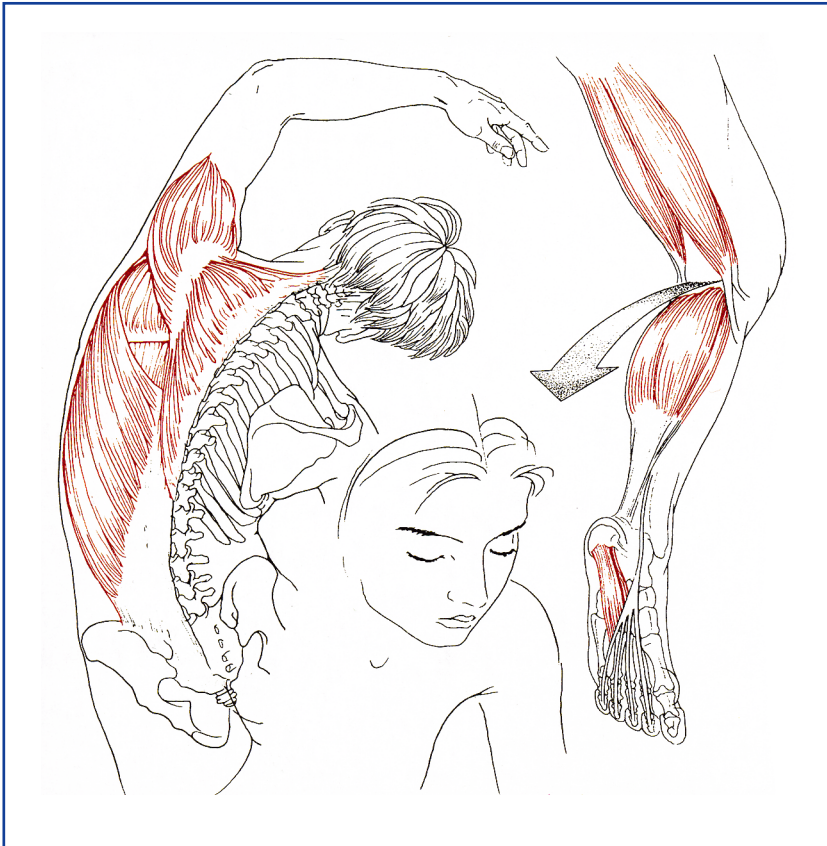


# Anatomie pour le mouvement

*Introduction à  
l'analyse des  
techniques  
corporelles*

Blandine Calais-Germain



Éditions Désiris

*Ce livre est dédié à Marie,  
à Patrick, Jacques, François, Laurent...*

*Je remercie également les personnes qui par leurs conseils,  
leur aide, ou leur soutien,  
m'ont permis d'élaborer cet ouvrage*

Elisabeth Apsit  
Dr Marie-Hélène Barrère  
Philippe Benoit  
Micheline Bier  
Dr Jean Briend  
Lise Cazaentre  
Anne Climent-Sarrion  
Jean-Claude Courtot  
Isabelle Detrez  
Régine Guillemot  
Evelyne Guilmâtre  
François Grimal  
Roger-Pierre Jouannot  
René Jourdain  
Marie-Hélène Labat  
Hélène Lagouanelle  
Pascal et Ursula Meyniel  
Jean-François Midoux  
Marie-Pierre Rostain  
Dr Jacques Samuel  
François Sebben  
Yvonne Ténébaum  
Troyen Tinena  
Patrick Tomatis  
Nuria Vives  
Antoine et Henriette Vogels  
Gisèle Wolff  
Dr Jean Zammitt

*pour la nouvelle édition :*

Brigitte Hap  
Joséphine Contreras  
Jacqueline Hauquier  
Bernard Coignard

# préface

Les anatomistes ont eu longtemps comme seul souci la description aussi précise que possible des structures et il était logique d'appliquer à l'appareil locomoteur la même règle que celle utilisée pour les viscères : le fonctionnement en était soit méconnu, soit décrit de façon indépendante de l'anatomie.

Peu à peu toutefois, au début du XX<sup>e</sup> siècle, les descriptions anatomiques concernant l'appareil locomoteur se sont complétées de l'action des muscles, et du fonctionnement des articulations ; on était encore dans le domaine de la physiologie élémentaire analytique. Plus récemment, les biomécaniciens se sont penchés sur le fonctionnement interne des structures : élasticité, contrainte, etc... en se souciant à vrai dire assez peu de la fonction.

D'une façon comme d'une autre, on reste dans le domaine assez fermé du laboratoire qui ne prend pas vraiment en charge la fonction.

L'aspect fonctionnel a surtout été exposé en terme d'efficacité sans trop se préoccuper de la façon dont « ça se passait », cherchant surtout à plier le corps aux impératifs de la technique pour en faire un instrument docile au service de l'expression.

La kinésithérapie a permis de faire une synthèse grâce à la décomposition des cinèses en leurs composantes neuro-physiologiques et anatomo-mécaniques, ce qui permet de mieux cerner les effets thérapeutiques et d'en comprendre les mécanismes d'action.

De nombreuses personnes, intéressées aux techniques corporelles (danse, mime, théâtre, yoga, relaxation, etc...), sont venues à la kinésithérapie pour y trouver ces analyses statiques et cinétiques facilitant l'application de ces différentes techniques : c'est le chemin qu'a suivi Blandine Calais, venue de la danse à la kinésithérapie.

Très vite, l'idée que les danseurs pourraient tirer le plus grand profit d'une meilleure connaissance interne de leur corps, s'imposa à elle.

Elle conçut alors un enseignement adapté à leur besoin : la représentation simultanée des structures et du mouvement qu'elles assurent facilitant l'exécution du geste.

De nombreux danseurs et danseuses, et très vite d'autres professionnels de l'expression corporelle, vinrent suivre ses cours qui ne sont pas de l'anatomie pour l'anatomie, ni le mouvement pour le mouvement, mais de «l'anatomie pour le mouvement», titre qu'elle a retenu pour ce livre, raccourci utilitaire évident où n'est écrit de l'anatomie que ce qui est nécessaire pour le mouvement.

J'ai eu beaucoup de plaisir à voir naître successivement l'idée, le démarrage du cours et enfin la parution du présent ouvrage qui concrétise des années de réflexions et d'enseignement.

Il fallait à la fois la double expérience de danseuse et de kinésithérapeute, l'intelligence de concevoir et la volonté de transmettre à l'autre pour réussir cette entreprise.

Ayant connu Blandine Calais comme étudiante en kinésithérapie, je peux témoigner de sa qualité de kinésithérapeute, de son intelligence et de son goût pour l'enseignement.

La forme même du message est particulière : le texte et les dessins (qui sont tous originaux) sont interpénétrés - des exemples de postures et de mouvements sont analysés.

Cet ouvrage servira à tous ceux qui, par leur profession, ont à s'occuper du corps en mouvement ; au moins dans un premier temps pour ceux qui devront ultérieurement en approfondir la connaissance, il sera l'ouvrage de référence pour tous les autres.

Je lui souhaite le franc succès qu'il mérite.

Docteur Jacques SAMUEL  
Directeur de l'École française  
d'orthopédie et de massage  
118 bis, rue de Javel  
75015 PARIS - 1984

# *avant-propos*

Nous attirons l'attention du lecteur sur quelques notions particulières à la conception de cet ouvrage.

Ce livre présente des bases d'anatomie reliées à l'observation du mouvement. L'étude du crâne en est exclue, de même que celle des viscères, des systèmes nerveux et circulatoire. Seule a été retenue l'étude des os, articulations et muscles.

Le **plan** n'est pas rigoureusement identique dans tous les chapitres, sa logique étant d'éviter les redites et un volume trop important de l'ouvrage.

C'est ainsi que certaines régions sont étudiées ensemble, car les mêmes muscles les mobilisent. Parfois, cependant, les répétitions sont inévitables, elles sont alors limitées et le texte renvoie à la page où la description est la plus complète.

Le **texte** est écrit en deux calibres d'écriture : grands caractères pour une première lecture, petits caractères pour plus de détails.

Le nom en latin d'une structure suit son titre, dans une autre écriture.

Les **dessins** montrent les éléments du côté droit, pour permettre une orientation et un repérage plus faciles.

Les articulations sont souvent dessinées « os écartés », afin de mieux voir les surfaces articulaires.

Chaque muscle est dessiné seul, sans figuration de ses éléments de voisinage. Ceci permet de mieux saisir sa fonction.

Son innervation, radiculaire et tronculaire, est ajoutée (inn. :), en général après « Son action ».

Le premier chapitre présente des généralités (très succinctes) permettant au lecteur de connaître des termes qui sont utilisés dans les chapitres suivants. Il est donc nécessaire pour le débutant.

Pour la suite du livre, la lecture peut commencer par n'importe quel chapitre, qu'il est toutefois conseillé de lire dans l'ordre.

Un index (dernières pages) permet de retrouver les mots écrits en gras dans le texte. Il renvoie à la page où le mot est expliqué pour la première fois.

Ce livre se présente comme une première approche de l'anatomie du mouvement. Son but est de familiariser le lecteur avec des termes et des notions de base, permettant à celui-ci, s'il le désire, l'accès à des ouvrages plus spécialisés (voir Bibliographie).

# sommaire

---

## *généralités*

la position anatomique, 7 - les plans de mouvements, 8 - le squelette, 12 - l'os, 13 - l'articulation, 14 - le cartilage, 16 - la capsule, la synoviale, la synovie, 17 - les ligaments, 18 - le muscle, 19 - formes musculaires, 22 - formes de contraction, 26.

---

## *le tronc*

morphologie, 30 - mouvements du tronc, 32 - colonne vertébrale, vertèbres, 40 - bassin, 43 - sacrum, 50 - colonne lombaire, 54 - colonne dorsale, 58 - colonne cervicale, 65 - muscles postérieurs du tronc, 73 - muscles antérieurs du cou, 84 - muscles du thorax, 89 - diaphragme, 90 - muscles latéraux-vertébraux lombaires, 92 - muscles abdominaux, 94 - caisson abdominal, 99.

---

## *l'épaule*

morphologie, 103 - mouvements de l'épaule, 105 - ceinture scapulaire, clavicule, 110 - omoplate, 112 - humérus, 116 - articulation scapulo-humérale, 117 - muscles de l'épaule scapulo-thoracique, 120 - muscles de l'épaule scapulo-humérale, 126.

---

## *le coude*

morphologie, 138 - mouvements de flexion-extension, 139 - radius, cubitus, 140 - articulations du coude, 141 - muscles de la flexion-extension du coude, mouvements de prono-supination de l'avant-bras, 149 - les surfaces articulaires de la prono-supination, 150 - les muscles de la prono-supination, 153.

---

## *le poignet et la main*

morphologie, 158 - dispositif osseux de la main, 159 - l'articulation du poignet, 164 - le métacarpe et les phalanges, 167 - les muscles du poignet, 172 - les muscles extrinsèques des doigts, 176 - les muscles intrinsèques des doigts (2-3-4-5), 180 - la colonne du pouce, 183 - les muscles du pouce, 186.

---

## *la hanche et le genou*

morphologie, 192 - mouvements de la hanche, 194 - le fémur, 200 - l'articulation de hanche, 201 - mouvements du genou, 208 - le fémur et le tibia, 211 - l'articulation du genou, 212 - la rotule, 224 - les muscles de la hanche, 228 - les muscles de la hanche et du genou, 238 - les muscles du genou, 251 - muscles de la hanche et du genou dans la marche, 255.

---

## *la cheville et le pied*

morphologie, 258 - dispositif osseux du pied, 259 - mouvements du pied, 260 - tibia et péroné, 262 - l'articulation de cheville, 263 - l'astragale et le calcanéum, 266 - le médio-pied, 273 - l'avant-pied, 276 - les muscles intrinsèques du pied, 281 - les muscles extrinsèques du pied, 286 - la voûte plantaire, 296 - muscles du pied dans la marche, 298.

### **Avertissement**

En vertu du «droit de propriété incorporelle exclusif et opposable à tous», tel que défini par le code de la propriété intellectuelle, l'auteur tient à avertir que **toute reproduction** (sous quelque mode que ce soit), totale ou partielle de cet ouvrage, **effectuée sans son accord écrit est interdite** (à l'exception des cas prévus par l'article L122-5 du code de la propriété intellectuelle).

