

U.E. ORTHESES 6^{ème} année Officine

LE MEMBRE INFÉRIEUR Rappels anatomiques

LE MEMBRE INFÉRIEUR

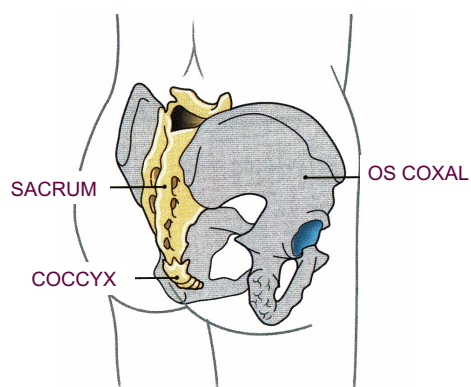
PLAN

- Squelette de la jambe
- L'articulation du genou
- Les muscles de la cuisse
- Le squelette du pied
- L'articulation talo crurale
- Les ligaments de la cheville
- Les muscles de la cheville

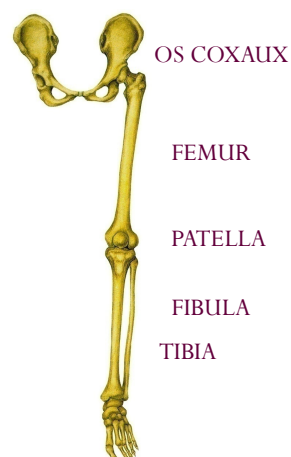
MOTS CLES

- Condyle ■
- Trochlée ■
- Mortaise ■
- Poulie de réflexion ■
- Pronation / Supination ■
- Eversion ■
- Inversion ■

LES MEMBRES INFÉRIEURS

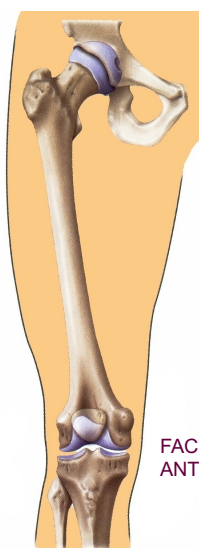


CEINTURE PELVIENNE

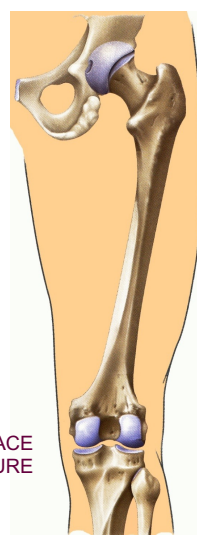


université
PARIS-SACLAY

LE FÉMUR



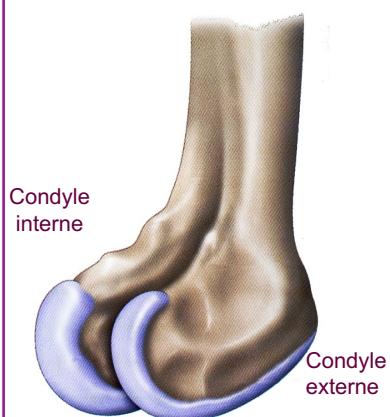
FACE
ANTÉRIEURE



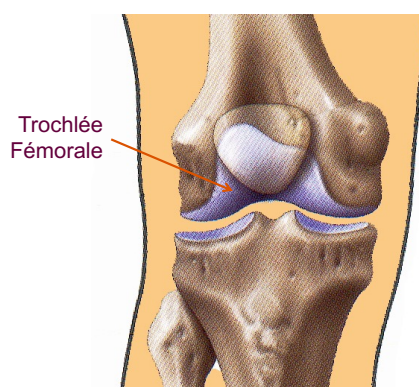
FACE
POSTÉRIEURE

université
PARIS-SACLAY

LE FÉMUR Partie Distale



FACE
LATERALE



FACE ANTERIEURE

université
PARIS-SACLAY

LE MEMBRE INFERIEUR

ANATOMIE GENERALE

Le membre inférieur est destiné à la locomotion. Il doit, par sa robustesse, supporter le poids du corps et, par sa souplesse, assurer sa propulsion.

La **ceinture pelvienne** assure la liaison entre la colonne vertébrale et les membres inférieurs

Je vous propose de voir ensemble les deux principales articulations du membre inférieur, c'est-à-dire celles qui ont le plus besoin de protection à la vue du nombre de pathologie dont elles font l'objet : l'articulation du genou et de la cheville

Nous verrons successivement le squelette et les moyens d'union de ces 2 articulations.

