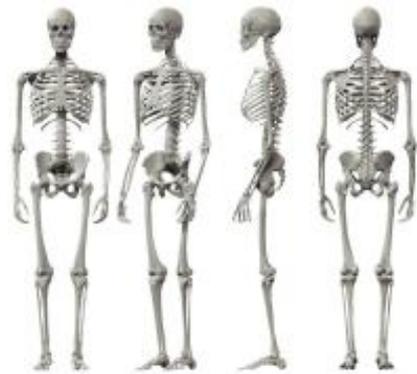


Généralités-Anatomie

Cellule e-learning



Mounir KASRI

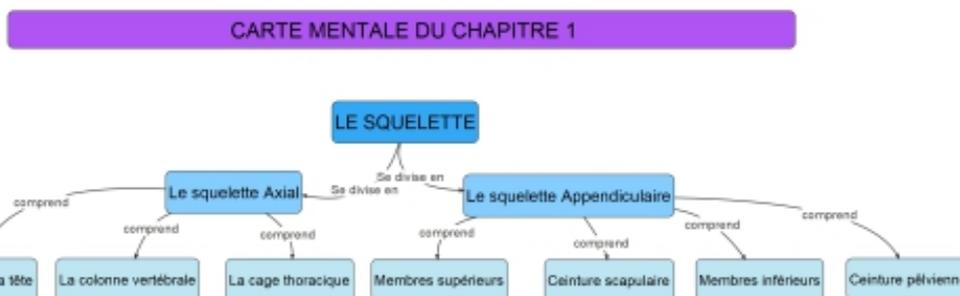
Table des matières



Introduction	4
I - Généralités	5
II - LE SQUELETTE	6
1. Définition et rôle	6
III - LE CRÂNE	8
1. Les os du crâne	8
2. Articulation du crâne avec la colonne vertébrale	9
IV - LA COLONNE VERTEBRALE	10
1. Structure	10
2. Étude descriptive des vertèbres	12
V - LA CAGE THORACIQUE	14
1. Structure	14
2. Fonction	14
VI - LES MEMBRES SUPERIEURS	16
1. Organisation	16
2. La ceinture scapulaire	17
3. L'humérus	17
4. Le radius et cubitus	18
5. Les os du carpes, métacarpes et les doigts	19
VII - LES MEMBRES INFÉRIEURS	20
1. le bassin- les hanches	20
2. Le fémur	21
3. Tibia-péroné	22

4. Le squelette du pied	23
Références	24
Bibliographie	25
Crédits des ressources	26

Introduction



Carte mentale du chapitre 1

Le squelette humain présente une fonction double :

- Il constitue tout d'abord la charpente du corps, rigide, sur laquelle les muscles et autres structures pourront se fixer, et donc va permettre les mouvements du corps.
- Il assure également une fonction de protection pour certains organes, comme ceux situés dans la cage thoracique (cœur, poumons) ou l'encéphale, qui est protégé par les os du crâne.

Le squelette d'un adulte comporte 206 os distincts classés en deux systèmes :

- *le squelette axial* d'une part que l'on peut considérer comme la véritable charpente du corps humain, il comprend tous les os (formant des structures osseuses) situés le long de l'axe longitudinal du corps. Le squelette axial comprend les os qui forment le crâne, le squelette laryngé, la colonne vertébrale et la cage thoracique
- *le squelette appendiculaire* dont les os constituent le reste du squelette, et portent ce nom car ce sont des « appendices » du squelette axial. Le squelette appendiculaire regroupe les os de la ceinture scapulaire, des membres supérieurs, de la ceinture pelvienne et des membres inférieurs

Dans ce chapitre, nous allons donc étudier, les différents os qui composent le squelette et voir pour certains, leurs importances dans le fonctionnement de l'appareil locomoteur.

Généralités

I

L'appareil locomoteur est un ensemble de systèmes et d'organes qui confèrent aux animaux et aux êtres humains la faculté de se mouvoir dans l'espace.

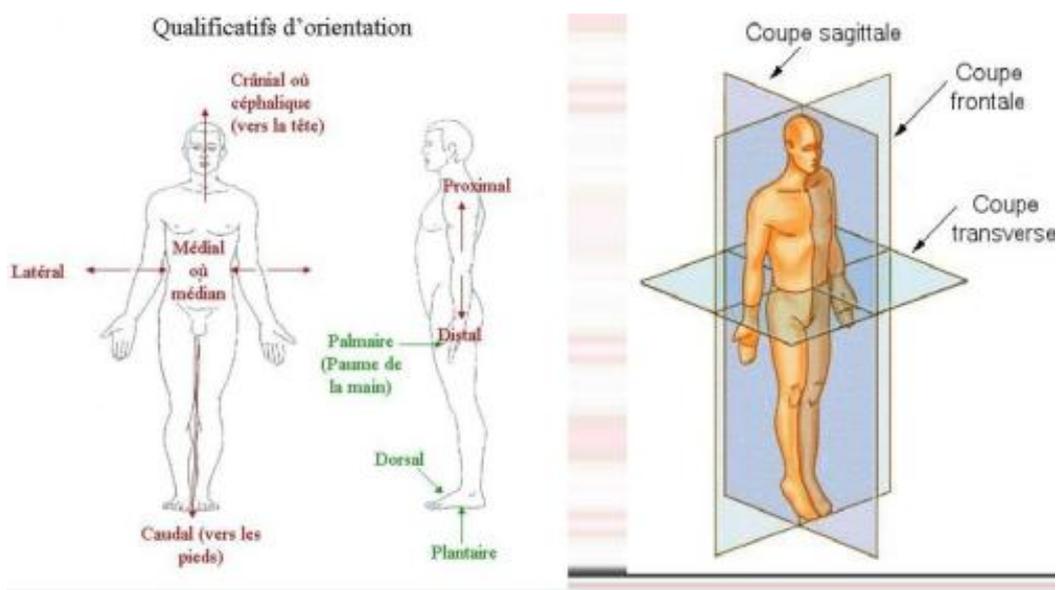
L'appareil locomoteur utilise donc un ensemble d'organes aux formes, et aux fonctions variables comprenant :

- les Os et les cartilages
- les articulations et les ligaments
- les muscles et les tendons
- le système nerveux (moteur et sensoriel)
- le métabolisme (surtout glucidique pour l'énergie) avec un système nourricier (système cardio-vasculaire)

La fonction locomotrice n'est pas acquise à la naissance, mais elle s'acquiert progressivement au cours du développement : C'est à partir de de 2 mois que l'enfant attrape un jouet, après 3 mois qu'il redresse sa tête, après 6 mois qu'il peut se tenir en position assise, puis plus tard qu'il se tient debout seul et se met à marcher.

