

*Sous la direction de Charles MARTIN-KRUMM*

Christian COLLET • Florian CONGNARD • Bernard KEYSER  
Alexis LE FAUCHEUR • Bénédicte NOURY • Michel PRADET

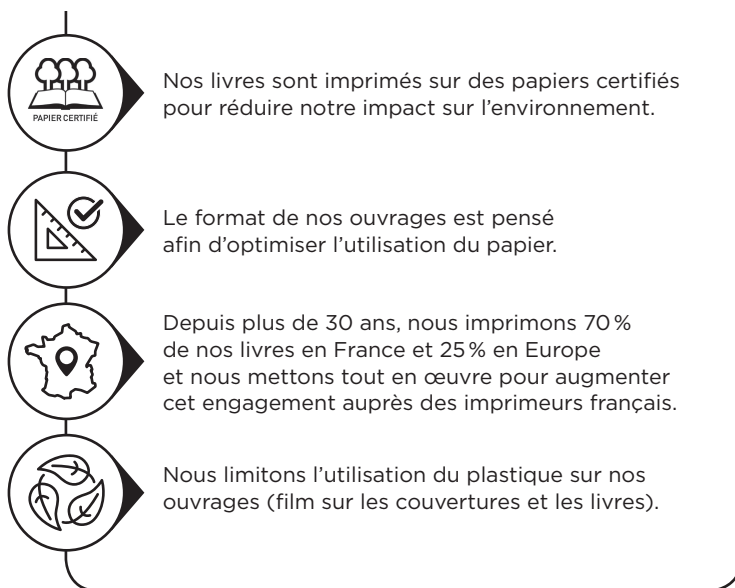
# LICENCE STAPS

ANATOMIE  
PHYSIOLOGIE  
BIOMÉCANIQUE  
NEUROSCIENCES  
ENTRAÎNEMENT

DUNOD

Conception graphique de la couverture : Pierre-André Gualino  
Création graphique de la maquette intérieure : Marse

**NOUS NOUS ENGAGEONS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT :**



© Dunod, 2024

11, rue Paul Bert, 92240 Malakoff  
www.dunod.com

ISBN 978-2-10-085488-2

# Table des matières

Avant-propos .....	V
--------------------	---

## CHAPITRE

### 1

## **BASES DE L'ANATOMIE FONCTIONNELLE** .....

### **1 Généralités** .....

- 1.1 Les os
- 1.2 Les articulations
- 1.3 Décrire les mouvements
- 1.4 La morphologie

### **2 Le membre supérieur** .....

- 2.1 Organisation osseuse du membre supérieur
- 2.2 Anatomie articulaire du membre supérieur
- 2.3 Les muscles du membre supérieur

### **3 Le membre inférieur** .....

- 3.1 Organisation osseuse du membre inférieur
- 3.2 Anatomie articulaire du membre inférieur
- 3.3 Les muscles du membre inférieur

### **4 Le tronc** .....

- 4.1 La colonne vertébrale et les vertèbres
- 4.2 Le bassin
- 4.3 La cage thoracique
- 4.4 Les muscles du tronc

### **5 La prise en charge des blessures** .....

- 5.1 La cicatrisation
- 5.2 Diagnostic et traitement

Ce qu'il faut retenir..... 60

Testez-vous..... 60

## CHAPITRE

### 2

## **NEUROSCIENCE COMPORTEMENTALE DE LA MOTRICITÉ HUMAINE ET PROCESSUS D'APPRENTISSAGE** .....

### **1 Un bagage moteur commun à l'ensemble des êtres humains** .....

- 1.1 La capacité à utiliser notre bagage moteur dans des situations sportives variées
- 1.2 La capacité à modifier notre bagage moteur

### **2 La capacité à construire de nouveaux programmes** .....

- 2.1 Origine des actions élémentaires
- 2.2 L'apprentissage exige une coordination entre mouvements et posture

### **3 Apprendre** .....

- 3.1 Apprendre, c'est construire un plan d'action
- 3.2 Apprendre, c'est coordonner deux actions simples : construction de coordinations externes
- 3.3 Apprendre, c'est construire des coordinations internes
- 3.4 Apprendre, c'est construire des coordinations interindividuelles

### **4 Les modèles d'apprentissage** .....

### **5 Conclusion : richesse du bagage moteur construit par la pratique** .....

Ce qu'il faut retenir..... 92

Testez-vous..... 92

## GRANDES FONCTIONS PHYSIOLOGIQUES ET PRINCIPALES ADAPTATIONS À L'EXERCICE

<b>1</b> Le système neuroendocrinien .....	94
1.1 Organisation générale du système nerveux et mécanismes de régulation	
1.2 Structure du système endocrinien : description et mécanismes d'action	
1.3 Glandes endocrines et hormones	
<b>2</b> Le système cardiovasculaire .....	104
2.1 Structure du système cardiovasculaire : description	
2.2 Adaptations à l'exercice aérobie aigu et chronique	
<b>3</b> Le système respiratoire .....	122
3.1 Structure du système respiratoire : description	
3.2 Adaptations à l'exercice aigu et chronique	
<b>4</b> La contraction, la force et l'énergétique musculaire .....	137
4.1 La fibre musculaire du muscle strié squelettique : aspects structuraux macro et microscopique	
4.2 L'unité motrice, les fibres musculaires et la contraction musculaire	
4.3 Tension et force musculaire	
4.4 Effets de l'entraînement en force musculaire	
4.5 Énergétique musculaire	
Ce qu'il faut retenir .....	152
Testez-vous.....	153

## MÉTHODOLOGIE DE L'ENTRAÎNEMENT

<b>1</b> Inventaire des paramètres influençant la performance motrice .....	156
1.1 Les facteurs conditionnels et coordinatifs physiques	
1.2 Les facteurs techniques et tactiques	
1.3 Les facteurs institutionnels et sociaux	
1.4 Les facteurs psychologiques	
<b>2</b> Principes et méthodes de développement des qualités physiques .....	164
2.1 Le développement de la puissance	
2.2 Le développement de l'endurance	
2.3 Le développement de l'adresse	
<b>3</b> Planification, périodisation et organisation de l'entraînement .....	210
3.1 Les justifications expliquant le principe de développement	
3.2 Les principes à respecter pour proposer une planification cohérente	
3.3 La modélisation des formes les plus employées de la programmation de l'entraînement	
Ce qu'il faut retenir .....	221
Testez-vous.....	221
Corrigés .....	222
Bibliographie.....	228
Index.....	231
Crédits iconographiques.....	234