L'ARTICULATION FEMORO TIBIALE

SQUELETTE DE LA JAMBE

Le **squelette** de la ceinture du membre inférieur est formé de 2 os coxaux. Le squelette de la cuisse est constitué de l'os fémoral et de la patella ; le squelette de la jambe, de l'os tibial, de la fibula et des os du pied.

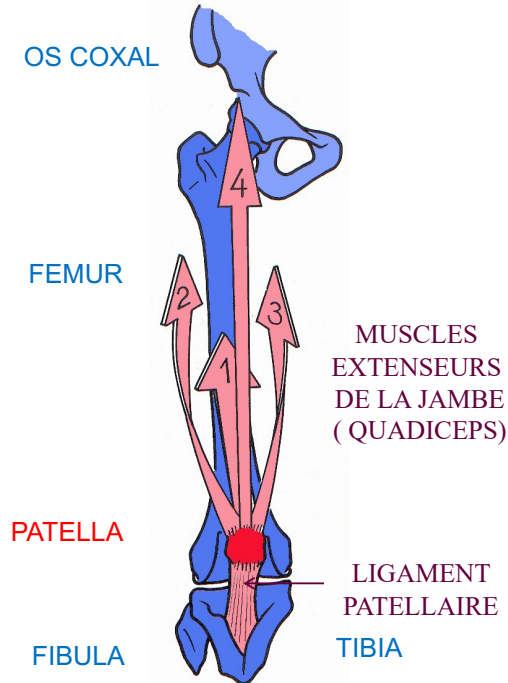
1) LE FEMUR

C'est l'os le plus long du corps, le plus GROS et le plus fort : sa robustesse permet de supporter des pressions pouvant atteindre 280 kg/cm² lors d'un saut.

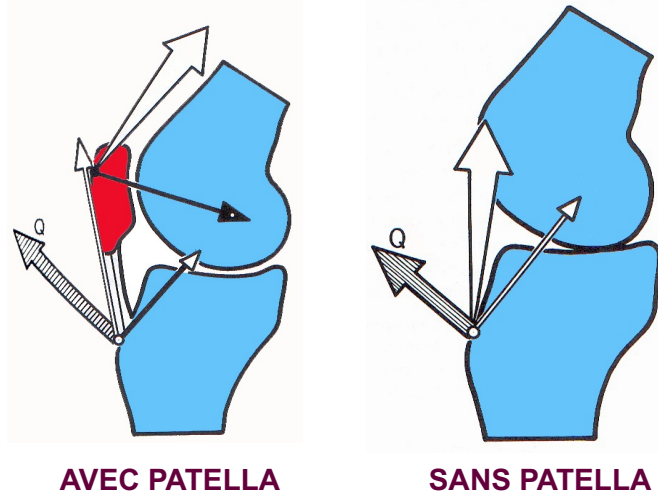
Sa partie proximale s'articule avec l'os coxal, puis oblique vers le dedans jusqu'au genou. Cette disposition permet aux genoux de se rapprocher et ainsi d'améliorer l'équilibre à la marche.

.Dans sa **partie distale**, le fémur s'épaissit pour former le **condyle** latéral et médial, condyle en forme de roue et s'articulant avec l'épiphyse proximale du tibia de la jambe. Sur la face antérieure du fémur, les deux condyles se rejoignent pour former une large surface articulaire avec la patella. Cette surface articulaire est nommée **trochlée** fémorale.

