

Nomenclature de base



ProSportConcept
Formation aux métiers du sport

Sommaire

- 1) La position anatomique de référence
- 2) Différents types de mouvements
- 3) Différents types de contractions musculaires
- 4) Les leviers anatomiques
- 5) Généralités sur les os
- 6) Muscles synergiques et antagoniques
- 7) Etude d'un mouvement
- 8) Les principaux groupes musculaires



ProSportConcept
Formation aux métiers du sport



La position anatomique

En **anatomie** humaine, la **position** de référence est celle à partir de laquelle on décrit toujours le corps humain, à l'âge adulte, en station verticale les critères sont:

le sujet en **position** debout, face à l'observateur ;
les membres inférieurs sont joints, l'axe du pied faisant avec la jambe un angle de 90° . Paume de main vers l'avant



TETE ET COU

Sommet du crâne - Vertèbres C7-T1

TRONC

Thorax, Abdomen et Bassin

: Acromion - Grand trochanter

BRAS

Acromion - Olécrane

AVANT BRAS

Olécrane - Processus styloïde de l'Ulna

JAMBE

Condyle fémoral externe - Malléole externe

CUISSE

Grand trochanter - Condyle fémoral externe

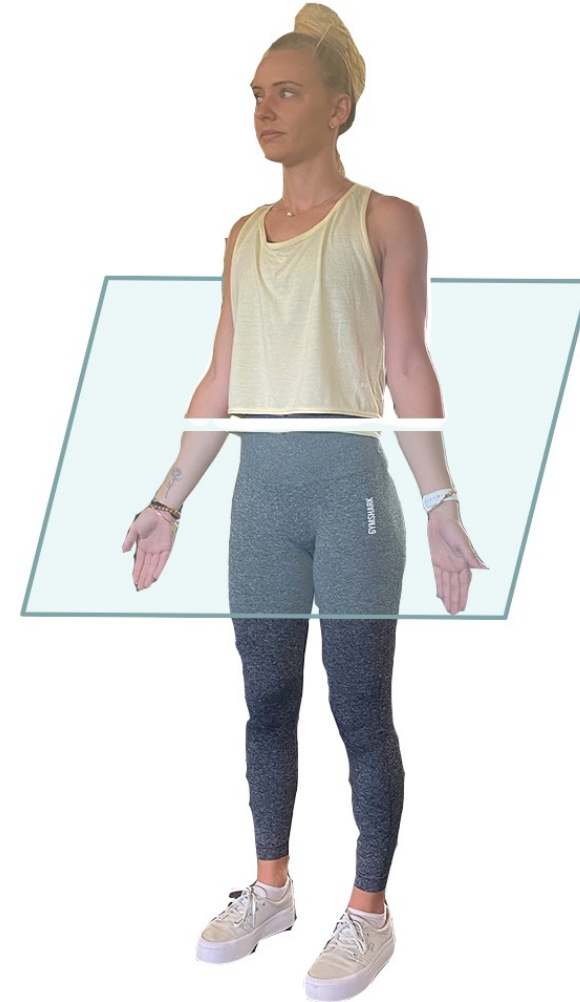


Plan sagittal
Sépare l'axe du corps en droite et gauche



Plan frontal
Sépare l'axe du corps en Avant et arrière

Les PLANS



Plan transversal
Sépare l'axe du corps en haut et bas

1) Repères dans l'espace

Antérieur / postérieur

Médial / latéral

Supérieur / inférieur

Proximal / distal

Superficiel / profond

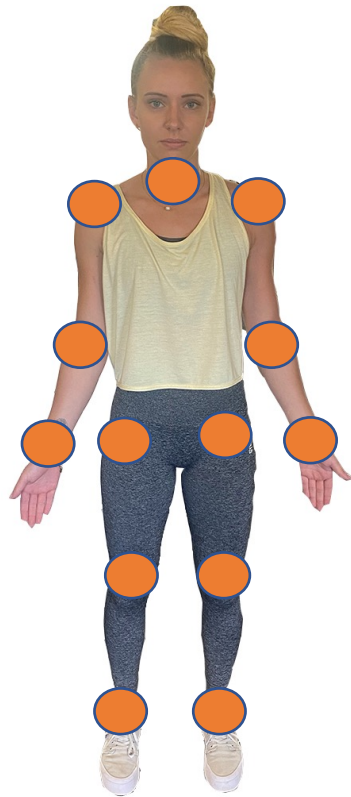


2. Les différents type de mouvements



ProSportConcept
Formation aux metiers du sport

Les mouvements sont définis....



A partir de la position anatomique de référence et sur les plans anatomiques



Plan sagittal
Sépare l'axe du corps en
droite et gauche

Un mouvement en avant dans le plan
sagittal est appelé une flexion

Un mouvement en arrière dans le plan
sagittal est appelé une extension

GENOUX, HANCHE, COUDE, RACHIS

Quelques exceptions

CHEVILLE

Flexion dorsale, flexion plantaire

EPAULE

Antépulsion, rétropulsion



Plan frontal
Sépare l'axe du corps en
Avant et arrière

Un mouvement dans le plan frontal vers l'extérieur est appelé une abduction

Un mouvement dans le plan frontal vers l'intérieur est appelé une adduction

Les rotations (plan transversal)

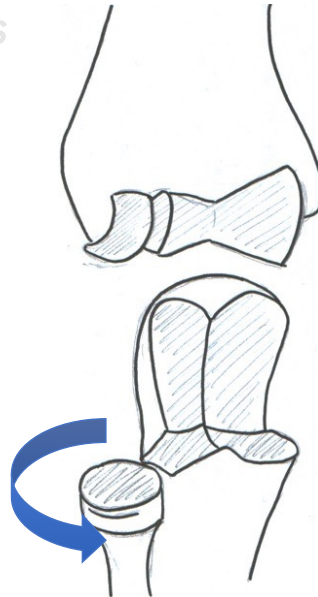
La rotation externe s'écarte de la ligne médiane

La rotation interne se rapproche de la ligne médiane

Quelques exceptions

Supination

Pronation



Plan transversal
Sépare l'axe du corps en
haut et bas

Les plans mixtes

Certains mouvements peuvent se réaliser sur plusieurs plans.

- Torsion avec flexion du tronc
- Circumduction
- ...

Autres mouvements

- **Sonnette** (voir chapitre scapulo thoracique)
- **Eversion / inversion** (voir chapitre cheville)
- **Circumduction**
- **Nutation contre nutation** (voir chapitre colonne vertébrale)

3. Le squelette et les os



ProSportConcept
Formation aux métiers du sport



Les OS

206 os

On peut décrire les os selon leur forme.

Les **os longs** agissent comme des leviers et nous aident à nous déplacer. Les os longs sont l'humérus, le cubitus et le radius dans chaque bras et le fémur, le tibia et le péroné dans chaque jambe.

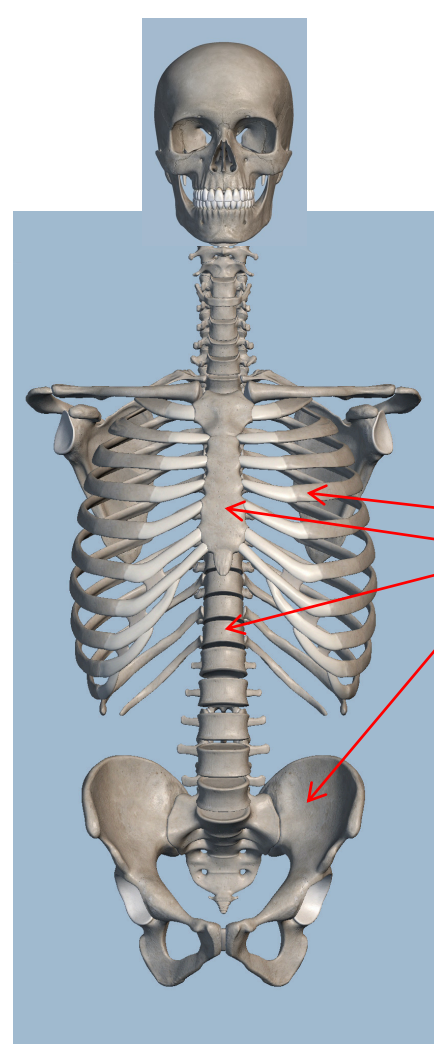
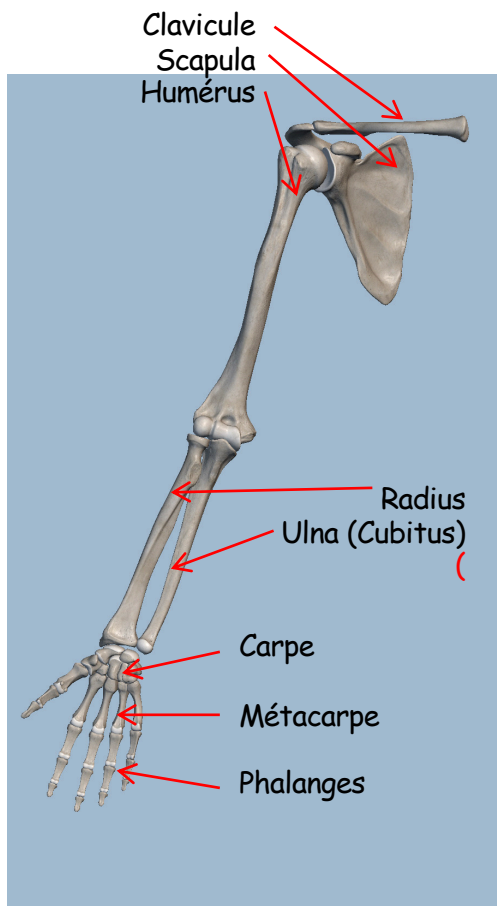
Les **os courts** se trouvent dans les poignets et les chevilles. Ils occupent des espaces et nous donnent la flexibilité.