# Avant-propos

Si vous consultez cet ouvrage, que vous lisez ces lignes, c'est que vous êtes évidemment intéressé(e) par ce qui touche aux métiers dont le sport ou les activités sportives sont les pratiques de référence. Mais vous vous perdez sans doute dans le dédale des disciplines scientifiques à maîtriser. Qu'est-ce qui prime ? La physiologie ? Les neurosciences ? L'anatomie ? La capacité à planifier rationnellement les charges de travail ? Que faut-il maîtriser ? Pour quelles compétences ?

Les auteurs de cet ouvrage seront d'accord avec moi : les métiers qui touchent à l'activité physique ou au sport sont passionnants et requièrent un ensemble de compétences et de connaissances indispensables pour permettre aux pratiquants d'évoluer dans leurs pratiques physiques à la fois en santé mais aussi dans une logique de progression garante de leur engagement sur le long terme. Ces métiers sont d'autant plus complexes qu'ils nécessitent de combiner les différentes connaissances afin de proposer des programmes d'entraînement qui soient toujours adaptés à l'individu. Les connaissances proposées ont donc vocation à permettre de comprendre comment envisager un « prêt-à-porter » de l'entraînement afin de gérer des groupes tout en envisageant « un sur-mesure » adapté à chacun et chacune.

Globalement, la logique est simple. Afin d'encadrer des pratiquants, il s'agit de faire en sorte que vous soyez capables de gérer les charges de travail de manière à permettre à chacun de progresser dans sa pratique, d'accéder à une pratique en toute sécurité et propice à la santé, que vous soyez capable, même si ce n'est pas votre mission première, de prodiguer les premiers soins à une personne qui se serait blessée durant votre intervention. Cet ouvrage vise donc à apporter des éléments de réponses aux questions qui se posent dès lors qu'il est question d'entraînement. Les connaissances requises en anatomie fonctionnelle avec les grands principes de la prise en charge en cas de blessure seront abordées dans le chapitre 1 par Bernard Keyser qui va les traiter sous un angle très pragmatique en lien avec le terrain. Le second chapitre proposé par Christian Collet concerne les connaissances requises en matière de neuroscience comportementale de la motricité humaine et avec les processus d'apprentissages. L'objectif de ces deux premiers chapitres est de faire le lien entre théorie et pratique de manière à optimiser les séquences de pratiques physiques. Mais force est de constater que des éléments en lien avec les adaptations physiologiques de l'organisme à l'exercice sont aussi indispensables. C'est le chapitre 3 qu'Alexis Le Faucheur, Bénédicte Noury et Florian Congnard ont rédigé pour le présent ouvrage. Pour finir, le quatrième chapitre proposé par Michel Pradet et moi-même vise à faire une synthèse de l'ensemble appliquée à la méthodologie de l'entraînement.

Chaque chapitre est structuré autour d'apports théoriques et de mini-synthèses. Une série de questions vient conclure chaque chapitre afin de faire un bilan des connaissances acquises pour guider le lecteur dans la progressivité de ses acquisitions.

En résumé, cet ouvrage a pour objectif principal de vous préparer à votre futur métier. Mais ce n'est pas le seul objectif. Il vise à compléter vos connaissances sur un domaine très vaste, et à vous apporter des connaissances de vous-même, des connaissances que vous pourrez transmettre aux jeunes, ou aux personnes en général qui viendront pratiquer sous votre responsabilité. Maintenant, au travail !

*Charles Martin-Krumm*



CHAPITRE

1

# Bases de l'anatomie fonctionnelle



Auteur : Bernard Keyser

Le corps humain présente trois cavités :

- la boîte crânienne, solide et rigide, protège le cerveau, l'ordinateur central, la cavité qui pense ;
- la cavité pneumatique : la cage thoracique semi-rigide contient le système cœur-poumon ;
- la cavité liquidienne : l'abdomen.

La cage thoracique et l'abdomen constituent le tronc. La colonne vertébrale relie ces trois cavités. Le muscle diaphragme sépare la cavité thoracique de l'abdomen. La sangle abdominale maintient les viscères. Le tronc est considéré comme une structure gonflable qui protège la colonne et sur laquelle les membres supérieurs s'appuient.

Sur le tronc, s'accrochent les membres supérieurs, par l'intermédiaire des scapulas libres sur la partie postérieure du thorax. Leur fonction est la préhension (attraper des objets). Les membres inférieurs sont accrochés sur le bassin. Leur fonction est la locomotion (se déplacer).

## 1 Généralités

Certains termes ont connu une évolution. Cet ouvrage n'utilise que les termes actuels (colonne de droite). Vous trouverez ici les principales concordances.

Ancien terme	Nouveau terme
Cubitus	Ulna
Péroné	Fibula
Rotule	Patella
Omoplate	Scapula
Astragale	Talus
Gros orteil	Hallux
Tendon d'Achille	Tendon calcanéen

### 1.1 Les os

Le corps humain est construit autour d'une structure osseuse : le squelette (figure 1.1). Il comprend 206 os. Ces os constituent la charpente du corps humain.

On distingue :

- les os longs, ce sont les os des membres (exemple : fémur, humérus) ;
- les os plats (exemple : omoplate, os du crâne) ;
- les os courts, ce sont les os de la colonne vertébrale et du carpe ou du tarse.

Les os présentent des reliefs, tubercule, gouttière, etc. qui donnent insertion ou passage à des ligaments, des tendons, des muscles. On décrira : les os du tronc, des membres supérieurs et membres inférieurs.