ORIENTATION SPATIALE ET REPERES ANATOMIQUES

Quelques rappels concernant l'orientation spatiale et les repères anatomiques sont nécessaires afin de pouvoir comprendre ce chapitre (cf : Chapitres 1 et 2 du module Organisation des appareils et systèmes humains: aspects morphologiques et fonctionnels, pour plus de détails).



Orientation spatiale et repères anatomiques

LE SQUELETTE

II

1. Définition et rôle

Il constitue la charpente du corps, lui conférant ainsi sa structure solide permettant le soutien de l'organisme, sur laquelle les muscles et autres structures pourront se fixer pour permettre par ailleurs le mouvement du corps, grâce aux articulations.

Il a d'autres rôles : notamment de protection de certains organes :

- la cage thoracique (pour les poumons et le cœur.),
- le crâne (pour l'encéphale),
- la colonne vertébrale (pour les moelles épinière et osseuse).

Il intervient également dans le métabolisme du calcium et l'élaboration des cellules sanguine.



Vue antérieure et postérieure du squelette

Le squelette est composé de 206 os constants (possibilité d'os surnuméraires pour certains individus). Ces os sont supportés et étayés par des ligaments, tendons, muscles, fascias et cartilages formant ensemble l'appareil locomoteur.

Le squelette est composé d'os long (fémur) , plats (scapula ou omoplate), courts (phalanges). Une autre classification permet également de distinguer les os spongieux (médullaire) et par opposition à l'os cortical (compact).

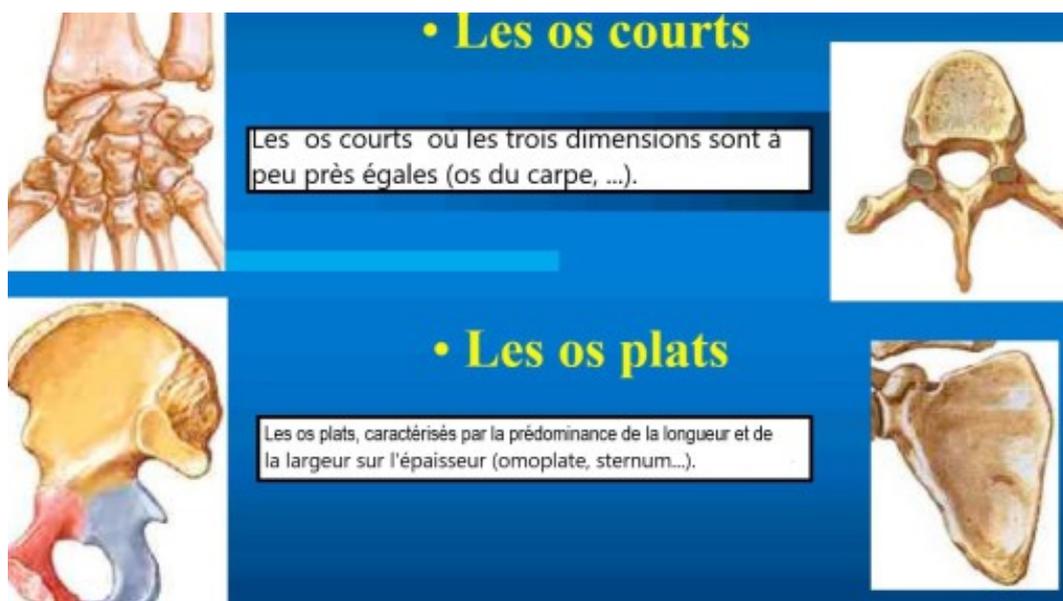


Les 3 principales formes d'os



Les os longs dans lesquels la longueur l'emporte nettement sur les autres dimensions (humérus, radius, cubitus, fémur, tibia, péroné).

Les os longs



les os courts et plats

Le squelette se compose de :

- Squelette cranio-facial (Crâne)
- Colonne vertébrale ou rachis : superposition de vertèbres
- Thorax ou cage thoracique : sternum + côtes articulées aux vertèbres
- Membres supérieurs attachés au thorax par la ceinture scapulaire
- Membres inférieurs attachés aux rachis par la ceinture pelvienne

LE CRÂNE

III

le squelette de la tête comporte *le crâne* et *le squelette de la face*. l'ensemble est formé d'os de formes diverses et variées, qui sont solidement articulés ou soudés entre eux, à l'exception de la mandibule.

Dans ce cours, nous nous intéresserons uniquement au crâne.

1. Les os du crâne

Le crâne a pour fonction principale de protéger le cerveau. Le crâne communique avec les vertèbres au niveau du trou occipital.

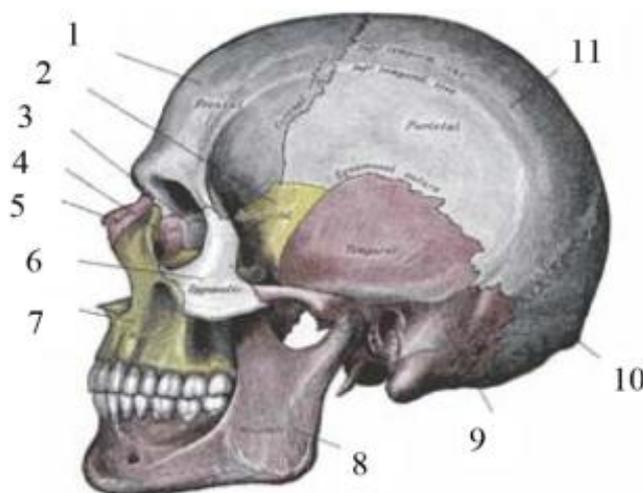
Le crâne mesure environ 21 à 22 centimètres de long pour 17 centimètres de large. Il est composé de huit os qui se sont soudés au cours de l'enfance. Les sutures sont d'ailleurs toujours visibles à l'âge adulte.