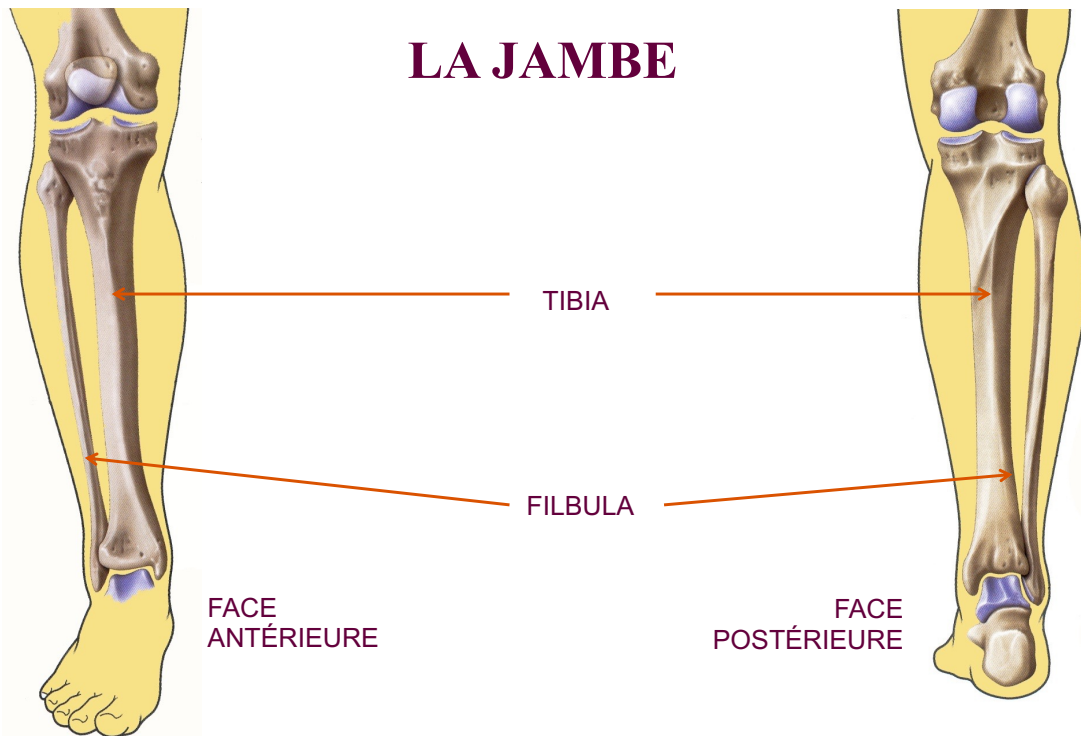
LA PATELLA



EFFET « POULIE » DE LA PATELLA



LA JAMBE



2) LA PATELLA

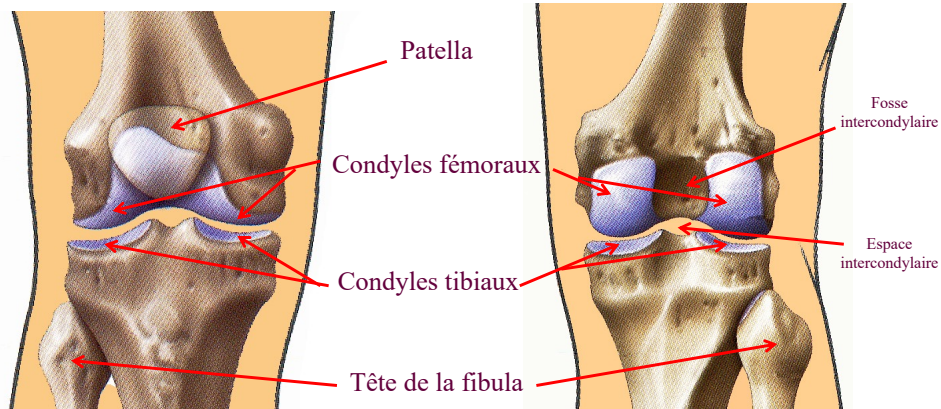
Véritable sésamoïde du MI inclus dans le l'appareil extenseur du genou entre le tendon quadricipital en haut et le ligament patellaire en bas. Son rôle est d'accroître l'efficacité du quadriceps en reportant vers l'avant sa force de traction. (sorte de **poulie de réflexion**) Pour vous en convaincre voici **un schéma** de la force résultante exercée avec et sans la patella.

3) **LE TIBIA** os long, seul le fémur le dépasse en taille et en robustesse, transmet l'intégralité du poids du corps du fémur au pied. Son extrémité proximale plus large présente les condyles latéral et médial, s'articulant avec les condyles du fémur correspondant. Vers l'extrémité distale le tibia devient plat où il vient s'articuler avec la talus ; sa partie médiane se prolonge pour former la malléole interne.

4) La fibula ne participe pas au transfert de pression du fémur au pied, ne joue aucun rôle ni dans l'articulation du genou ni dans celle de la cheville.

C'est un os stabilisateur de la jambe, servant d'insertion à de nombreux muscles de la jambe et du pied. Elle est en forme de baguette dont l'extrémité distale forme la malléole externe si souvent atteinte dans les entorses de cheville.