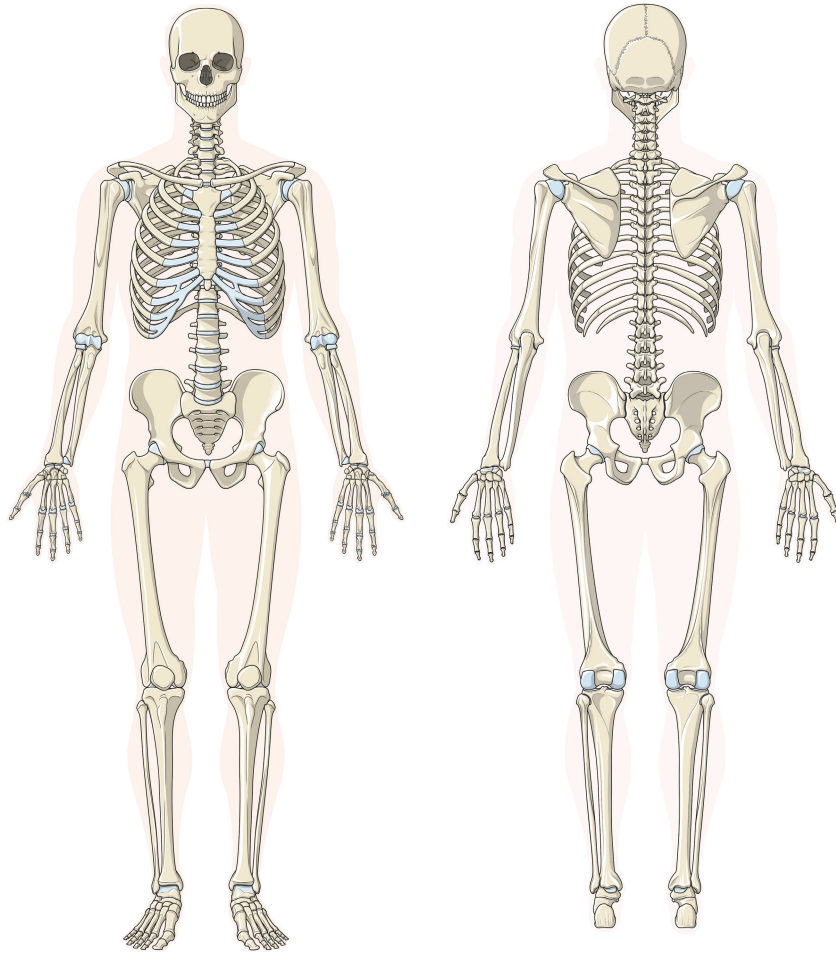
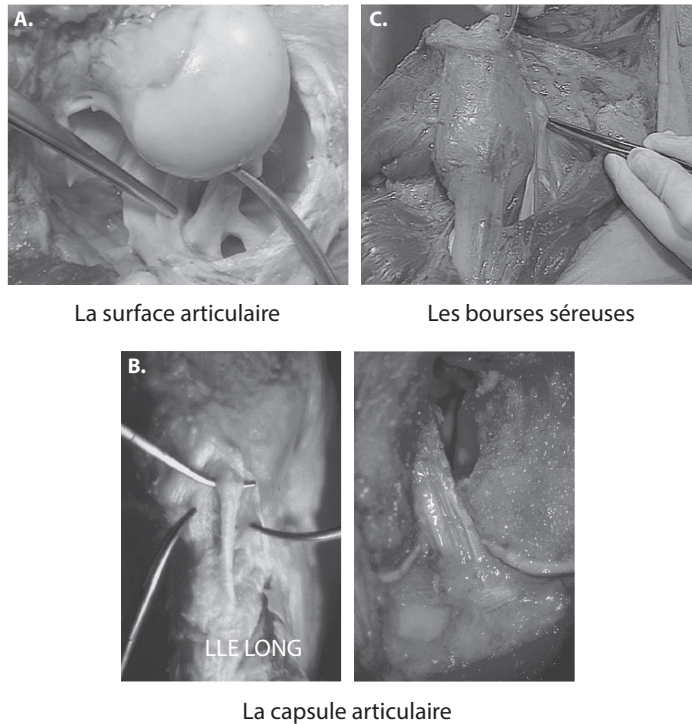


Figure 1.1 ▲ *Le squelette complet.*

## 1.2 Les articulations

Les os se rejoignent entre eux pour former les articulations. Une articulation est une cavité fermée, étanche qui comprend :

- des surfaces articulaires recouvertes de cartilage, tissu conjonctif nacré et lisse, mal vascularisé, qui recouvre les extrémités osseuses de toutes les articulations mobiles ;
- une capsule articulaire. C'est un manchon fibreux, véritable tissage de fibres qui vont s'insérer au pourtour des surfaces articulaires, et qui rend étanche et limite les mouvements de l'articulation ;
- une membrane synoviale tapissant l'intérieur de la capsule. Elle est richement vascularisée et produit un liquide semblable au blanc d'œuf, lubrifiant l'articulation et amortissant les pressions : le liquide synovial ou synovie ;
- la capsule est renforcée par des ligaments qui peuvent être intra ou extra-capsulaire, intra ou extra-articulaire. Ils assurent la coaptation des surfaces articulaires.



**Figure 1.2** ▲ Photographies d'articulations.

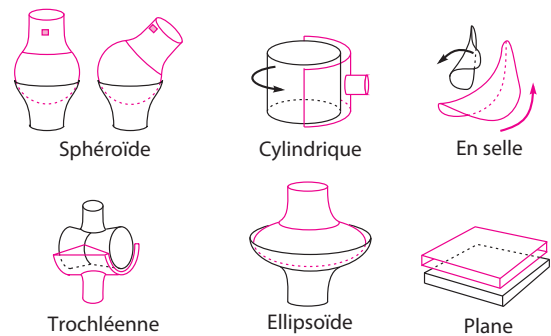
A. La surface articulaire. B. La capsule articulaire. C. Les bourses séreuses.

La limitation des mouvements est donnée par l'orientation des fibres ligamentaires et capsulaires. La capsule et les ligaments ne sont pas élastiques.

Le ménisque pièce intercalaire est un fibrocartilage situé entre deux surfaces articulaires mobiles. Il rétablit les différences de formes, il suit les mouvements de l'articulation en se déformant et amortit les impacts. Il est solidaire de la capsule par sa face périphérique donc bien vascularisé sur son pourtour à l'inverse de sa partie médiale.