Le non respect de ces dispositions constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteur.

Il est précisé à l'attention des enseignants qu'un ensemble de documents pédagogiques issus de cet ouvrage est disponible, sur demande, auprès de l'auteur.



## la « position anatomique »

L'étude de l'anatomie pour comprendre le mouvement observe principalement trois systèmes :

- les **os**, éléments du squelette,
- reliés entre eux par les **articulations**,
- et mobilisés par les **muscles**.

Il est souvent complexe de définir les mouvements, car ceux-ci peuvent se faire dans de très nombreuses directions, et additionnent fréquemment les mouvements de plusieurs articulations.

Aussi, quelques conventions ont été prises :

- l'étude est ramenée (du moins au départ) *aux composantes de chaque articulation*,
- pour chacune, les mouvements sont observés dans *trois plans seulement* (voir page suivante),
- les mouvements sont décrits à partir d'une *position de référence*. Celle-ci est appelée

### « position anatomique »,

le corps est debout, pieds réunis, parallèles, bras le long du corps, paumes regardant en avant.

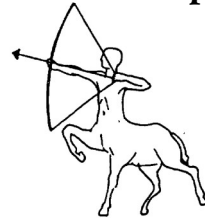
Ce n'est pas une position habituelle, mais une simple référence de départ pour les mouvements.

Exemple : la flexion du poignet est un mouvement qui porte la main en avant à partir de la position anatomique.

Le **plan sagittal** est celui qui partagerait le corps en deux moitiés droite et gauche.  
Par extension, on appelle *plan sagittal* tout plan parallèle à celui-ci.

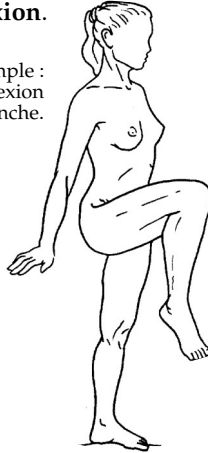
## les plans de Dans l'étude

C'est le plan dans lequel se font les mouvements visibles de profil.

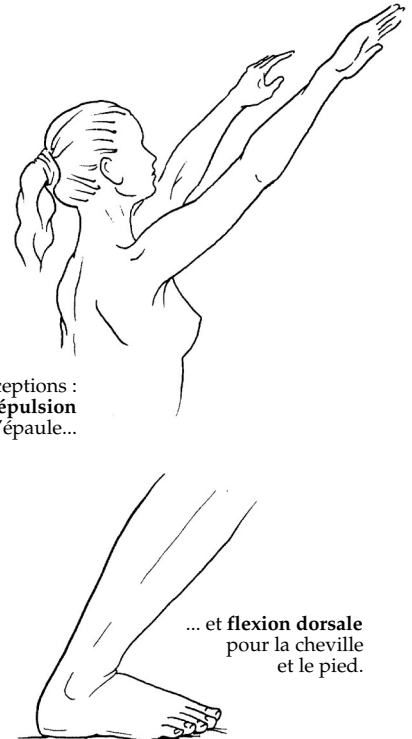


Un mouvement en plan sagittal portant une région du corps *en avant de la position anatomique* est appelé une **flexion**.

Exemple : flexion de hanche.



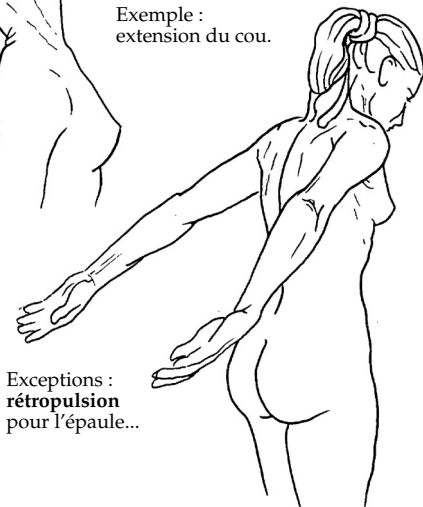
Exceptions : **antéimpulsion** pour l'épaule...



... et **flexion dorsale** pour la cheville et le pied.

Un mouvement en plan sagittal, portant une région du corps *en arrière de la position anatomique* est appelé une **extension**.

Exemple : extension du cou.

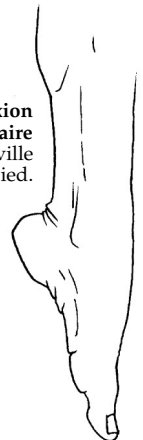


Exceptions : **réimpulsion** pour l'épaule...

... et **flexion plantaire** pour la cheville et le pied.



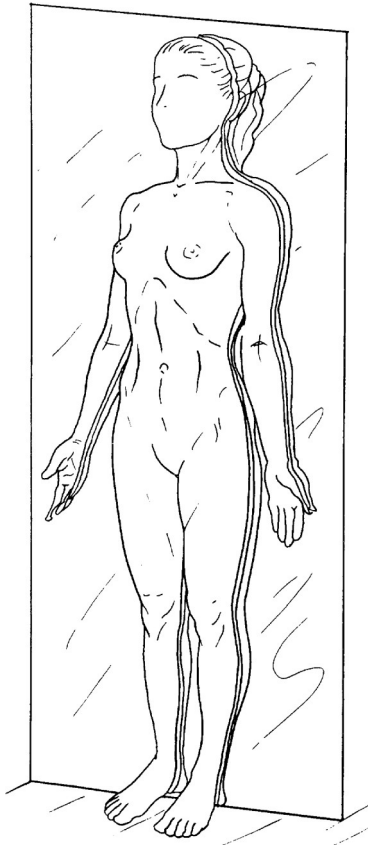
... **flexion** pour le genou...





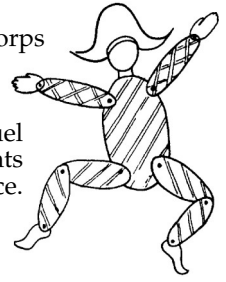
# mouvement

anatomique, on considère trois plans dans lesquels se font les mouvements.



Le **plan frontal** est celui qui diviserait le corps en corps antérieur et corps postérieur.

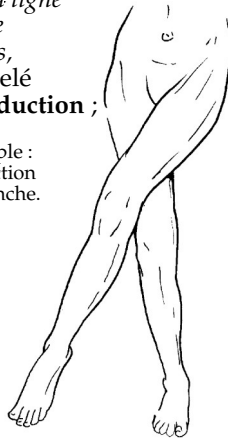
C'est le plan dans lequel se font les mouvements visibles de face.



Un mouvement en plan sagittal, portant une région du corps...

– vers la ligne médiane du corps, est appelé une **adduction** ;

Exemple : adduction de hanche.



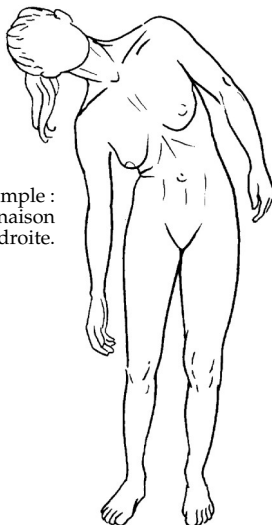
– loin de la ligne médiane du corps est appelé une **abduction**.

Exemple : abduction d'épaule.



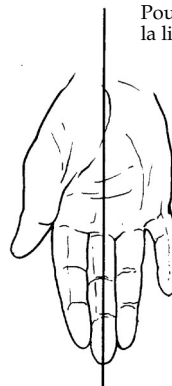
Pour le tronc et le cou, un mouvement en plan frontal est appelé **inclinaison latérale**.

Exemple : inclinaison latérale droite.



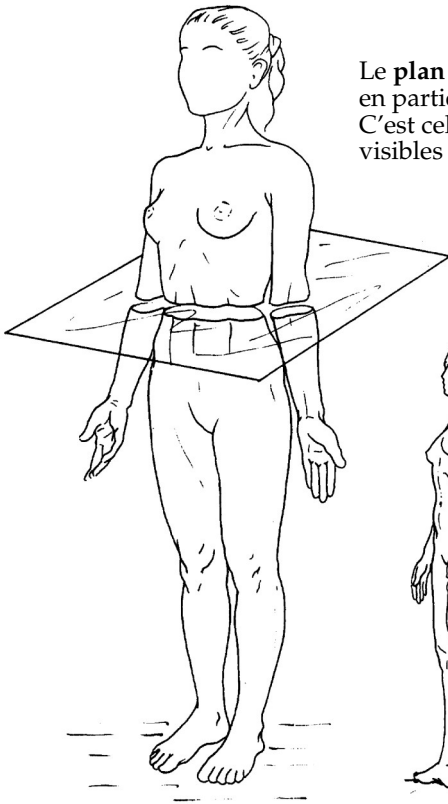
Pour les doigts et les orteils, la ligne médiane du corps est remplacée par l'axe de la main (troisième doigt) ou du pied (deuxième orteil).

Exemple : l'abduction du premier ou du cinquième doigt éloigne ceux-ci de l'axe de la main et non de la ligne médiane du corps.



## les plans de mouvement (suite)

Le **plan transversal** est celui qui diviserait le corps en parties supérieure et inférieure. C'est celui dans lequel se font les mouvements visibles d'en haut ou d'en bas.



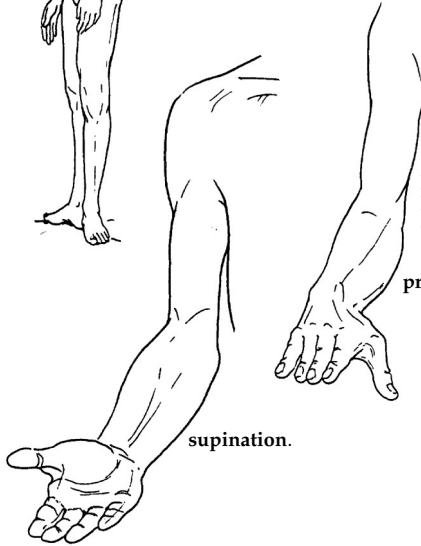
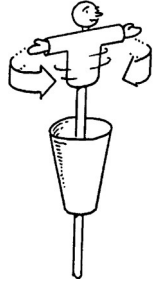
Un mouvement en plan transversal portant une partie du corps...

– en dehors s'appelle une **rotation externe**,

Exemple : rotation externe de hanche.

– en dedans s'appelle une **rotation interne**.

Exemple : rotation interne d'épaule.



Pour l'avant-bras, ces mouvements s'appellent...

**pronation,**

**supination.**

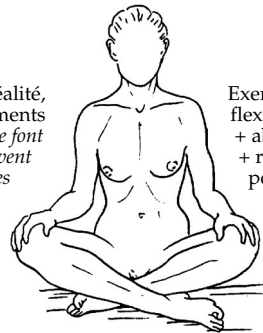


Pour le tronc, les rotations s'effectuent à droite ou à gauche.



En réalité, les mouvements du corps se font le plus souvent dans des plans mixtes.

Exemple : flexion + abduction + rotation externe pour la position « tailleur ».



Ces trois plans servent donc uniquement de référence pour décrire des déplacements.

# autres termes couramment employés dans ce livre

**médian :**  
situé  
sur la ligne  
médiane  
du corps.

**interne, ou médial :**  
regardant ou situé  
près de la ligne médiane  
du corps.

**externe, ou latéral :**  
regardant à l'opposé  
ou situé loin  
de la ligne médiane  
du corps.

Exemples :

- la face externe,
- la face interne de l'humérus.

**proximal :**  
près du centre du corps  
(ou du tronc).

**distal :**  
loin du centre du corps  
(ou du tronc).

Exemples :

les articulations  
entre les phalanges  
de la main sont appelées :

- interphalangiennes proximales,
- interphalangiennes distales.

**antérieur :**  
regardant  
ou situé en avant.

**postérieur :**  
regardant  
ou situé en arrière.

Exemples :

- face antérieure,
- face postérieure de l'avant-bras.

**supérieur :**  
situé vers ou près  
de la partie supérieure  
du corps.

**inférieur :**  
situé vers ou près  
de la partie inférieure  
du corps.

Exemples :

- extrémité supérieure
- et inférieure du fémur.