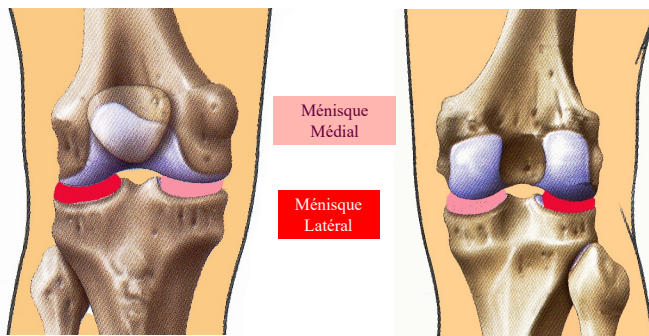
L'ARTICULATION DU GENOU



VUE
ANTÉRIEURE

VUE
POSTÉRIEURE

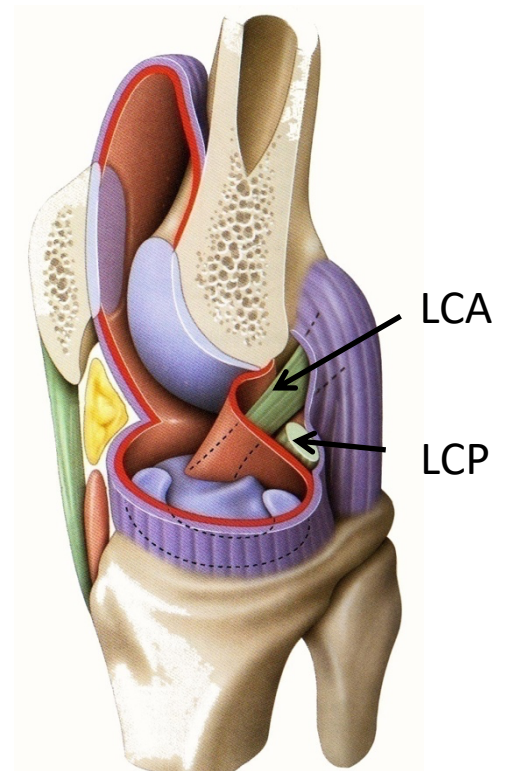
L'ARTICULATION DU GENOU



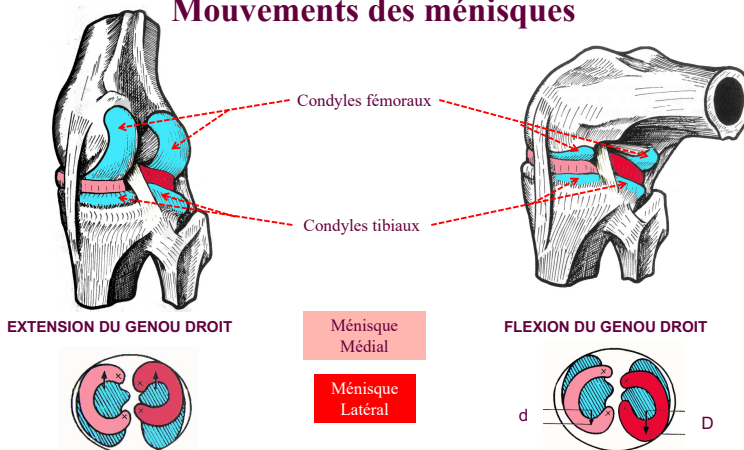
VUE ANTÉRIEURE

VUE POSTÉRIEURE

Schéma de la capsule après résection du condyle médial



Mouvements des ménisques



EXTENSION DU GENOU DROIT

FLEXION DU GENOU DROIT

ARTHROLOGIE ET MYOLOGIE DU GENOU

L'ARTICULATION FEMORO TIBIALE

L'**articulation du genou** est la plus volumineuse et la plus complexe de toutes les articulations.

Elle comporte en fait deux articulations,

- une articulation intermédiaire entre la trochlée fémorale et la patella : l'articulation fémoro patellaire
- une articulation distale entre les condyles fémoraux et le plateau tibial : l'articulation fémoro tibiale

Cette articulation est située entre les condyles du fémur au-dessus et les condyles tibiaux au-dessous. Entre les deux viennent se placer des fibrocartilages semi lunaires en forme de croissant : les **ménisques**.

Ils permettent de prévenir le ballotement latéral du fémur sur le tibia, absorbent les chocs et améliorent la congruence de l'ensemble. Notons que les deux ménisques (latéral et médial) sont fixés sur le plateau tibial par leur **corne** mais que leur corps est mobile. Ainsi au cours de la flexion, les ménisques vont suivre les condyles fémoraux et reculer sur les condyles tibiaux.