Les bourses séreuses constituées de tissu conjonctif remplies de liquide synovial facilitent le glissement des structures.

C'est la forme de l'articulation qui permet de comprendre le mouvement (figure 1.3).



**Figure 1.3** ▲ Les différentes articulations.

## Définitions

- **Articulation sphéroïde ou énarthrose** : sphère convexe dans une sphère concave. Exemple : l'articulation coxo-fémorale (la hanche) ou l'articulation scapulo-humérale (l'épaule). Ce type d'articulation permet trois degrés de liberté et donc une très grande mobilité.
- **Articulation en selle** : deux têtes concaves viennent s'emboîter perpendiculairement. Exemple : l'articulation trapèzo-métacarpienne (le pouce). Ce type d'articulation permet deux degrés de liberté.
- **Articulation condylienne** : une tête ellipsoïdique convexe vient se loger dans une cavité ellipsoïdique concave. Exemple : l'articulation radio-carpienne (le poignet). Ce type d'articulation permet deux degrés de liberté.
- **Articulation ginglyme ou trochléenne** : l'articulation forme une charnière. Exemple : l'articulation olécranienne (le coude) ou l'articulation fémoro-patellaire (entre le fémur et la patella). Ce type d'articulation ne permet qu'un seul degré de liberté.
- **Articulation trochoïde** : un cylindre convexe vient se loger dans un cylindre concave. Exemple : l'articulation radio-ulnaire (l'avant-bras). Ce type d'articulation ne permet qu'un seul degré de liberté.
- **Articulation plane ou arthrodie** : deux surfaces planes sont en contact. Exemple : les articulations entre les os du carpe de la main. Ce type d'articulation permet des petits mouvements dans les trois plans de l'espace.

## 1.3 Décrire les mouvements

Pour déterminer les mouvements des membres il faut se référer à la position anatomique de référence qui est définie par convention internationale : « Corps humain, vivant, debout, les membres supérieurs pendant le long du corps, la paume des mains tournées vers l'avant, le regard droit et horizontal. ». Toutes les descriptions anatomiques se réfèrent à cette position. Le sujet couché, la nomenclature est identique.

L'étude du corps humain se décrit en fonction des trois plans de l'espace (figure 1.4) :

- le plan sagittal orienté d'avant en arrière, comme une flèche traversant le corps ;
- le plan frontal, vertical et perpendiculaire au plan sagittal, passe par l'axe du corps, « de droite à gauche ». Il définit les faces ventrale et dorsale du corps ;
- le plan horizontal est perpendiculaire aux deux autres et coupe transversalement le corps.

L'axe du corps est représenté par une verticale abaissée du sommet du crâne. Elle passe par le centre de gravité du corps situé dans le pelvis. L'axe de la main et du pied passe par le troisième doigt ou le troisième orteil.

### Description anatomique

Les différents éléments de l'appareil locomoteur sont pairs et symétriques. On décrit toujours en anatomie les éléments du côté droit du corps humain. La dénomination droite/gauche est incomplète, on utilise les termes :

- médial et latéral ;
- supérieur et inférieur ;
- antérieur et postérieur.

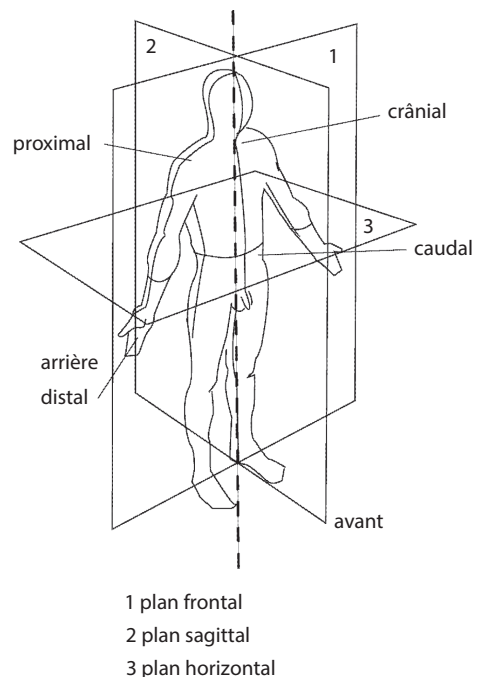


Figure 1.4 ▲ Les plans pour décrire le corps humain.

### Les termes de localisation

Ils permettent de situer un élément anatomique par rapport à un autre. Exemple : la scapula est située en arrière du tronc, la fibula est située en dehors du tibia.

#### Axial et abaxial

Axial = situé dans l'axe du corps

Abaxial = situé en dehors de l'axe du corps

#### Crânial et caudal, concerne le tronc

Crânial = proche de l'extrémité supérieur (crâne)

Caudal = dans le cas contraire

#### Proximal et distal, concerne les membres

Proximal = proche de la racine

Distal = dans le cas contraire.

#### Médial et latéral

Médial = situé près du plan sagittal

Latéral = dans le cas contraire

#### Homolatéral et controlatéral

Homolatéraux = du même côté

Controlatéraux = dans le cas contraire

#### Superficiel et profond

Superficiel = proche de la surface du corps

Profond = dans le cas contraire

#### Supra et infra

Supra = au-dessus d'un autre

Infra = au-dessous d'un autre

### Les mouvements des membres

- **Flexion** = un mouvement qui rapproche les deux segments d'une articulation.
- **Extension** = un mouvement qui éloigne les deux segments d'une articulation.
- **Abduction** = un mouvement qui éloigne un membre ou un segment de membre de l'axe médian du corps.
- **Adduction** = un mouvement par lequel un membre ou un segment de membre se rapproche de l'axe médian du corps.
- **Circumduction** = un mouvement circulaire, passif ou actif, autour d'un point fixe ou d'un axe, tel que ceux des yeux, d'un membre ou de la mâchoire.
- **Rotation latérale ou exo rotation** = un mouvement qui passe par la diaphyse de l'os, le membre inférieur peut effectuer une rotation vers l'extérieur du corps.
- **Rotation médiane ou endorotation** = une rotation vers l'axe du corps.
- **Valgus** = déviation latérale.
- **Varus** = déviation médiale.

