoracique : les poumons



Vue antérieure

Circulations pulmonaire et systémique



Circulation pulmonaire

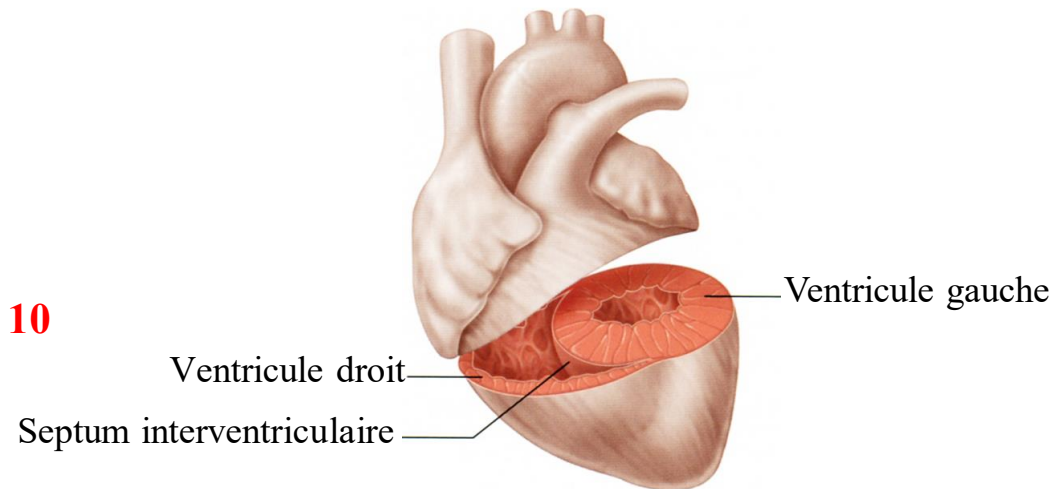
Le côté droit du cœur, responsable de la circulation pulmonaire, a pour rôle est d'oxygéner le sang provenant du tout l'organisme. Une fois dans les poumons, le sang est également débarrassé du CO_2 .

Par rapport au reste de l'organisme, la circulation est inversée car le sang artériel pulmonaire est pauvre en O_2 et les vv. pulmonaires amènent le sang oxygéné au cœur.

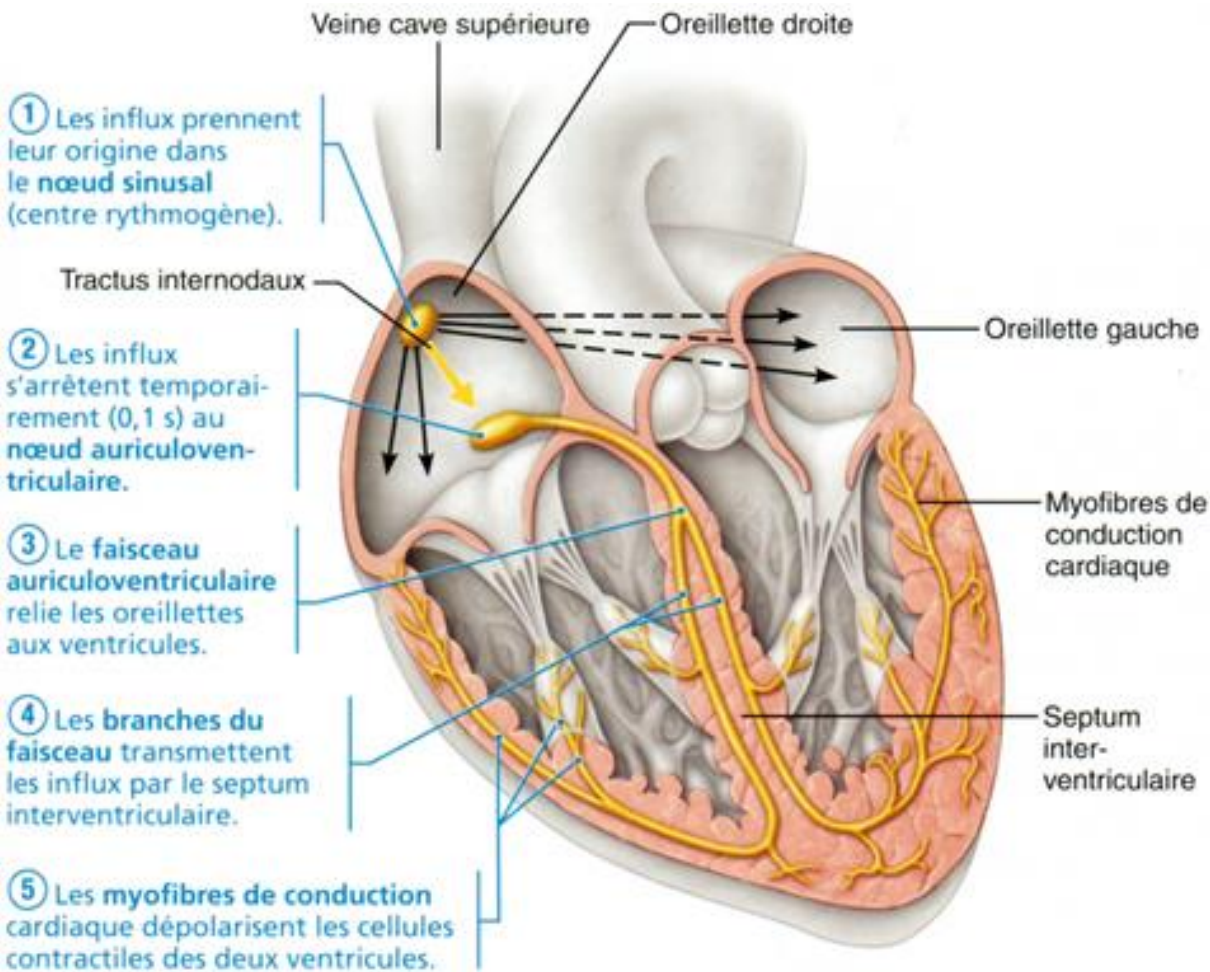
Circulation systémique

Une fois oxygéné, le sang est ramené dans le côté gauche du cœur. Il est expulsé dans l'aorte par le ventricule gauche, vers tous les autres organes et tissus de l'organisme où gaz et nutriments seront échangés à travers la paroi des capillaires.

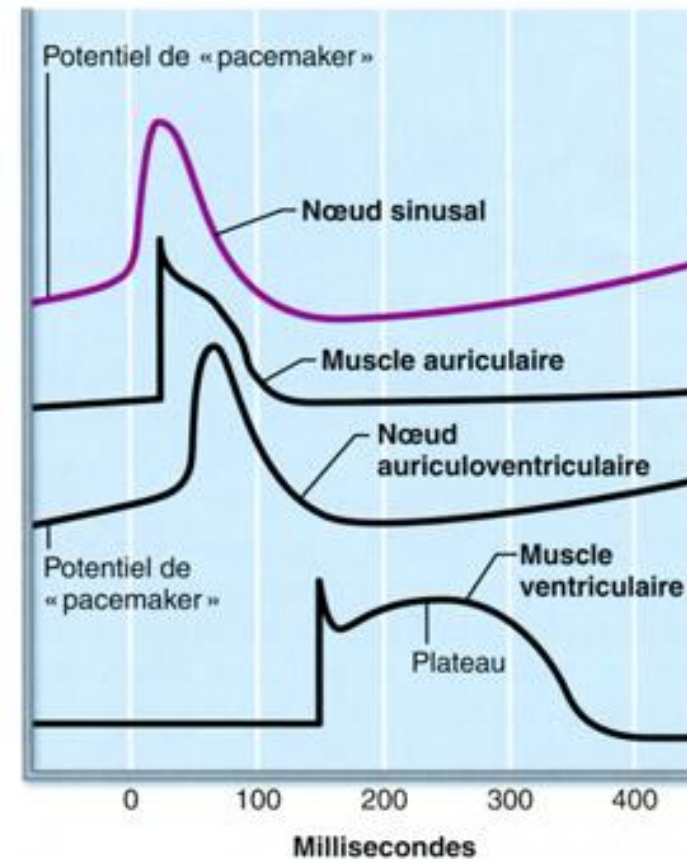
Des quantités égales de sang sont poussées par les 2 ventricules vers les circulations pulmonaire et systémique, mais les ventricules ne travaillent pas avec la même force. La pression pulmonaire, desservie par le ventricule droit est peu étendue et la pression y est faible. À l'opposé, le ventricule gauche, associé à la circulation systémique, fait face à une résistance 5 fois plus grande que la circulation pulmonaire. Cela se traduit par une différence fonctionnelle entre les parois des 2 ventricules : celle du ventricule gauche est 3 fois + épaisse que celle du ventricule droit.



Système de conduction du cœur (cardionecteur)



(a) Anatomie du système de conduction intrinsèque montrant le déroulement de l'excitation électrique



(b) Comparaison de la forme du potentiel d'action à différents endroits

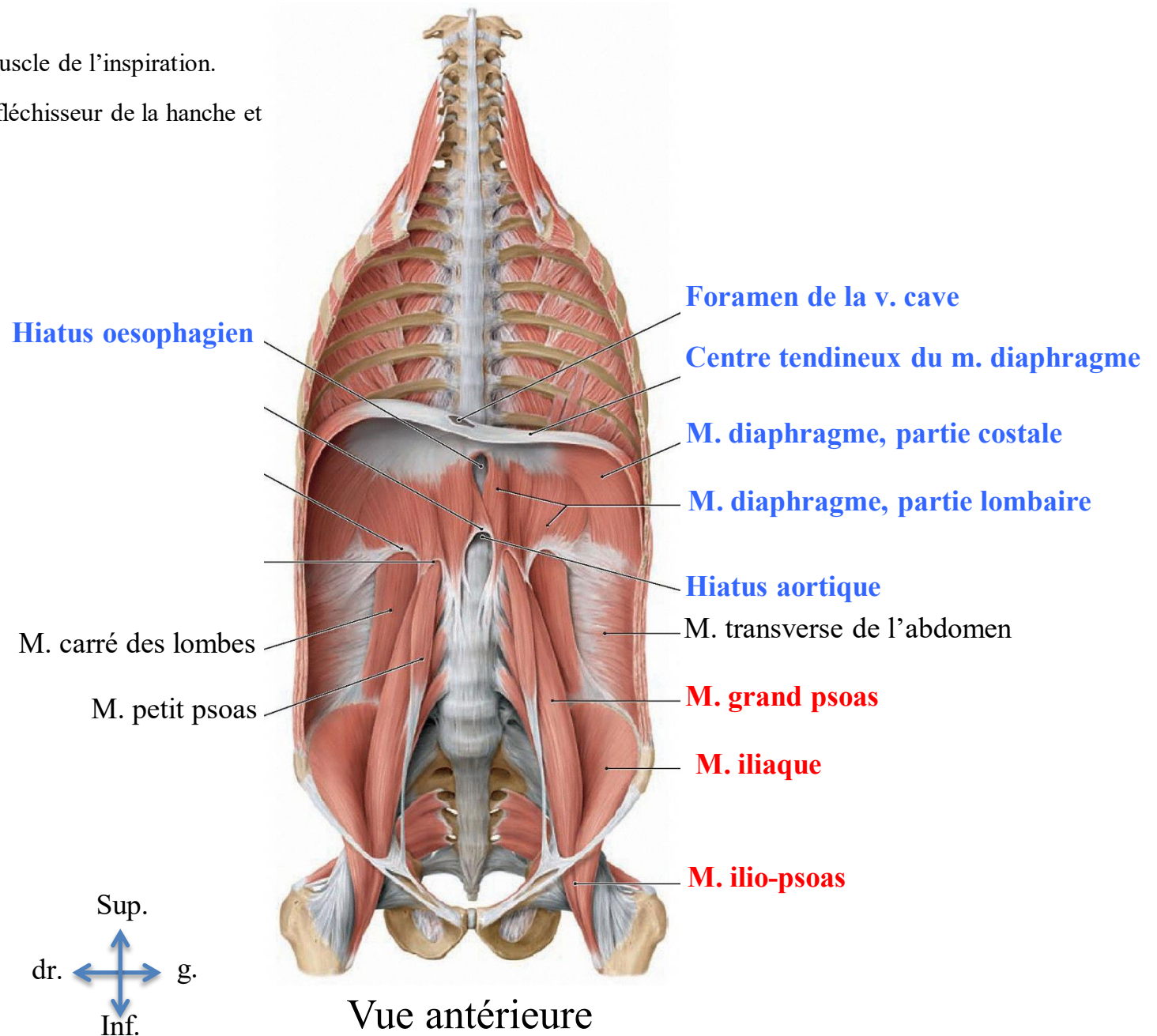
Le nœud sinusal (sinu-atrial), est situé dans la paroi sup. de l'oreillette droite, au-dessus de l'entrée de la VCS. Il est le centre rythmogène (pacemaker) et se dépolarise ≈ 75 fois / minute, fréquence qui dépasse celle du nœud atrio-ventriculaire et s'impose à lui. Le rythme sinusal détermine donc la fréquence cardiaque. Il est régulé à son tour par le système nerveux autonome.

Le volume d'éjection moyen étant de 70 ml \approx , si le rythme cardiaque est de 60 battements / min., le débit sera de 4,2 l / min., soit 252 l / h.

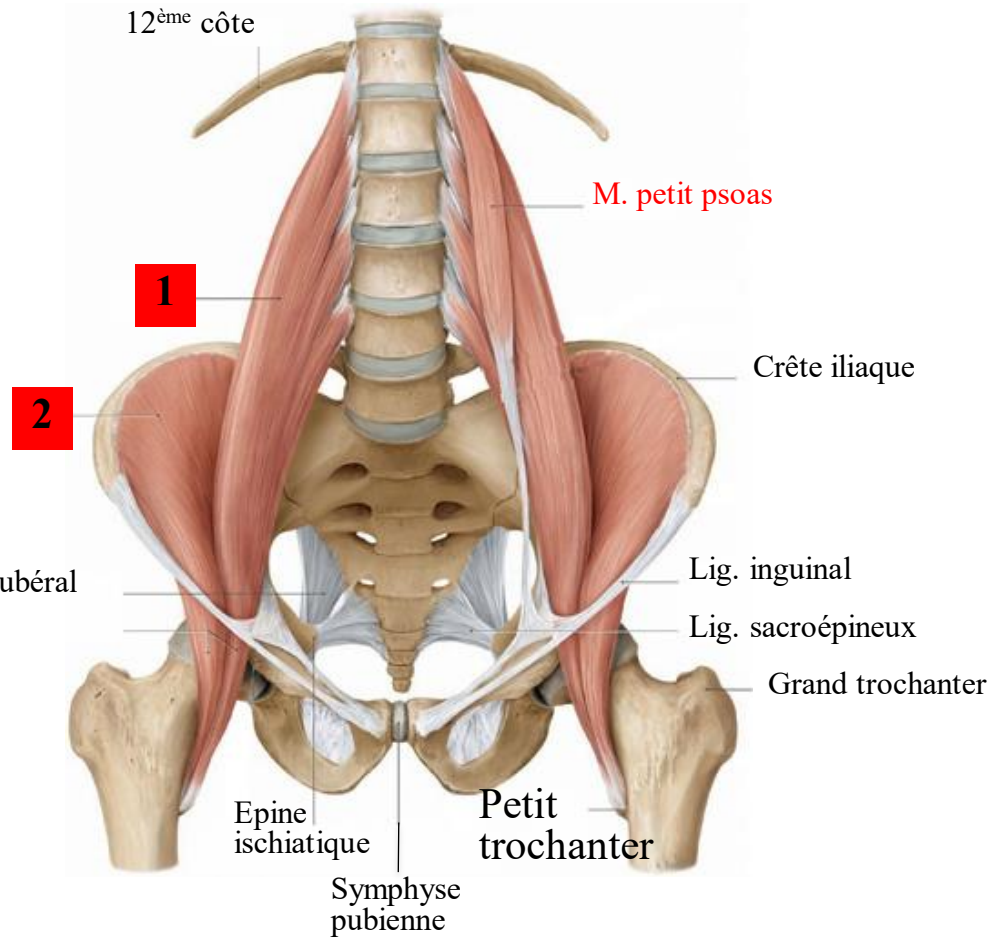
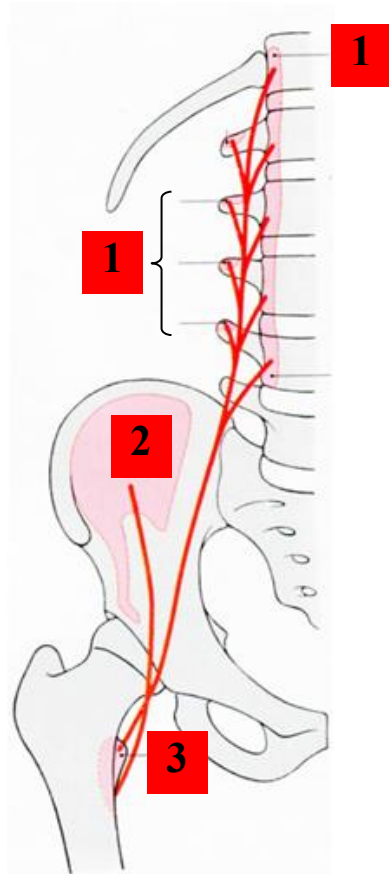
Les muscles diaphragme et psoas