Les moyens d'union de cette articulation sont d'une part, passifs et d'autre part actifs :

Le maintien passif de l'articulation du genou est assuré par deux types de structures :

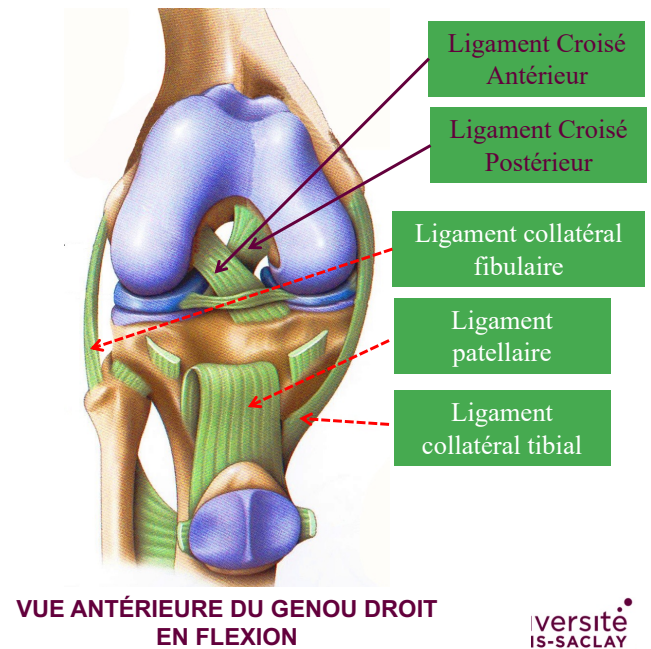
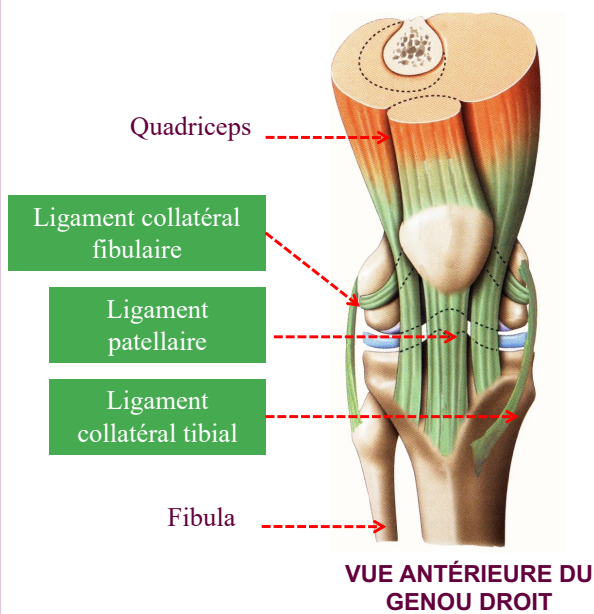
Les ménisques, nous venons de le voir, véritables traits d'union entre les surfaces articulaires ont un rôle d'amortisseur et un rôle de stabilisateur (cales latérales).

La capsule articulaire est le deuxième élément passif. Il s'agit d'une enveloppe fibreuse s'étendant de l'extrémité inférieure du fémur à l'extrémité supérieure du tibia.

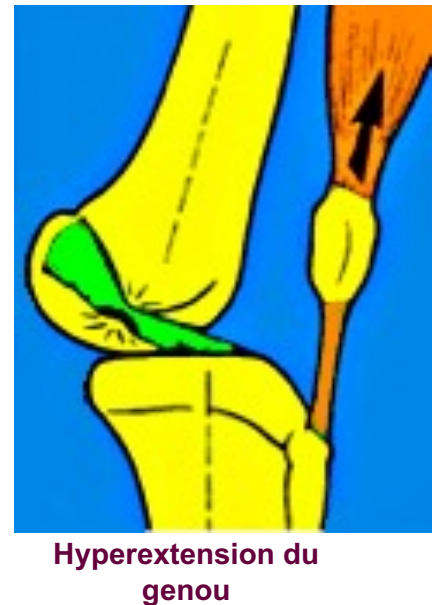
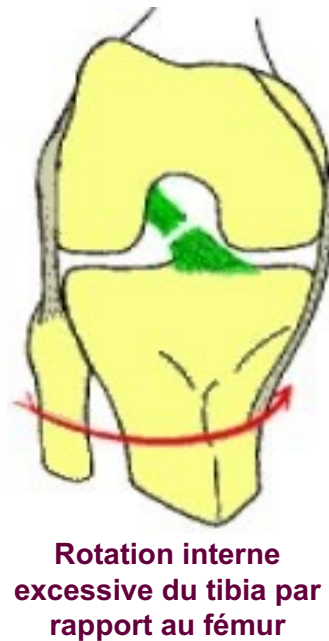
Munie de nombreux capteurs, elle participe activement à la proprioception du genou, assure le métabolisme du cartilage grâce à la production du liquide synovial dont elle a la charge et surtout enveloppe solidement les condyles dans une coque fibreuse.

Cette structure ne présente pas la même résistance ni la même épaisseur en tous points. En effet, cette capsule est relativement lâche et mince à la partie antérieure de l'articulation, elle est au contraire extrêmement épaisse et résistante en arrière.