**superficiel :**  
près de la surface  
externe  
du corps.

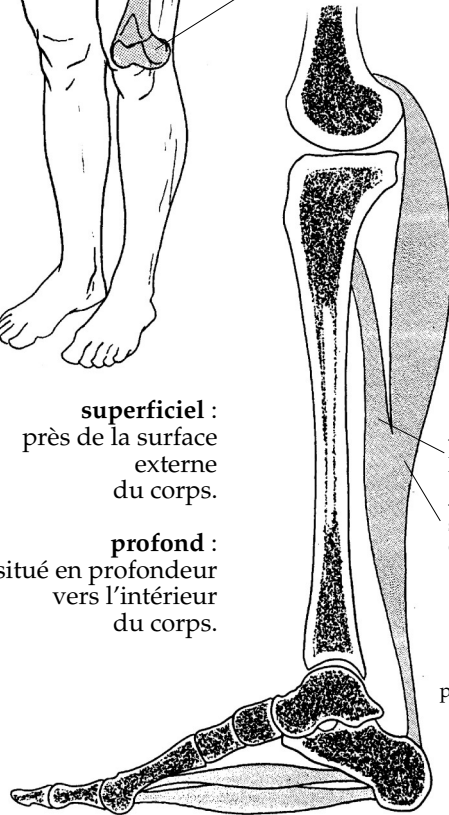
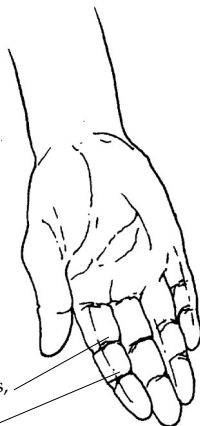
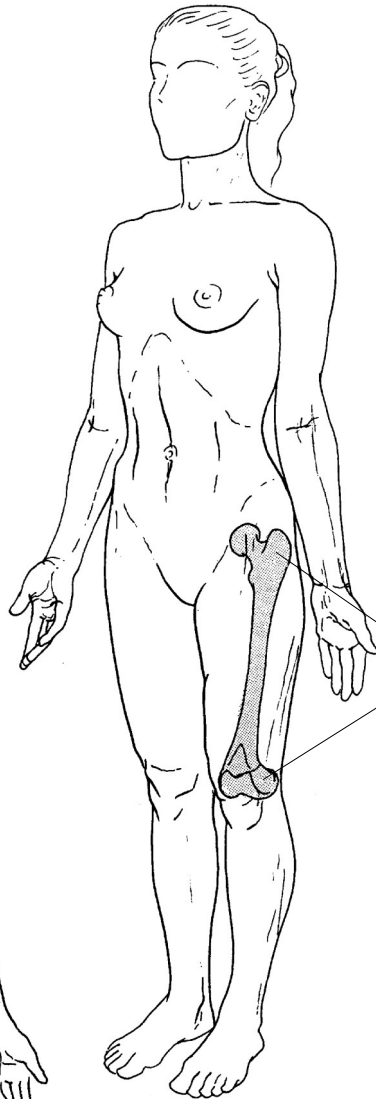
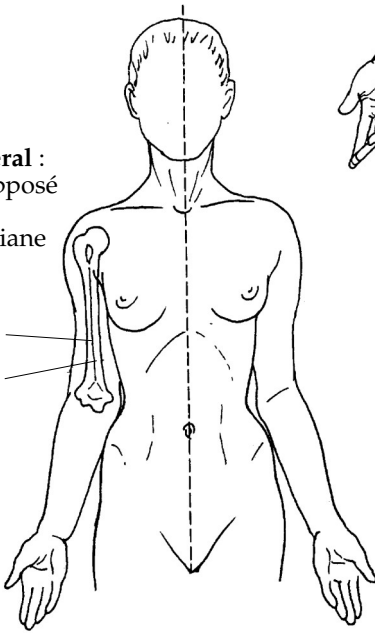
**profond :**  
situé en profondeur  
vers l'intérieur  
du corps.

Exemples :

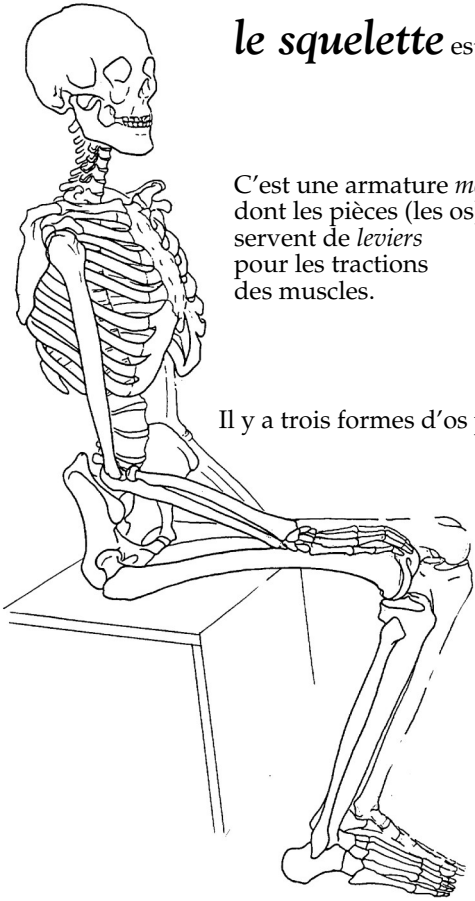
- couche profonde,
- couche superficielle du triceps.

Attention :

par exemple,  
les muscles  
profonds  
du pied  
forment  
la couche  
supérieure,  
les muscles superficiels, la couche inférieure.

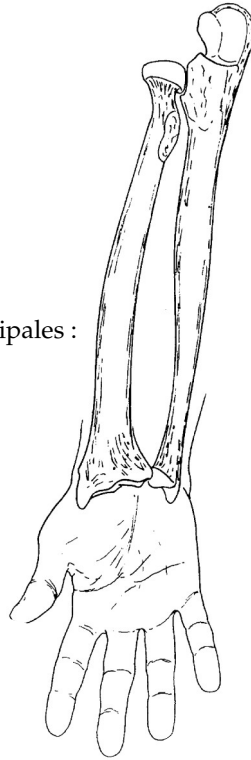


**le squelette** est une armature qui constitue le *support rigide du corps*.

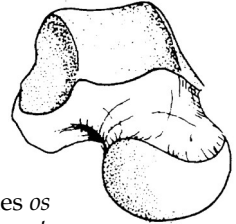


C'est une armature *mobile*, dont les pièces (les os), servent de *leviers* pour les tractions des muscles.

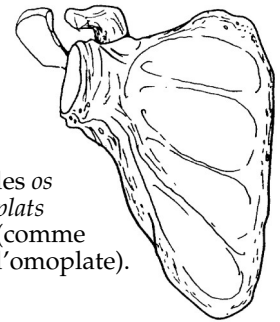
Il y a trois formes d'os principales :



les os *longs* (comme le radius et le cubitus), où la dimension en longueur domine,



les os *courts* (comme l'astragale),



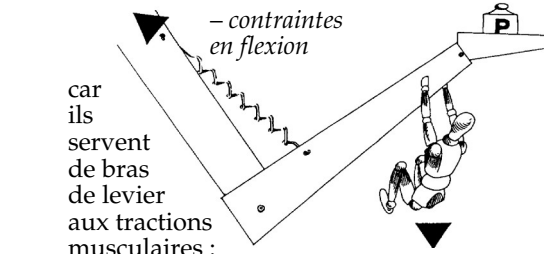
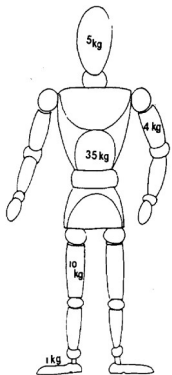
les os *plats* (comme l'omoplate).

L'os doit sa *rigidité* à ses composants minéraux (environ 2/3). En même temps, il possède une certaine *élasticité*, grâce à ses composants organiques (1/3).

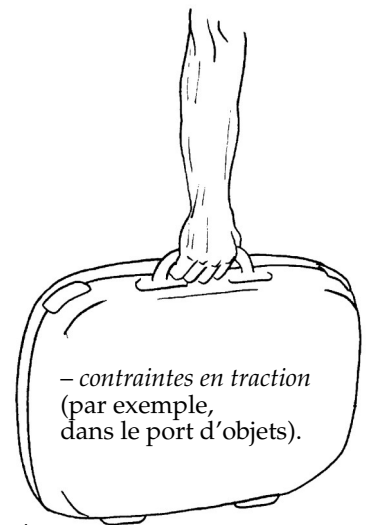
Ces deux qualités sont indispensables à la solidité de l'os (si l'os était trop rigide, il serait cassant, si l'os était trop souple, il serait déformable).

Les os sont soumis à des *contraintes* répétées :

– *contraintes en pression*, ils soutiennent le poids du corps (en particulier les os du membre inférieur),



car ils servent de bras de levier aux tractions musculaires : un muscle tracte un os dans un sens, une résistance dans l'autre, d'où tendance à la flexion.



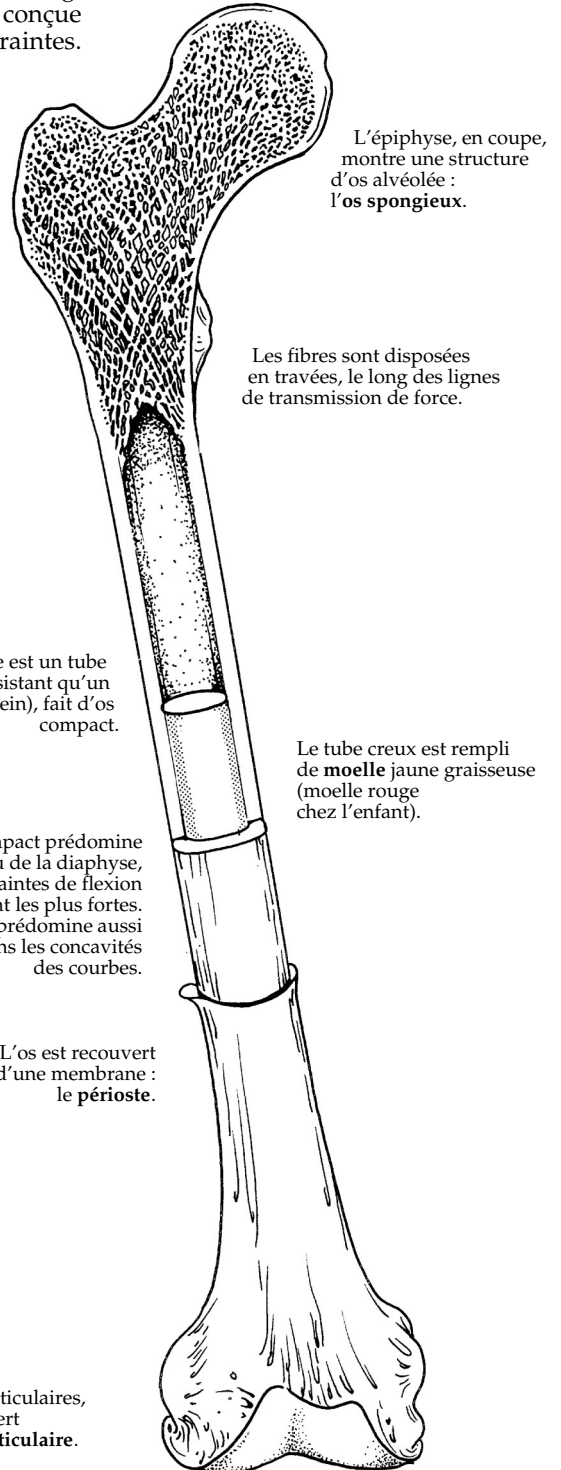
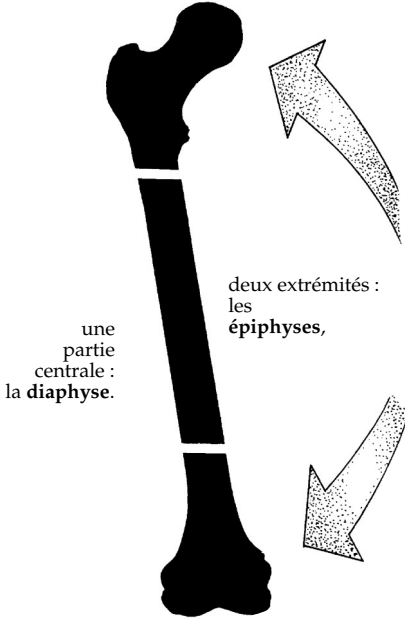
– *contraintes en traction* (par exemple, dans le port d'objets).