Les os structuraux comprennent :

- l'os occipital situé à l'arrière et à la base inférieure du crâne qui contient le trou permettant la liaison avec les vertèbres ;
- l'os frontal, situé à l'avant du crâne ;
- les deux os pariétaux, situés latéralement et haut ;
- les deux os temporaux, situés sous les os pariétaux ;
- le sphénoïde et l'ethmoïde, plus internes, participent à la formation de la cavité sinusale.

Vue latérale

1. Os frontal
2. Os sphénoïde
3. Os éthmoïde
4. Os lacrymal
5. Os nasal
6. Os zygomatique
7. Os maxillaire
8. Os mandibule
9. Os temporal
10. Os occipital
11. Os pariétal



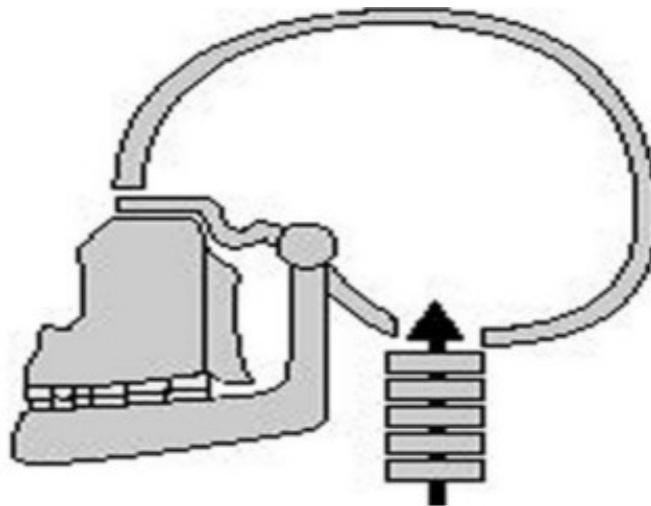
Le crâne et le squelette de la face

2. Articulation du crâne avec la colonne vertébrale

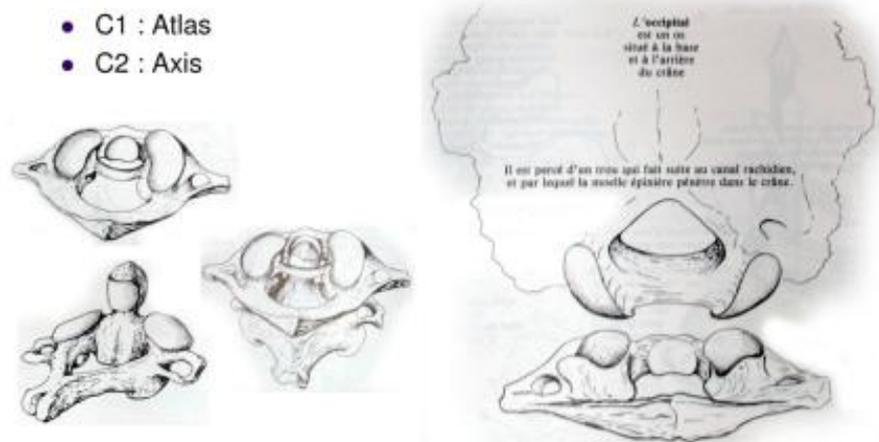
Le crâne et la face sont intimement liés :

- la base du crâne est posée sur le pivot vertébral au niveau du trou occipital (foramen magnum) ;
- la face est donc déjetée en avant, suspendue sous l'étage antérieur de cette base ;
- la mandibule, seul os mobile cranio-facial, est suspendue sous l'os temporal, pivotant autour de ses deux condyle.

L'ensemble crâne-face est ainsi en équilibre parfait pour répondre aux contraintes de la pesanteur et des forces masticatoires.



Articulation crâne-face-colonne vertébrale



Articulation os occipital avec les 2 premières vertèbres cervicales

LA COLONNE VERTEBRALE

IV

1. Structure

La colonne vertébrale est composée des éléments de base que sont les vertèbres, au nombre de 24 mobiles :

- 5 lombaires - 12 dorsales (thoraciques) - 7 cervicales
- 5 soudées formant le sacrum (plus 3 à 4 coccygiennes...)

Donc il faut noter qu'étant flexibles et mobiles, les 24 premières vertèbres sont considérées comme les vraies vertèbres tandis que le sacrum et le coccyx, restant fixes, sont considérés comme les fausses vertèbres.

L'ossification de la colonne vertébrale ne se termine pas avant l'âge de 18/20 ans (âge où commence aussi sa dégénérescence...).

La répartition des différentes vertèbres est la suivante :

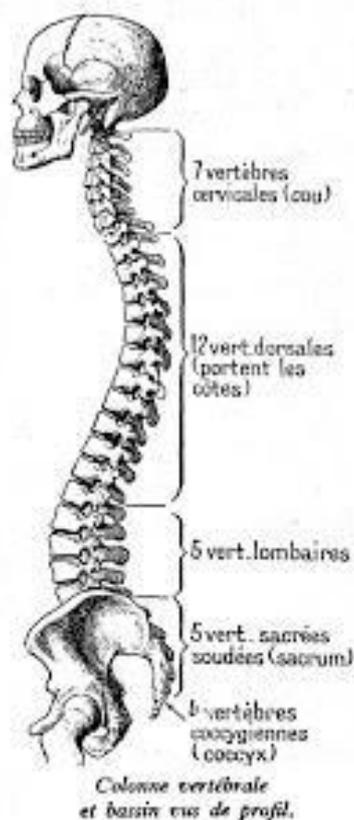
- 7 *vertèbres cervicales*
- Colonne dorsale avec une concavité antérieure : 12 *Vertèbres dorsales ou thoraciques*
- Colonne lombaire avec une convexité antérieure : 5 *vertèbres lombaires*
- Sacrum avec une concavité antérieure : 5 *vertèbres sacrées*
- Coccyx : 4 *vertèbres coccygiennes fusionnées*

Les vertèbres sont séparées par des disques intervertébraux fibrocartilagineux et sont solidarisées les unes avec les autres par les processus articulaires et les ligaments. Le mouvement des vertèbres les unes par rapport aux autres est limité, mais des mouvements d'extension en longueur de la colonne vertébrale sont possibles. Entre les vertèbres se trouvent les orifices qui permettent le passage des nerfs rachidiens, ce sont les foramen intervertébraux.