LES LIGAMENTS DU GENOU



RUPTURE DU LCA



Le maintien actif de l'articulation du genou est garanti là aussi par deux types de structures, le système ligamentaire et les muscles.

Les ligaments

Sur le devant (schéma de gauche) le ligament patellaire prolonge le tendon quadricipital. C'est une lame résistante de 5 à 6mm d'épaisseur, renforcée à l'avant par les fibres musculaires du quadriceps et s'insérant sur la tubérosité tibiale antérieure (TTA).

Sur les côtés les ligaments collatéraux stabilisent latéralement l'articulation, le genou en extension. La flexion du genou les détend. Notons que le ligament collatéral tibial est relié au ménisque médial alors que le ménisque latéral est totalement libre. Ce détail est important pour expliquer la fréquence des atteintes méniscales interne suite à un choc direct porté latéralement sur le genou / tacle appuyé très haut ou palet de hockey.

La stabilisation des genoux est également assurée par les ligaments croisés. (Schéma de droite). Sur ce schéma, le ligament patellaire a été sectionné et le genou est mis en flexion.

C'est leurs insertions tibiales qui servent à les nommer. Ils forment ce que l'on appelle le pivot central du genou et leur atteinte est responsable d'une grande partie des opérations chirurgicales post traumatique.

Le LCA monte obliquement à partir de l'aire inter condylaire antérieure du tibia pour s'attacher à la face médiale du condyle latéral du fémur.

Quand le genou est en extension il s'oppose au glissement du tibia vers l'avant. Il est donc tendu en extension.

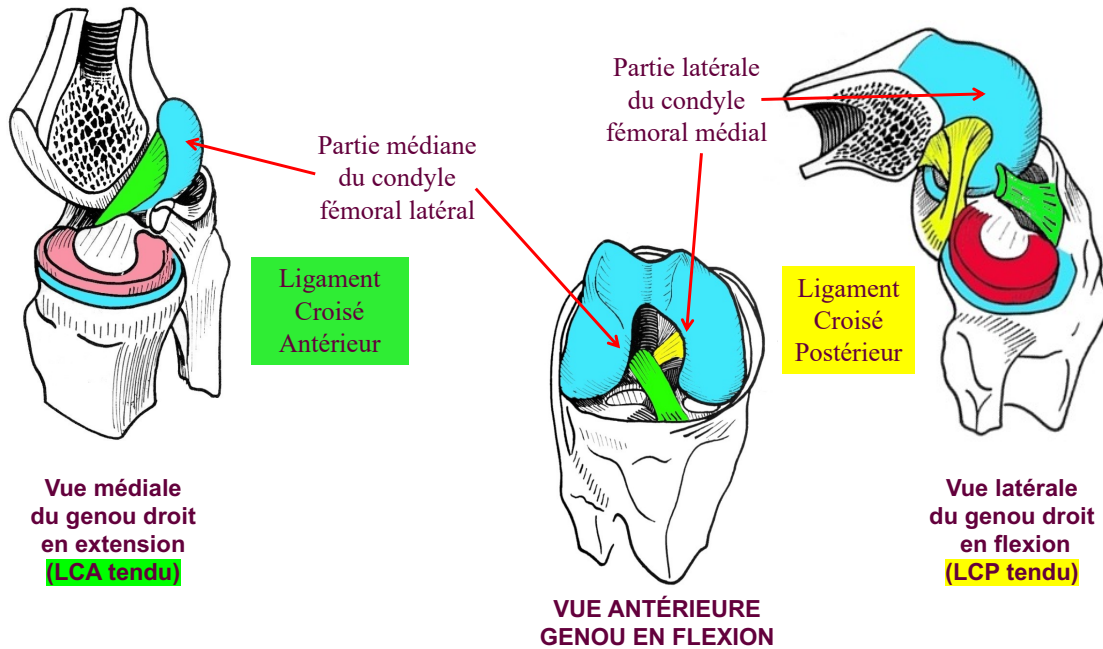
Sa rupture, survient donc en cas d'hyper extension du genou ou en cas de rotation interne associée à une flexion du genou (faiblesse associée des collatéraux).

Cliniquement, la jambe peut être « tirée vers l'avant » : on parle **de tiroir**.