– *contraintes en torsion*,

# l'os

Quand on regarde l'architecture d'un os long, on voit qu'elle est conçue pour résister à ces contraintes.

Un os long est fait de trois parties :



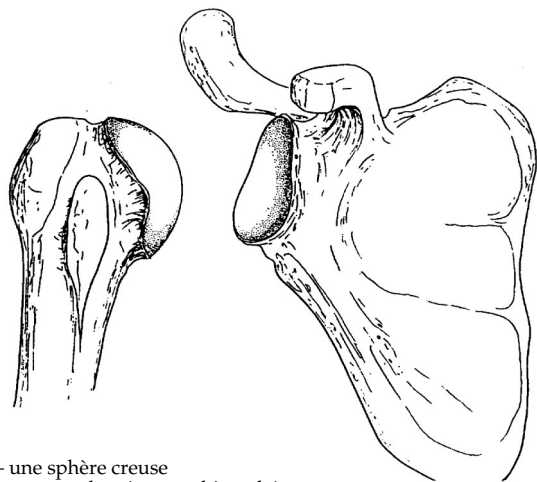
Les os s'unissent entre eux par des zones appelées **articulations**.

Celles-ci sont plus ou moins mobiles.

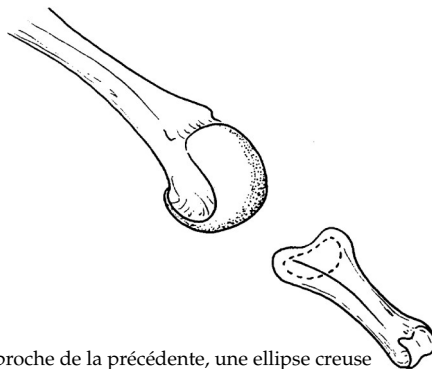
Dans certaines, les os sont simplement réunis par une zone de tissu fibreux.  
Ces articulations permettent peu ou pas de mouvements. Elles seront signalées au passage.

Celles qui seront le plus souvent abordées sont les articulations discontinues ou **diarthroses**.  
La liaison des deux os est alors un dispositif permettant des mobilisations répétées, qui est observé ici en détail.

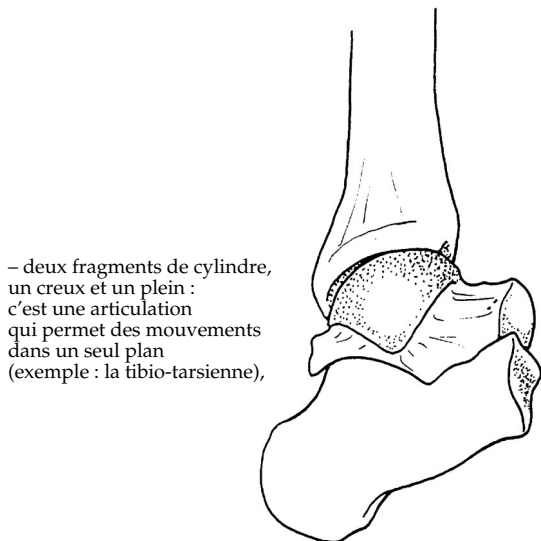
Les deux parties osseuses qui entrent en contact ont une *forme qui leur permet de s'ajuster l'une sur l'autre et également de bouger l'une sur l'autre* : ce sont les **surfaces articulaires**.  
Il y en a de multiples formes, les principales pouvant être comparées à des systèmes mécaniques simples :



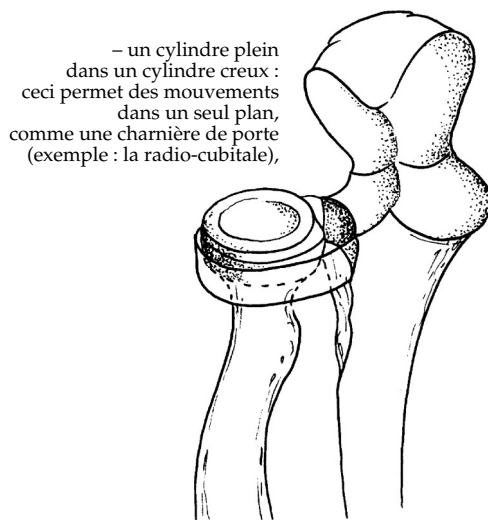
– une sphère creuse  
correspondant à une sphère pleine :  
c'est une rotule mécanique, appelée **énarthrose**,  
qui permet des mouvements  
dans toutes les directions (exemple : épaule),



– assez proche de la précédente, une ellipse creuse  
correspondant à une ellipse pleine :  
ceci permet des mouvements dans les trois plans  
décrits p. 8-10 (exemple : la métacarpo-phalangienne),



– deux fragments de cylindre,  
un creux et un plein :  
c'est une articulation  
qui permet des mouvements  
dans un seul plan  
(exemple : la tibio-tarsienne),



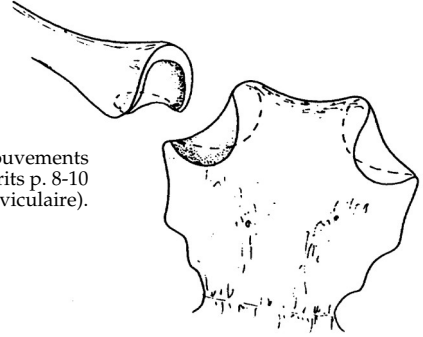
– un cylindre plein  
dans un cylindre creux :  
ceci permet des mouvements  
dans un seul plan,  
comme une charnière de porte  
(exemple : la radio-cubitale),

– une surface « en selle » :  
 concave dans un sens,  
 convexe dans l'autre,  
 correspondant à une surface  
 inversement conformée.

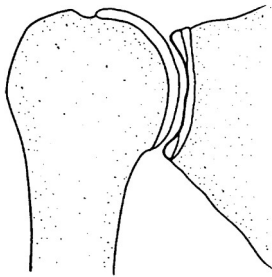


C'est une articulation  
 comparable à un cavalier  
 sur une selle,

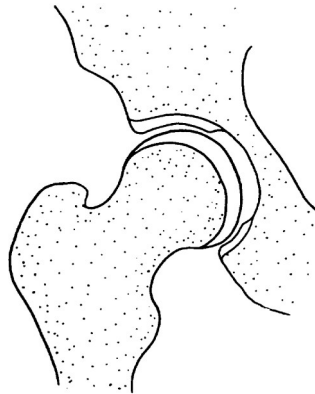
et qui permet des mouvements  
 dans les trois plans décrits p. 8-10  
 (exemple : la sterno-claviculaire).



L'emboîtement réciproque des surfaces  
 est plus ou moins complet.  
 C'est ce qu'on appelle la **congruence**.



Par exemple,  
 l'épaule  
 a une  
 congruence  
 faible...



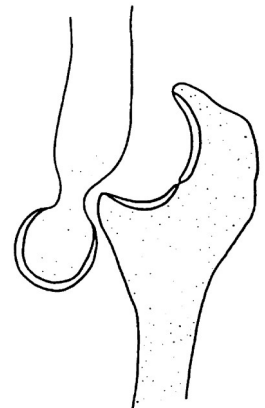
... la hanche  
 a une forte  
 congruence.

Entre les deux surfaces,  
 se trouve la zone  
 de séparation/contact  
 des deux os :  
 l'**interligne articulaire**.

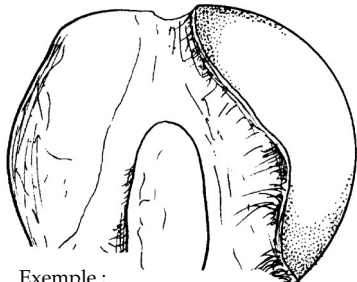
Cependant, quand on regarde  
 une radiographie,  
 le terme **interligne** désigne  
 l'épaisseur des cartilages  
 articulaires, qui ne sont pas  
 opaques aux rayons X,  
 et laissent l'image  
 d'un espace libre  
 entre les deux os.



L'articulation  
 peut être parfois déboîtée,  
 les surfaces ayant perdu  
 totalement ou partiellement  
 leurs contacts normaux :  
 c'est la **luxation**  
 (exemple : luxation du coude).



Les surfaces sont recouvertes d'un revêtement blanc nacré, brillant :



Exemple :  
cartilage de la tête humérale.



Il est conçu pour ces contraintes, étant à la fois relativement élastique et formant une surface très lisse.

Les surfaces peuvent ainsi glisser l'une sur l'autre au cours des mouvements de toute une vie grâce au cartilage.

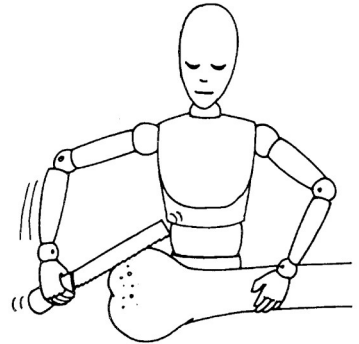
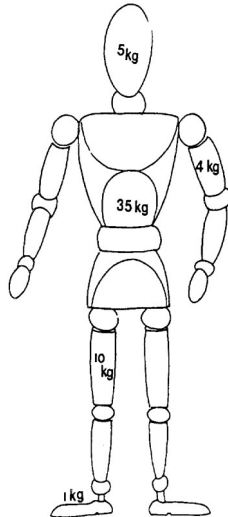
## le cartilage

Celui-ci est d'une composition proche de l'os, mais plus hydratée, plus élastique. Son rôle est de *protéger l'os situé en dessous*.

Lors des mouvements, le cartilage est soumis à deux types de contraintes :

– *contraintes de pressions* (surtout aux articulations du membre inférieur),

– *contraintes de friction* lors des mouvements.

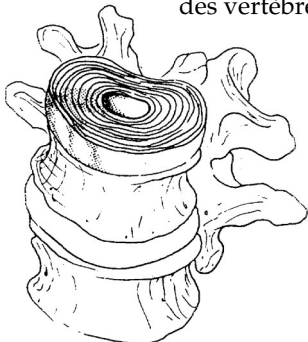


Mais ce dernier peut être lésé, soit au cours de circonstances amenant des chocs, soit par usure excessive (si les surfaces ne sont pas bien ajustées l'une à l'autre, par exemple). La lésion cartilagineuse s'appelle l'*arthrose*, elle s'accompagne souvent d'une souffrance régionale : enraidissement articulaire et musculaire.

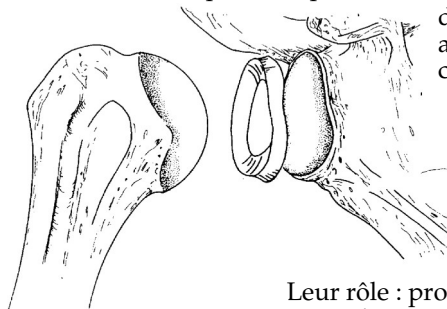
Le cartilage n'est pas vascularisé, il est nourri par la synovie (voir plus loin) et par l'os qu'il recouvre.

D'autres formations peuvent se trouver dans l'articulation, comme...

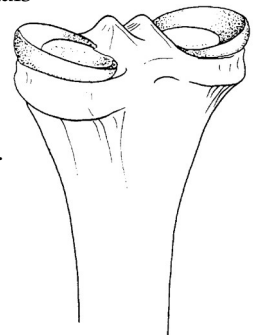
des **fibro-cartilages** (entre les corps des vertèbres),



des **bourellets** de fibro-cartilage (dans l'épaule par exemple),



des **ménisques** intra-articulaires (les plus connus sont dans le genou, mais il y en a aussi dans d'autres articulations).



Leur rôle : protection supplémentaire et amélioration de la congruence articulaire.