La colonne vertébrale de l'adulte présente quatre courbures ; les courbures cervicale, thoracique, et lombaire, portant le nom de la région où elles se trouvent. La courbure pelvienne est située au niveau du sacrum et du coccyx.

Ces courbures ont une fonction très importante, elles permettent à la colonne de résister plus efficacement aux contraintes. Le rachis est ainsi 10 fois plus résistant que s'il était rectiligne et ces courbures se comportent comme un amortisseur.

Toutes les vertèbres sont constituées d'un corps, d'un arc neural comprenant deux pédicules et de deux lames recourbés qui limitent le canal vertébral permettant le passage de la moelle épinière. Les processus épineux, transverses, articulaires supérieurs et inférieurs, naissent de l'arc neural et le foramen intervertébral laisse passer les nerfs rachidiens.



Colonne vertébrale

Cf. "La colonne vertébrale"

Les vertèbres sont plus volumineuses au niveau lombaire (support du poids), les corps vertébraux plus réduits au niveau cervical, laissant place à plus de mobilité.

A noter : Il existe *une variabilité dans la morphologie des vertèbres selon leurs localisations dans la colonne vertébrale*. Ces morphologies très variables sont liées aux fonctions des différentes vertèbres, adaptées à leurs localisations.



variations dans la structure des vertèbres

Cf. "les régions vertébrales"

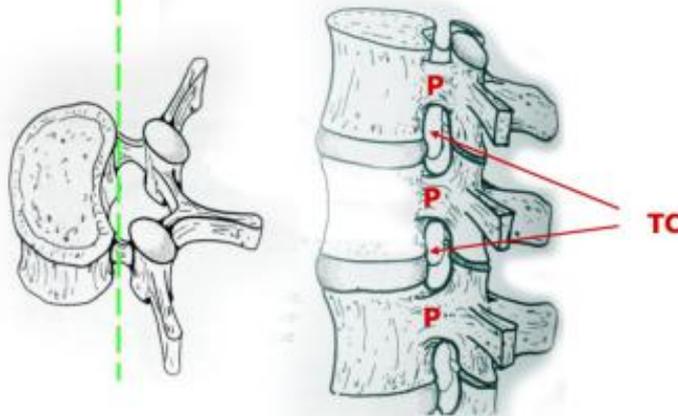
2. Étude descriptive des vertèbres

La vertèbre type

Une vertèbre type est composé de :

- Le corps, partie ventrale de la vertèbre, est volumineux et solide. Elle porte le poids de l'axe squelettique
- L'arc vertébral, partie dorsale de la vertèbre, entoure le foramen vertébrale.
- Le foramen vertébral constitue la partie centrale et creusée de la vertèbre. L'empilement des vertèbres et des foramina constitue le canal vertébral, traversé par la moelle épinière.

Corps vertébral (en avant) | Arc postérieur (en arrière).



Les pédicules (P) délimitent, entre deux vertèbres, le trou de conjugaison (TC) (foramen intervertébral - 2 par paire de vertèbres).

Structure vertèbre type



vertèbre

L'ensemble corps vertébral-arc postérieur délimite le trou vertébral, dont l'empilement forme le canal rachidien (pour laisser place à la moelle épinière, trait en pointillé rouge sur le schéma ci dessous).

Il faut noter qu'entre 2 corps vertébraux, on trouve un *disque intervertébral*.

Variabilité dans la structure des vertèbres en fonction de leur localisation anatomique

Le rachis cervical est constitué de 7 vertèbres : C1 à C7. Il est très mobile (surtout C1 et C2) et protège la partie de la moelle épinière au niveau du cou avec deux vertèbres C1 et C2, aussi appelées l'atlas et l'axis (voir schéma 15, dans articulation du crâne avec la colonne vertébrale). L'anatomie de ces vertèbres est très particulière et très différentes des autres ce qui va permettre la mobilité de la tête.

Le rachis thoracique comporte 12 vertèbres (T1 à T12). Il est peu mobile. En effet le thorax est une cage (la cage thoracique). Chaque vertèbre s'articule avec une côte de chaque côté fixée en avant au sternum. Le rôle de cette cage est de protéger les organes (cœur et poumon), le rachis thoracique quant à lui, protège la moelle épinière thoracique qui distribue les nerfs affectés à ces organes.

Le rachis lombaire comporte 5 vertèbres, appelées L1, L2, L3 L4 et L5. Cette portion est très exposée aux lésions dégénératives car elle est mobile. De surcroît, sa courbure physiologique en lordose à tendance à diminuer avec l'âge, provoquant alors des douleurs chroniques et un déséquilibre vers l'avant.

La moelle épinière se termine en L1, *le rachis lombaire contient et protège donc les racines de la queue de cheval*. Ces racines contrôlent la motricité et la sensibilité des membres inférieurs et du périnée (sphincters de la vessie, anus).

Cf. "La vertèbre lombaire"