## 1.4 La morphologie

### 1.4.1 Le tronc

Les os qui constituent le tronc sont les vertèbres, les côtes et le sternum. Les os du tronc s'articulent entre eux pour former la colonne vertébrale et la cage thoracique. Les os de la ceinture pelvienne s'articulent avec le sacrum et le coccyx pour donner le bassin ou pelvis.

La colonne vertébrale est formée de vingt-quatre pièces osseuses, les vertèbres, empilées comme des disques les unes sur les autres. Elle est divisée en trois régions :

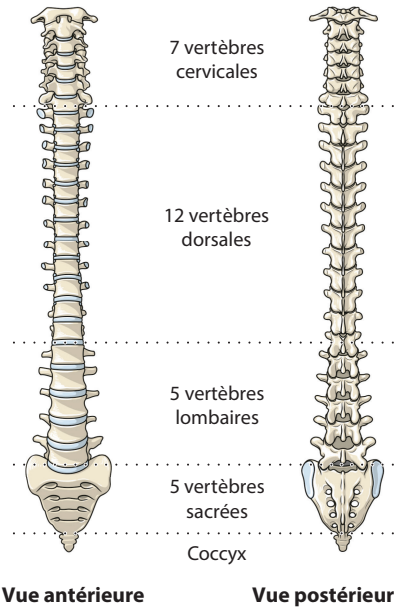
- une région cervicale de sept vertèbres ;
- une région dorsale ou thoracique de douze vertèbres ;
- une région lombaire de cinq vertèbres.

Une quatrième partie de la colonne vertébrale (le sacrum) est formée de cinq vertèbres soudées.

Le thorax ou cage thoracique (figure 1.6) est constitué par :

- les douze vertèbres dorsales en arrière ;
- le sternum, en avant ;
- les côtes latéralement au nombre de vingt-quatre (douze de chaque côté du thorax).

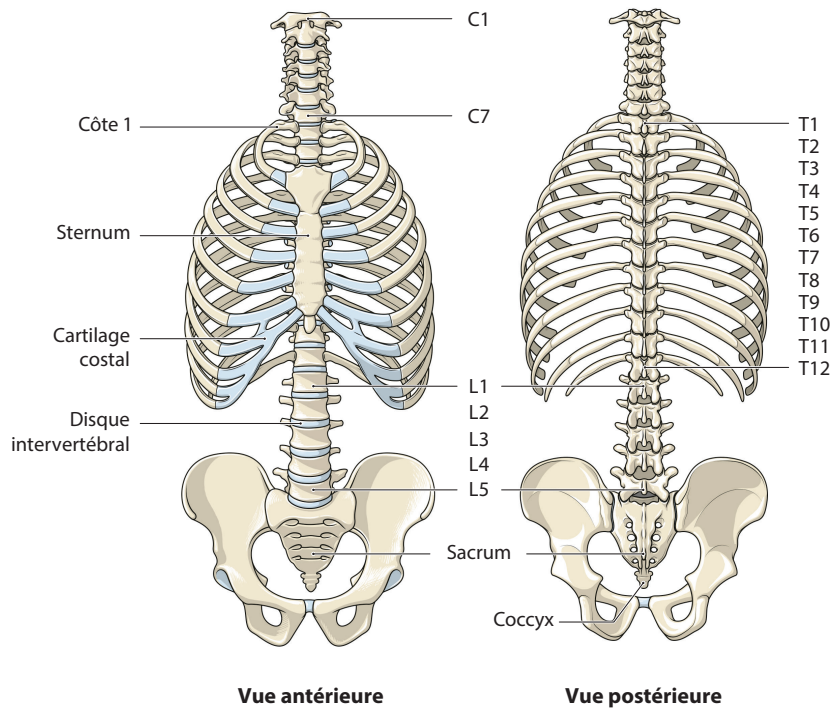
Celles-ci s'articulent en arrière avec les vertèbres. Le thorax osseux a la forme d'un **cône tronqué à sommet supérieur étroit à base inférieure élargie** et légèrement aplati d'avant en arrière.



Vue antérieure

Vue postérieure

Figure 1.5 ▲ La colonne vertébrale.



Vue antérieure

Vue postérieure

Figure 1.6 ▲ La cage thoracique.

## 1.4.2 Les membres

Chacun des membres est formé de trois segments. Le membre supérieur comprend le bras, l'avant-bras et la main. Le membre inférieur comprend la cuisse, la jambe et le pied.

### FOCUS Les blessures du sportif

Selon l'Institut de veille sanitaire (InVS), environ 910 000 accidents annuels liés à l'activité physique et sportive amateur sont constatés en France. En termes d'**accidents** de l'appareil locomoteur, on parle, dans le jargon du sportif de foulure, d'entorse, de luxation, de fracture, de déchirure, de claquage, de rupture, de béquille ou contusion. La **mauvaise pratique** de l'activité physique peut aussi avoir des effets négatifs et entraîner des **pathologies d'hyperfonctionnement** : on parle de courbature, contracture, crampe, tendinite, arthroses, etc. L'inquiétude pour le sportif de ne pouvoir à nouveau pratiquer son activité préférée, exige des clarifications sur ces pathologies.

L'appareil locomoteur est constitué d'os, d'articulations, de muscles. Pour les blessures aiguës que ce soit pour l'os, l'articulation, le muscle, on peut évoquer le terme de :

- fracture osseuse (voir page 13) ;
- fracture ligamentaire (l'entorse ou luxation, voir page 17) ;
- fracture musculaire (claquage, rupture ou déchirure, voir page 25).

## 2 Le membre supérieur

Les mouvements du membre supérieur sont de grande amplitude. On peut lever le bras en l'air le bras appuyé sur l'oreille, mettre la paume de la main dans le dos sur la scapula opposée par derrière la tête ou le dos de la main en passant derrière les reins, écarter les bras à l'horizontale... La fonction du membre supérieur est la préhension.