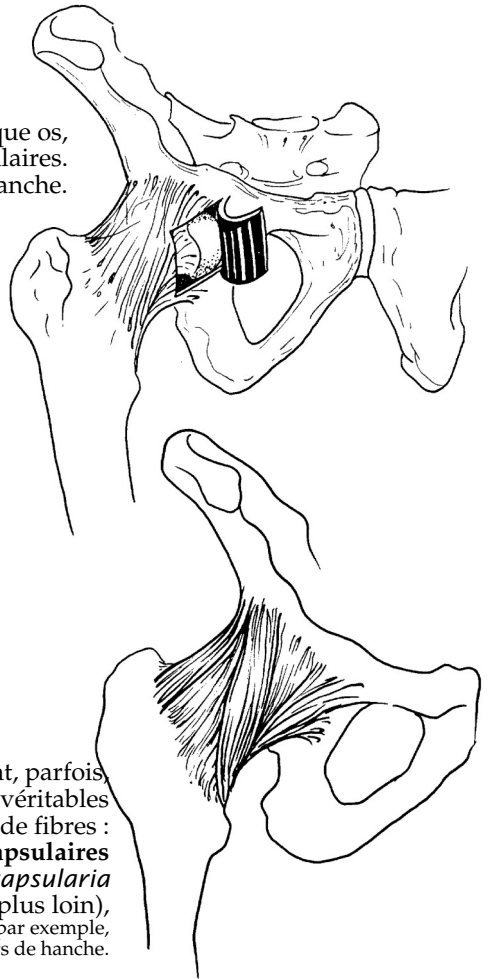
Une sorte de manchon fibreux maintient les surfaces ensemble :

c'est la **capsule capsula articularis**,

qui s'attache sur chaque os, au voisinage de surfaces articulaires. Exemple : articulation de hanche.

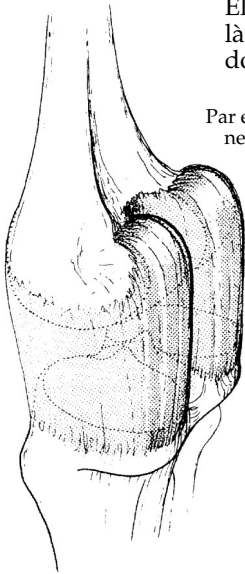
(Ici, pour la voir, on a écarté les surfaces de l'articulation et on a fait une « fenêtre » dans la capsule.)

La capsule transforme l'articulation en une « chambre » étanche.



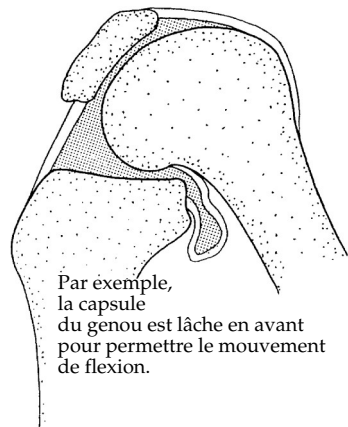
Elle est renforcée là où les mouvements doivent être empêchés.

Par exemple, le genou ne permettant, en plan sagittal, que des mouvements de flexion, la capsule est très renforcée en arrière pour empêcher les mouvements d'extension.

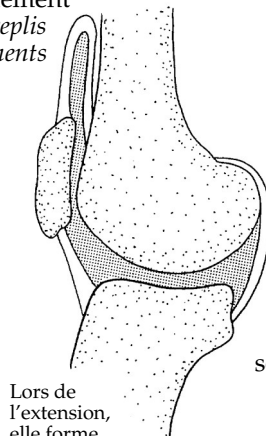


Ces renforts prennent, parfois, l'aspect de véritables faisceaux de fibres : ce sont les **ligaments capsulaires ligamenta intracapsularia** (voir plus loin), par exemple, ligaments antérieurs de hanche.

La capsule présente également des zones lâches et des replis dans le sens des mouvements possibles.



Par exemple, la capsule du genou est lâche en avant pour permettre le mouvement de flexion.



Lors de l'extension, elle forme des replis à l'avant du genou.

La capsule est tapissée, à l'intérieur, par une membrane qui lui fait comme une « doublure de manteau »,

c'est la **synoviale membrana synovialis**.

Celle-ci recouvre toute la face profonde de la capsule et fait un repli au niveau des insertions capsulaires.

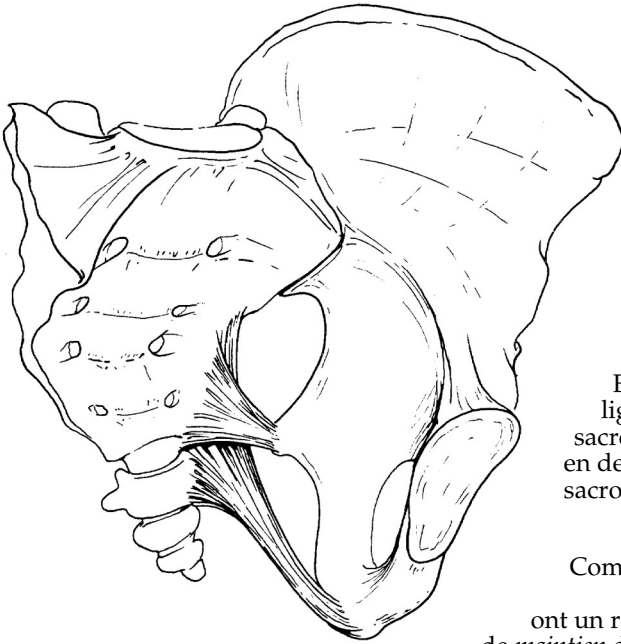
Sa principale fonction : sécréter la **synovie** (représentée ci-contre en grisé), liquide qui remplit la cavité articulaire.

La **synovie** a un double rôle : elle *lubrifie les surfaces*, améliorant les glissements, et elle *nourrit le cartilage*.

## un **ligament** *ligamentum*

est une bande de tissu fibreux qui unit deux os voisins.

Le plus souvent, c'est un épaississement de la capsule, mais il peut être aussi à l'extérieur ou à l'intérieur.



Exemple :  
ligaments  
sacro-sciatiques,  
en dehors de l'articulation  
sacro-iliaque.

Comme la capsule,  
les ligaments  
ont un rôle mécanique  
de *maintien de l'articulation*.

(C'est un rôle passif :  
ils n'ont pas, au contraire des muscles,  
la possibilité de se contracter.)

À cet effet, ils sont *inextensibles*,  
sauf exception, comme les ligaments jaunes  
(voir p. 39).

Mais ils sont *mis en tension*  
*par certaines positions*  
*de l'articulation,*  
*et détendus par d'autres.*

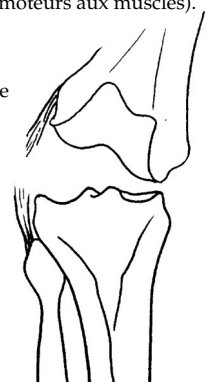
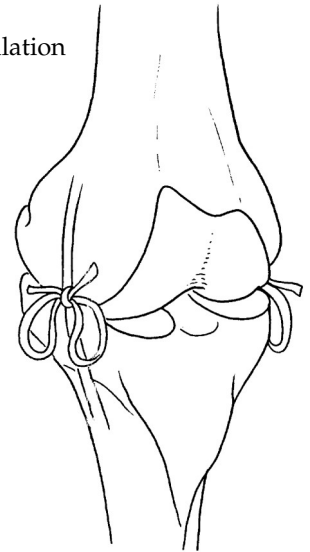
Exemple :  
le ligament  
latéral externe  
du genou  
est tendu  
en extension,

et détendu  
en flexion.

Les ligaments sont *très riches en récepteurs nerveux sensitifs*  
qui sentent la vitesse, le mouvement, la position de l'articulation,  
ainsi que d'éventuels étirements et douleurs.

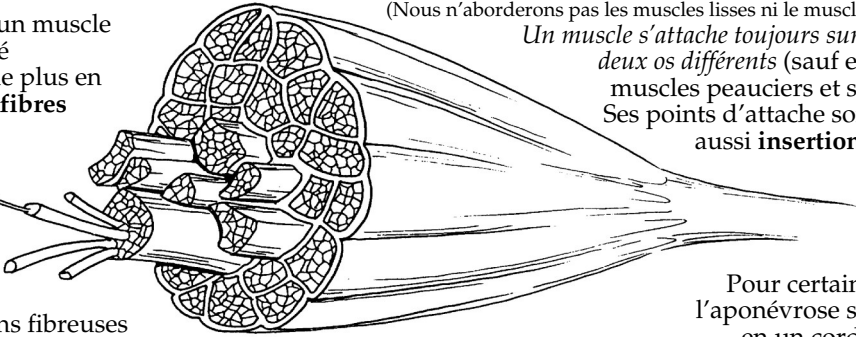
Ils transmettent en permanence ces informations au cerveau  
(qui donne, en réponse, des ordres moteurs aux muscles).  
C'est ce qu'on appelle  
la **sensibilité proprioceptive**.

Malgré ce dispositif, il arrive  
qu'un mouvement excessif  
de l'articulation  
amène  
un étirement ligamentaire,  
qui entraîne distension  
ou déchirures :  
c'est l'**entorse**  
(communément appelée « foulure »).



Les mouvements du corps sont produits par le jeu des **muscles**.  
Ceux que nous étudierons ici sont les muscles dits *striés* ou *volontaires*.

Vu en coupe, un muscle apparaît formé de faisceaux de plus en plus petits de **fibres musculaires**, primaires, secondaires, tertiaires, séparés et maintenus par des cloisons fibreuses de plus en plus fines appelées **aponévroses**.



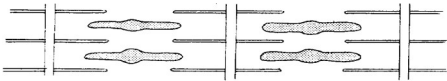
(Nous n'aborderons pas les muscles lisses ni le muscle cardiaque.)

Un muscle s'attache toujours sur (au moins) deux os différents (sauf exceptions : muscles peauciers et sphincters). Ses points d'attache sont appelés aussi **insertions**.

Une aponévrose épaisse enveloppe un muscle ou un groupe de muscles et permet leur glissement les uns sur les autres.

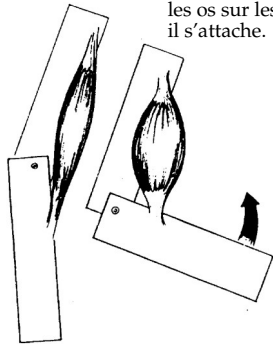
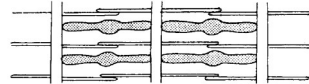
Pour certains muscles, l'aponévrose se prolonge en un cordon fibreux par lequel le muscle se rattache à l'os. C'est le **tendon**.

La fibre musculaire est elle-même formée de cellules très allongées : les **myofibrilles**. Chaque myofibrille contient, dans sa partie centrale, l'élément contractile proprement dit : le **sarcostyle**. Celui-ci a un aspect strié, des bandes sombres alternant avec des bandes plus claires. La structure de ces bandes apparaît (au très fort grossissement) formée de **filaments** :  
- les bandes sombres, de filaments épais, renflés en leur milieu (composés de **myosine**, variété de protéine),



- les bandes claires, de filaments fins, reliés entre eux par leur partie centrale, composés d'**actine**, autre variété de protéine. Au repos, les filaments d'actine et de myosine sont dissociés. Lors de la contraction musculaire, ils s'unissent, se tractent mutuellement,

ce qui produit un **épaississement en diamètre** et un **raccourcissement en longueur**. C'est ce dernier qui permet au muscle de tracter les os sur lesquels il s'attache.

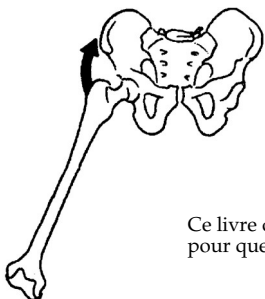
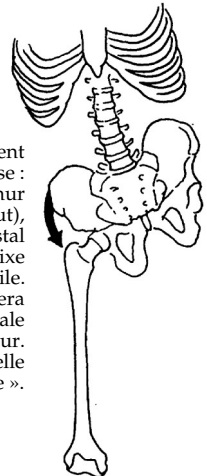


Pour simplifier l'étude, on considère toujours un des deux os fixe : « **point fixe** » et un des deux os mobile : « **point mobile** ».

Le plus fréquemment, on décrit l'action du muscle en prenant comme point fixe, l'os proximal et comme point mobile, l'os distal. L'os distal est alors supposé libre à son extrémité. Par exemple, le moyen fessier va de l'iliaque au fémur. Si l'iliaque est point fixe, il fait l'élévation latérale du fémur...

... c'est ce qu'on appelle une action en « **chaîne ouverte** ».