M. diaphragme : principal muscle de l'inspiration.

M. psoas : principal muscle fléchisseur de la hanche et du tronc sur le bassin.



Muscles antérieurs de la hanche

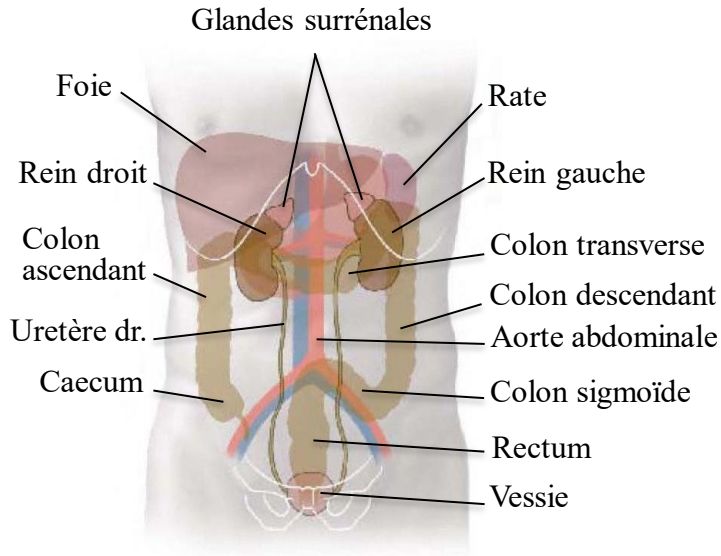


Vue antérieure

Fonctions : - m. iliaque : fléchisseur et rotateur externe de la hanche
 - m. psoas : a) fléchisseur du rachis sur le bassin
 b) fléchisseur et rotateur externe de la hanche

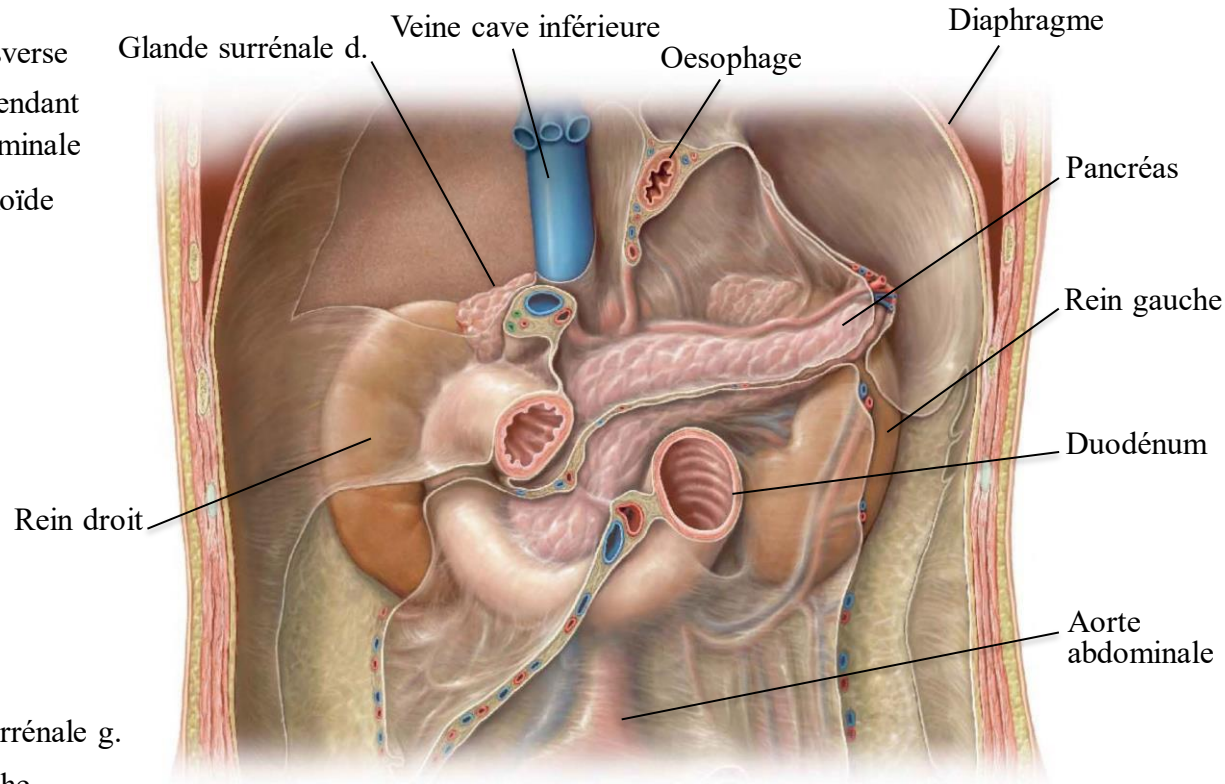
- 1** M. grand psoas
- 2** M. iliaque
- 3** M. ilio-psoas

Les reins : situation et rapport aux autres organes en vue antérieure

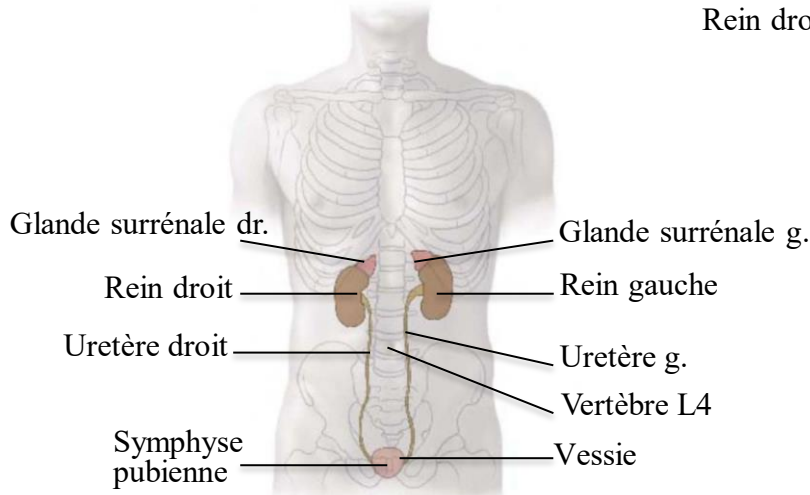


Projection du rein par rapport aux organes abdominaux

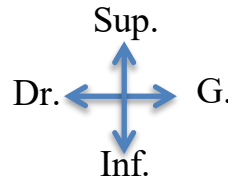
Les reins, situés rétropéritonéalement, sont les organes les plus postérieurs de la cavité abdominale.



Vue antérieure des organes abdominaux profonds



Projection du rein par rapport au squelette



Les reins : situation en vue postérieure

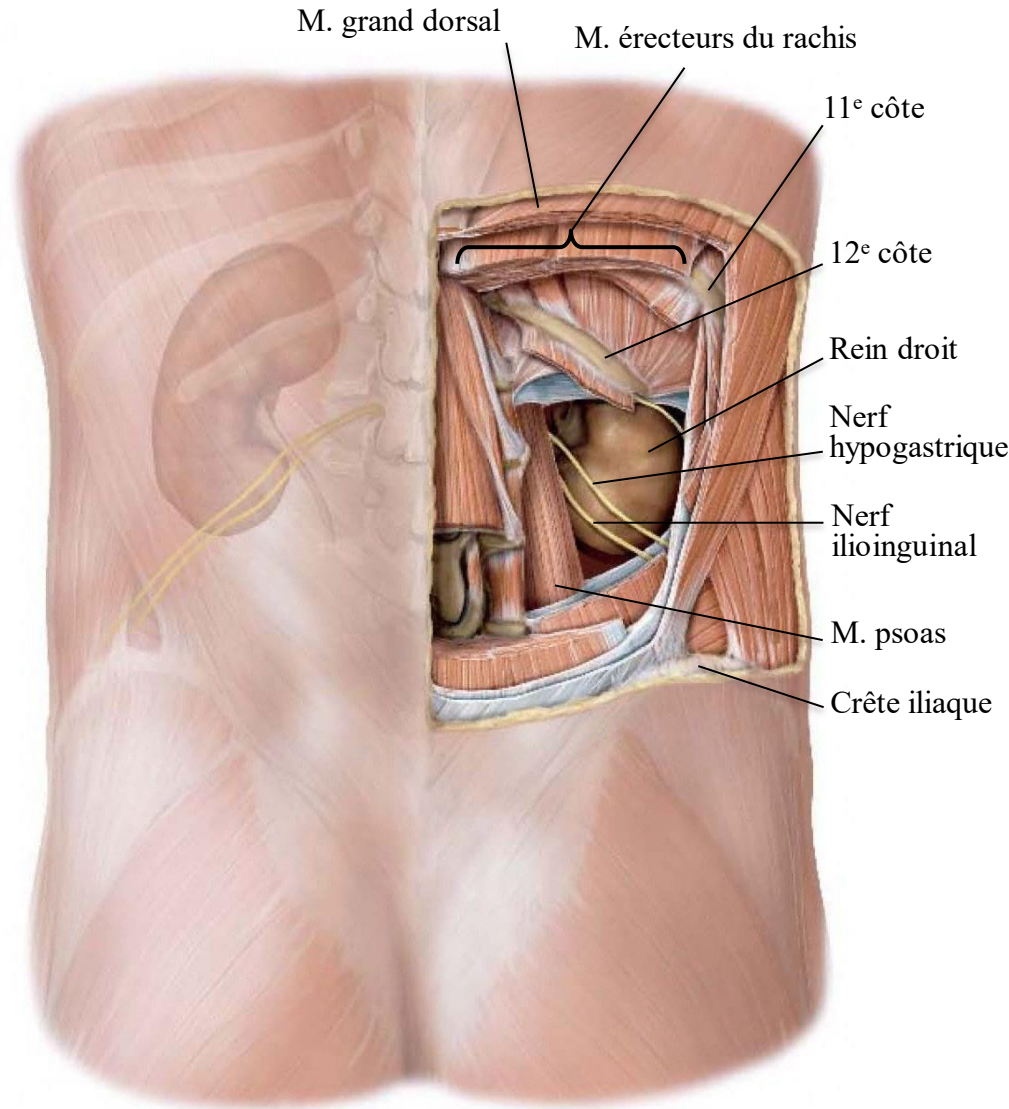
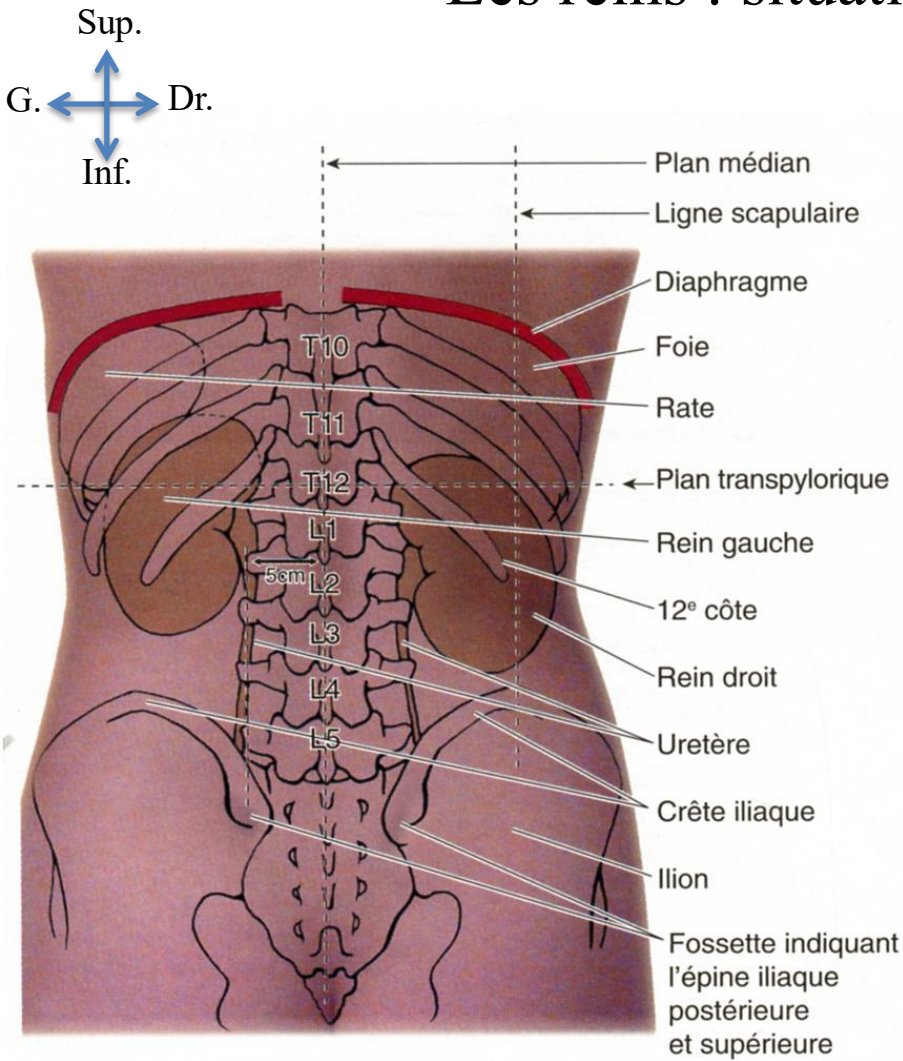
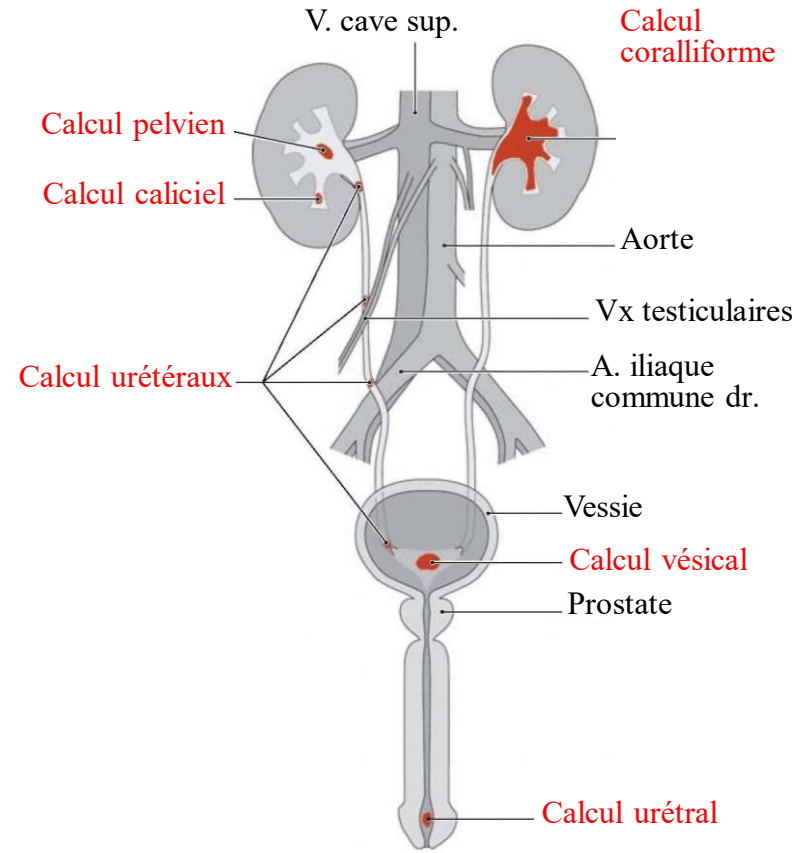
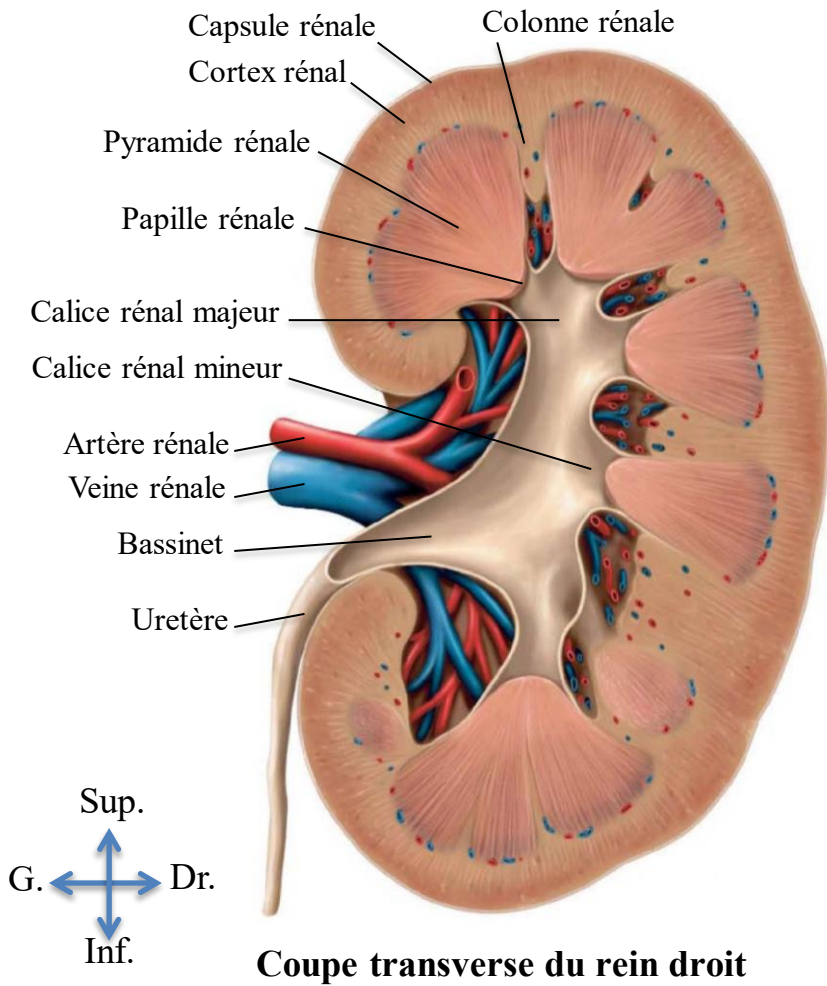


Figure 2.78. Anatomie de surface des reins et de la partie abdominale des uretères.