Les **os plats** protègent des organes importants. Ce sont les os du crâne, le sternum et les côtes.

Les **os irréguliers** n'entrent pas dans les autres catégories. Ce sont les os de la colonne vertébrale, qu'on appelle vertèbres, et du bassin

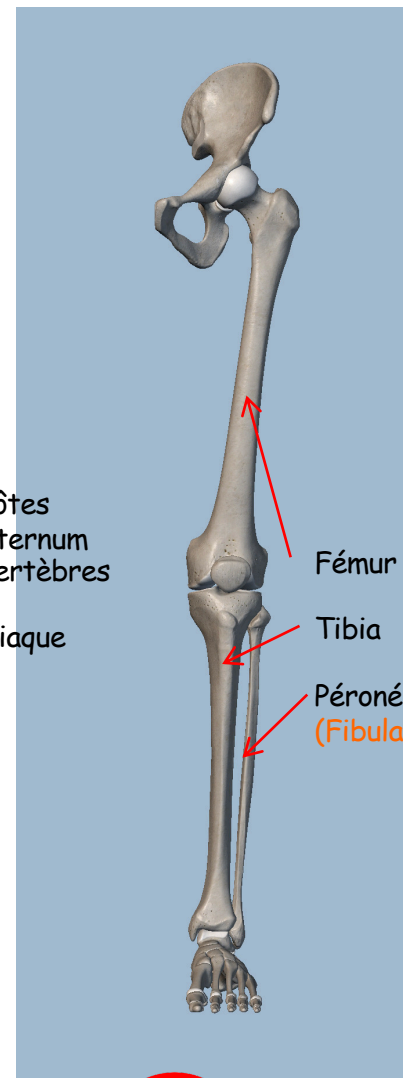
Le squelette

vue générale



Côtes
Sternum
Vertèbres

Iliaque



Composition chimique de l'OS

Osséine : 1/3 du poids de l'os.

Protéine constitutive de l'os.

Sels minéraux : 2/3 du poids de l'os.

Le calcium (Ca) = 98% des substances minérales

Le magnésium (Mg) : 2% des substances minérales

L'os est un élément dur, rigide et fortement minéralisé (calcifié) entrant naturellement dans la composition du squelette du corps de l'homme et des vertébrés (animaux possédant des vertèbres : animaux les plus évolués). Il est constitué de tissu spongieux recouvert à sa périphérie de tissu compact à la manière d'un tuyau ou d'une gaine. Le tissu osseux sert de soutien aux parties du corps entre elles.

Le regroupement de ces pièces osseuses constitue le squelette.

Il existe 3 types principaux de cellules osseuses.

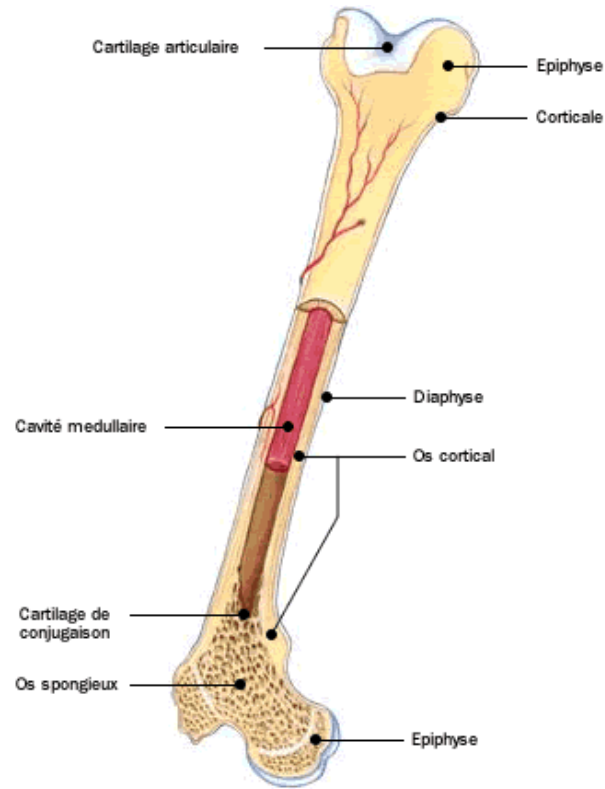
Les ostéocytes sont des cellules osseuses matures. Ils aident à contrôler la quantité de protéines et de minéraux présents dans la matrice osseuse.

Les ostéoblastes sont des cellules osseuses immatures. Ils fabriquent la matrice, qui peut durcir pour devenir du tissu osseux. On trouve les ostéoblastes sur les surfaces externe et interne de l'os. Quand un ostéoblaste est entouré d'une matrice osseuse, il mûrit et devient un ostéocyte.

Les ostéoclastes sont des cellules osseuses qui désintègrent et remodelent les os lors de leur croissance ou quand un stress est exercé sur le squelette. Les ostéoclastes aident aussi à contrôler le taux sanguin du calcium puisqu'ils libèrent du calcium dans le sang quand ils désintègrent les os.

Quand les ostéoclastes agissent plus rapidement que les ostéoblastes, l'os devient fragile. Quand les ostéoblastes agissent plus rapidement que les ostéoclastes, l'os devient plus gros et plus solide.

Descriptions de l'os



Le périoste est une couche de tissu fibreux qui recouvre l'os.

Le **cartilage** recouvre l'extrémité des os. C'est un tissu conjonctif fibreux et résistant qui empêche les os de frotter les uns contre les autres et qui agit comme un coussin absorbant les chocs

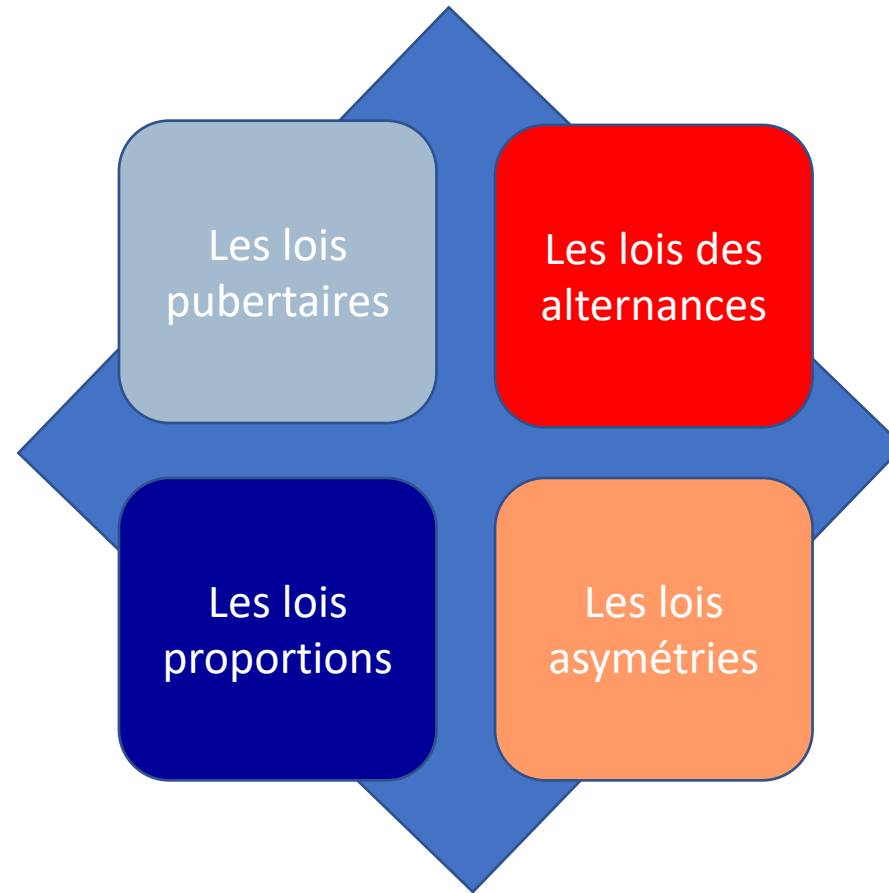
Le **cartilage de conjugaison**, ou plaque cartilagineuse, est un disque mince de cartilage situé entre l'épiphyse et la métaphyse. Il permet à l'os de croître en longueur et disparaît vers l'âge de 20 ans

La **diaphyse**, ou corps, d'un os long fait presque toute la longueur de l'os. Elle contient surtout de l'os compact

L'**épiphyse** comprend une fine couche d'os compact, avec à l'intérieur de l'os spongieux. Au niveau de l'articulation, la partie osseuse est recouverte d'une couche de cartilage hyalin qui sert à amortir la pression lors des mouvements, comme un coussin

La **cavité médullaire** (ou canal médullaire) est la région de l'os qu'occupe la moelle, responsable de la production des cellules sanguines.