### Le geste de l'armer lancer dans l'épaule

L'**armer** correspond à une abduction élévation rotation latérale. Le **lancer** correspond à une adduction abaissement rotation médiale. Ces mouvements s'effectuent dans les articulations suivantes :

- scapulo humérale ;
- acromio claviculaire ;
- sternoclaviculaire ;
- sous acromio-deltoïdienne ;
- scapulo thoracique.

La zéro-position de Saha correspond à l'angle d'élévation de 150° à atteindre passivement dans le plan de l'omoplate, à 20 - 40° d'antépulsion, position qui protège la coiffe des rotateurs et avec un bon centrage de la tête humérale.

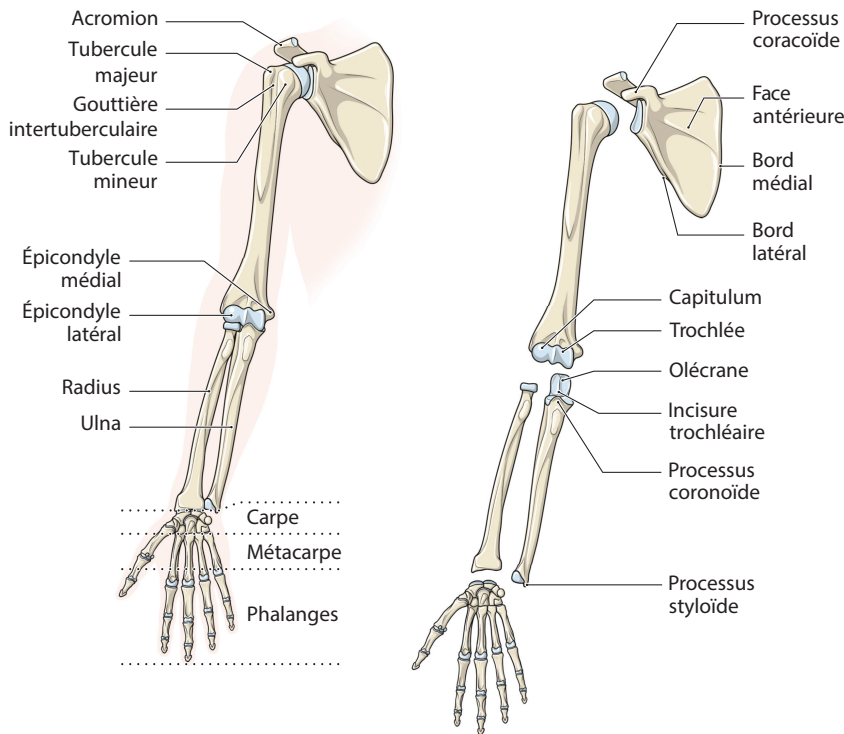


Figure 1.7 ▲ Les os du membre supérieur.

## 2.1 Organisation osseuse du membre supérieur

### 2.1.1 La ceinture scapulaire

Scapula et clavicule sont deux os plats. La scapula est située à la face postérieure du thorax dans le plan frontal. La clavicule est située en avant du thorax dans le plan horizontal. Ces deux os sont reliés entre eux au niveau de l'articulation acromio-claviculaire. La scapula est limitée dans ses déplacements par la clavicule reliée à l'avant du thorax au sternum. La ceinture scapulaire amarre le membre supérieur au squelette axial.

#### La scapula

Située à la face postérieure de la cage thoracique entre les deuxième et sixième côtes, sa fonction est d'augmenter l'amplitude des mouvements du membre supérieur. Cet os très mobile glisse librement sur la face postérieure du thorax, elle y est reliée par une série de muscles.

La scapula (figure 1.8) présente deux faces (antérieure et postérieure) et trois bords (supérieur, latéral ou axillaire, médial ou spinal).

La face antérieure concave vers l'avant s'adapte à la face postérieure du thorax et forme la fosse

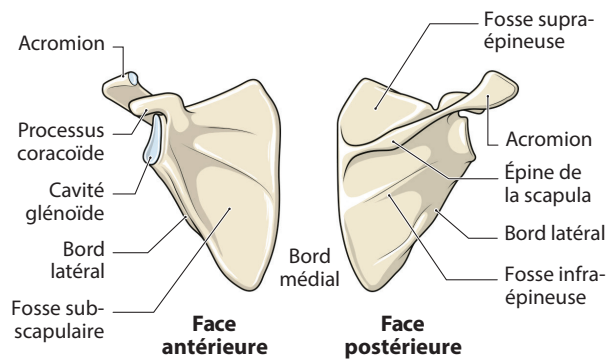


Figure 1.8 ▲ La scapula.

subscapulaire. La face postérieure est divisée en deux parties par l'épine de la scapula qui se termine par l'acromion surplombant l'articulation de l'épaule. Sur l'acromion on trouve la surface articulaire claviculaire, plane. L'épine de la scapula détermine deux fosses : la fosse supra-épineuse au-dessus et la fosse infra-épineuse en dessous.

Le bord supérieur présente à son tiers latéral le processus coracoïde. Le bord latéral ou axillaire présente à son union avec le bord supérieur la cavité glénoïde : concave, elle reçoit la tête de l'humérus.

Elle est réunie à l'omoplate par le col de la scapula.

On trouve au-dessus et au-dessous de ce col deux tubercules : le tubercule supra glénoïdal et le tubercule infraglénoïdal.

### La clavicule

Elle est située sous la peau en forme de S étiré dans le plan horizontal (figure 1.9), elle réunit le sternum en avant à la scapula en arrière.

On décrit :

- deux faces : supérieure, lisse sous cutanée ; inférieure, rugueuse regarde et surplombe la première côte ;
- deux bords : antérieur et postérieur ;
- deux extrémités : latérale ou acromiale, qui porte la surface articulaire acromiale plane ; médiale ou sternale, qui porte la surface articulaire sternale, selle concave.