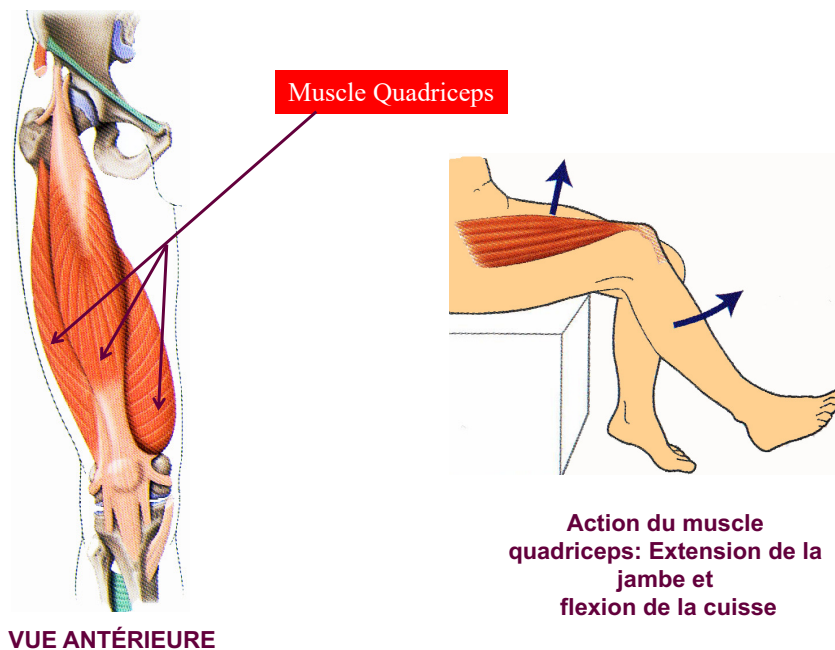
Ce ligament étant mal vascularisé, il cicatrise rarement après s'être rompu. Pour retrouver une stabilité rotatoire l'opération est toujours nécessaire, de type ligamentoplastie.

Sans opération, la stabilité lors de manœuvre de pivot (rotation de la jambe) ne sera pas assurée ; le port d'orthèses sera dans ce cas indispensable.

LES LIGAMENTS CROISES DU GENOU



LES MUSCLES DE LA CUISSE: Loge antérieure



Le ligament croisé postérieur est plus puissant que son homologue antérieur. Il se fixe dans l'aire inter condylaire postérieure du tibia et s'attache sur la face crâniale du condyle médial du fémur. Ce ligament prévient le glissement du tibia vers l'arrière. Il est donc tendu en flexion et détendu en extension.

Son atteinte isolée, extrêmement rare, peut être soit due à un traumatisme violent au niveau du genou, soit à un choc brutal au niveau de l'avant du tibia.

Voici un **schéma** des ligaments croisés en position tendue.

Sur le schéma de gauche le genou en extension : le croisé antérieur (en vert) est seul tendu.

Sur le schéma de droite, le genou est en flexion : le croisé postérieur (en jaune) est seul tendu.

Les forces mises en jeu dans un genou fléchi dépassent largement la résistance ligamentaire.

Les muscles de la cuisse sont donc les coéquipiers actifs indispensables à la stabilité de l'articulation du genou en flexion.

Les muscles de la cuisse

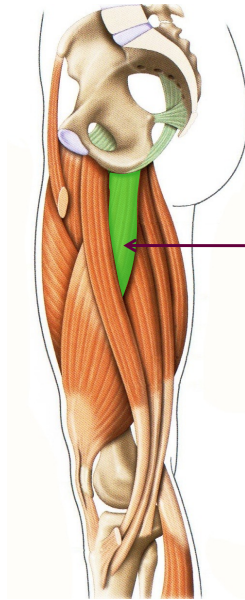
Classiquement on décrit les muscles de la cuisse (comme ceux de la jambe) selon leur localisation anatomique et la loge musculaire auxquels ils appartiennent . Trois loges se présentent au niveau de la cuisse : la loge antérieure, la loge médiale et la loge postérieure.

Muscles antérieurs de la cuisse : Les vastes, formant le groupe des quadriceps, sont les principaux muscles de cette loge. Ils s'insèrent sur le ligament patellaire et ont pour origine, l'os iliaque et le fémur..

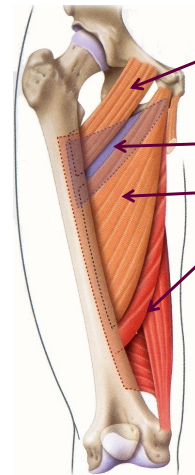
Sur le schéma on observe le muscle droit du fémur et les deux vastes latéral et médial. Le vaste intermédiaire se trouve en dessous dans le plan profond, non visible ici. C'est le seul groupe musculaire extenseur du genou, le plus gros et le plus puissant.

Action : extension de la jambe et flexion de la cuisse. C'est la percussio du ligament patellaire qui provoque le réflexe patellaire anciennement nommé réflexe rotulien.