LA CAGE THORACIQUE

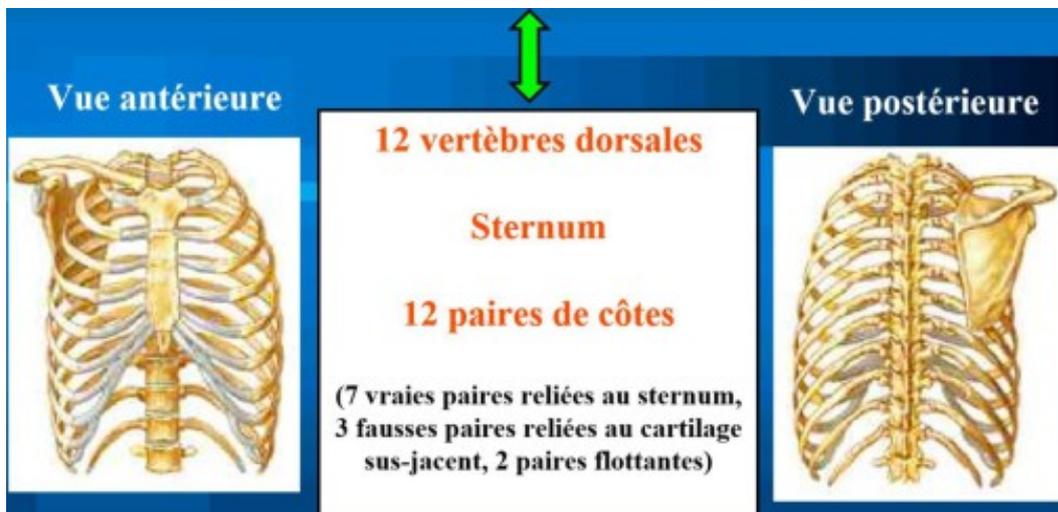
V

1. Structure

La cage thoracique est formée en arrière par les douze vertèbres dorsales, latéralement par les côtes et en avant par le sternum, os plat et allongé situé au centre de la partie antérieure du thorax et prolongé par l'appendice xyphoïde. Les deux dernières côtes, ou côtes flottantes, ne s'insèrent pas sur le sternum.

La cage thoracique est limitée en bas par le diaphragme, qui joue un rôle essentiel dans la respiration. La limite supérieure est formée par le dôme pleural, lame fibreuse correspondant au bord supérieur de la première paire de côtes.

La cage thoracique est recouverte par les muscles intercostaux reliant les côtes, par les muscles pectoraux en avant et par les muscles grands dorsaux et grands dentelés en arrière et latéralement. Elle contient le cœur, les gros vaisseaux (aorte, artère pulmonaire), les poumons et la trachée et, en arrière, l'œsophage. L'ensemble de la cage thoracique est très souple, en raison de sa structure cartilagineuse, et permet des mouvements respiratoires de grande amplitude.



La cage thoracique

2. Fonction

- Rôle protecteur des organes internes. Compte tenu de sa forme et de sa constitution, la cage thoracique protège les organes vitaux comme le cœur et les poumons, ainsi que certains organes abdominaux.
- Rôle de mobilité. Sa constitution, en partie cartilagineuse, lui confère une structure souple permettant de suivre les mouvements de la colonne vertébrale.

- Rôle dans la respiration. La structure souple de la cage, ainsi que les différentes articulations lui donne de grandes amplitudes de mouvements, participant à la mécanique respiratoire. Divers muscles de la respiration siègent également au niveau de la cage thoracique.

Cf. "La cage thoracique"



LES MEMBRES SUPERIEURS

VI

1. Organisation

Le membre supérieur comprend : l'épaule, le bras, le coude, l'avant bras, le poignet, le carpe, les métacarpes et les doigts.

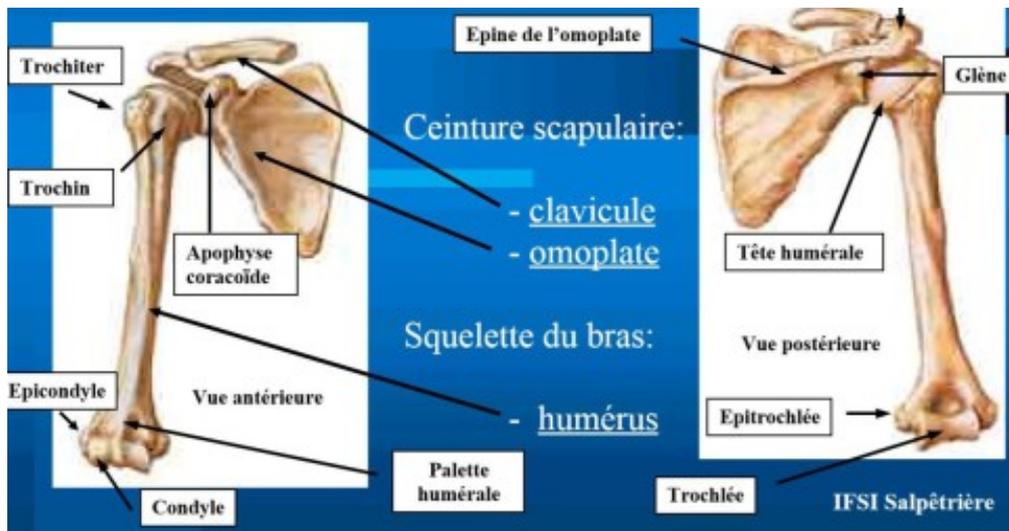
Le membre supérieur est relié au tronc par la ceinture scapulaire, qui participe aux mouvements des membres supérieurs, procurant mobilité et fonctionnalité. La ceinture scapulaire tourne autour de l'omoplate (ou scapula), qui est l'os qui se connecte avec presque tous les autres qui font partie de l'articulation.

L'épaule est constituée de l'humérus dont la tête pivote dans la glène de l'omoplate.

le bras est constitué de l'humérus sur lequel et autour duquel de nombreux muscles viennent s'insérer : le biceps et le triceps en particulier.

Le coude : Cette articulation est constituée par l'extrémité inférieure de l'humérus qui a une forme de palette et constitue la moitié supérieure de l'articulation du coude. La moitié inférieure est constituée des deux os de l'avant-bras : le cubitus et le radius.

De part et d'autre de cette articulation viennent s'insérer des muscles : vers le haut (le biceps et le triceps on l'a vu), et vers le bas (les muscles pronateurs, extenseurs et fléchisseurs).