Or, c'est souvent l'inverse qui se passe : si l'on est en appui sur le fémur (en station debout), c'est l'os distal qui devient point fixe et l'os proximal, point mobile. Le bassin fera une inclinaison latérale sur le fémur. C'est ce qu'on appelle une action en « **chaîne fermée** ».

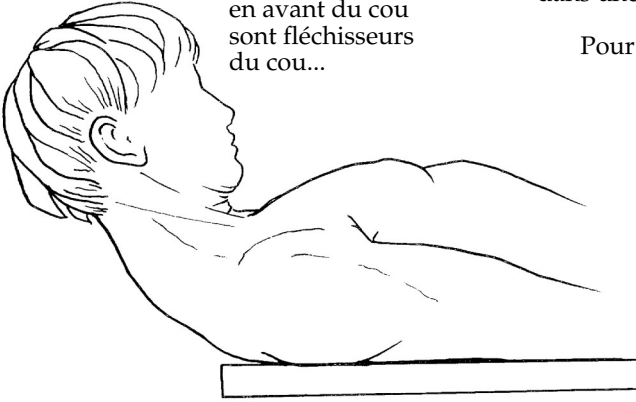


Ce livre décrira le plus souvent l'action avec point fixe proximal et, pour quelques muscles ou régions, y sera ajoutée l'action avec point fixe distal.

## élasticité du muscle

En dehors de sa capacité (active) de contraction, le muscle a une possibilité (passive) d'élasticité.

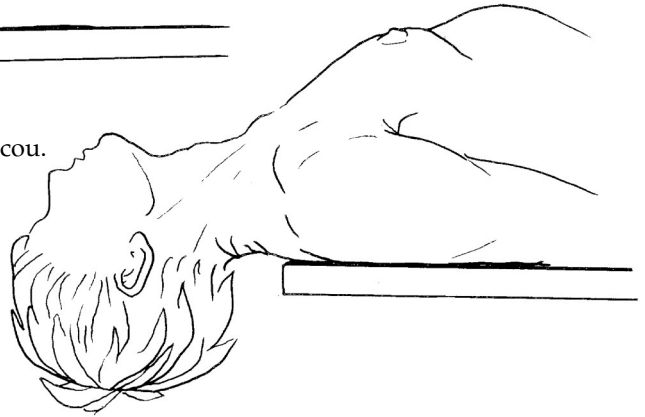
Exemple :  
les muscles situés  
en avant du cou  
sont fléchisseurs  
du cou...



C'est-à-dire que l'on peut étirer un muscle, dans une certaine mesure, en éloignant ses points d'insertion l'un de l'autre.

Pour cela, on fait le mouvement inverse de l'action de ce muscle.

... ils sont étirés  
lors de l'extension du cou.



Dès que le muscle cesse d'être étiré, il retrouve sa longueur initiale.

## formes musculaires

Les muscles s'attachent sur l'os de plusieurs façons :

– soit directement par les fibres charnues (en général, quand c'est une insertion large),  
exemple : sous-scapulaire (voir p. 126),

– soit par l'intermédiaire d'une lame tendineuse, exemple : carré des lombes (voir p. 93),  
ou d'un tendon, exemple : coraco-brachial (voir p. 129).

Il arrive que le tendon passe sous une bride fibreuse en cours de trajet, exemple : jambier antérieur (voir p. 286).

Un muscle peut avoir plusieurs *corps musculaires* (qu'on appelle *chefs*)

comme le biceps (deux chefs, voir p. 147),  
le triceps (trois chefs, voir p. 148),  
le quadriceps (quatre chefs, voir p. 238).

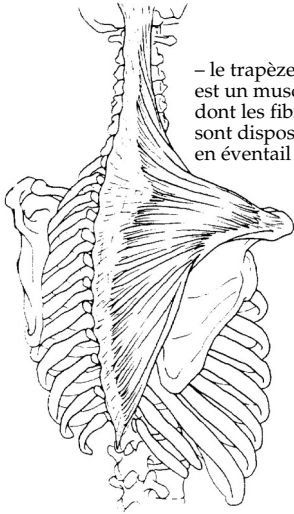
Généralement, l'insertion proximale du muscle est appelée *origine*,

l'insertion distale est appelée *terminaison*,  
exemple : le muscle psoas (voir p. 92),  
origine sur les vertèbres,  
terminaison sur le fémur.

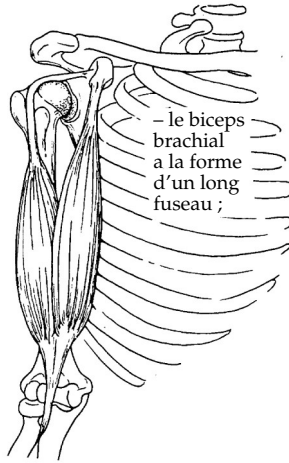
Un muscle peut avoir *plusieurs origines*,  
exemple : le fléchisseur commun superficiel des doigts naît sur le radius et sur le cubitus (p. 176),

et *plusieurs terminaisons*,  
exemple : le muscle interosseux se termine de façon complexe sur la première phalange et sur le tendon de l'extenseur du doigt (voir p. 180).

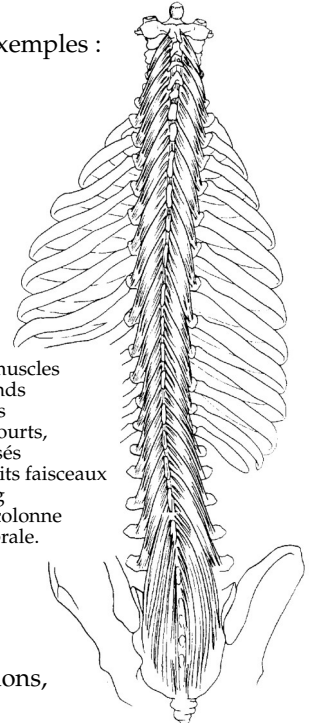
Les muscles ont des tailles et des formes différentes :  
 les faisceaux de fibres sont disposés de façon très variable. Exemples :



- le trapèze est un muscle plat dont les fibres sont disposées en éventail ;

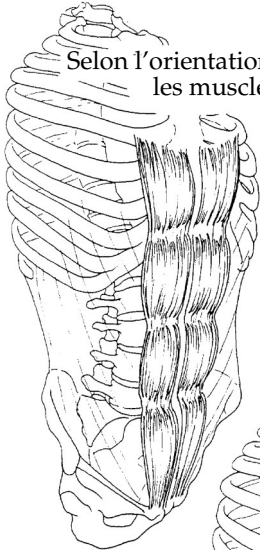


- le biceps brachial a la forme d'un long fuseau ;



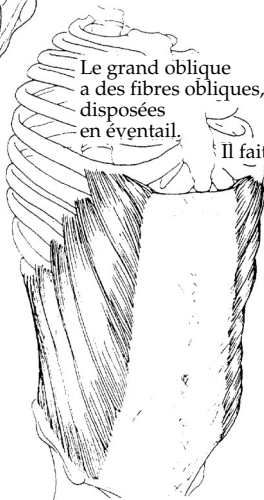
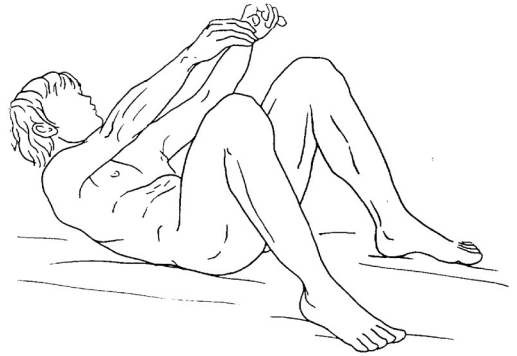
- les muscles profonds du dos sont courts, disposés en petits faisceaux le long de la colonne vertébrale.

Selon l'orientation de leurs fibres et la disposition de leurs insertions, les muscles agissent dans une ou plusieurs directions.



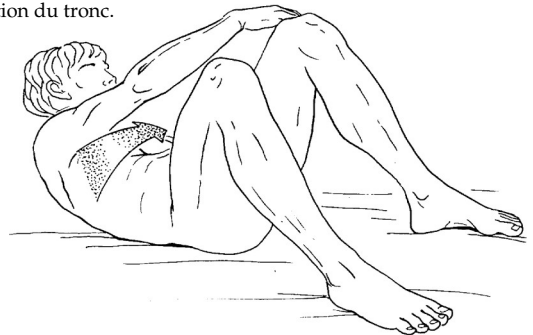
Exemple : le grand droit de l'abdomen a des fibres orientées dans une seule direction.

Son action est la flexion du tronc en avant.



Le grand oblique a des fibres obliques, disposées en éventail.

Il fait à la fois la flexion, l'inclinaison latérale et la rotation du tronc.

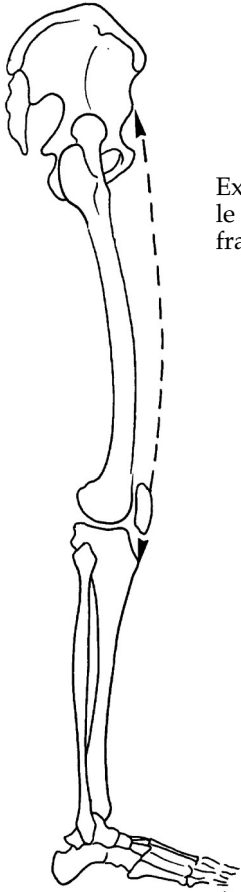


Les muscles longs sont souvent ceux de la cinétique. Ils entraînent un déplacement important. Les muscles courts, en général profonds (dos, pieds), interviennent plutôt dans la précision des ajustements osseux.

Quand un muscle franchit une articulation, il est appelé *mono-articulaire*.  
Son action mobilise cette articulation, *uniquement*.

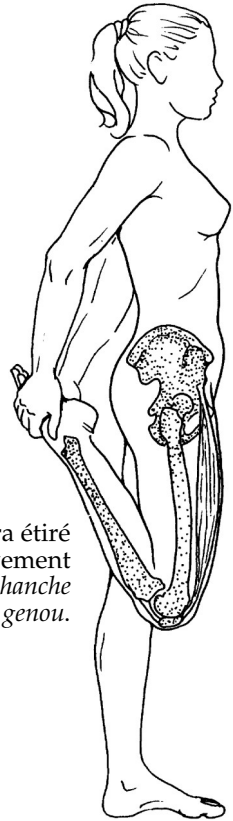
Mais un muscle franchit souvent plus d'une articulation : il est alors appelé *polyarticulaire*.  
Il mobilise donc plusieurs jointures.

Pour l'étirer, il faut faire le mouvement inverse de son action  
sur ces différentes jointures, à la fois et en même temps.

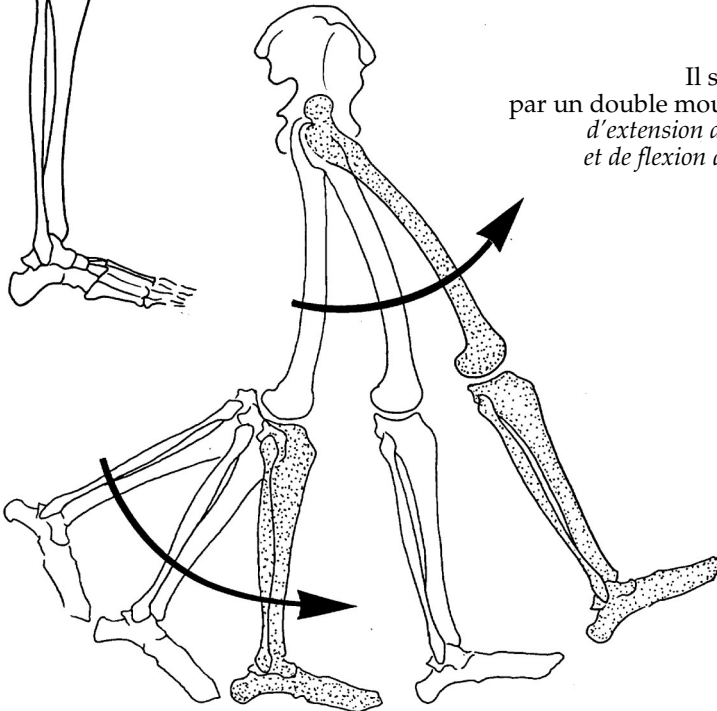


Exemple :  
le droit antérieur de la cuisse  
franchit la hanche et le genou.