Le rein droit est situé plus bas que le rein gauche car il se trouve sous le foie. Le rein gauche se trouve sous la rate qui est moins volumineuse que le foie. Il est donc plus haut situé.

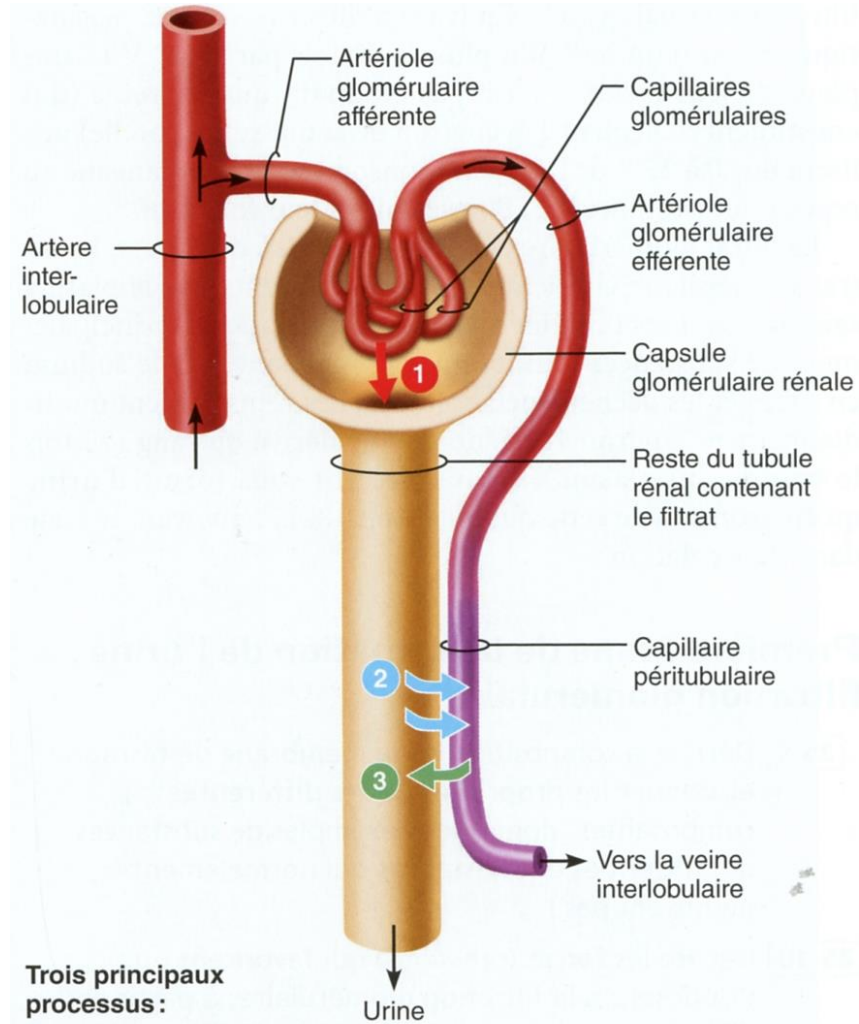
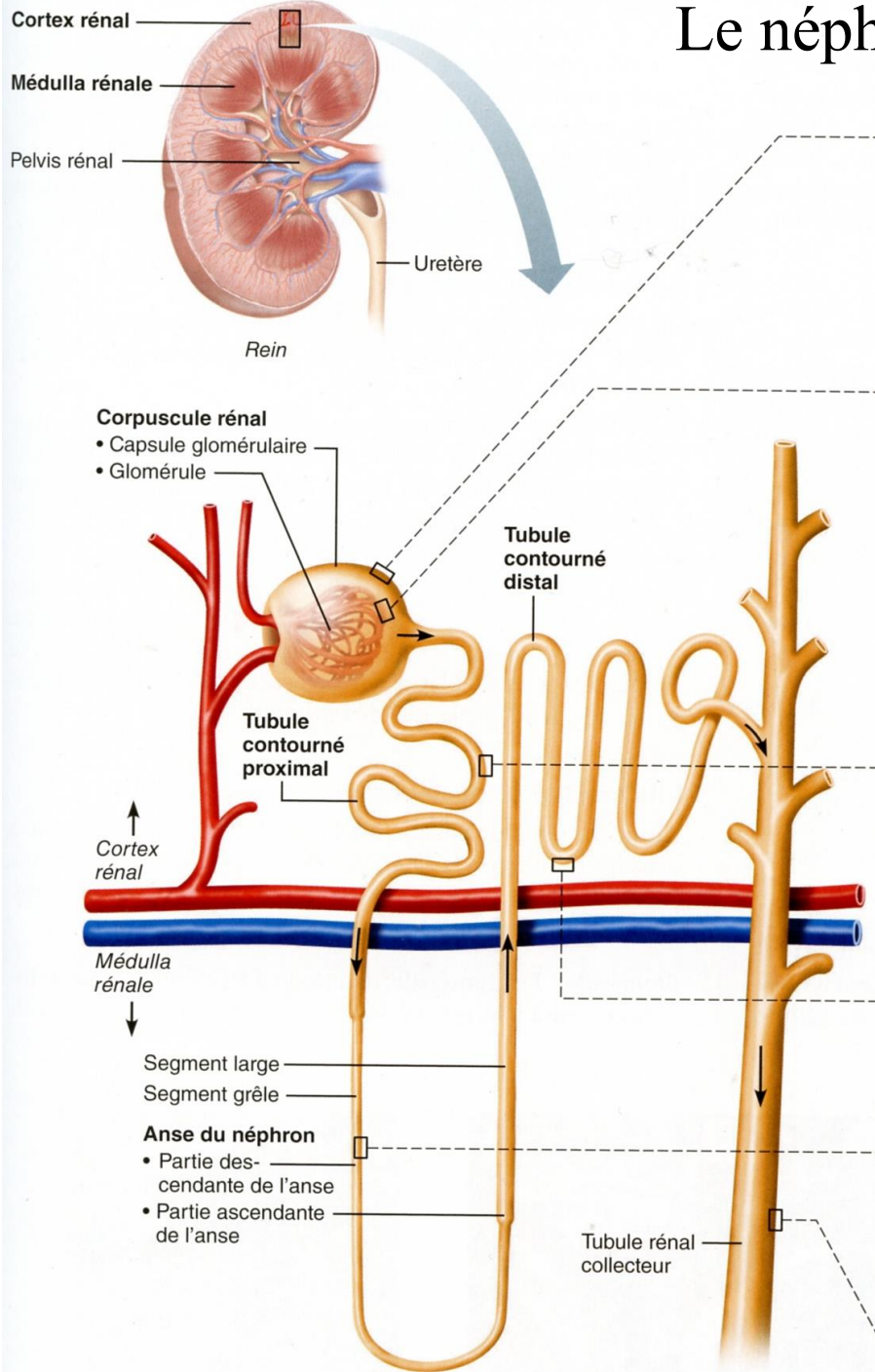
Le rein



Calculs urinaires

Lieux possibles de formation et de rétention des calculs rénaux.

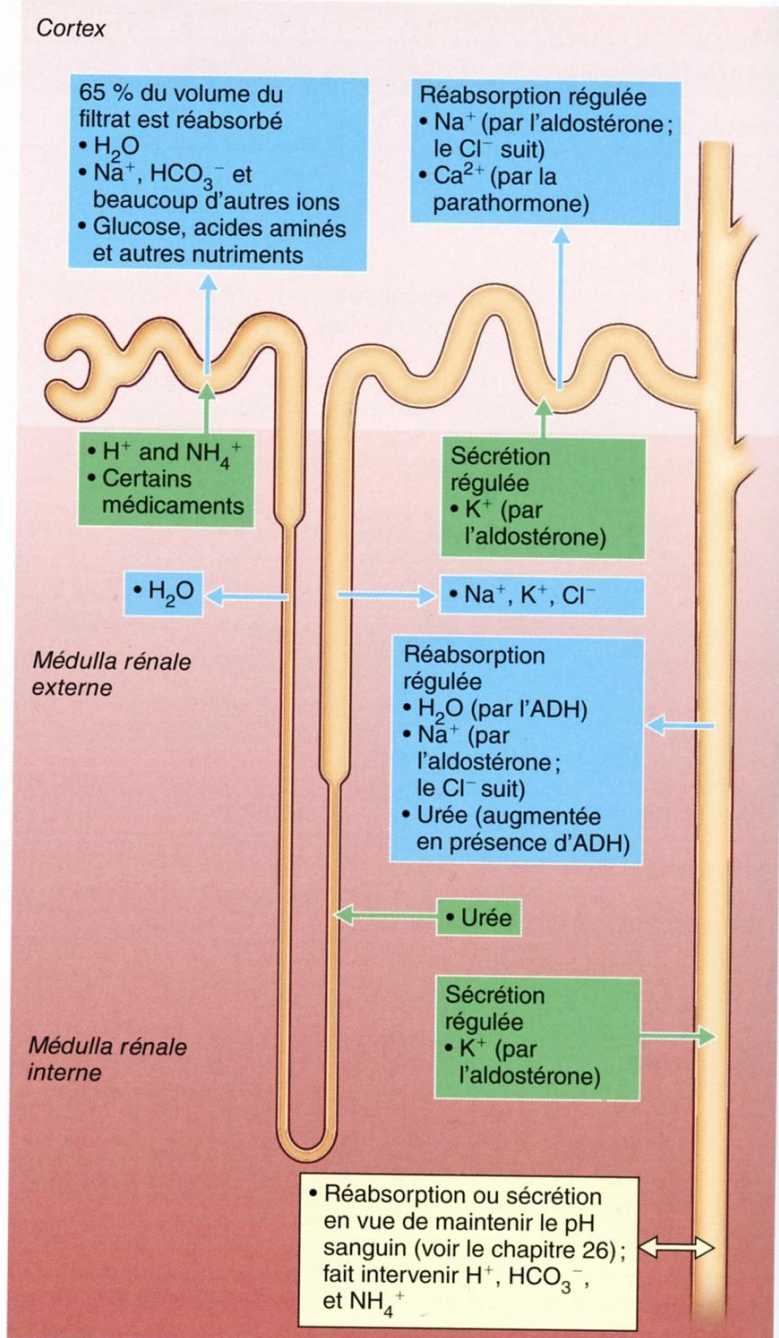
Le néphron : unité de filtration de l'urine



Trois principaux processus :

- 1 → Filtration glomérulaire
- 2 → Réabsorption tubulaire
- 3 → Sécrétion tubulaire

Figure 25.9 Représentation d'un néphron déroulé montrant les trois principaux processus par lesquels les reins ajustent la composition du plasma. Un rein contient en réalité plus de un million de néphrons agissant en parallèle.



Résumé de la réabsorption et de la sécrétion tubulaires lors de la formation de l'urine.

Formation de l'urine

Fonctions :

1- **Production de l'urine** : filtration d' ≈ 1700 l. de sang / j.

pH : ≈ 6 ; stérile, ≈ 2 l. / j.

2- **Régulation du volume sanguin** et donc de la **pression artérielle** grâce à deux hormones :

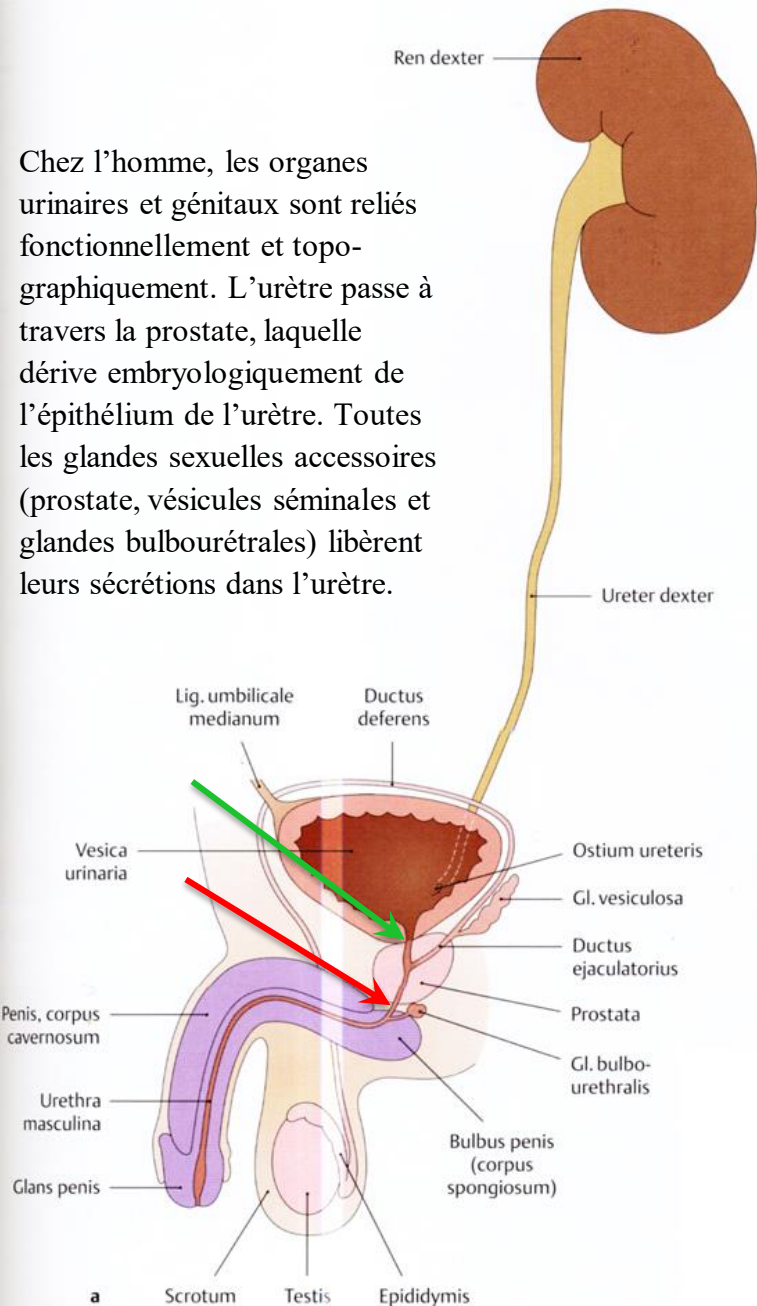
- **l'aldostérone** (minéralocorticoïde qui régule la concentration en électrolytes c'est-à-dire les ions circulants)

- **l'ADH** (hormone antidiurétique qui agit sur la réabsorption de l'eau)

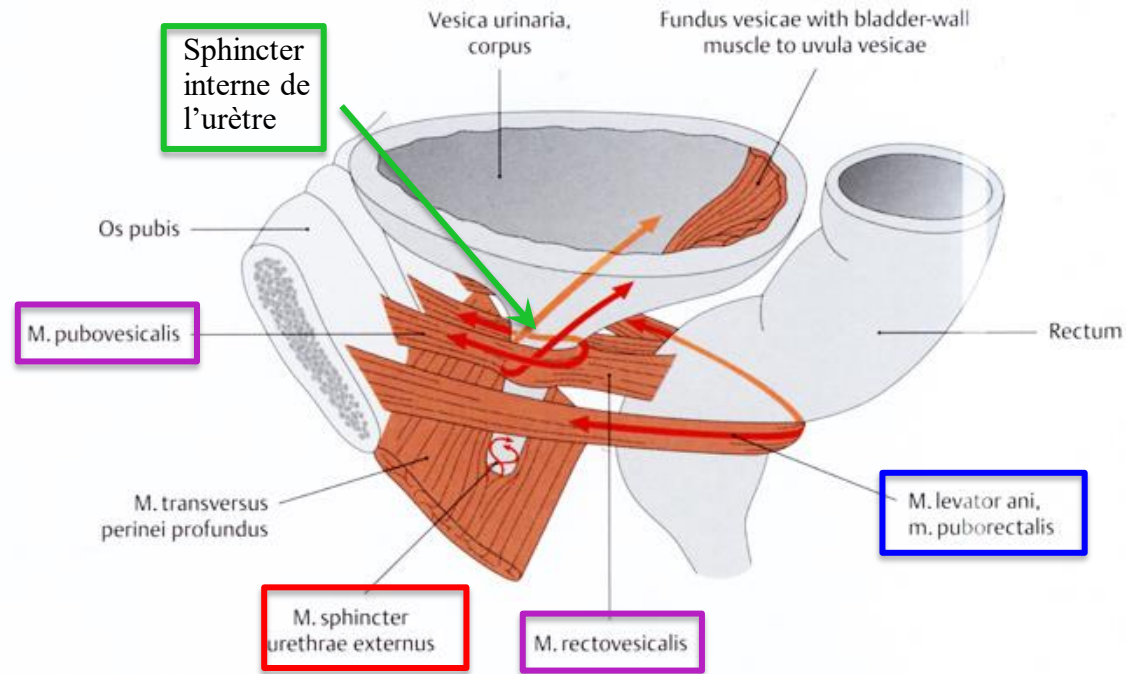
3- **Synthèse de l'érythropoïétine (EPO)** pour réguler la quantité de globules rouges dans le sang (hématocrite).