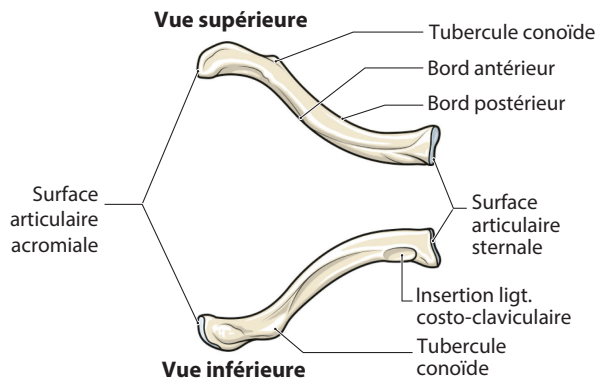


Figure 1.9 ▲ La clavicule.

Elle présente du côté latéral la ligne trapézoïde et le tubercule conoïde. La partie moyenne est parcourue par la gouttière du muscle sous clavier. Le bord antérieur porte le tubercule deltoïdien.

### 2.1.2 L'humérus

L'humérus (figure 1.10) est le seul os à former le squelette du bras. Il s'articule avec la scapula du côté proximal et avec l'ulna et le radius du côté distal.

C'est un os long auquel on reconnaît :

- une épiphyse proximale ;
- une diaphyse ou corps ;
- une épiphyse distale.

L'épiphyse proximale présente la tête de l'humérus qui a la forme d'un segment (un tiers) de sphère regardant du côté médial. Circonscrite par un rétrécissement appelé col anatomique, elle répond à la cavité glénoïde.

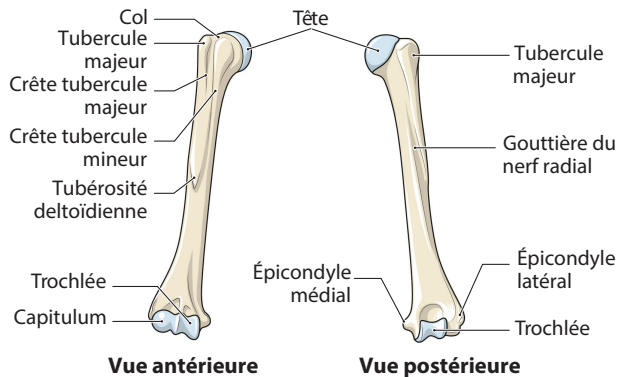


Figure 1.10 ▲ L'humérus.



Latéralement on trouve deux reliefs importants :

- le tubercule mineur vers l'avant ;
- le tubercule majeur du côté latéral.

Entre les deux se trouve le **sillon intertuberculaire** dans lequel glisse le tendon du chef long du muscle biceps brachial.

La diaphyse de l'humérus prismatique triangulaire présente trois faces et trois bords : un bord antérieur donc trois faces ; postérieure, antérolatérale et postérolatérale. La face antérolatérale présente en son milieu la tubérosité deltoïdienne. La face antéromédiale est parcourue par le prolongement du sillon intertubérositaire ou **gouttière bicipitale**. La face postérieure présente dans son tiers moyen la gouttière du nerf radial.

L'**épiphyse distale** porte une surface complexe : le condyle huméral recouvert de cartilage. Il présente deux surfaces articulaires :

- le capitulum du côté latéral, un segment de sphère qui répond à la tête du radius ;
- la trochlée du côté médial un segment de poulie qui répond à l'ulna.

### 2.1.3 Le squelette de l'avant-bras

L'avant-bras est constitué de deux os : l'ulna et le radius.

L'ulna est située sous l'humérus et au-dessus du carpe, à la partie médiale de l'avant-bras. Le radius est situé à la partie latérale de l'ulna. Le radius et l'ulna s'articulent du côté proximal avec l'humérus et du côté distal le radius seul, s'articule avec la première rangée des os du carpe. Le radius participe avec l'ulna aux mouvements de flexion extension et tourne autour de l'ulna pendant les mouvements de pronation supination. Son extrémité distale passe du côté médial et place la main en pronation.

#### L'ulna

On décrit à l'ulna un corps et deux extrémités (figure 1.11). La diaphyse présente trois faces : antérieure, médiale et postérieure et trois bords : interosseux, antérieur et postérieur.

L'extrémité proximale ou olécrane est creusée en avant l'**incisure trochléaire** qui s'articule avec la trochlée de l'humérus. Cette cavité est limitée par deux apophyses :

- une supérieure, l'olécrane ;
- une inférieure, le processus coronoïde.

L'extrémité proximale est creusée latéralement par une petite cavité, l'incisure radiale, dans laquelle vient se loger la tête du radius. L'extrémité distale

forme la tête ulnaire recouverte de cartilage, articulaire avec l'incisure ulnaire, on trouve en dedans le **processus styloïde** que l'on palpe facilement sous la peau à la partie postérieure du poignet.

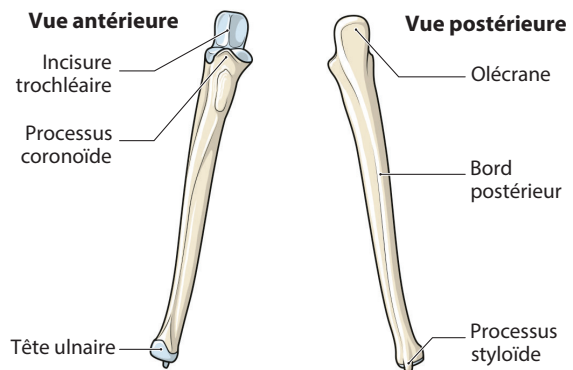


Figure 1.11 ▲ L'ulna.

## Le radius

Le radius est un os long. La diaphyse est prismatique triangulaire. Elle présente trois faces : antérieure, latérale et postérieure et trois bords : antérieur et postérieur et médial.

L'extrémité supérieure ou tête du radius cylindrique est creusée à la face supérieure, c'est la fossette articulaire qui s'articule avec le condyle de l'humérus. Le pourtour de la tête, est articulaire avec l'incisure radiale de l'ulna. La tête est prolongée vers le bas par le col du radius. L'extrémité inférieure, volumineuse, présente :

- à sa face inférieure la **surface articulaire carpienne**. À sa partie latérale se trouve le processus styloïde creusé d'une gouttière dans laquelle passent les tendons des muscles long abducteur du pouce et court extenseur du pouce ;
- à sa partie médiale une cavité, l'incisure ulnaire ;
- à sa face postérieure on trouve des gouttières pour le passage des tendons des doigts.