Le membre supérieur

2. La ceinture scapulaire

La ceinture scapulaire, composée de l'omoplate (scapula) et de la clavicule, dotée d'une grande liberté de mouvements, met en relation le tronc et le membre supérieur et participe du « complexe » de l'épaule :

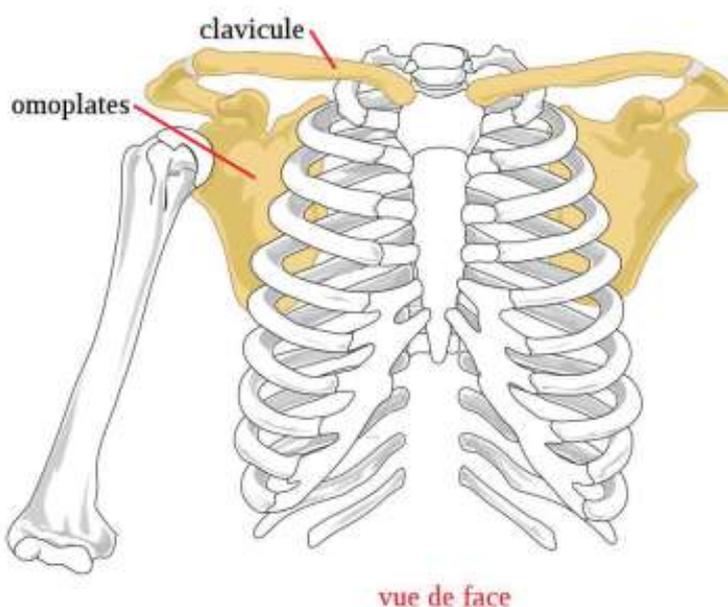
- rapport de la ceinture scapulaire avec le membre supérieur : articulation scapulo-humérale [humérus / omoplate (scapula)].
- rapport de la ceinture scapulaire avec le thorax : sterno-claviculaire et « scapulo-thoracique ».

[la sterno-claviculaire représentant le seul lien ostéo-articulaire véritable entre le membre sup. et le tronc...]

- rapport « interne » à la ceinture elle-même : articulation acromio-claviculaire entre l'omoplate et la clavicule.

La ceinture scapulaire représente un centre de mobilité (par rapport à la ceinture pelvienne, centre de stabilité...) mais la coordination correcte de l'épaule nécessite une relative indépendance de mouvement entre l'omoplate (scapula) et le bras, avec une activité stabilisatrice des muscles de la ceinture elle même, condition de liberté de mouvement pour le bras.

Donc, L'articulation de l'épaule est de loin l'articulation la plus mobile de notre corps et, précisément pour cette raison, la plus instable. En raison de cette instabilité, l'articulation de l'épaule est très sensible aux blessures.



La ceinture scapulaire

3. L'humérus

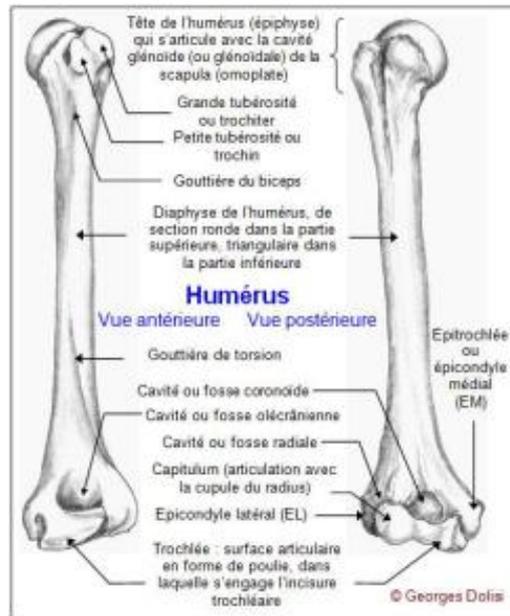
Os pair, asymétrique qui *constitue le squelette du bras*.

Il s'articule :

- extrémité proximale : avec la cavité glénoïde de la scapula par sa tête.
- extrémité distale : avec l'avant-bras par l'intermédiaire de la palette humérale :

La palette humérale se décompose :

- en bas et en dehors avec le radius par le capitulum huméral.
- en bas et en dedans avec le cubitus (l'ulna) par la trochlée humérale.

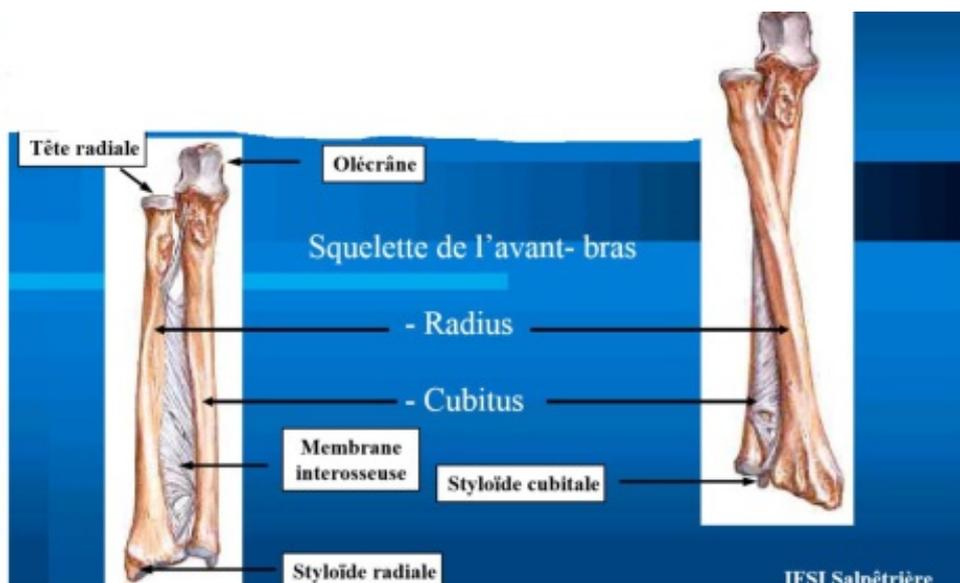


Humérus

4. Le radius et cubitus

L'avant bras : Le radius est en dehors et le cubitus en dedans. Ces deux os sont reliés entre eux par une membrane. Sur l'avant bras se trouvent essentiellement les muscles fléchisseurs des doigts.

Le poignet : Ces deux os (radius et cubitus) se réunissent en bas au niveau du poignet pour former une articulation dans laquelle viennent s'emboîter les os du carpe.