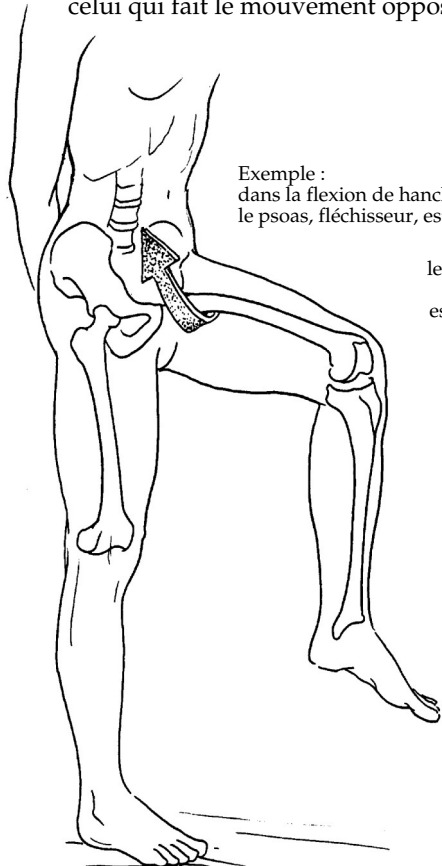
Il est à la fois  
*fléchisseur de hanche*  
et *extenseur de genou*.



Il sera étiré  
par un double mouvement  
*d'extension de hanche*  
et *de flexion de genou*.

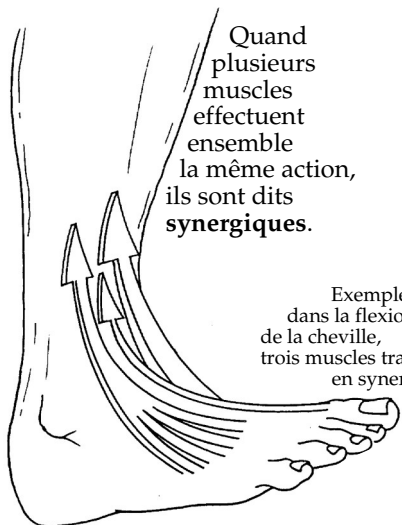
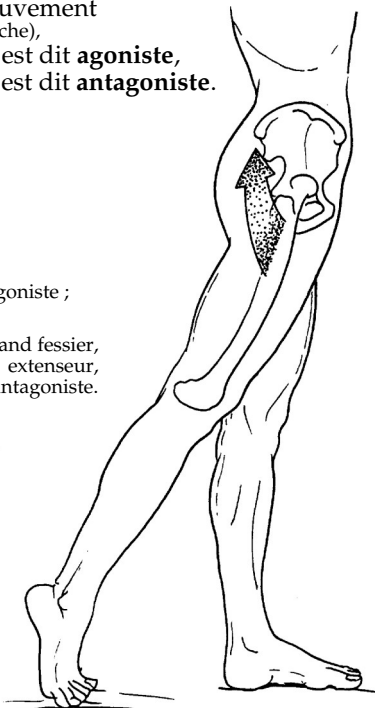


Quand on parle d'un mouvement  
(exemple : flexion de hanche),  
le muscle qui fait le mouvement est dit **agoniste**,  
celui qui fait le mouvement opposé est dit **antagoniste**.



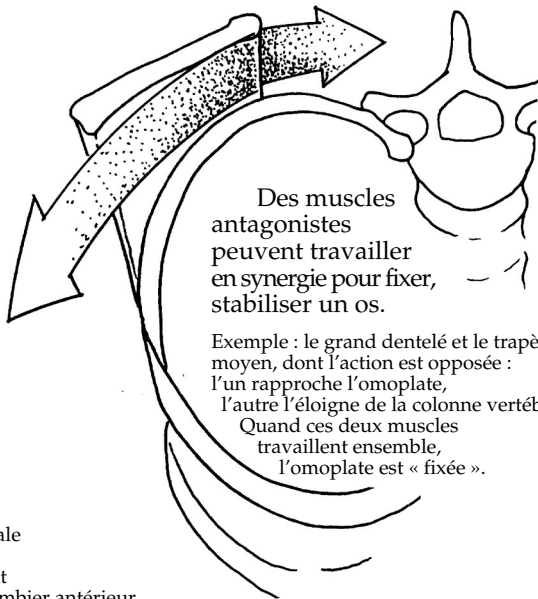
Exemple :  
dans la flexion de hanche,  
le psoas, fléchisseur, est agoniste ;

le grand fessier,  
extenseur,  
est antagoniste.



Quand  
plusieurs  
muscles  
effectuent  
ensemble  
la même action,  
ils sont dits  
**synergiques**.

Exemple :  
dans la flexion dorsale  
de la cheville,  
trois muscles travaillent  
en synergie : jambier antérieur,  
extenseur propre du 1<sup>er</sup> orteil,  
extenseur commun des orteils.



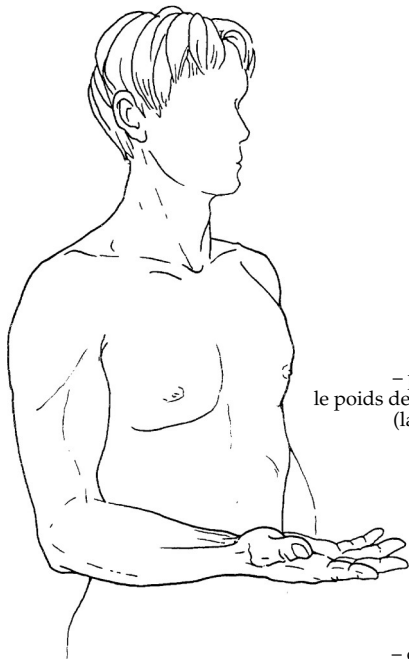
Des muscles  
antagonistes  
peuvent travailler  
en synergie pour fixer,  
stabiliser un os.

Exemple : le grand dentelé et le trapèze  
moyen, dont l'action est opposée :  
l'un rapproche l'omoplate,  
l'autre l'éloigne de la colonne vertébrale.  
Quand ces deux muscles  
travaillent ensemble,  
l'omoplate est « fixée ».

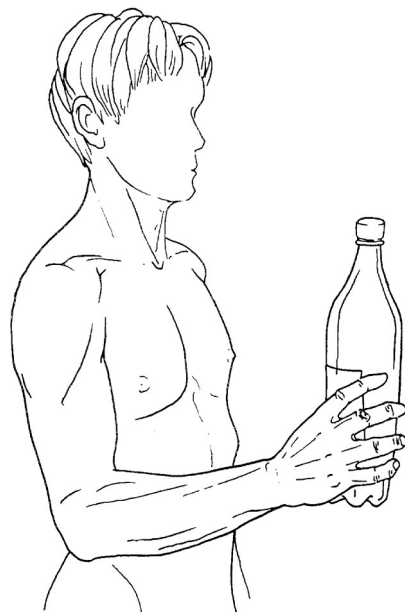
Quand un muscle se contracte, il tend à rapprocher ses points d'insertion.

Tout ce qui va s'opposer à ce rapprochement est appelé **force résistante**.

Exemple : flexion du coude par un travail des muscles fléchisseurs à laquelle s'opposent plusieurs cas de forces résistantes :

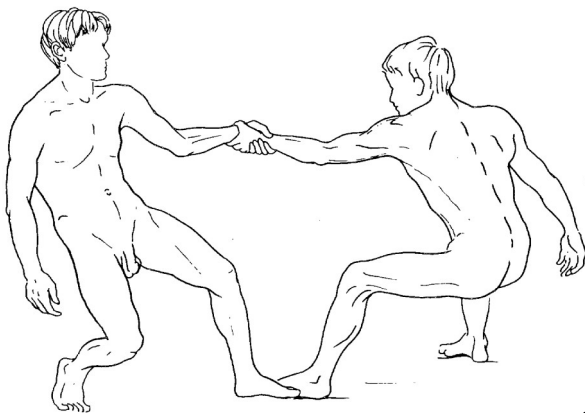


– premier cas :  
le poids de l'avant-bras  
(la pesanteur),



– deuxième cas : un poids supplémentaire (objet),

– troisième cas : la force d'un partenaire,



– quatrième cas :  
tension des muscles  
opposés à la flexion  
(les antagonistes,  
ici, les extenseurs).

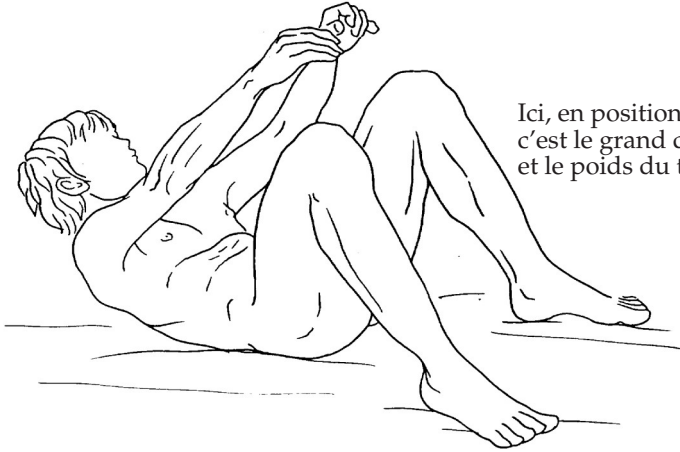




# formes de contraction

Par sa contraction, un muscle peut entraîner un mouvement. Cependant, le mouvement en question n'est pas forcément fait par ce muscle. Il peut l'être par d'autres forces.

Exemple : le grand droit de l'abdomen fait la flexion en avant du tronc (il rapproche le sternum du pubis).



Ici, en position couchée, c'est le grand droit qui fait cette flexion, et le poids du tronc qui fait résistance.



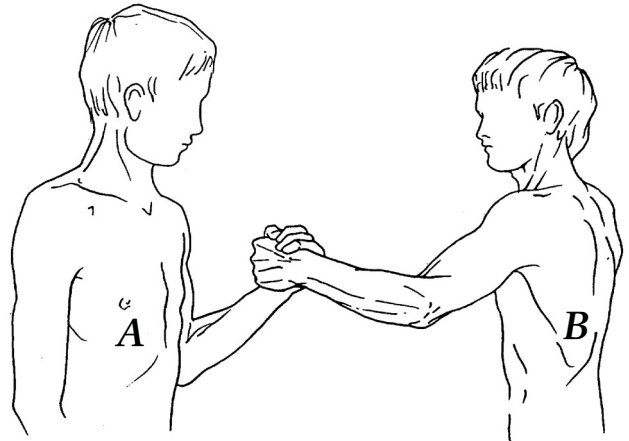
Mais ici, en position debout, ce n'est pas le grand droit qui fait cette flexion : c'est la pesanteur.

Le tronc chute en avant.

Quand un mouvement est fait par le muscle acteur de ce mouvement, la contraction est dite **concentrique**.

Il y a *rapprochement des insertions musculaires*.

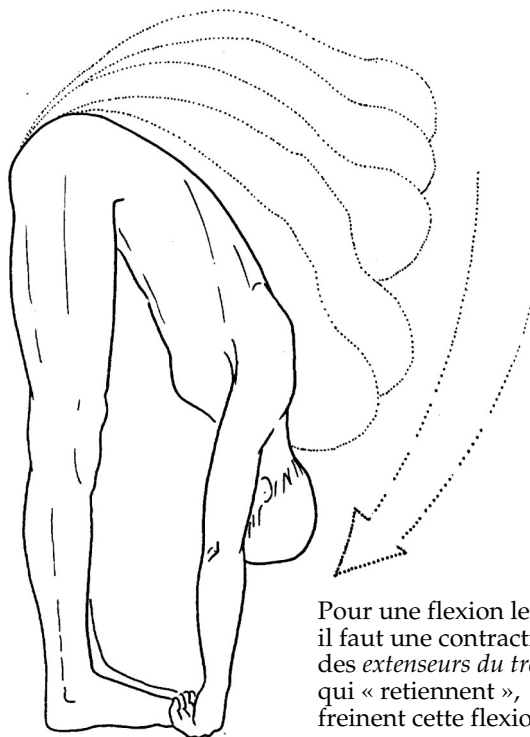
Dans l'exemple en position couchée, le dessin correspond à une contraction concentrique des fléchisseurs du tronc.