Les lois de la croissance



Les lois
pubertaires

Loi pubertaires

La taille doit la plus grande part de son développement avant la puberté au membre inférieur, après la puberté au buste.

Le processus d'allongement prime avant la puberté ; le processus osseux de grossissement prime pendant et après elle.

La croissance est surtout osseuse avant la puberté et surtout musculaire après elle.

Loi des alternances

L'os long grossit et s'allonge alternativement et non simultanément. Les repos d'allongement sont utilisés pour le grossissement.

Les périodes d'activité et de repos qui se succèdent semestriellement dans l'accroissement en longueur d'un os long sont contrariées pour les deux os longs consécutifs d'un même membre.

Loi des asymétries

Il règne entre les organes binaires une asymétrie corrélative due à 1 hyperfonction : chez le droitier le membre supérieur droit est plus long et plus gros, 1 épaule droite plus basse, etc., caractères qui passent à gauche chez le gaucher.

L'évolution des asymétries normales des organes binaires et du tronc progresse à travers l'âge en sens inverse de la croissance, mais dans le sens même de la fonction.

Chez le droitier, la supériorité de longueur et de grosseur qui est à droite pour le membre supérieur siège souvent à gauche pour le membre inférieur, ce qui détermine une suractivité fonctionnelle croisée.

Loi des proportions

Il existe trois phases dans l'évolution des variations présentées par les proportions de longueur et de largeur du corps, au cours de l'ontogénie : la première phase s'étend de la naissance à six ans, la deuxième de six à quinze ans, la troisième de quinze ans à l'âge adulte.

De l'enfant naissant à l'homme chaque segment à sa manière propre de se comporter vis-à-vis de la taille.

Si l'accroissement proportionnel est supérieur à celui de la stature pour un segment du corps, il lui est inférieur pour le segment situé immédiatement au-dessous ou au-dessus.

4. Les muscles



ProSportConcept
Formation aux metiers du sport

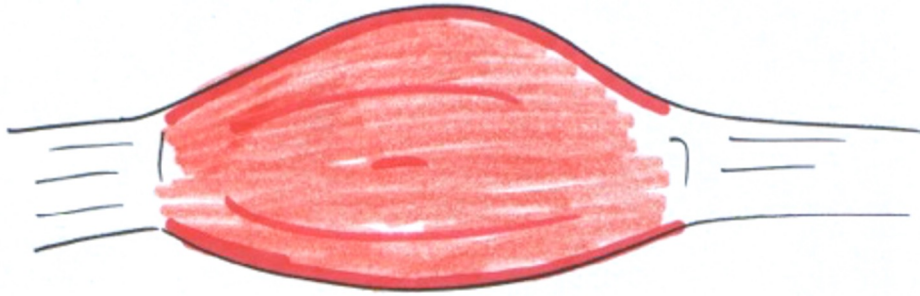


Les muscles:

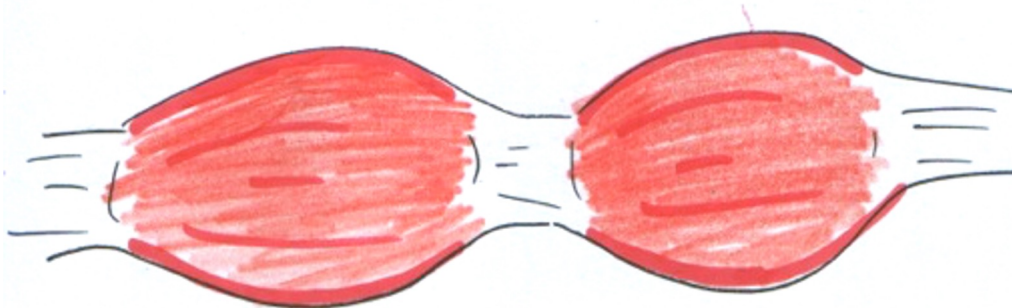
Il existe plusieurs catégories de muscles :

- Les muscles striés squelettique: ce sont les muscles du squelette donc l'action peut être contrôlée par la volonté
- Les muscles lisses : ce sont les muscles des viscères, leur contraction est involontaire.
- Le muscle cardiaque : c'est un muscle strié moteur de la contraction du cœur, ses contractions sont automatiques.