Système urogénital masculin

Chez l'homme, les organes urinaires et génitaux sont reliés fonctionnellement et topographiquement. L'urètre passe à travers la prostate, laquelle dérive embryologiquement de l'épithélium de l'urètre. Toutes les glandes sexuelles accessoires (prostate, vésicules séminales et glandes bulbo-urétrales) libèrent leurs sécrétions dans l'urètre.



Vue générale du système urogénital



Mécanisme musculaire de l'ouverture et de fermeture de la vessie urinaire lors de la miction et de la continence

L'appareil musculaire de la vessie urinaire et de l'urètre ont 3 fonctions :

- 1- **vider** complètement la vessie urinaire durant la **miction**,
- 2- **protéger** les orifices urétraux du **reflux** – prévenir la rétroéjaculation dans la vessie;
- 3- **maintenir la continence urinaire** avec une vessie pleine grâce aux mm. :
 - a) **sphincter int. de l'urètre** formé par les mm. lisses au niveau du col de la vessie (\neq du m. détrusor). Il est entouré par du **tissu fibromusculaire** ici appelé **mm. pubovésical et rectovésical**, mais également décrits comme ligaments de même noms;
 - b) **sphincter ext. de l'urètre**, m. squelettique, renforcé par le **m. releveur de l'anus**.

Formation de l'urine

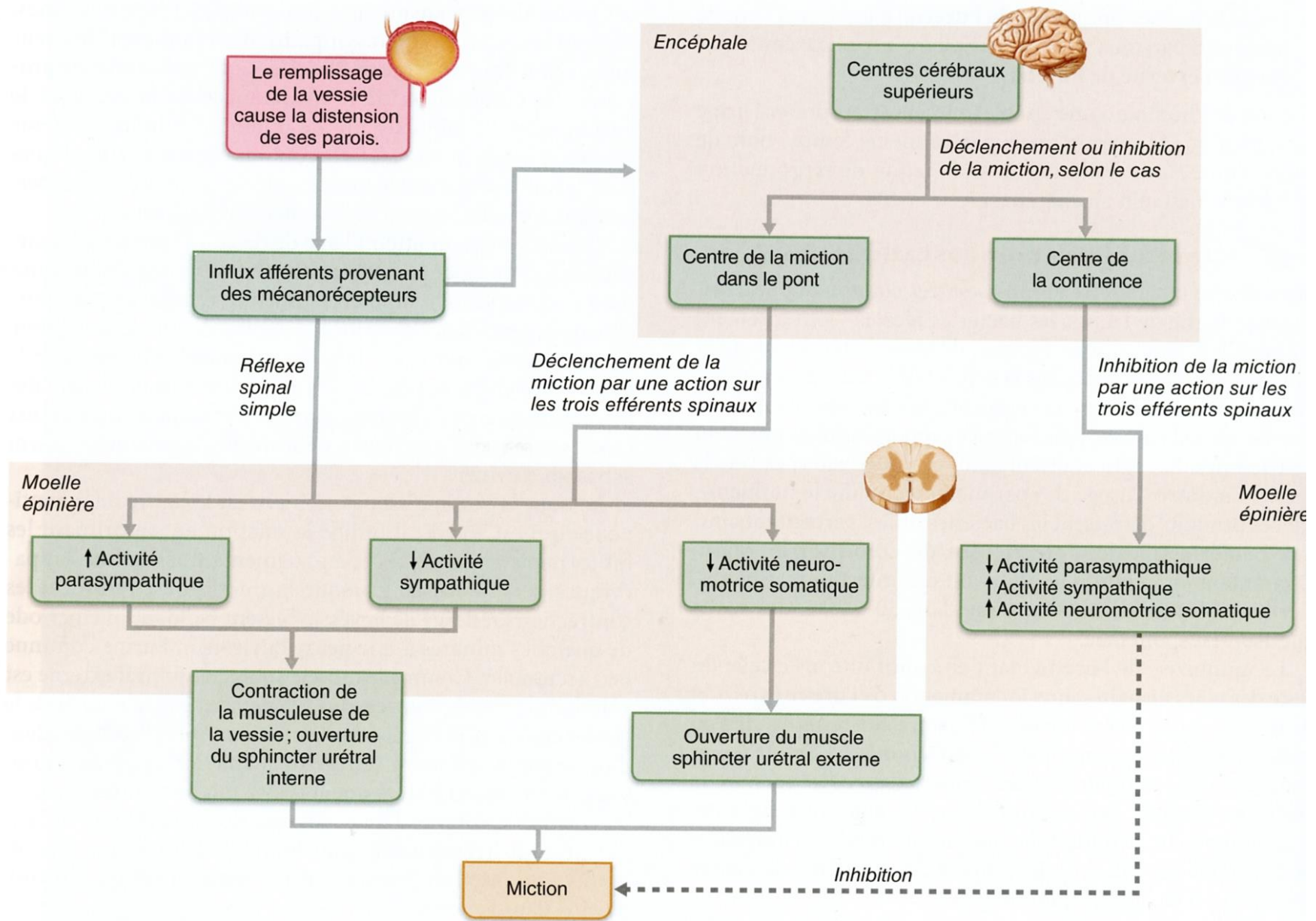
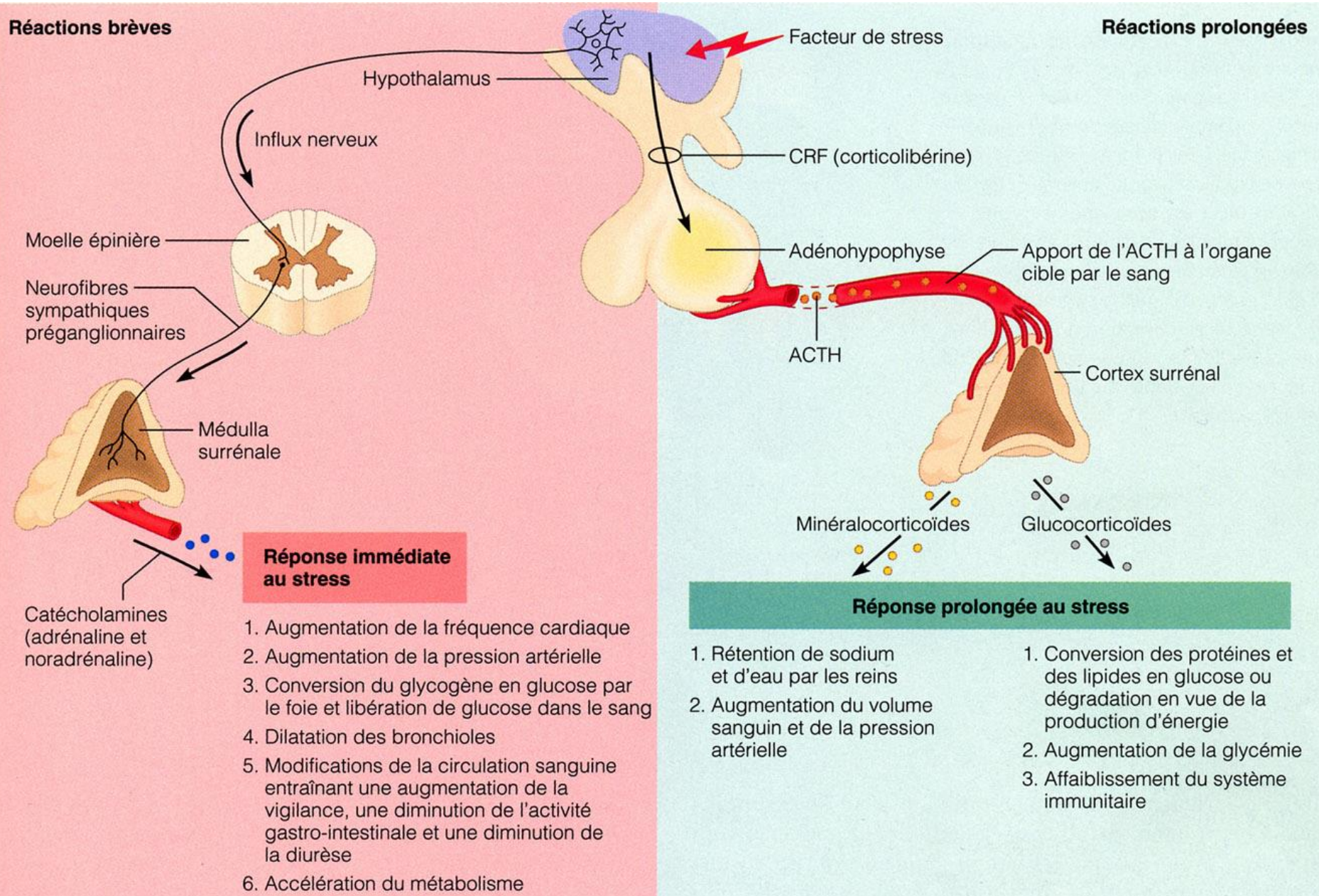


Figure 25.21 Régulation de la miction.