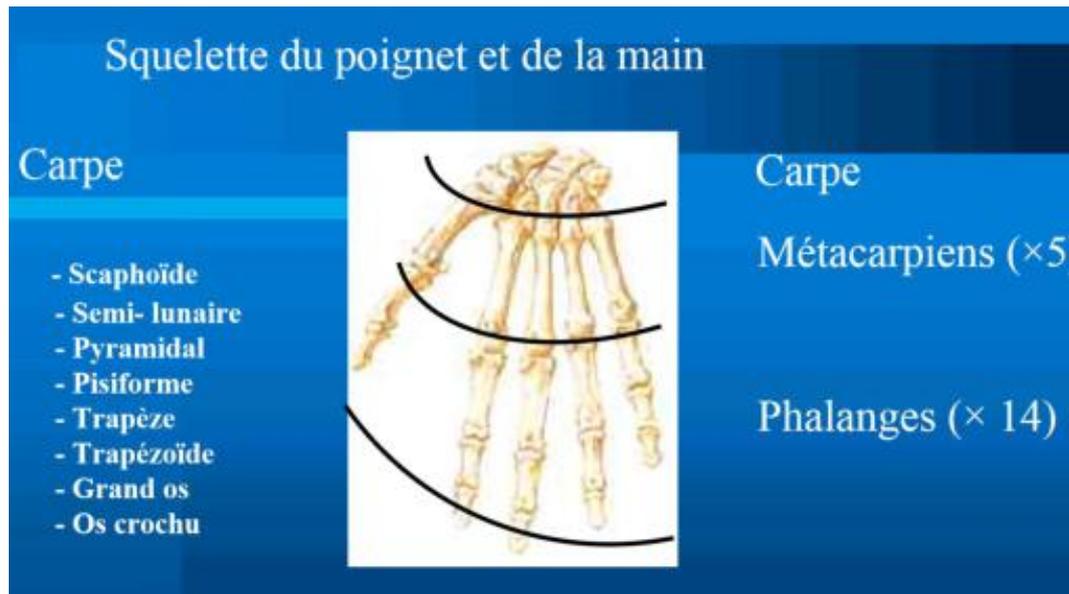
radius cubitus

5. Les os du carpes, métacarpes et les doigts

Le carpe, les métacarpes et les doigts : Les 8 os du carpe sont réunis en deux rangées de 4 osselets. C'est ce qui forme le "talon de la main".

Chaque osselet de la rangée la plus éloignée est rattaché à un métacarpe lequel se prolongera par un doigt : l'auriculaire, l'annulaire, le médium, et l'index. Seul le pouce s'articule directement par l'intermédiaire de son métacarpe sur un osselet de la première rangée, et qu'on appelle le scaphoïde.

L'ensemble des métacarpes forme le dos de la main (pour la face supérieure) et la paume de la main (pour la face inférieure).



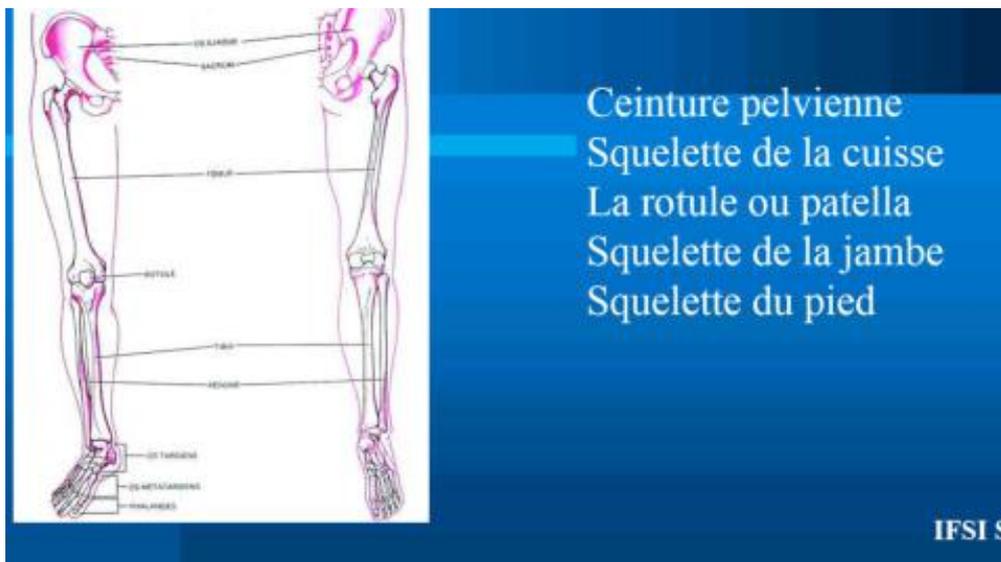
squelette du poignet

LES MEMBRES INFÉRIEURS

VII

Les membres inférieurs, comme beaucoup d'autres parties du corps, doivent assurer plusieurs fonctions différentes :

- un rôle antigravitaire et d'appui (comme deux racines) pour la stabilité et la solidité de la posture ;
- une tâche plus subtile, intermédiaire entre posturale et dynamique, dans le redressement et le déroulement du corps en verticalité, avec la pression active des pieds au sol en repousser induisant, par le réflexe tonique postural, un allongement de la colonne vertébrale et la soutenant dans son auto grandissement ;
- la mission dynamique de la locomotion, de la mobilité dans l'espace.



le membre inférieur

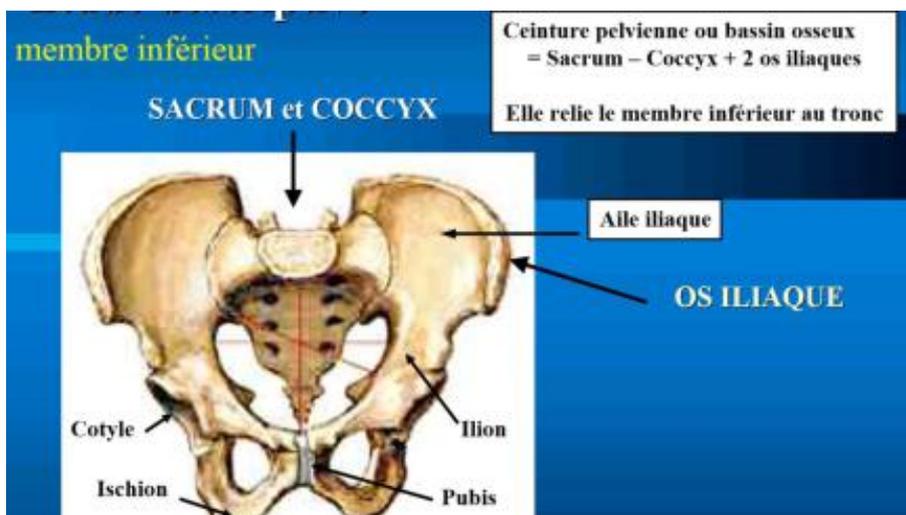
1. le bassin- les hanches

La ceinture pelvienne fait le lien, vertical, entre le tronc et le membre inférieur ; le bassin et les coxo-fémorales, dans un axe horizontal, règlent l'équilibre, la balance droite / gauche des appuis...