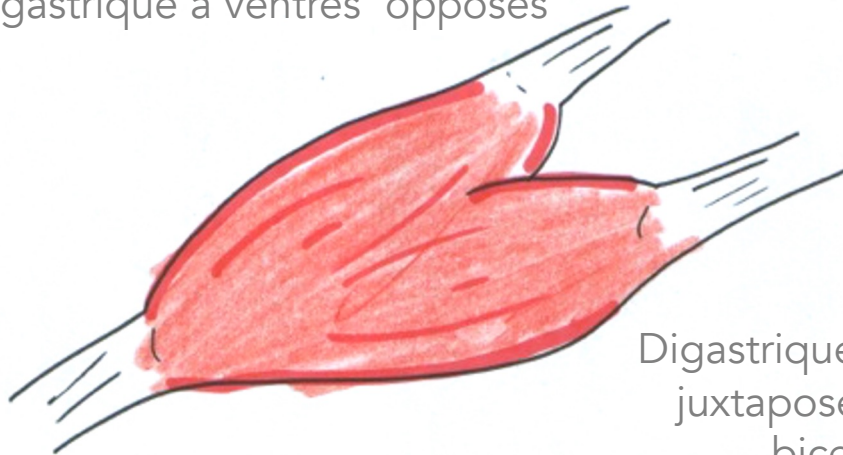
Les différents types de muscles



Muscle long simple



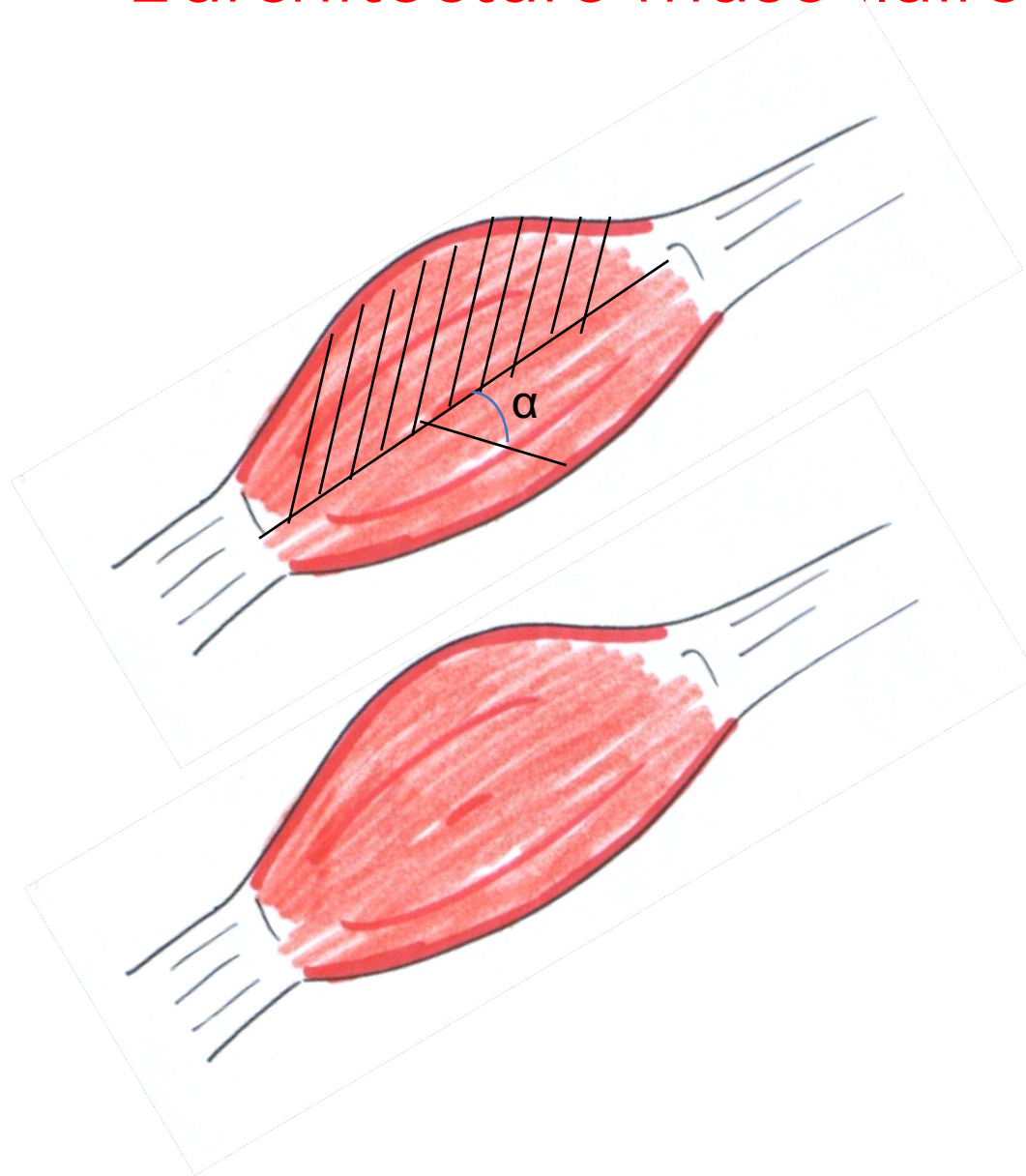
Digastrique à ventres opposés



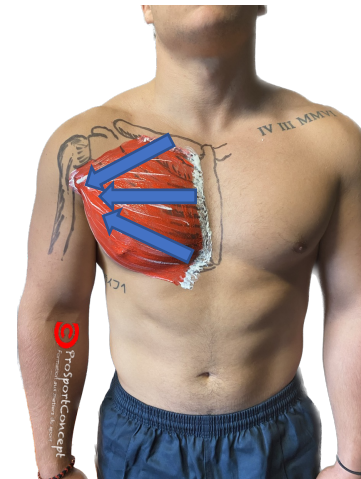
Digastrique à ventres juxtaposés (ici un biceps)

Le **muscle** est un tissu formé de fibres douées de contraction permettant de produire un mouvement. Les **muscles** participent à diverses fonctions essentielles à la vie de l'organisme (respiration, digestion...) et à son adaptation au milieu environnant (locomotion, thermorégulation...)

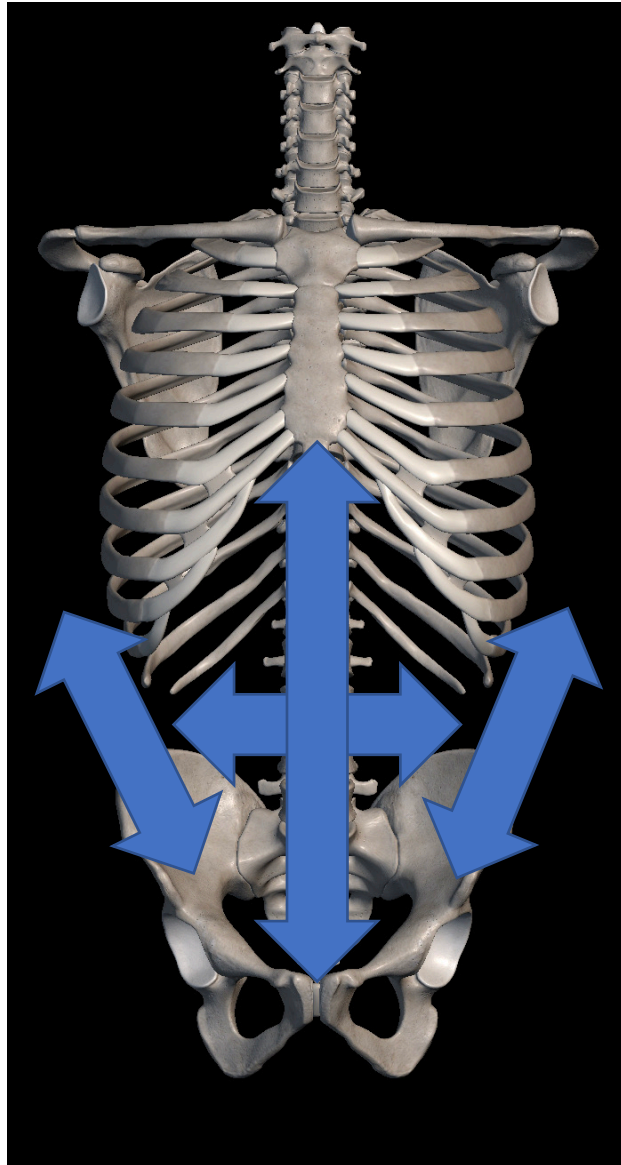
L'architecture musculaire La pennation



Les fibres musculaires sont organisées selon un angle. L'incidence de cet angle influence la contraction du muscle (son sens et son rendement)



Exemple d'influence de pennation



L'ARCHITECTURE MUSCULAIRE RÉSUMÉ RAPIDOS

NOS MUSCLES POSSÈDENT DIFFÉRENTS DEGRÉS DE PENNATION



C'EST LA DIFFÉRENCE
ENTRE LA DIRECTION
GLOBALE D'UN MUSCLE
(ENTRE SES POINTS D'INSERTIONS),
ET CELLE DE SES FIBRES.

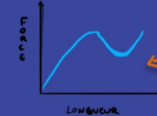
DU MOINS AU PLUS PENNÉ



UN MUSCLE TRÈS PENNÉ SERA PLUS FORT
À DE GRANDES LONGUEURS
(DANS UNE PHASE D'ÉTIREMENT)
ALORS QU'UN MUSCLE LONGITUDINAL

LUI AURA DEUX «PICS DE FORCE»

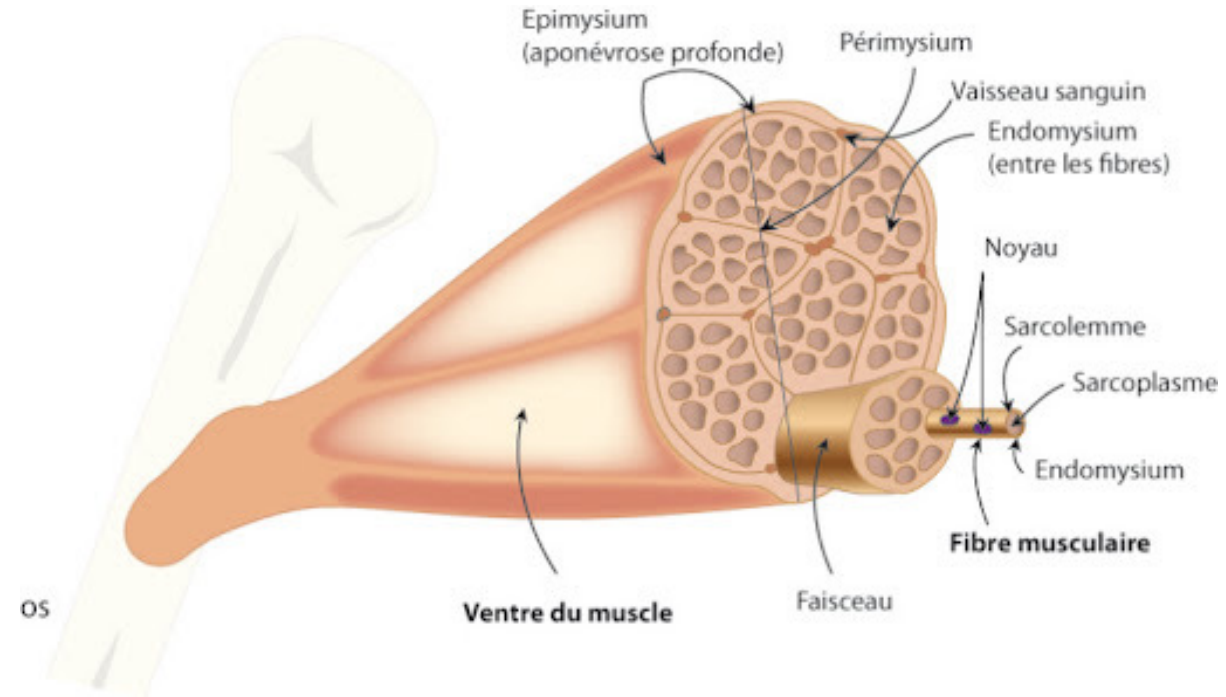
UN EN POSITION ÉTIRÉE,
L'AUTRE EN POSITION DE BASE



UN MUSCLE PENNÉ EST FORT, MAIS PEU RAPIDE,
UN MUSCLE LONGITUDINAL EST RAPIDE, MAIS MOINS FORT

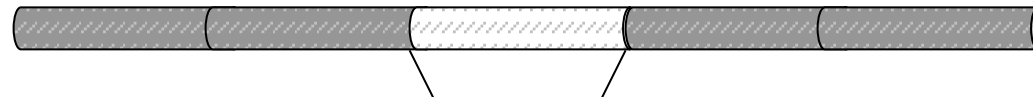


Structure musculaire



Il existe une multitude d'enveloppes,
Epimysium (corps du muscle)
Endomysium (faisceau musculaire)
Périmysium (Fibre musculaire)

La fibre musculaire est composée de sarcomères...