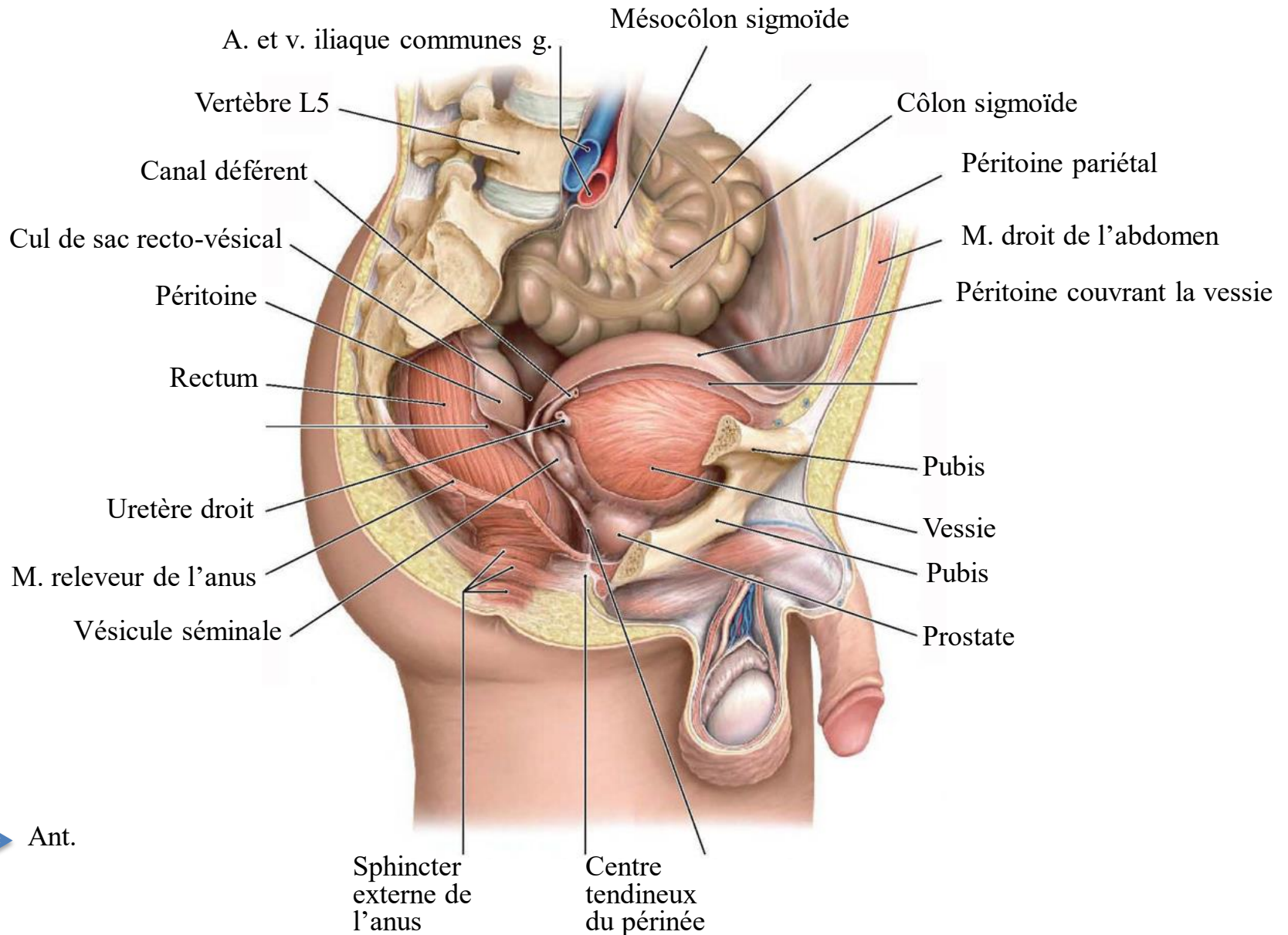
Stress et glande surrénale

Réactions brèves

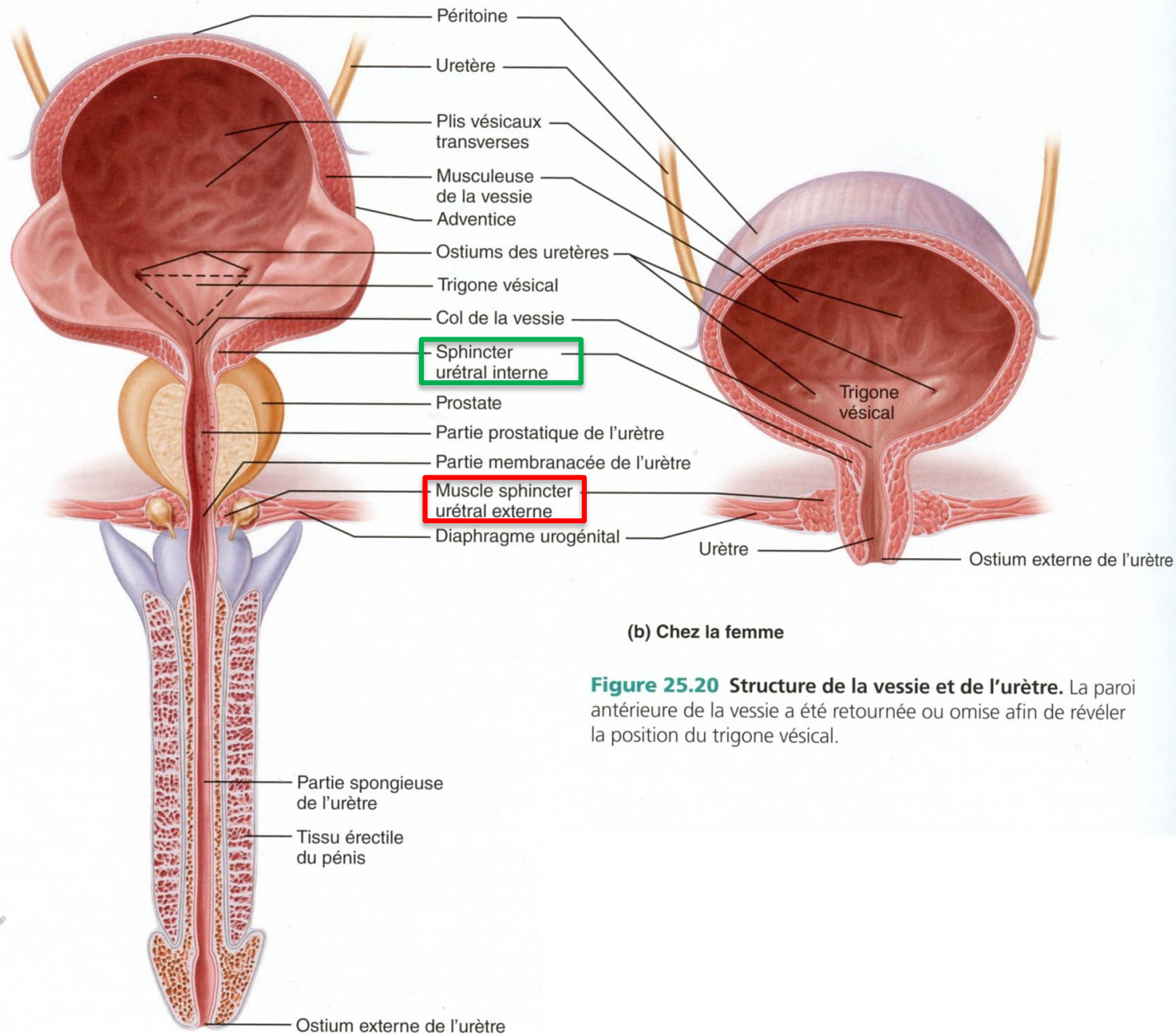
Réactions prolongées



Coupe sagittale médiane de la cavité pelvienne chez l'homme



Voies urinaires basses chez l'homme et chez la femme

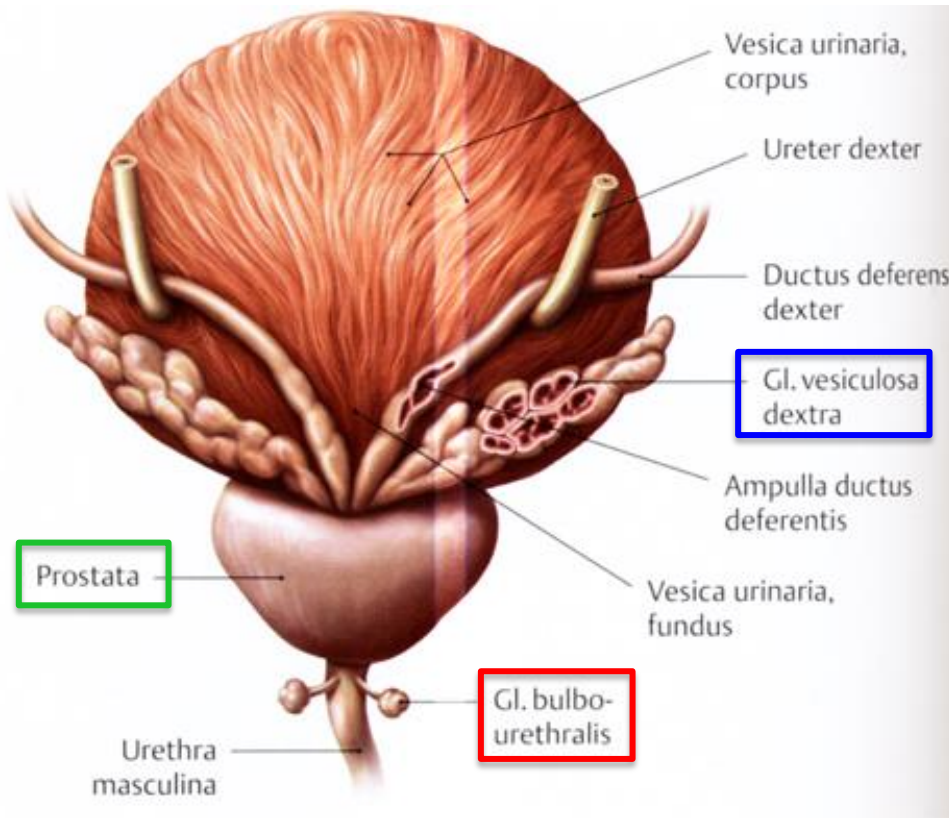


(b) Chez la femme

Figure 25.20 Structure de la vessie et de l'urètre. La paroi antérieure de la vessie a été retournée ou omise afin de révéler la position du trigone vésical.

) **Chez l'homme.** Le long urètre de l'homme se divise en trois portions : la partie prostatique, la partie membranacée et la partie spongieuse.

Glandes annexes chez l'homme



Vue postérieure de la vessie et des glandes annexes

Les glandes annexes vont par leur sécrétions former la plus grande partie du sperme.

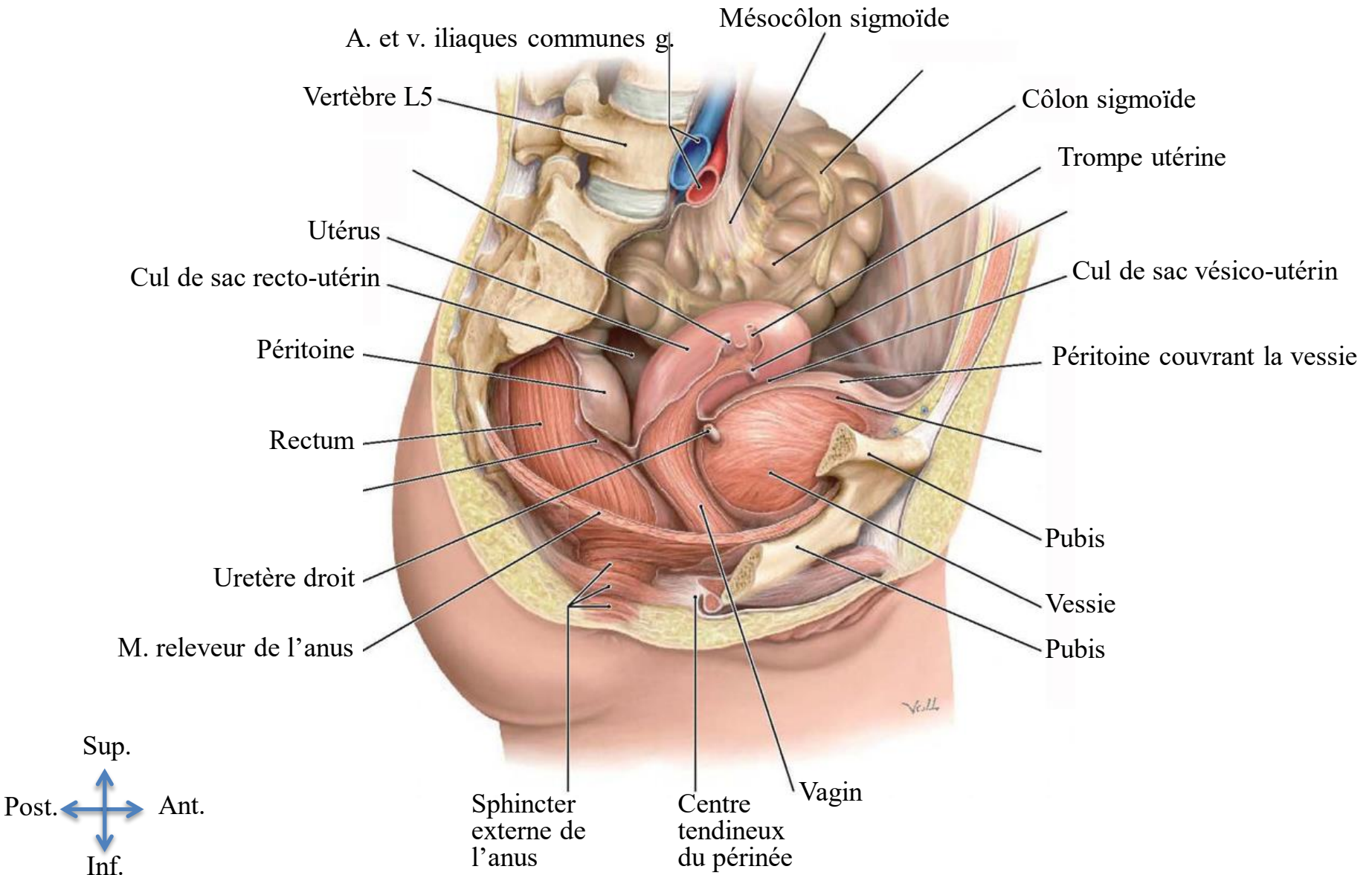
Les glandes annexes sont :

1- les **glandes bulbo-urétrales** (de Cowper; de la grosseur d'un pois) sont situées sous la prostate. Elle produisent un épais mucus translucide et lubrifiant, libéré dans la partie spongieuse de l'urètre. Cette sécrétion libérée avant l'éjaculation neutralise l'acidité des traces d'urine encore présentes dans l'urètre.

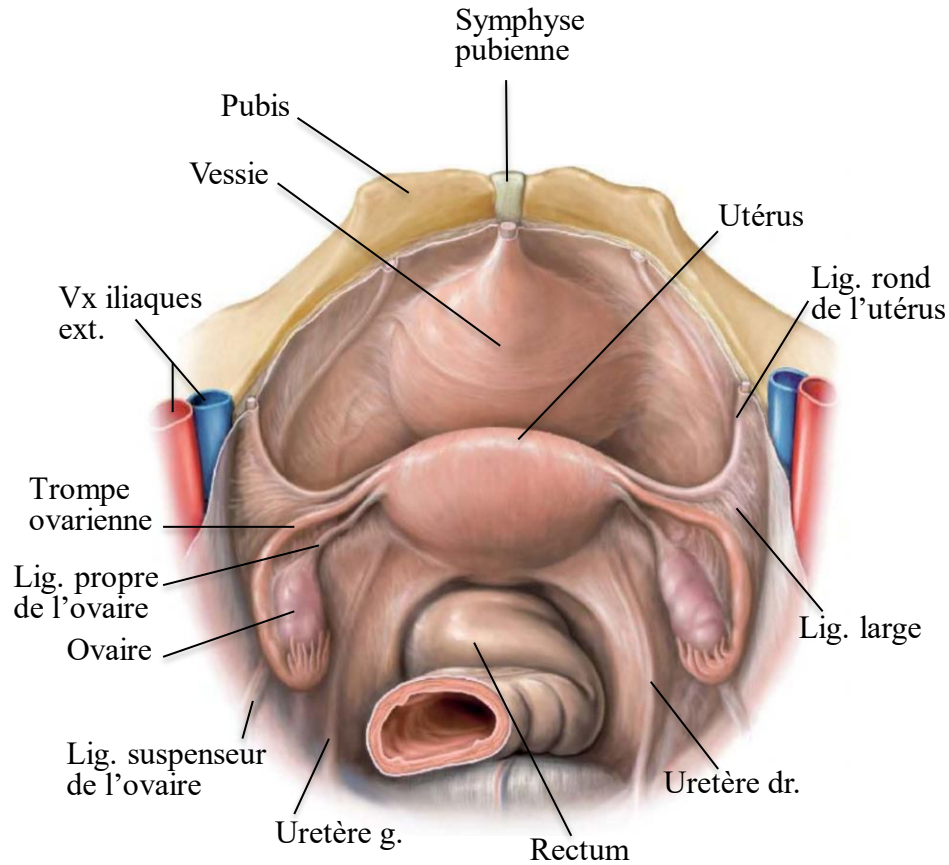
2- les **vésicules séminales** (de 5 à 7 cm), sécrètent $\approx 60\%$ du volume du sperme. Leur sécrétion alcaline et jaunâtre contient du fructose, de l'acide ascorbique, des protéines de coagulation et des prostaglandines. Le conduit de chaque vésicule séminale rejoint le canal déférent du même côté, ce qui forme le canal éjaculateur. Spermatozoïdes et liquide séminal se mélangent dans le canal éjaculateur et pénètrent ensemble dans la partie prostatique de l'urètre au moment de l'éjaculation.

3- la **prostate**, glande unique de la grosseur d'une châtaigne, entoure l'urètre et est située sous la vessie. Enveloppée d'une épaisse capsule de tissu conjonctif, elle renferme 20 à 30 glandes ancrées dans le tissu conjonctif et le m. lisse prostatiques. Ses sécrétions ($\approx 30\%$ du sperme) jouent un rôle dans l'activation des spermatozoïdes. Elles contiennent du citrate (nutriment) et des enzymes. Ce liquide entre dans la partie prostatique de l'urètre par plusieurs conduits au moment de l'éjaculation quand le muscle lisse de la prostate se contracte.

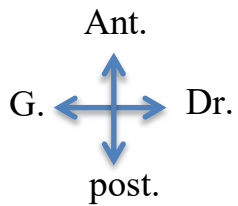
Coupe sagittale médiane de la cavité pelvienne chez la femme



Vue supérieure des organes contenus dans le bassin féminin



Vue supérieure



Les douleurs référées (1)

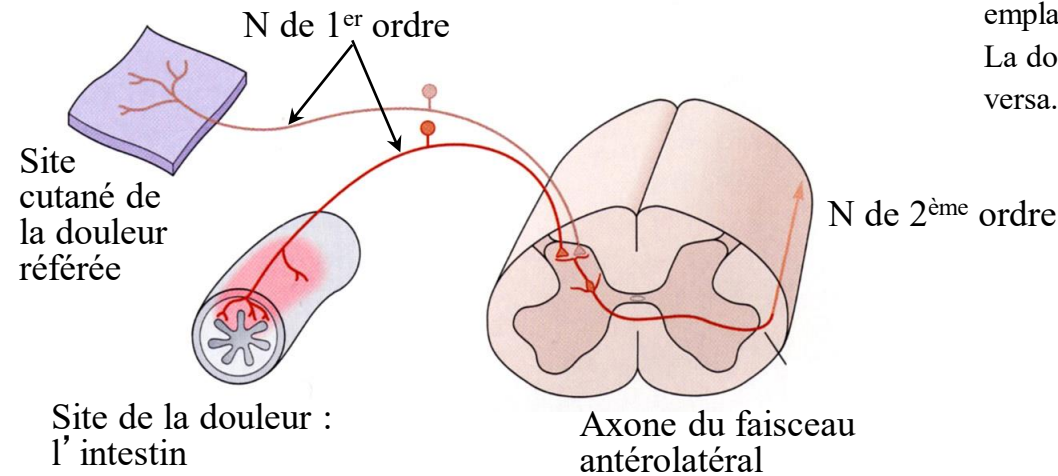
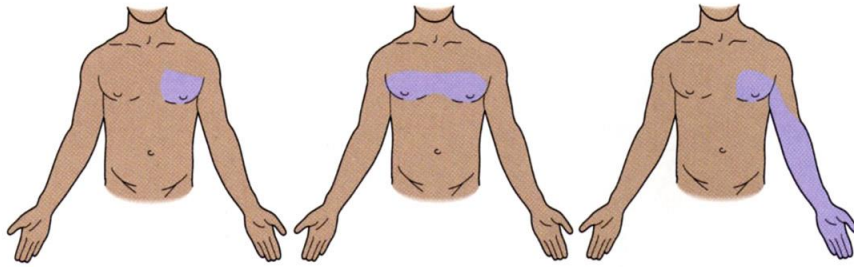
Les N de 2^{ème} ordre reçoivent des connect[°] de N de 1^{er} ordre qui sont de +s types :

- des cellules de types A β (toucher) somatiques
- des cellules de type A δ et C (douleur) somatiques,
- des connect[°] nociceptives viscérales.

La convergence sur un même N de 2^{ème} ordre des fibres nociceptives somatiques et viscérales pourrait expliquer les douleurs référées (projetée).

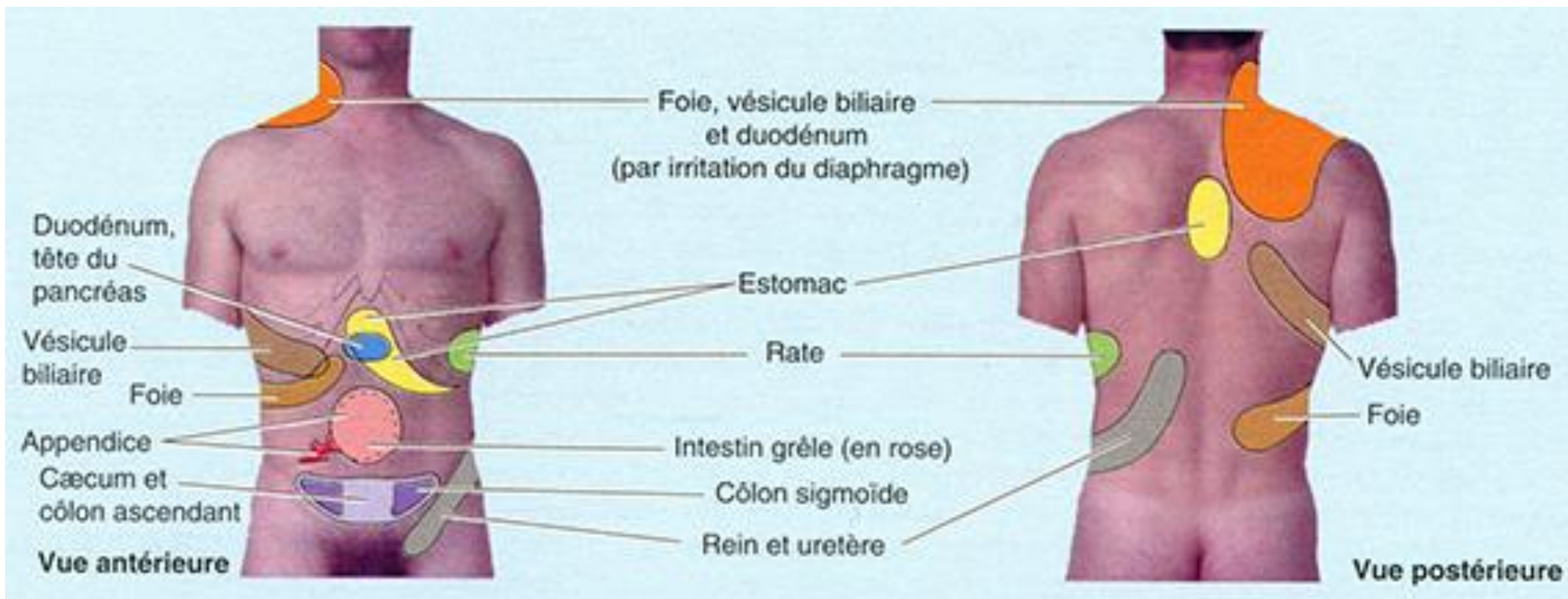
Douleur référée : douleur ressentie à un autre endroit que son emplacement réel.