Le bassin = Cet anneau osseux, sorte de « coupe » (bassine), ouvert sur le haut et l'avant, est constitué des deux os iliaques (os coxaux) latéralement et du sacrum en arrière. Deux espaces y sont dessinés par les lignes innominées des iliaques et le promontoire sacré (partie antérieure du plateau), formant ensemble le détroit supérieur :

- le grand bassin en haut (entre les ailes iliaques),
- le petit bassin en bas (entre les ischions latéralement ; le sacrum et le pubis d'arrière en avant), et dont la partie inférieure est fermée par le périnée (musculature du plancher pelvien).

Les hanches = articulation coxo-fémorale. La plus ou moins grande liberté des hanches permettra, de façon plus ou moins aisée, la mise en mouvement du corps dans la marche, dans le déplacement.



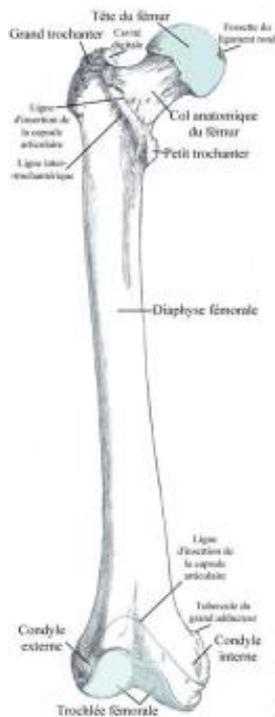
Le bassin

2. Le fémur

Le fémur constitue à lui seul le squelette de la cuisse. C'est un os long qui s'articule en haut avec l'os coxal et en bas avec le tibia et la patella.

En position anatomique, le fémur est discrètement oblique en bas et médialement avec un angle d'environ 5° à 9° par rapport à la verticale. Il se compose de 3 parties :

- l'extrémité proximale présentant la tête fémorale qui s'articule avec l'os coxal formant ainsi la hanche,
- la diaphyse
- l'extrémité distale qui va participer à l'articulation du genou.



Le fémur

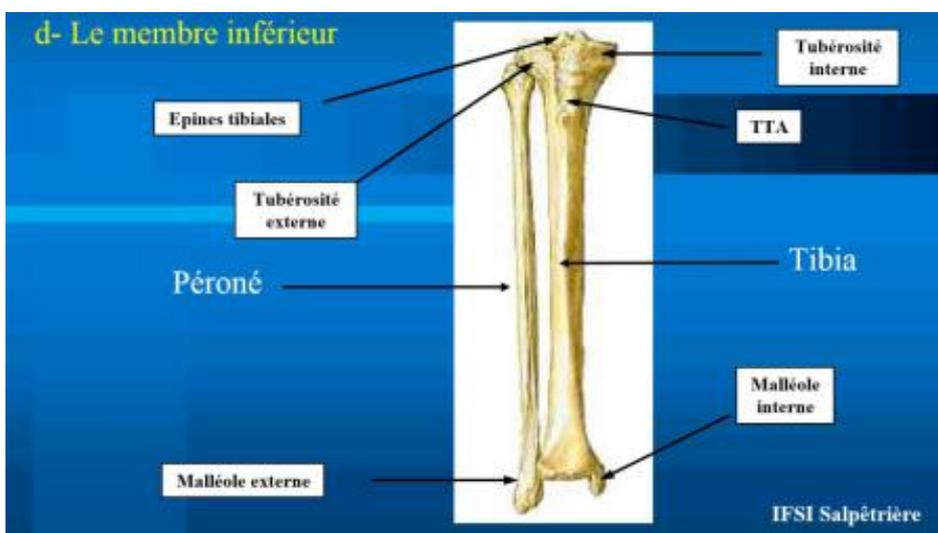
3. Tibia-péroné

Le tibia et la fibula, aussi connue sous le terme de péroné, forment le squelette de la jambe, région anatomique située entre le genou et la cheville. Ces deux os sont reliés ensemble par une membrane interosseuse.

Le tibia est un os long qui est le deuxième os le plus volumineux après le fémur. Il est constitué :

- d'une extrémité, ou épiphyse, proximale à l'aspect volumineux et permettant de s'articuler avec le fémur et la fibula pour former le genou.
- de la diaphyse, de forme triangulaire à la coupe.
- d'une extrémité, ou épiphyse, distale, moins volumineuse que la proximale, et s'articulant avec la fibula et le talus pour former la cheville

Le tibia transmet le poids du corps du fémur jusqu'au pied



4. Le squelette du pied

Le pied garantit le contact au sol, sert de base de construction du corps et de « prise d'appui » (fonction plus active que passive...), avec une plus ou moins grande sécurité, une plus ou moins grande.

il est composé sur le plan osseux de : tarse, métatarse, phalanges..., le tarse postérieur étant formé du calcanéum (calcaneus) et de l'astragale (talus) en position superposée / verticale, le tarse antérieur s'ordonnant plus horizontalement pour se prolonger ensuite dans le « rayonnement » des métatarsiens puis des phalanges ; le passage verticale / horizontale, se fait entre la jambe et le pied mais se retrouve donc aussi dans la structure interne du pied.



squelette du pied

Références



Anatomie fonctionnelle Faculté de Médecine, Université Sorbonne, Paris

Cours d'anatomie
IFSI-IFAS, centre de la formation et du développement des compétences, Hopital Pitié-Salpêtrière, Paris

Vidéos O.RASTELLO, A.POULOT, service iCAP, Université Lyon

Bibliographie



JP.CHEVREL, C.FONTAINE et al. Anatomie clinique, tome 3. Tête et cou. Paris : Springer-Verlag, 1996, 1
Vol. XX-490 p