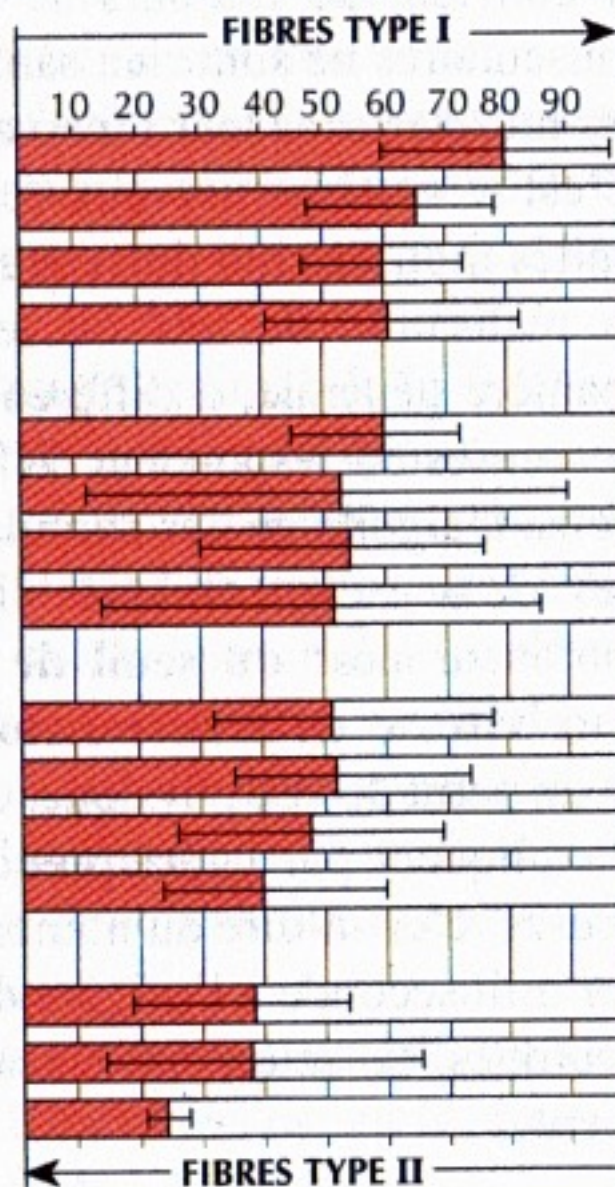


Le sarcomère, c'est l'élément contractile du muscle

Types de fibres	I	Ila	Ilb ou Iix
Dénomination courante	Lente (rouge)	Rapide (blanche)	Rapide (blanche)
Durée de la secousse	100 à 110 ms	50 ms	50 ms
Tension de la secousse	2g	10g	50g
Filières énergétiques privilégié	Aérobie	Aérobie et anaérobie	Anaérobie
Substrats glucidiques	+++	+++	+
Substrats lipidiques	+++	+	
Vascularisation	+++	++	+
Contenu en ATP	+	++	+++
Taille de la fibre	+	++	+++

MEMBRES INFÉRIEURS

- Course de fond (n=22)
- Orientation (n=18)
- Cyclisme (n=15)
- Course de demi-fonds (n=18)
(400-500m)
- Marche (n=7)
- Lycéens (n=69)
- Tennis de table (n=4)
- Femmes non entraînées (n=25)
- Étudiants EPS (n=51)
- Hand-Ball (n=16)
- Ski de descente (n=6)
- Haltérophilie (n=13)
- Hockey (n=13)
- Hommes non entraînés (n=56)
(VO₂ max < 50 ml)
- Sprint (100m) (n=3)



Le temps sous tension musculaire

Certains muscles possèdent un temps sous tension très faible. C'est-à-dire que l'endurance en contraction est très faibles.

C'est le cas notamment du périnée et des multifides.

3. Les différents type de contraction

- a) Le muscle
- b) La contraction musculaire
- c) les différents types de contraction



ProSportConcept
Formation aux metiers du sport





Concentrique

Le régime concentrique

Les points d'insertion se rapproche les uns des autres (*Le muscle se raccourcit*)

Le mouvement est généré par la force de traction du muscle.

Excentrique

Le régime excentrique

Les points d'insertion s'éloigne les uns des autres (*Le muscle s'allonge*)

Le mouvement est généré par la résistance quand celle-ci est supérieure à la force produite par le muscle (*le muscle exerce un frein*)



Mouvement isométrique

Le muscle ne bouge pas. Les points d'insertion sont fixes, la contraction du muscle est compensée par son élasticité

Mouvement pliométrique

Capacité d'avoir une contraction réflexe d'un muscle provoquée par son propre étirement. (Réflexe médullaire proprioceptif) C'est une contraction excentrique puis concentrique très rapide

** Complément cours sur la pliométrie*



Les muscles synergiques, agonistes et antagonistes



Agonistes / antagonistes

Muscle moteur triceps brachial

Muscle antagoniste : biceps brachial

Coordination intermusculaire...

Agoniste se contracte → antagonistes se relâche

Muscles synergiques

Ce sont plusieurs muscles qui font le même mouvement en même temps

Exemple pour la flexion de coude:

- Biceps / triceps

3. Les articulations



ProSportConcept
Formation aux metiers du sport



Les articulations:

On appelle articulation l'ensemble des moyens d'union de deux ou plusieurs pièces osseuses.

Articulation immobile: Synarthrose

Articulation semi-mobile: Amphiarthrose

Articulation mobile: Diarthrose

Exemple de diarthrose : le genou

Différentes articulations diarthrose

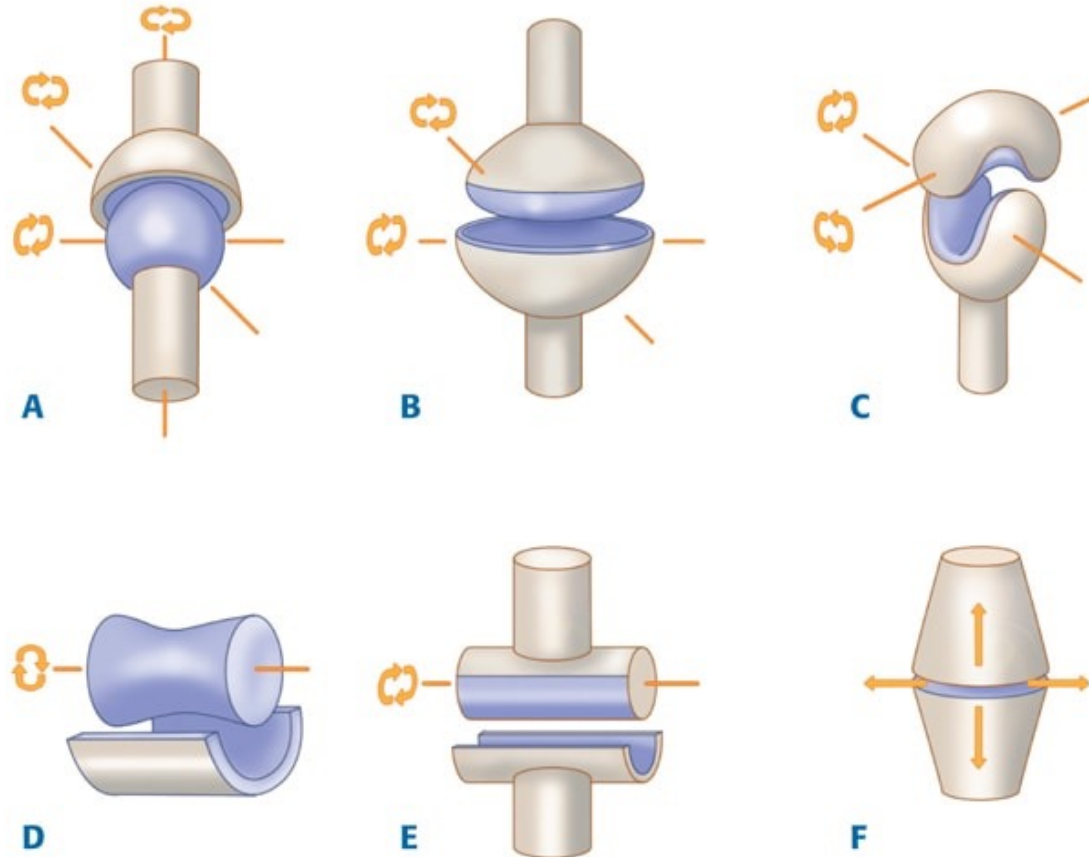
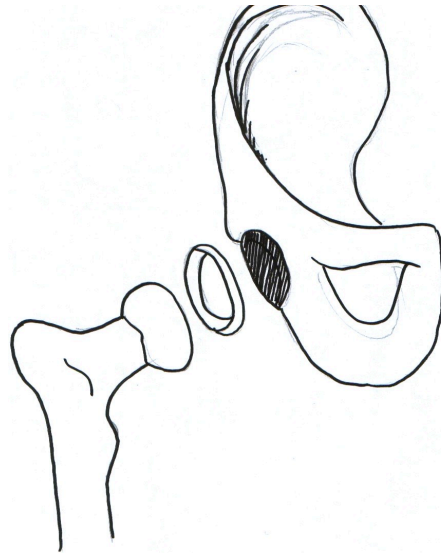