La douleur peut-être référée d'un organe profond vers la peau et vice-versa.

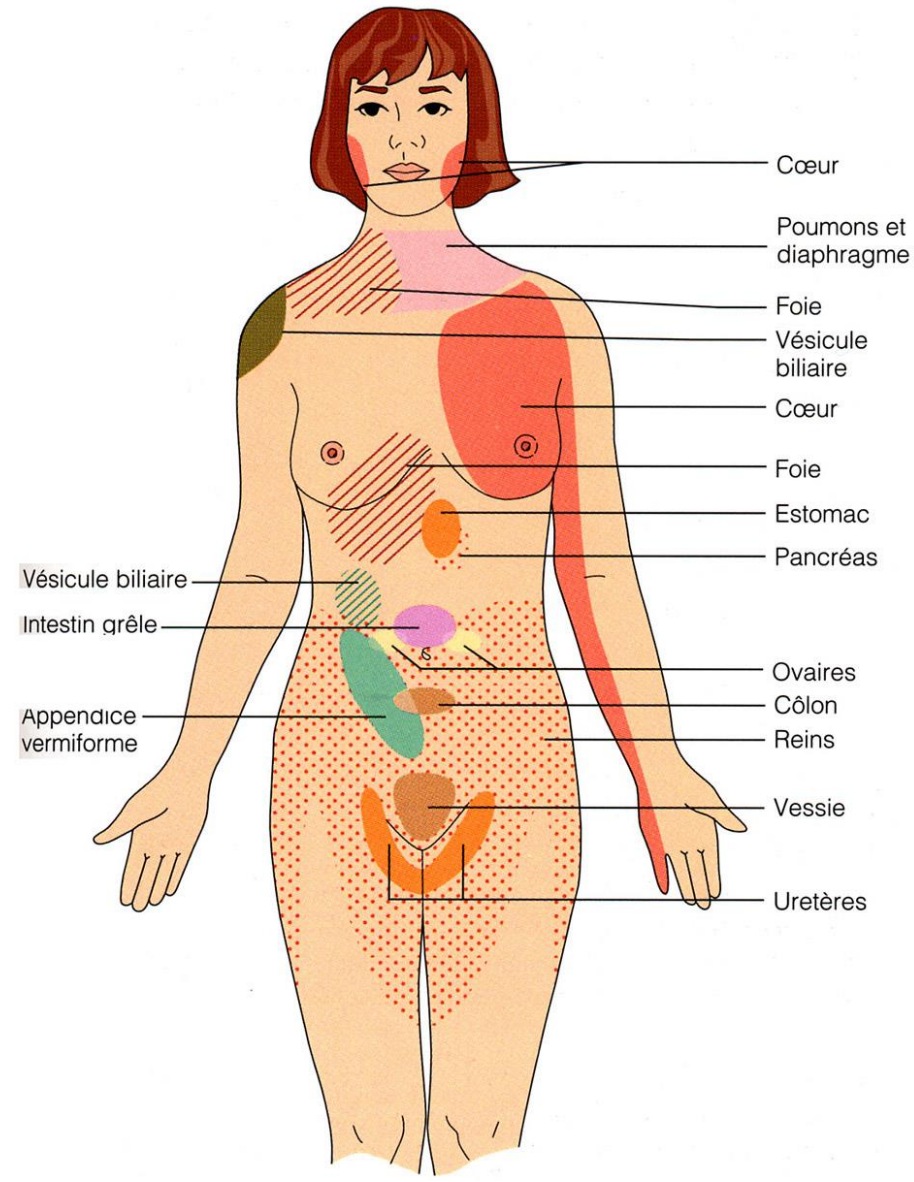
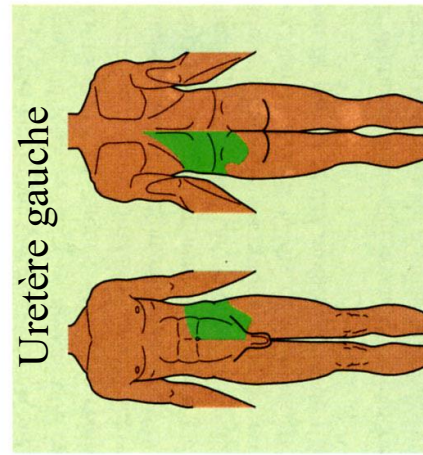
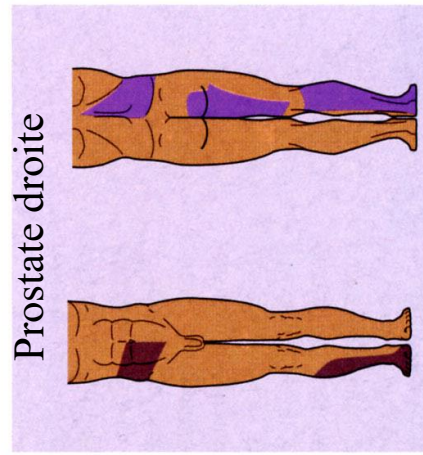
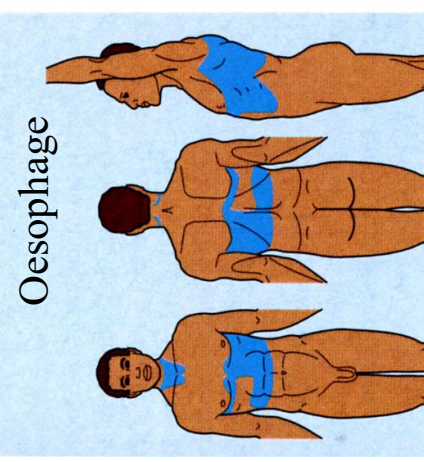
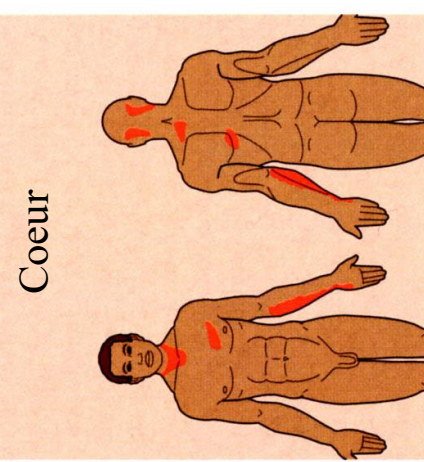
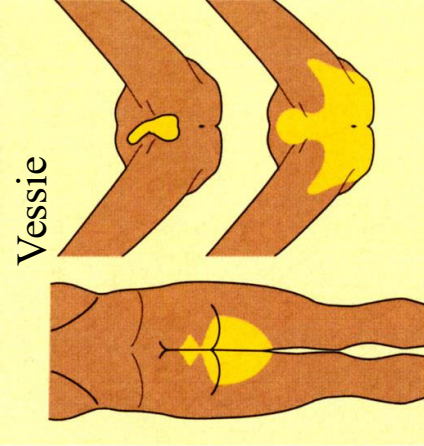


Ex. classique : **l'angine de poitrine** où la douleur, due à une **irrigat[°] insuffisante du m. cardiaque**, est projetée vers le **haut de la cage thoracique avec irradiat[°] vers le bras et la main gauches**.

Les douleurs référées (2)

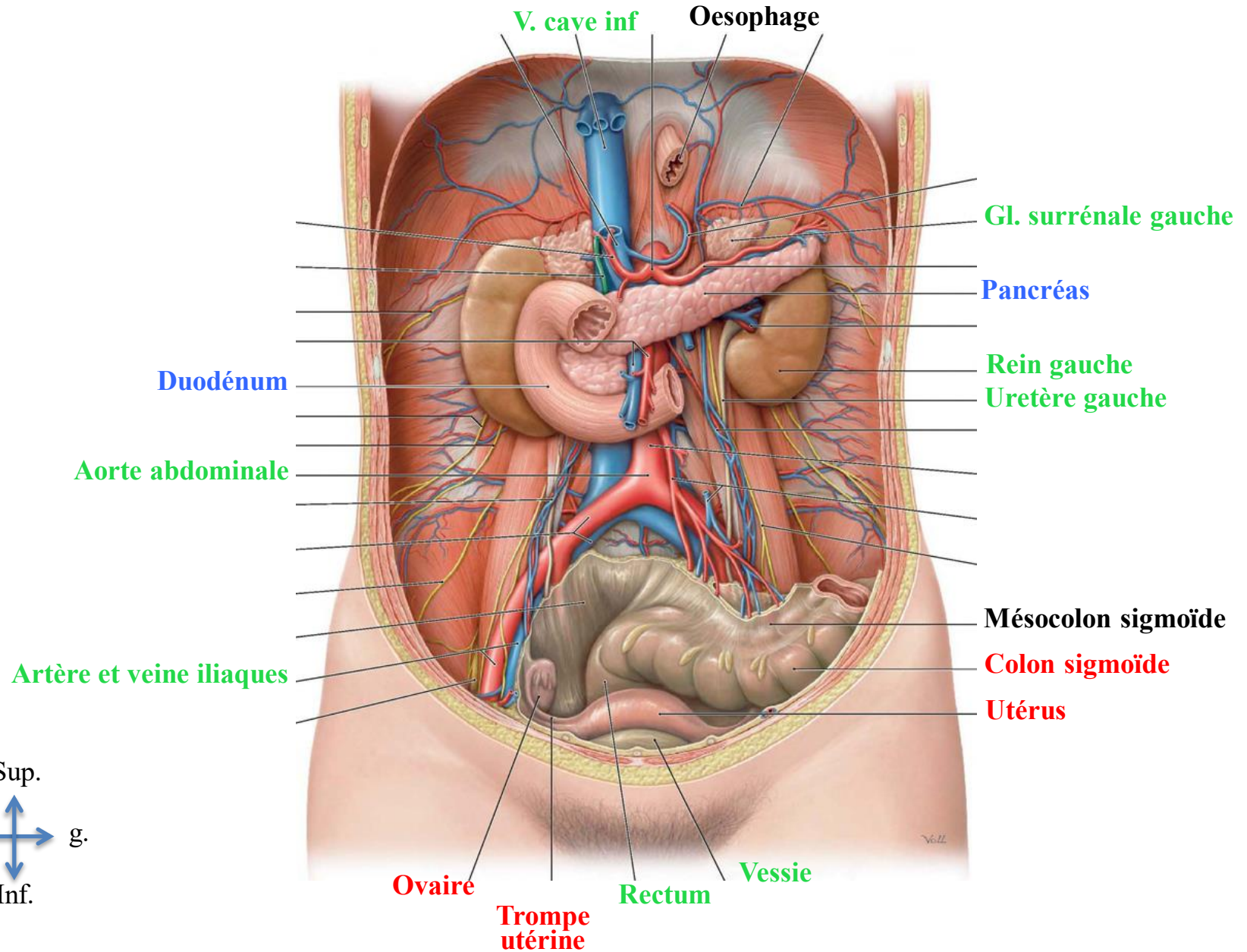


Les douleurs référées (3)

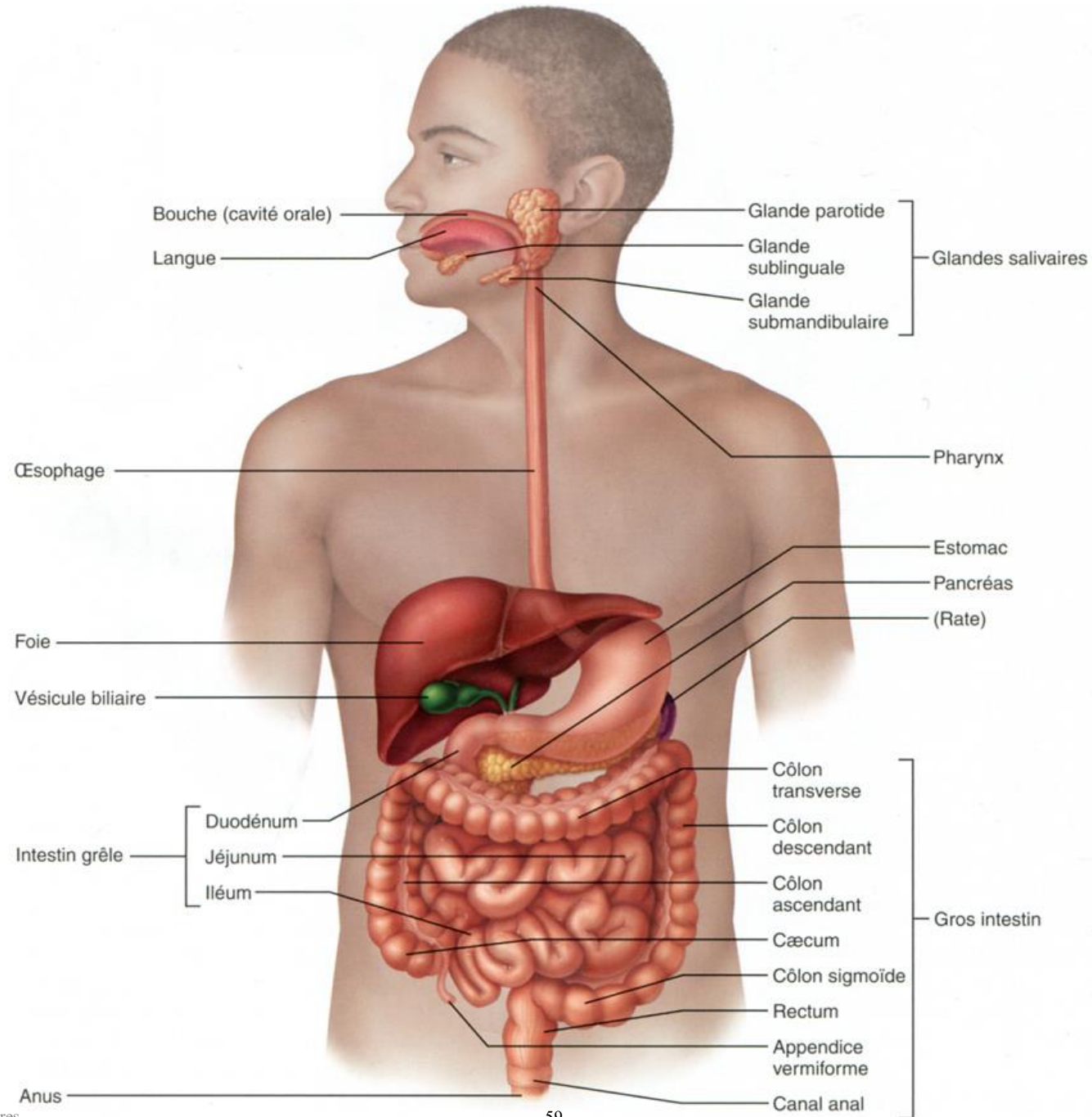


Exemples de douleurs liées à des troubles viscéraux et projetées sur une région cutané (en couleur). Cette cartographie des douleurs référées a été établie, entre autres, par le Dr. Head. On parle de ce fait des zones de Head à propos des douleurs référées.