Autre exemple : ces deux personnages A et B se tractent mutuellement (en flexion du coude). Nous observons A qui « gagne » : il y a **contraction concentrique** de ses fléchisseurs du coude.

## formes de contraction (suite)

Il y a des cas où un muscle travaille alors que l'action qui se déroule n'est pas la sienne : son rôle est alors de *freiner* l'action en question. Sans ce rôle de frein, l'action se déroulerait plus vite.

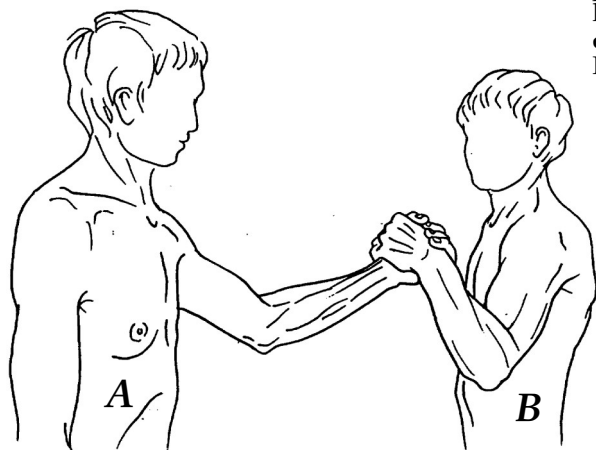


Si l'on reprend l'exemple de la flexion du tronc :

en position debout, ce ne sont pas les fléchisseurs qui font cette flexion, mais la pesanteur ; sans aucun travail musculaire, cette flexion sera une « chute » en avant.

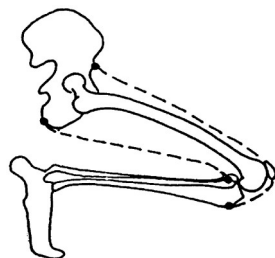
Pour une flexion lente, il faut une contraction des *extenseurs du tronc*, qui « retiennent », freinent cette flexion.

Quand un mouvement est freiné par les muscles opposés à ce mouvement, leur contraction est appelée **contraction excentrique**. Il y a *éloignement des insertions musculaires\**.



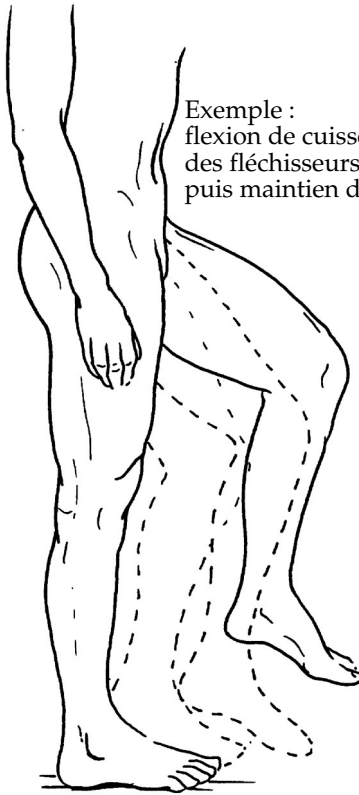
Exemple :

A « perd » et freine la traction de B. Il y a **contraction excentrique** de ses fléchisseurs du coude.



\* Exception faite pour les muscles *droit antérieur* et *ischio-jambiers*, lors d'un mouvement de flexion combinée hanche + genou (par exemple, s'accroupir ou exécuter un « grand plié »). Il y a alors *déplacement des pièces osseuses sans changement des longueurs musculaires*, car les angulations de la hanche et du genou se compensent.

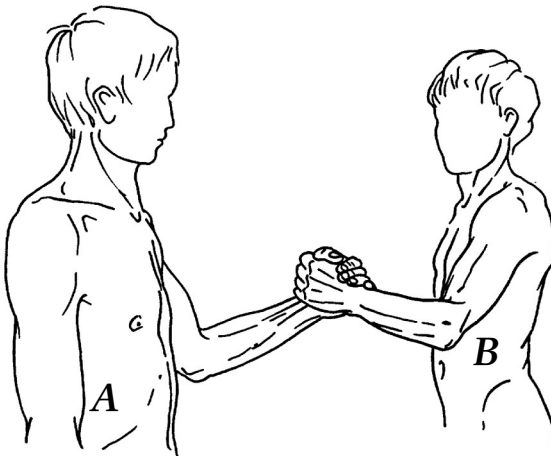
Il y a aussi des cas où un muscle se contracte *sans qu'aucun mouvement n'ait lieu*.



Exemple :  
flexion de cuisse (contraction concentrique  
des fléchisseurs de hanche),  
puis maintien de la cuisse dans cette position.



Il n'y a plus de mouvement,  
mais il y a une contraction  
(ici, des fléchisseurs de cuisse)  
pour *maintenir la position*.



Quand une attitude est fixée  
par une contraction musculaire,  
on dit que cette contraction est **statique**.  
*Les insertions du muscle ne bougent pas.*

A et B s'équilibrent : **contraction statique**.

Ces différents modes de contraction, en réalité, se combinent le plus souvent, lors des mouvements.

Exemple : si, en partant de la position précédente, on veut tendre le genou,  
il y aura travail statique des fléchisseurs de hanche + travail concentrique des extenseurs de genou.



**le tronc** est la partie centrale du corps.

Nous ne l'étudierons que dans son aspect locomoteur, sans aborder les viscères.

Le tronc remplit un double rôle, lié à son ossature, la *colonne vertébrale* :

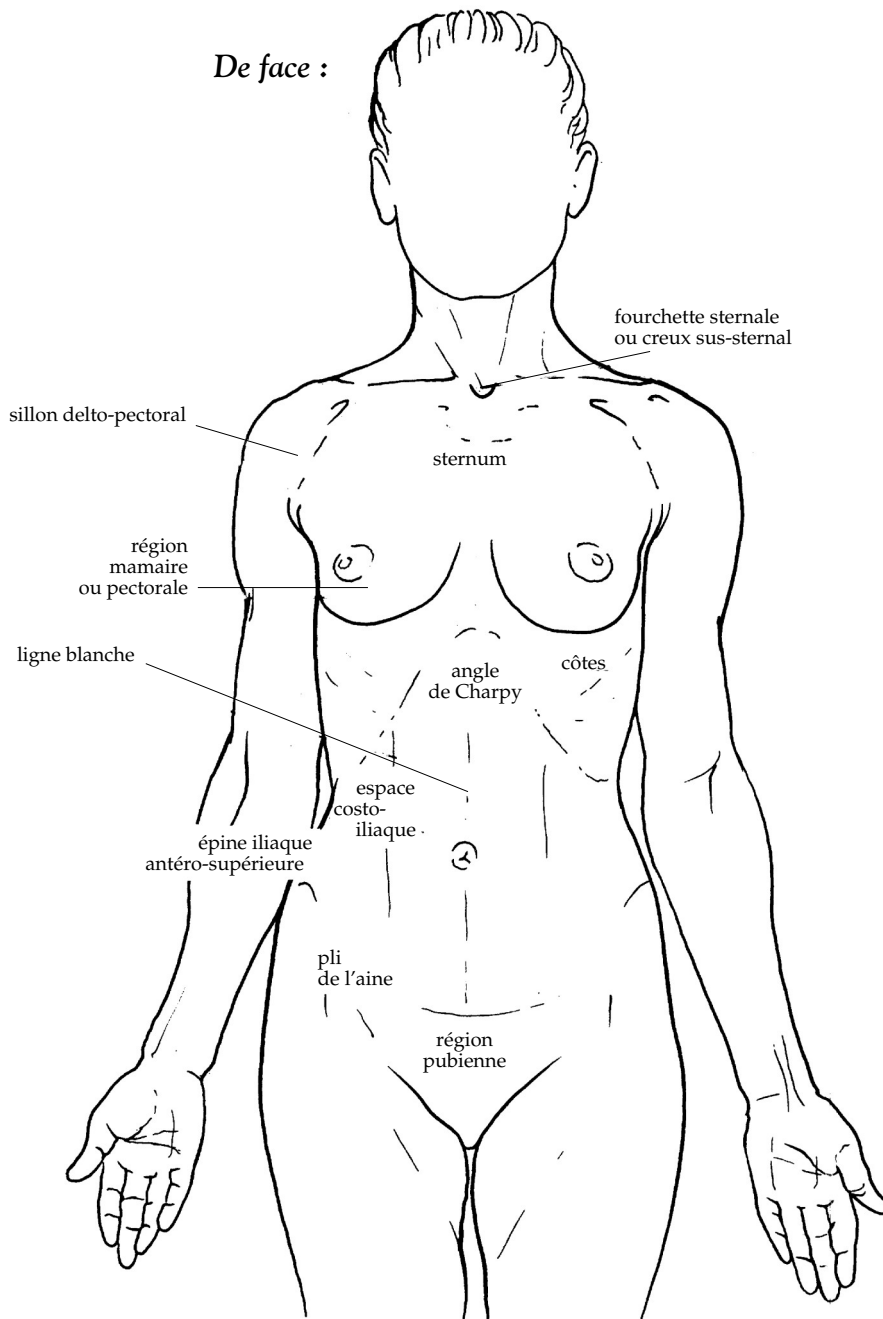
D'une part, il peut effectuer des mouvements courbes, comparables à ceux d'un serpent ou d'un mètre ruban (à la différence des membres qui ont des mouvements angulaires, comparables à ceux d'un mètre pliant). Ceci est dû aux mobilités de la colonne vertébrale, qui additionne vingt-six niveaux d'articulations.

D'autre part, l'axe vertébral contient lui-même un axe nerveux : la moelle épinière, et les racines nerveuses qui en sortent. La fragilité d'une charnière vertébrale ne retentira pas seulement au niveau articulaire mais sur ces éléments nerveux. Le tronc doit donc être capable d'aligner les segments vertébraux et de les stabiliser, lors de la statique et surtout des ports de charge.

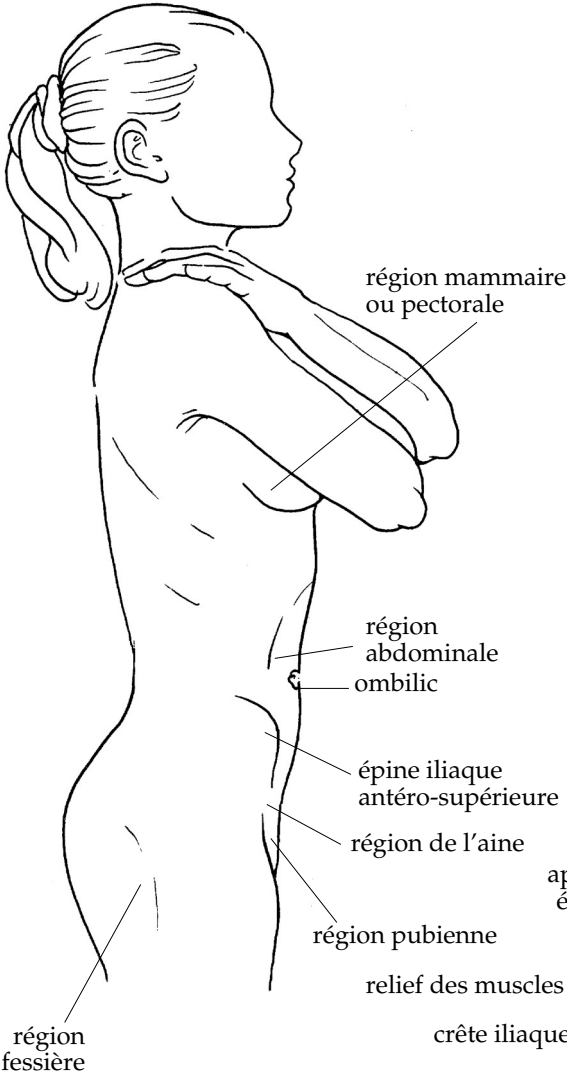
Ce double rôle est assuré par des muscles pour la plupart polyarticulaires, soit profonds, formés de nombreux petits faisceaux, soit superficiels, composant en général de grandes nappes.

Nous incluerons dans ce chapitre sur le tronc l'étude du *bassin*, celui-ci étant indissociable des mouvements vertébraux.

# morphologie du tronc : repères visibles et palpables



De profil :



De dos :