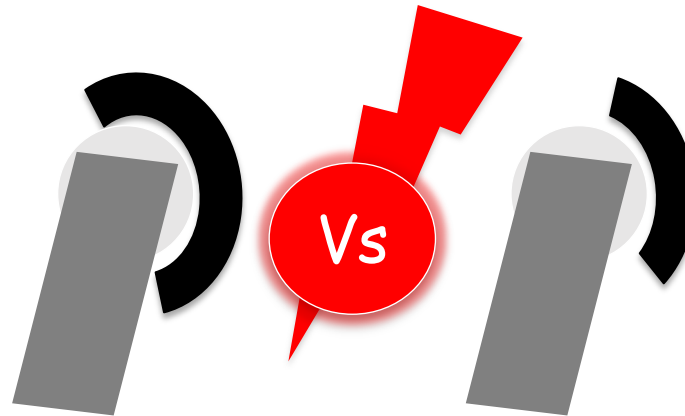
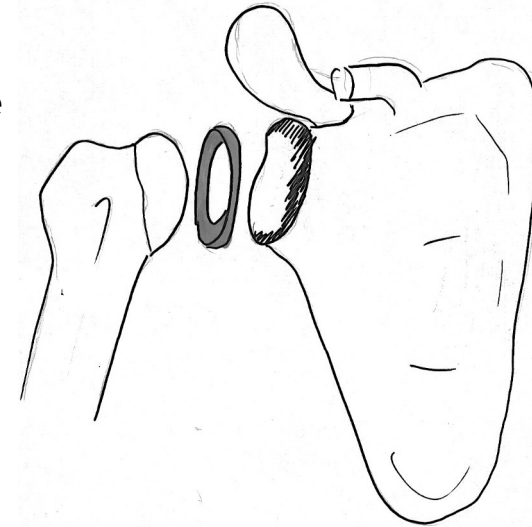
Fig. 5.4.
Classification morphologique des articulations synoviales.
A. Articulation sphéroïde (éarthrose).
B. Articulation ellipsoïde (condytaire).
C. Articulation sellaire (en selle).
D. Articulation trochléenne (ginglyme).
E. Articulation trochoïde.
F. Articulation plane (arthrodie).

Remarque sur la congruence

État de deux surfaces articulaires qui glissent convenablement l'une sur l'autre, sans qu'il existe de luxation pour cette articulation.



Dans l'articulation scapulo-humérale et acromio-claviculaire la congruence est moins importante que dans la coxo-femorale. Les deux premières sont plus sujet à luxation.



Rappel: Un luxation correspond au déplacement d'une surface articulaire par rapport à une autre.

Surfaces articulaires

L'extrémité osseuse est recouverte de cartilage souple et élastique :

- facilite les mouvements de glissement
- protège les surfaces osseuses contre les usures

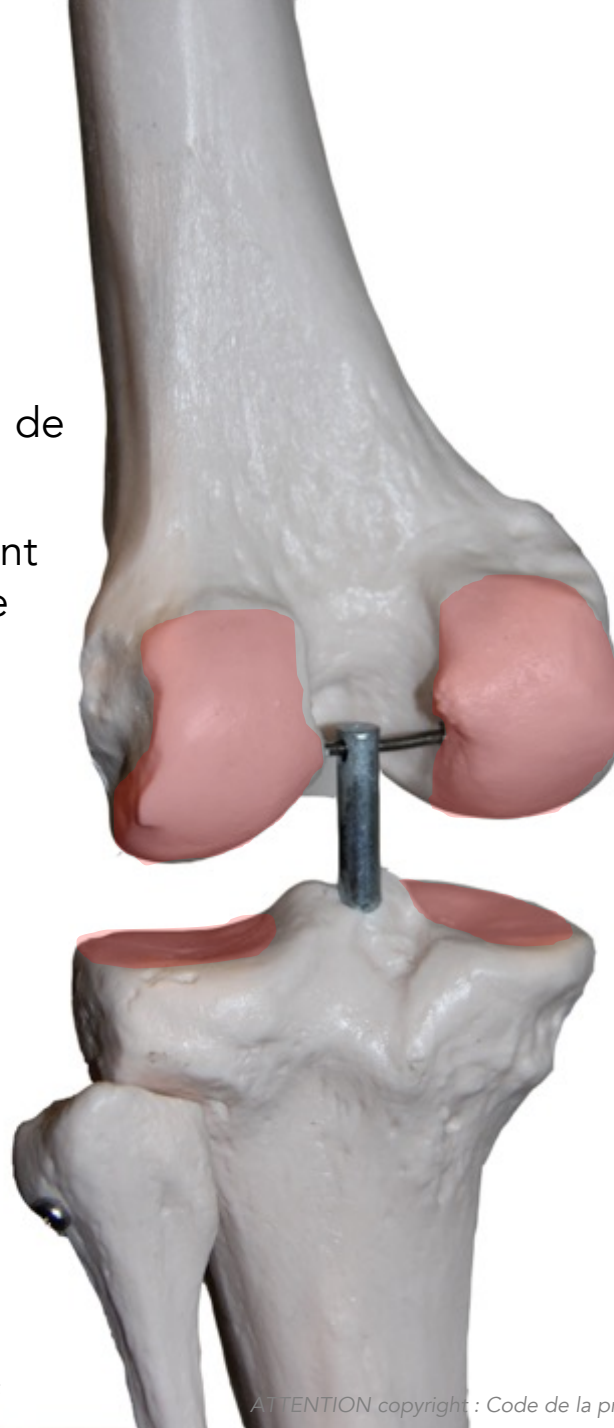
Condyles fémoraux (partie postérieure)

La trochlée fémorale (partie antérieure)

Condyles du tibia ou glènes tibiales

Surface articulaire de la patella (rotule)

L'articulation du genou, vue de dos

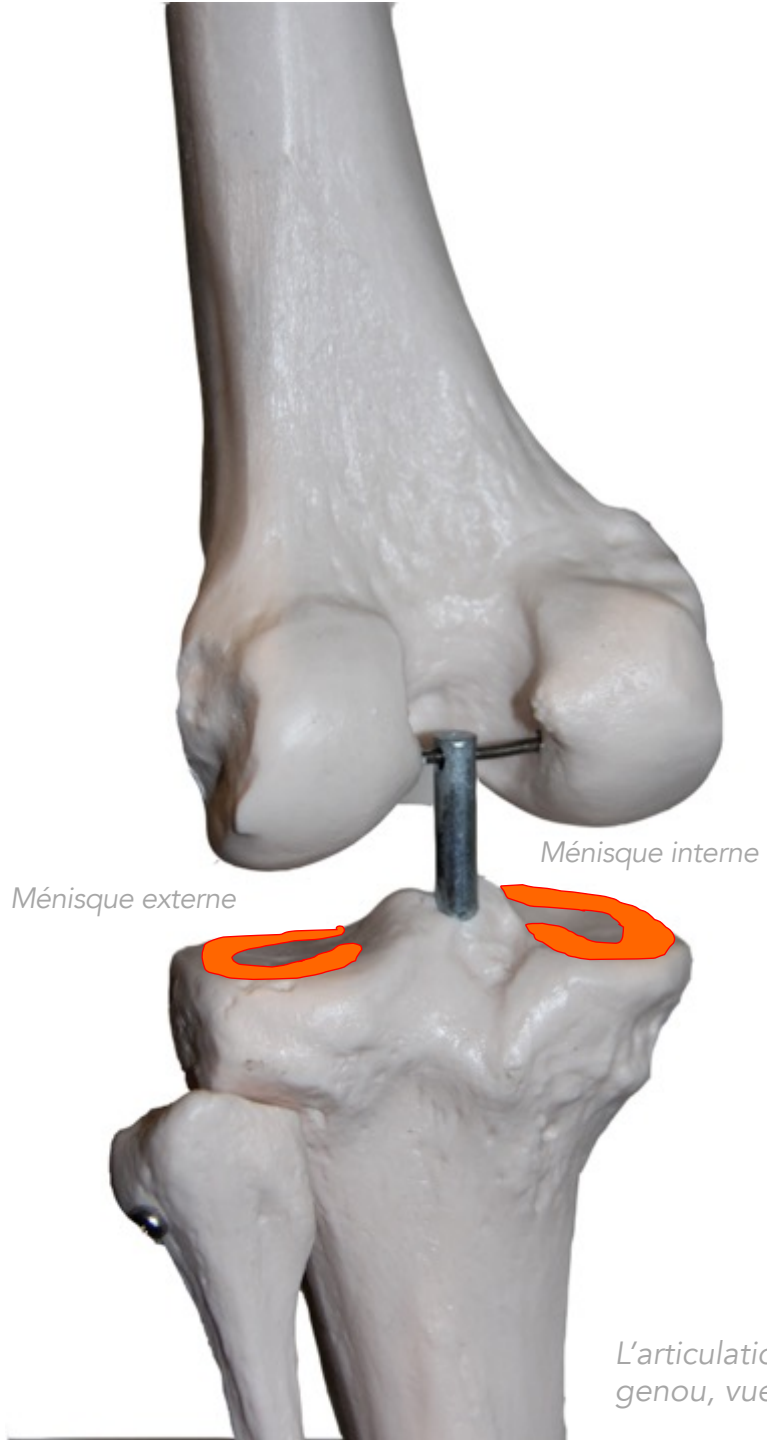


L'articulation du genou, vue de profil

Les ménisques

Leur rôle est d'augmenter la surface d'appui afin de mieux répartir les charges, améliore la stabilité de l'articulation.