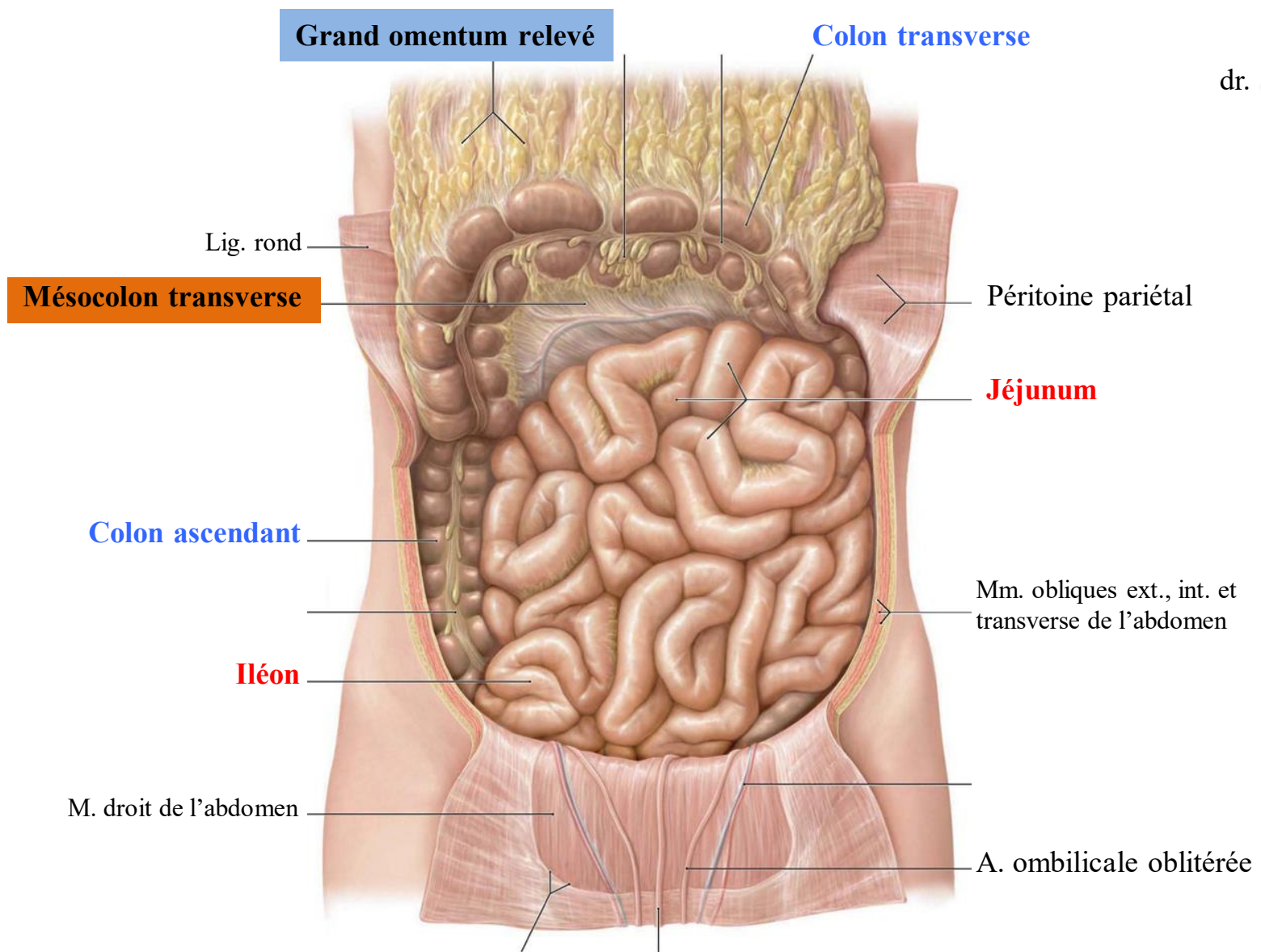
Aorte abdominale



Situation du tube digestif et des organes digestifs annexes



Vue des viscères de la couche superficielle : intestin grêle



Les muscles diaphragme et psoas

Contenu :

- Thymus (jeune)
- trachée, poumons
- coeur, gros vaisseaux
- nerfs
- oesophage

Cavité thoracique

3 passages majeurs à travers le diaphragme :

2- Hiatus oesophagien

1- Foramen de la v. cave

M. diaphragme :
- centre tendineux

- partie costale

- partie lombaire

Cavité abdomino-pelvienne

3- Hiatus aortique

Contenu :

- fin de l'œsophage
- estomac, intestins
- foie, vésicule biliaire
- rate
- pancréas
- reins, glandes surrénales
- organes génitaux internes (femme)
- plexus nerveux autonome (syst. nerveux sympathique et para-sympathique)
- gros vaisseaux

M. carré
des lombes

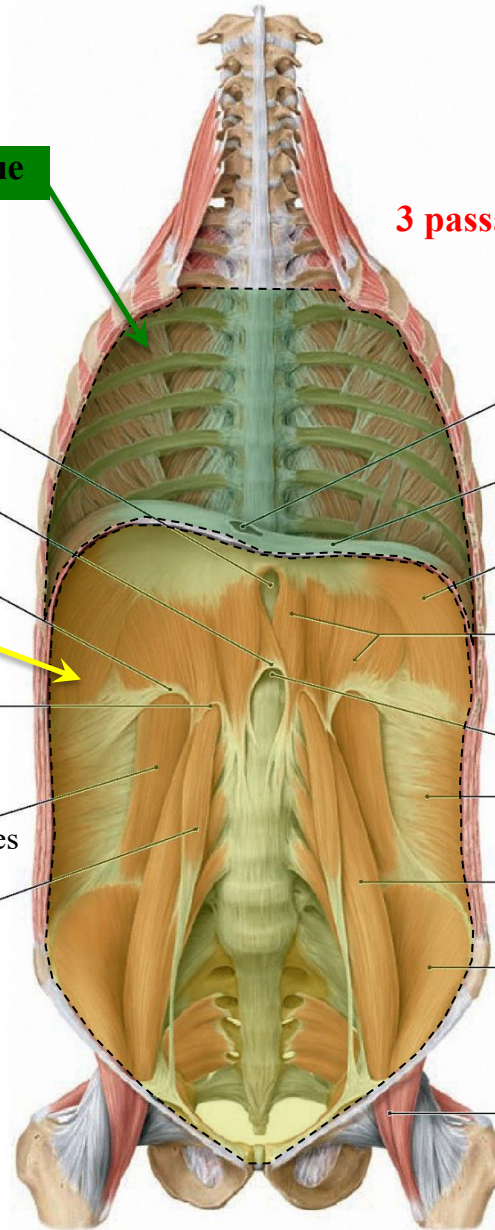
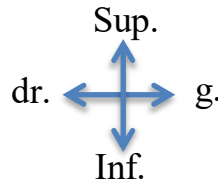
M. petit psoas

M. transverse de l'abdomen

M. grand psoas

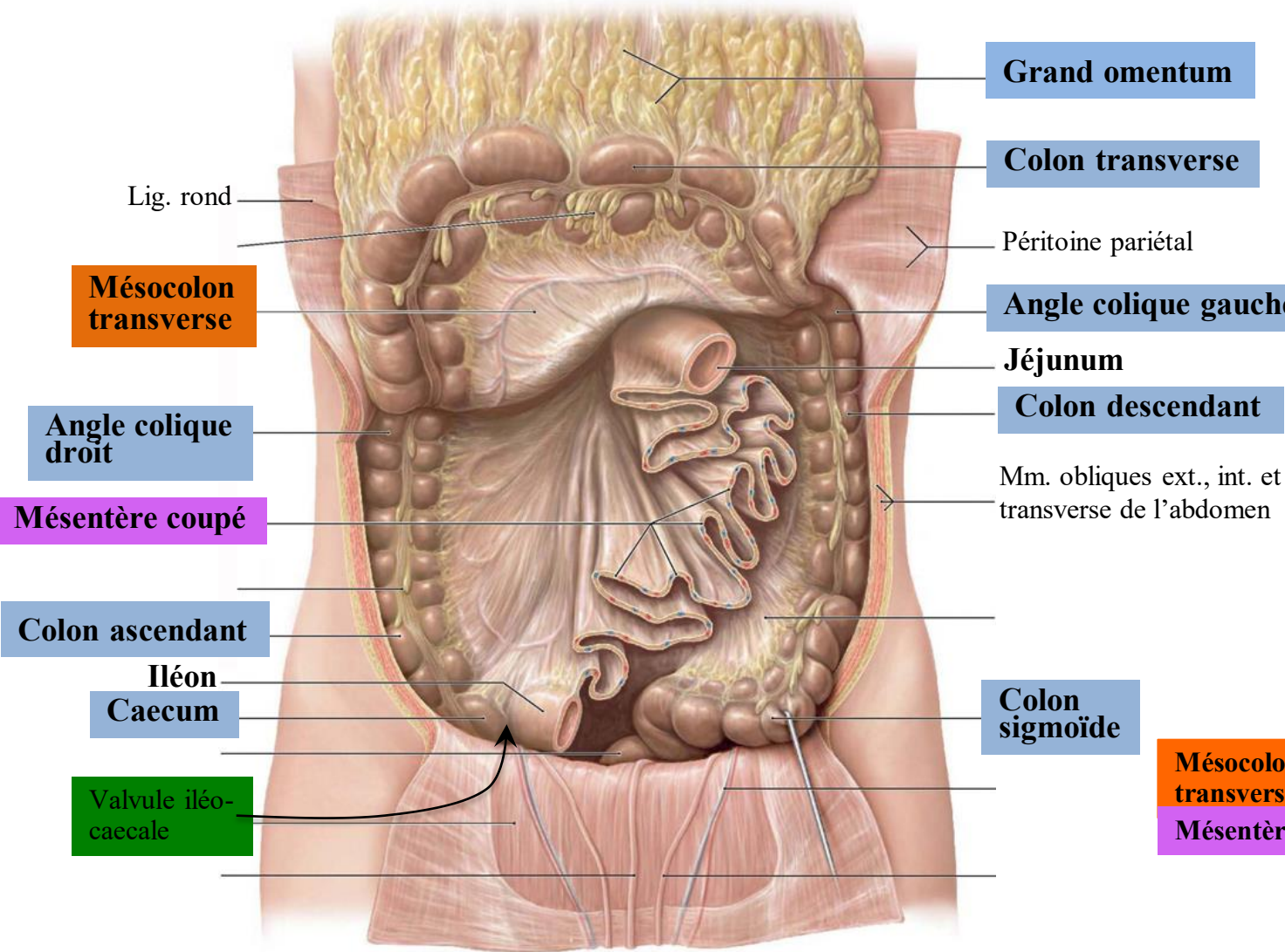
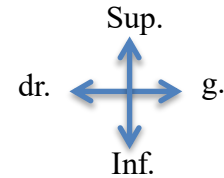
M. iliaque

M. ilio-psoas

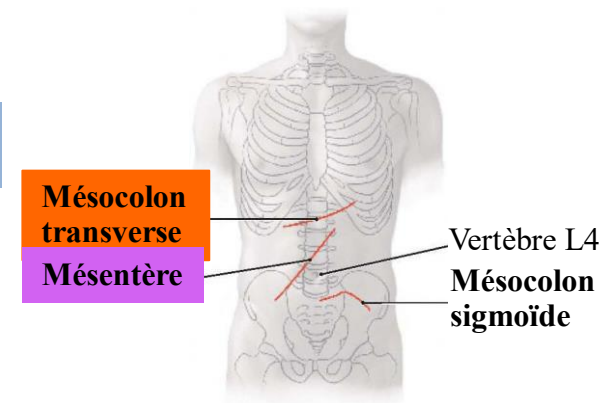


Vue antérieure

Cavité péritonéale : mésentère et gros intestin

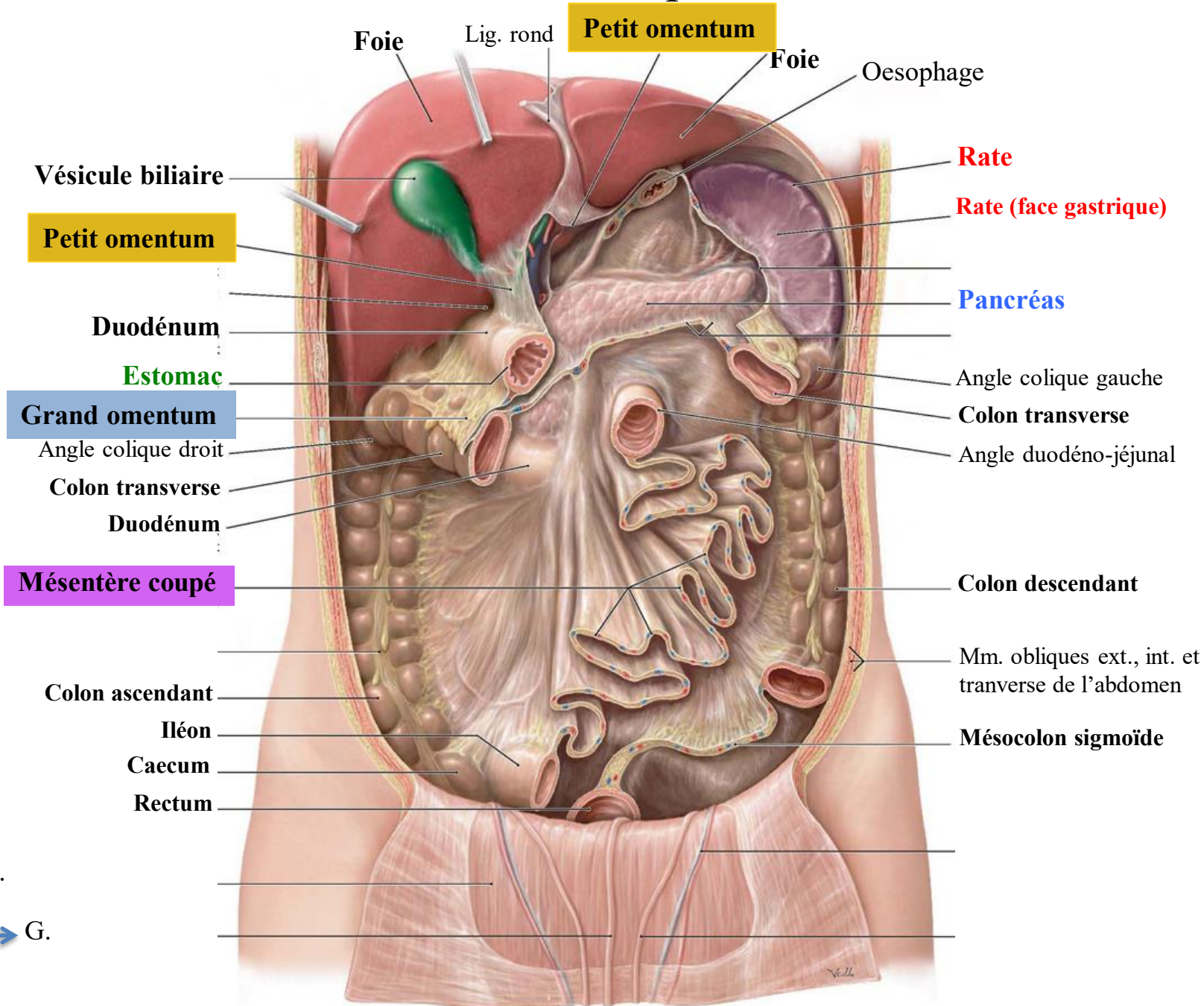


Vue antérieure

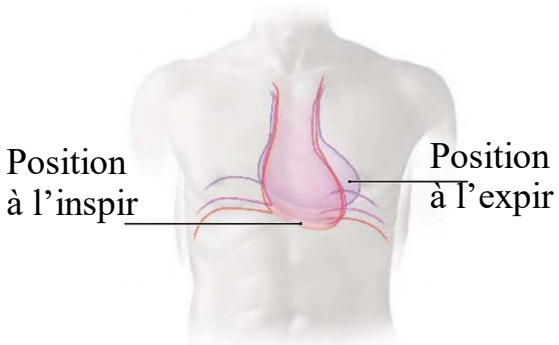


Projection des racines mésentériques sur le squelette

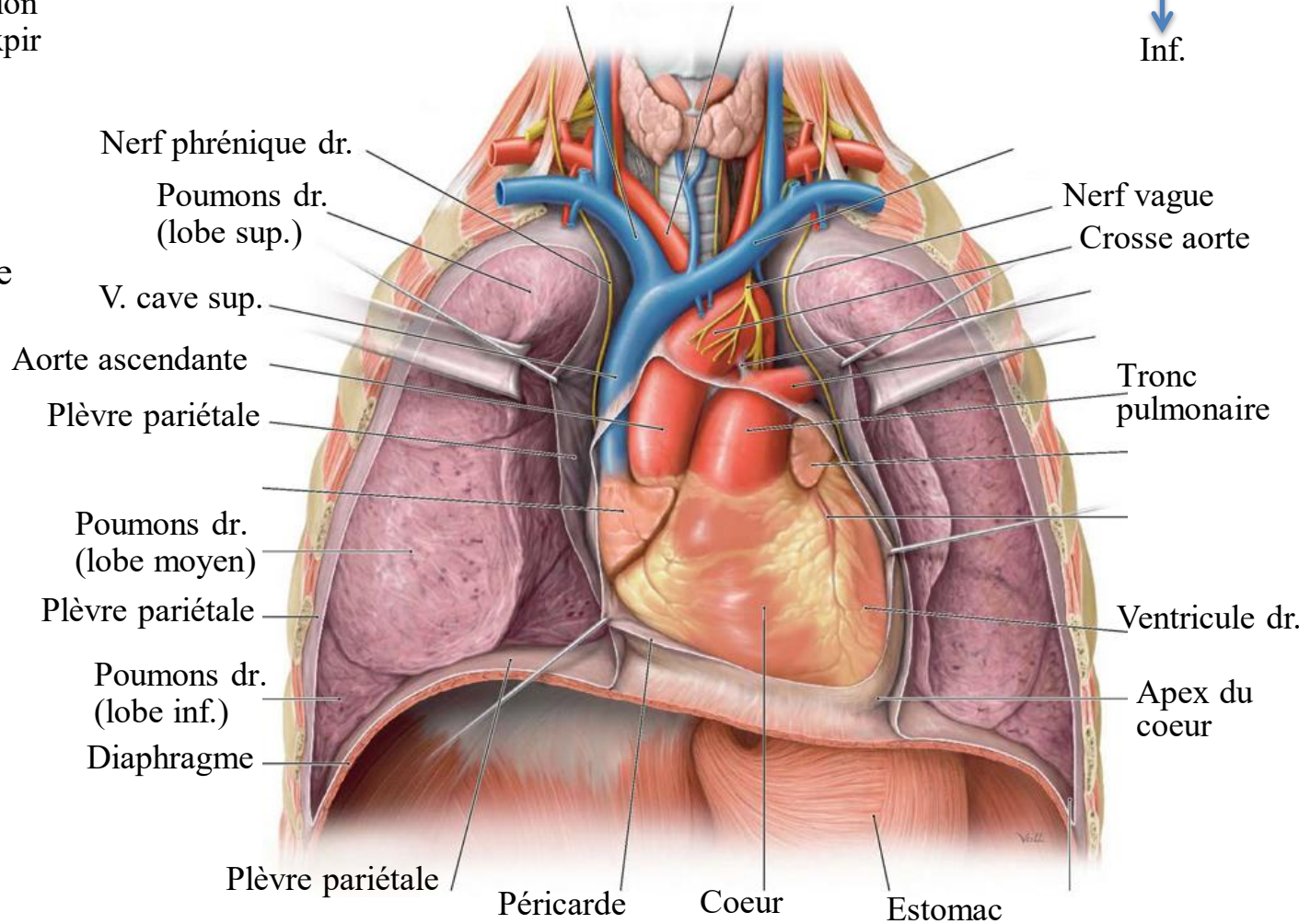
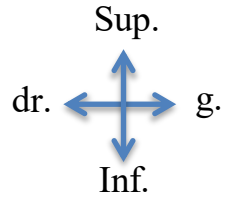
Foie, vésicule biliaire, rate, pancréas et estomac