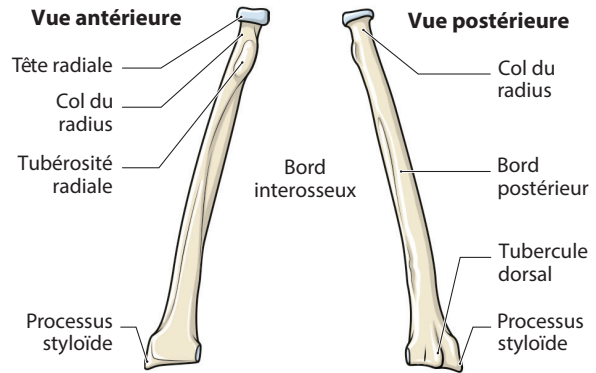


Figure 1.12 ▲ *Le radius.*

## 2.1.4 La main

La main est constituée du **carpe**, des **métacarpes** et des phalanges (figure 1.13).

### Le carpe

Il est formé de huit os courts disposés en deux rangées. Les os du carpe forment un ensemble concave du côté palmaire et convexe du côté dorsal.

La **rangée proximale** comporte de médial vers latéral :

- le pisiforme ;
- le triquétrum ou pyramidal ;
- le lunatum ou semi-lunaire ;
- le scaphoïde.

La **rangée distale** comporte de médial vers latéral :

- le hamatum ou os crochu ;
- le trapézoïde ;
- le capitatum ou grand os ;
- le trapèze.

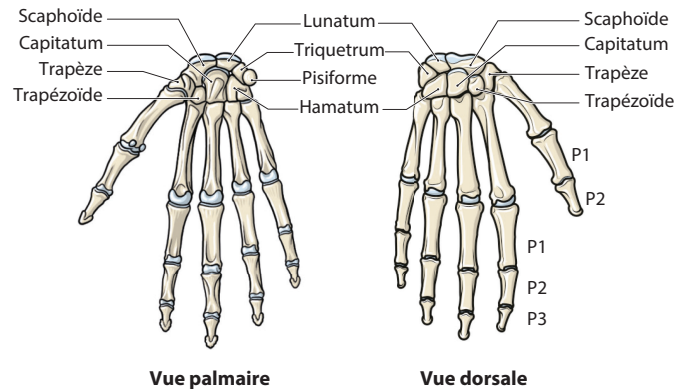


Figure 1.13 ▲ *La main.*

### Le métacarpe

Le métacarpe comporte cinq os longs disposés en rayons dans le plan de la paume de la main. En partant du côté radial, on reconnaît les os métacarpiens I, II, III, IV et V. Chacun d'entre eux présente :

- une diaphyse ou corps ;
- une épiphyse proximale ou base ;
- une épiphyse distale ou tête.

Les corps des métacarpiens sont légèrement concaves du côté palmaire et convexes du côté dorsal. Ils sont en contact entre eux par leur base. Leurs corps et leurs têtes sont séparés par des **espaces interosseux** numérotés de 1 à 4 en partant du côté radial.

## FOCUS La fracture osseuse

Selon le degré de contrainte sur l'os, il peut être :

- fêlé (fracture de fatigue) ;
- brisé non déplacé ;
- déplacé.

La fracture peut être complète ou incomplète, fermée ou ouverte, siéger sur l'épiphyse ou la diaphyse pour les os longs (fémur, humérus, tibia, doigts...). La fracture tassement est l'apanage des os courts (calcanéus, vertèbre). Elle peut aussi être **articulaire** (os brisés dans l'enveloppe articulaire).

Le **traitement** de la fracture sera orthopédique (plâtre, attelle rigide) ou **chirurgical**.

Au membre supérieur, les plus courantes sont :

- la **fracture de la clavicule** : par chute sur l'épaule (judo, vélo) ;
- la **fracture de l'humérus** : choc sur main courante, (patinage, foot en salle) avec le risque d'une complication principale, l'atteinte du nerf radial ;
- la **fracture du poignet**, scaphoïde, lunatum (roller), **métacarpe**

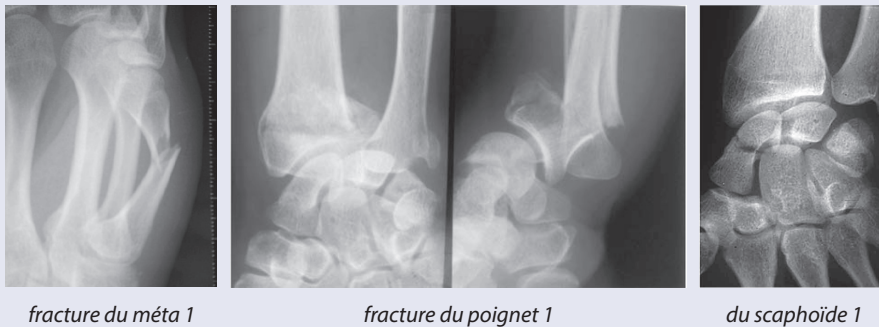


Figure 1.14 ▲ Fractures osseuses.

## 2.2 Anatomie articulaire du membre supérieur

### 2.2.1 Le complexe articulaire de l'épaule

L'épaule comporte cinq articulations, trois véritables (figure 1.15) : (scapulo-humérale, sterno-claviculaire, acromio-claviculaire) et deux fausses (sous-deltaïdienne, scapulo-thoracique).

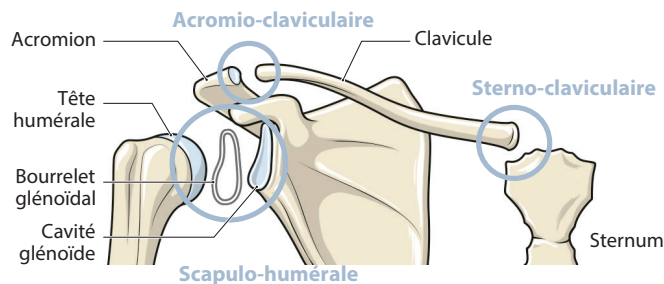


Figure 1.15 ▲ Les vraies articulations de l'épaule.