Ils sont rattachés par des ligaments (ligaments ménisco-rotuliens) et des tendons (semi-membraneux et poplité). Ils conservent alors une mobilité lors des mouvements de flexion/extension et de rotation.

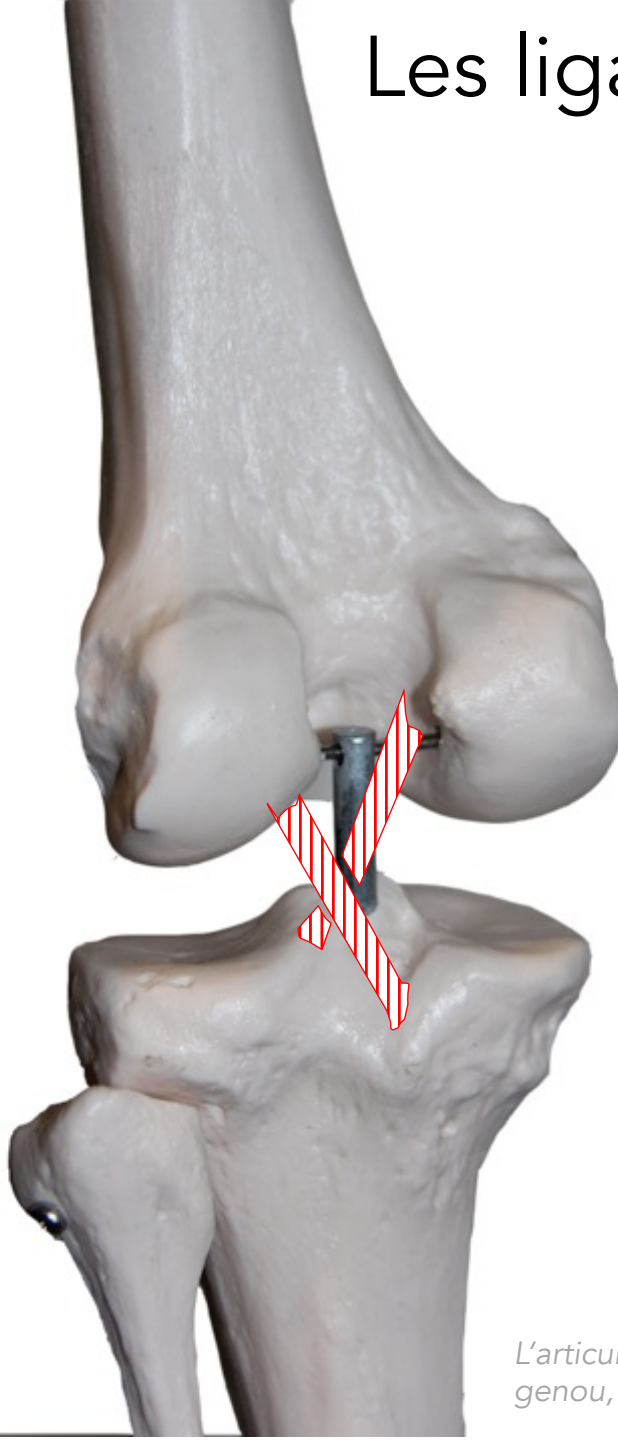


L'articulation du genou, vue de dos

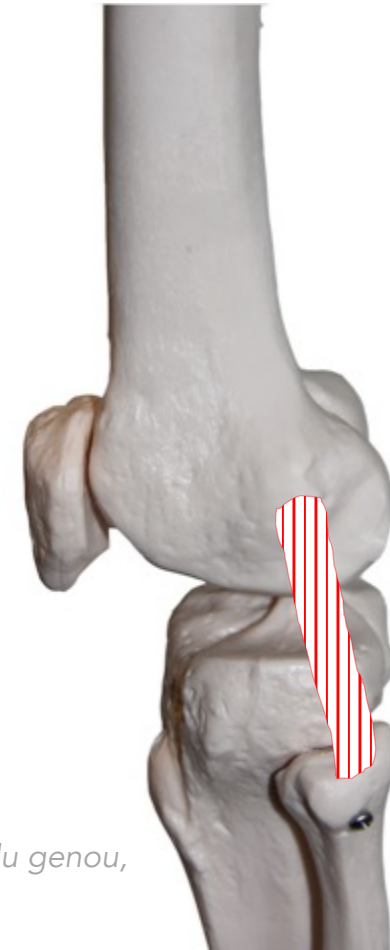
Les ligaments

Le ligament croisé antérieur et le ligament croisé postérieur assurent un rôle de frein dans les mouvements antéro – postérieur.

Les ligaments latéraux assurent un rôle de maintien dans les mouvements adduction et abduction du genou



L'articulation du genou, vue de dos



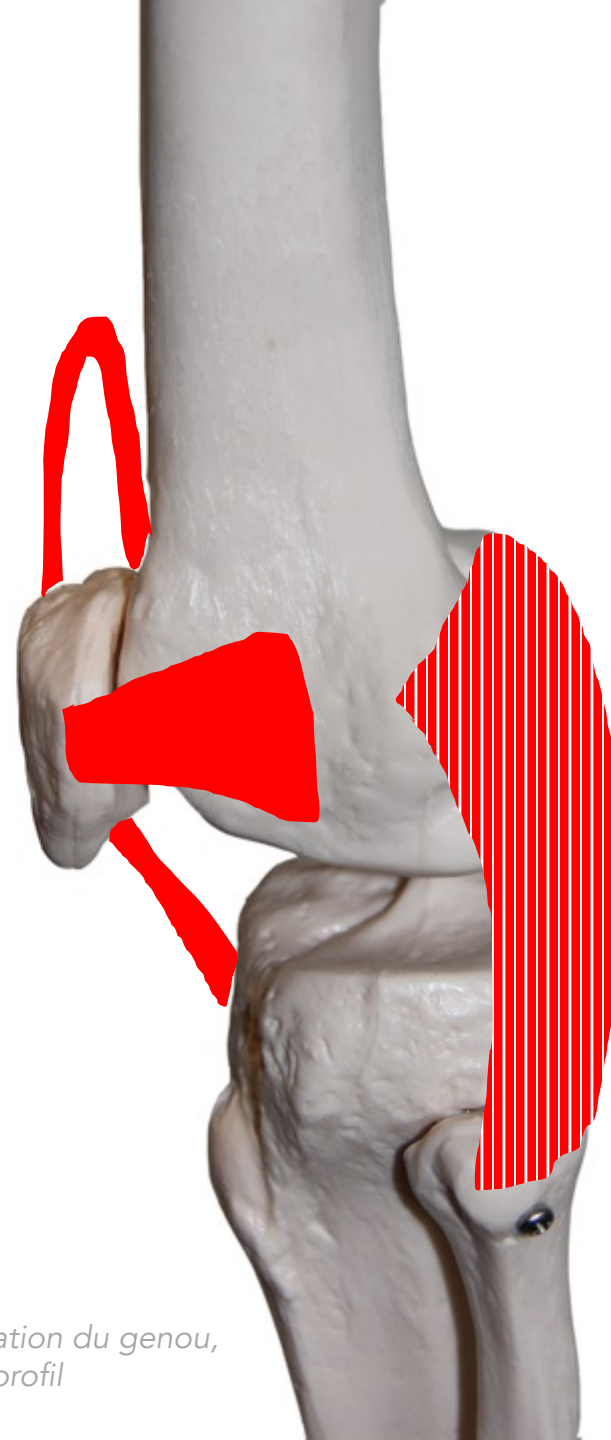
L'articulation du genou, vue de profil

La capsule

Manchon fibreux très résistant, elle maintient le contact entre les surfaces osseuses.

La synoviale

Membrane mince qui enveloppe l'articulation, elle sécrète un liquide (la synovie) qui lubrifie l'articulation.