La cavité thoracique : le cœur et les poumons

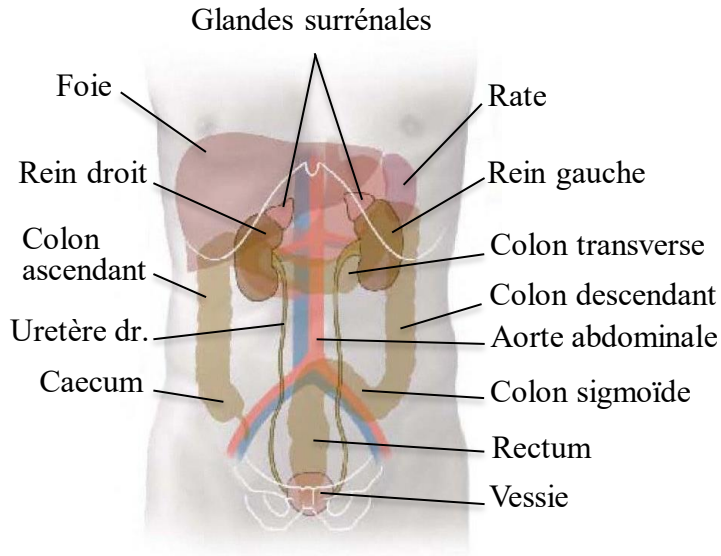


Mouvement du cœur au cours du cycle respiratoire



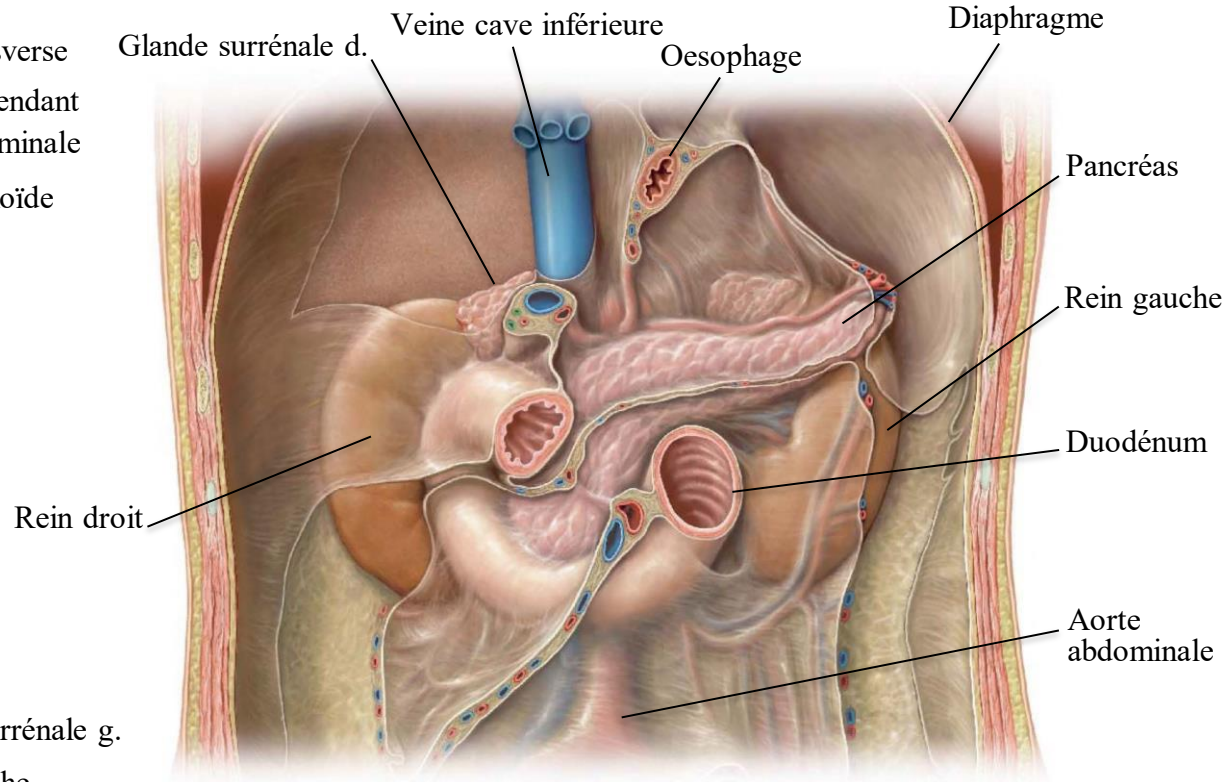
Vue antérieure

Les reins : situation et rapport aux autres organes en vue antérieure

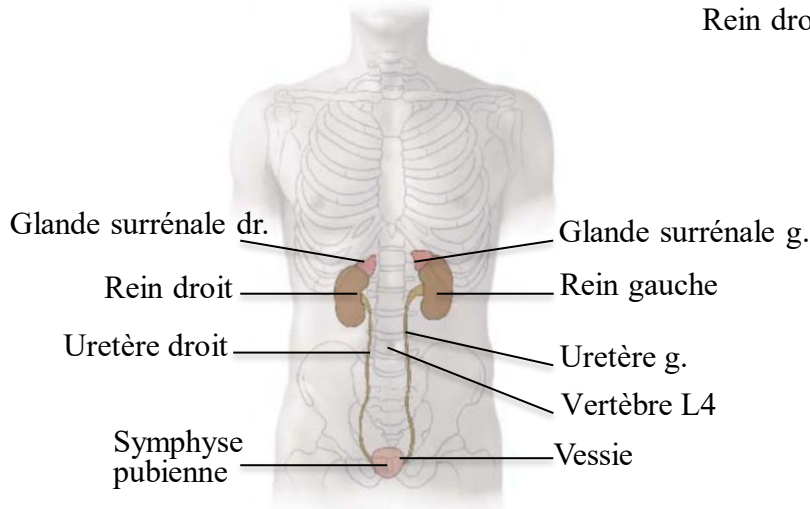


Projection du rein par rapport aux organes abdominaux

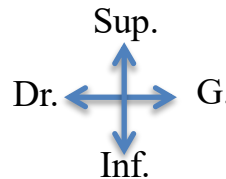
Les reins, situés rétropéritonéalement, sont les organes les plus postérieurs de la cavité abdominale.



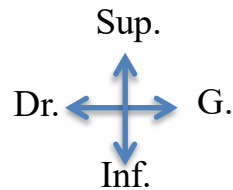
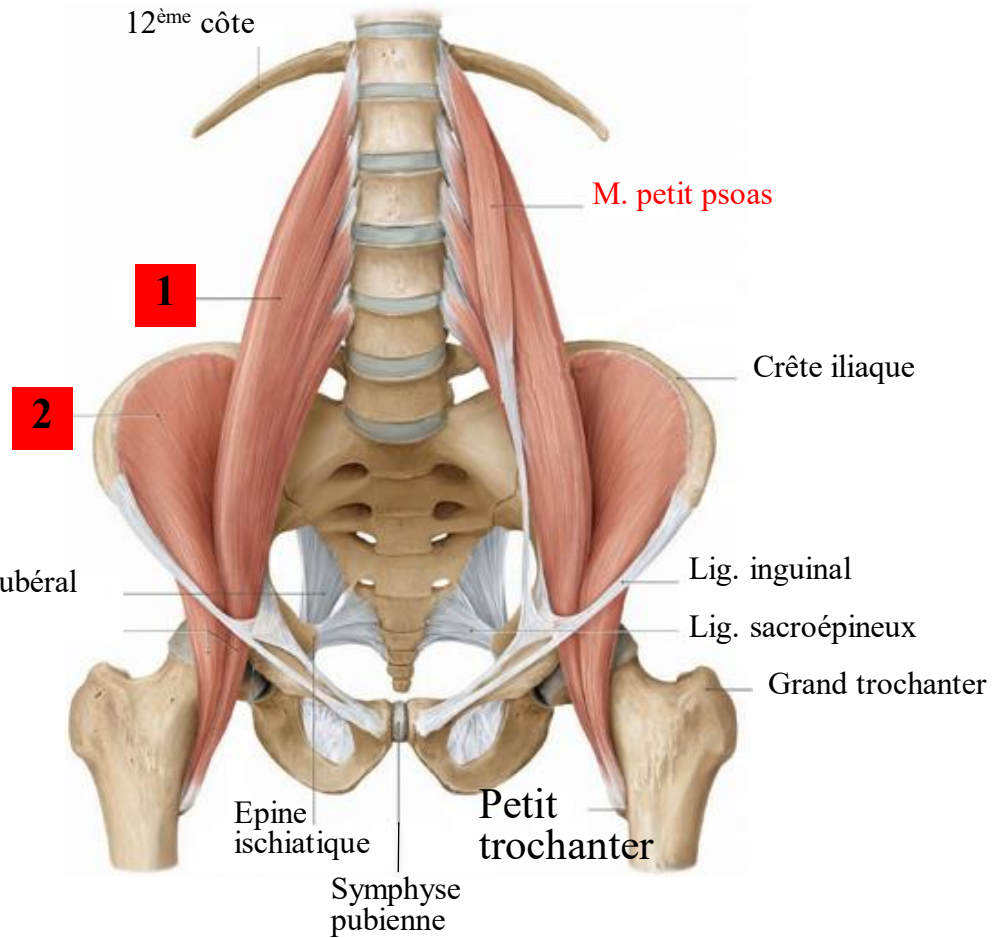
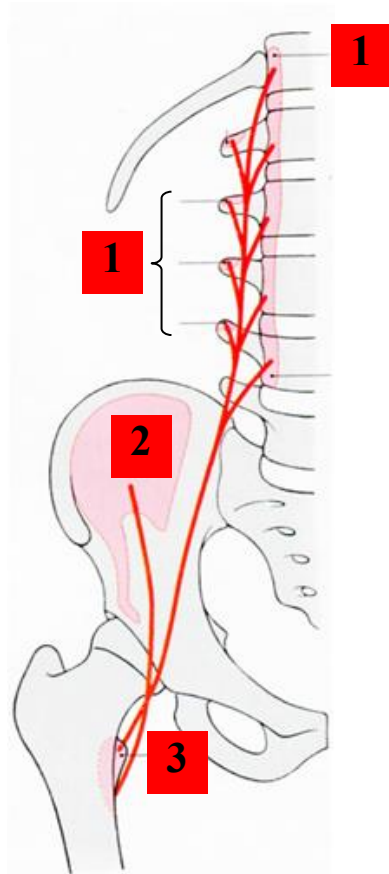
Vue antérieure des organes adominaux profonds



Projection du rein par rapport au squelette



Muscles antérieurs de la hanche

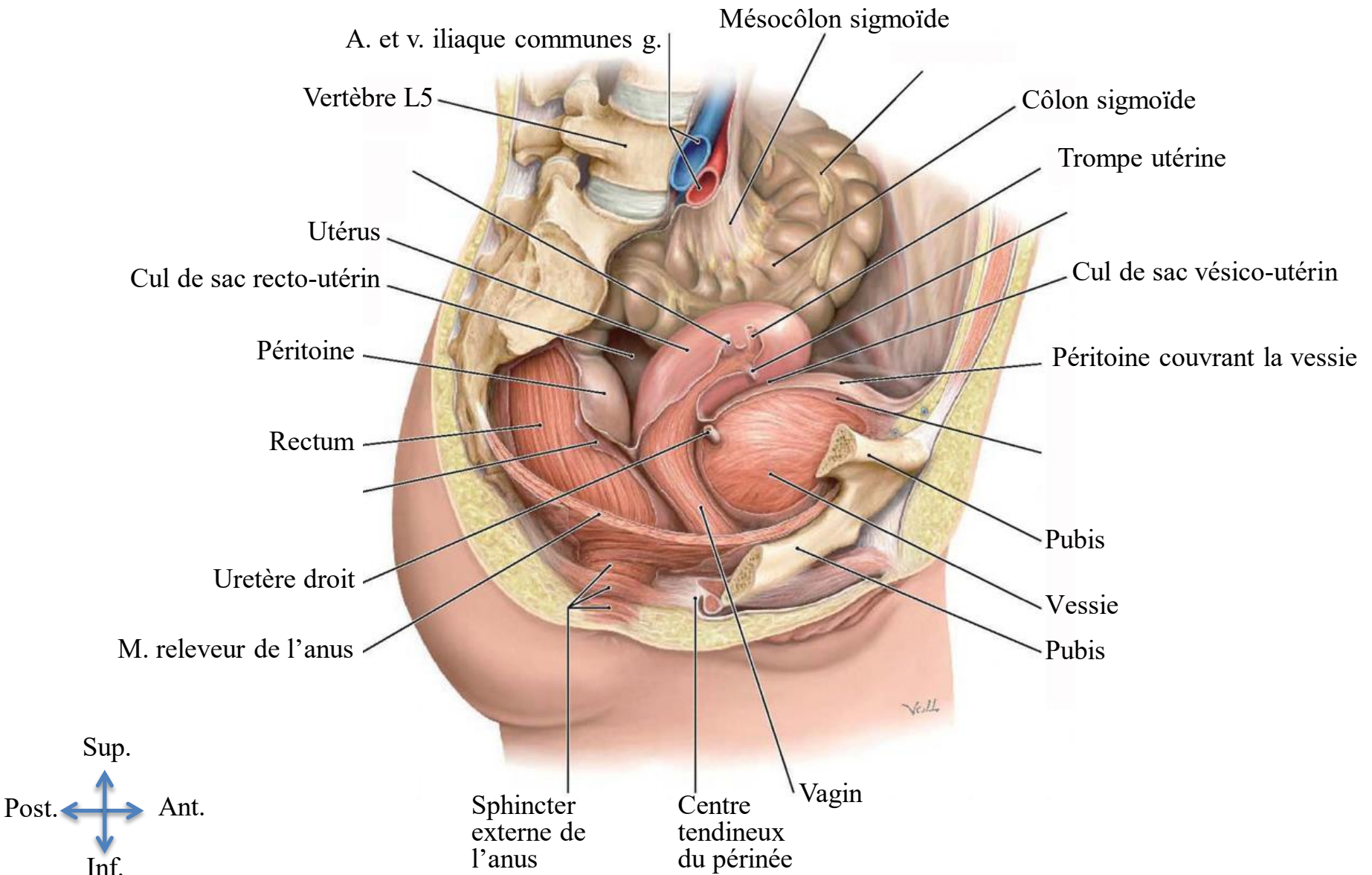


Vue antérieure

- 1** M. grand psoas
- 2** M. iliaque
- 3** M. ilio-psoas

Fonctions : - m. iliaque : fléchisseur et rotateur externe de la hanche
 - m. psoas : a) fléchisseur du rachis sur le bassin
 b) fléchisseur et rotateur externe de la hanche

Coupe sagittale médiane de la cavité pelvienne chez la femme



Coupe sagittale médiane de la cavité pelvienne chez l'homme