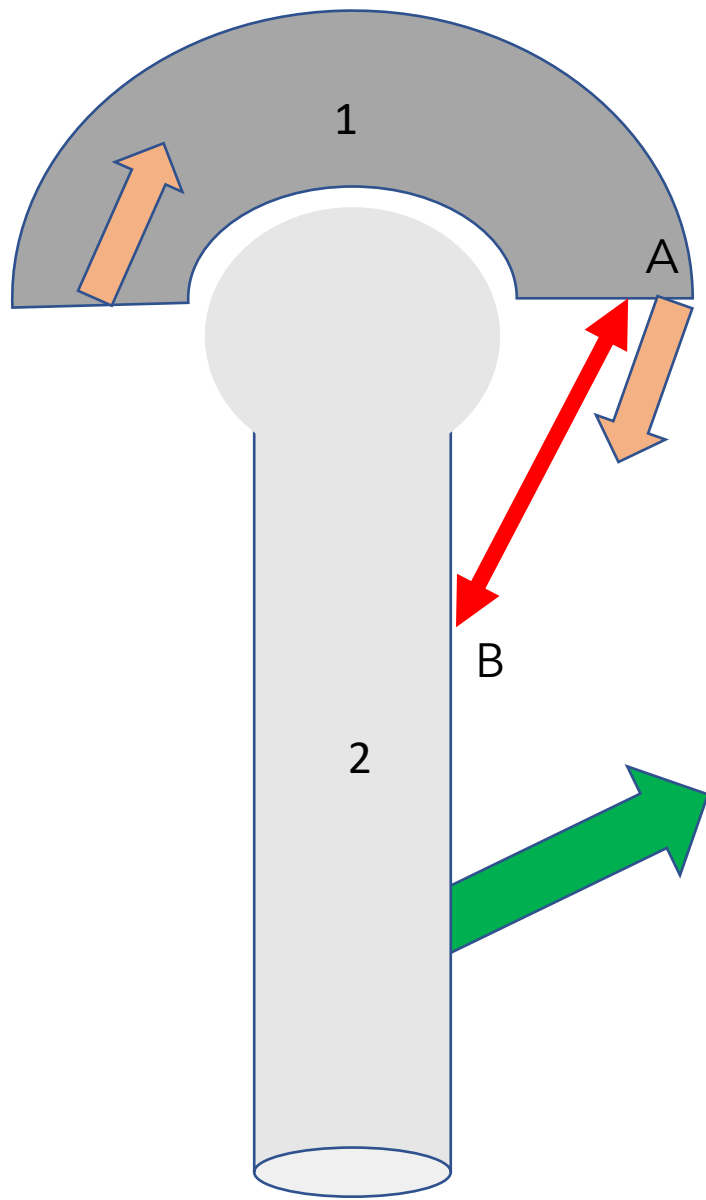




Les muscles péri-articulaires

Les muscles qui ont une origine et une terminaison d'une part et d'autre part de l'articulation jouent aussi un rôle de maintien dynamique.

L'action des muscles sur les pièces osseuses



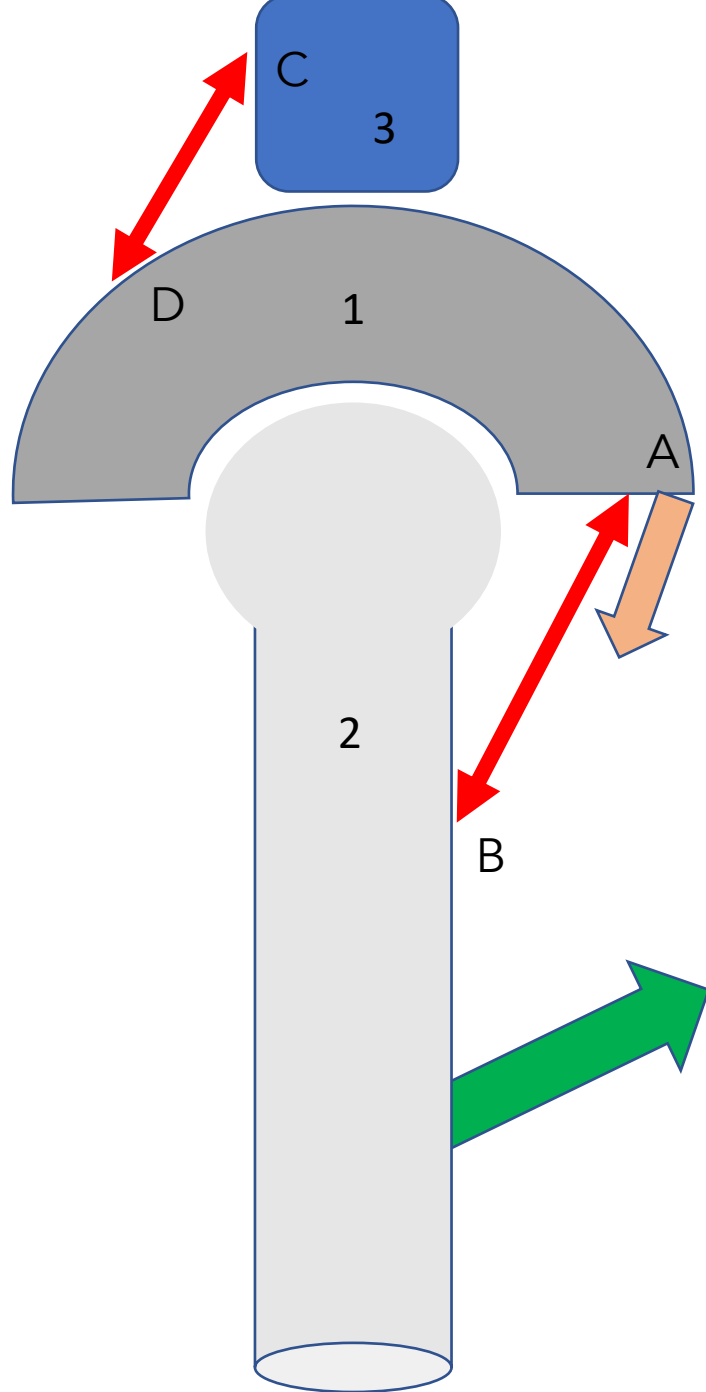
Si un muscle se contracte
représenté par les deux
points A et B...

Il existe deux mouvements
possibles

A est un point fixe 

B est un point fixe 

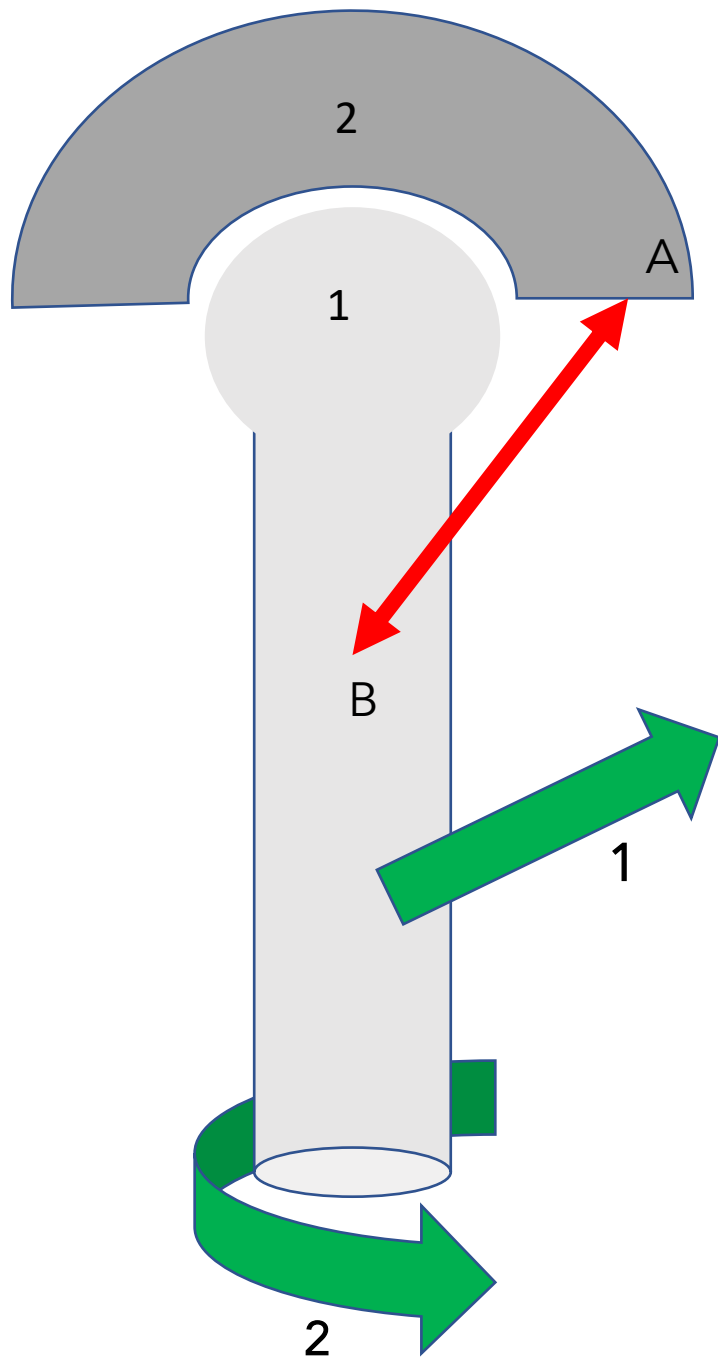
Exemple flexion de hanche
ou antéversion



Comment le corps humain va s'organiser pour faire un mouvement et pas l'autre.

Il doit s'organiser musculairement pour fixer un point avant d'engager le mouvement principal.

1. contraction isométrique de CD qui permet de réaliser uniquement le mouvement voulu (souvent une EMPHASE)
2. Les chaînes cinétiques fermées.



L'insertion du muscle sur l'os est primordiale

Ainsi si le muscle s'insère, non plus sur la face externe mais sur la face antérieure. A est un point fixe.

Le muscle engage une rotation (2) en plus du mouvement.

Il est donc important de connaître les points d'insertion de chaque groupe musculaire.

Suite...

Voir cours les lois bio mécanique