LES MUSCLES DE LA CUISSE: Loge médiale



VUE MÉDIALE



VUE ANTÉRIEURE

Adducteurs

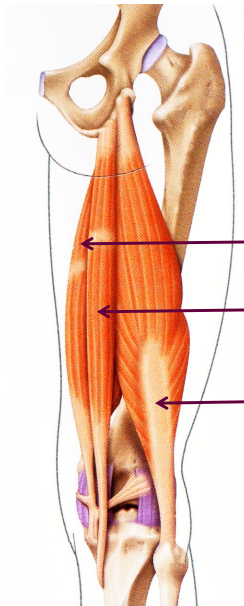
Muscle Pectiné

Court Adducteur

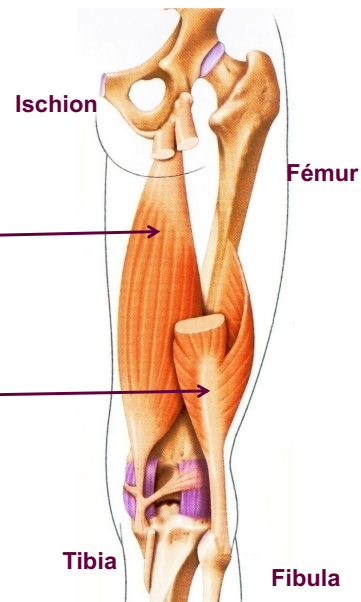
Long Adducteur

Grand Adducteur

LES ISCHIO JAMBIERS: Loge postérieure



VUE POSTÉRIEURE



Semi membraneux

Semi tendineux

Biceps fémoral

Ischion

Fémur

Tibia

Fibula

Muscles de la loge médiale de la cuisse: Partant de la ceinture pelvienne, ils s'insèrent sur toute la longueur du fémur . Ils forment le groupe des **adducteurs**, ensemble musculaire en forme d' éventail.

Pour être complet voici ces muscles : du plus petit au plus grand on observe

Le muscle pectiné

Le court adducteur

Le long adducteur

Le grand adducteur

Leur action est l'adduction de la cuisse principalement.

On terminera cette brève description par les

Muscles de la loge postérieure de la cuisse : ils naissent de la tubérosité ischiatique pour s'insérer de part et d'autre de la fosse poplitée (soit sur la tête de la fibula, soit sur la tête du tibia)

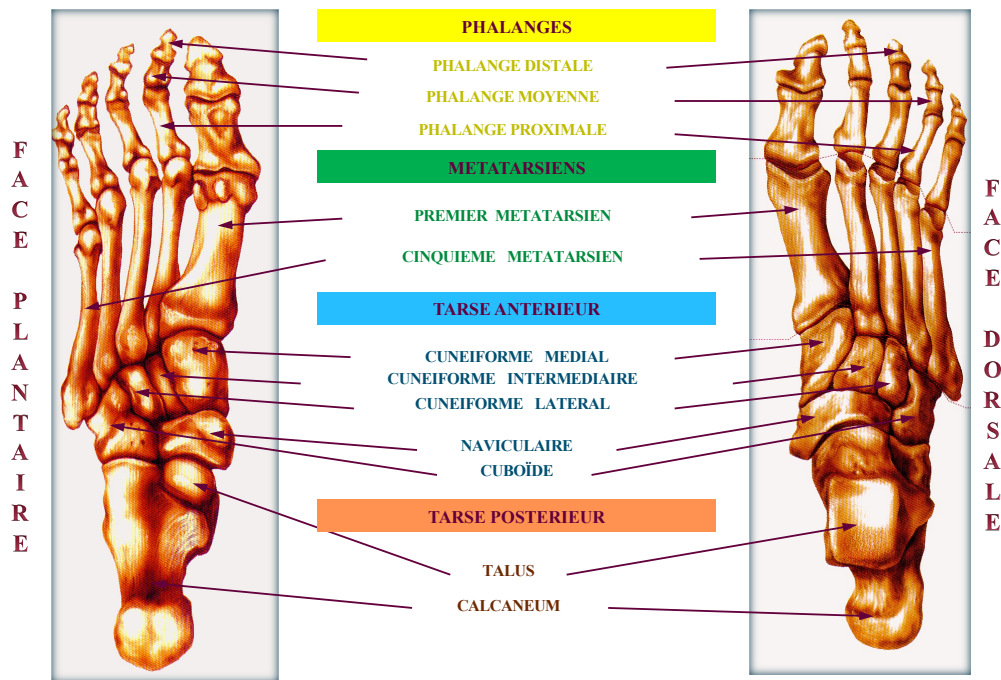
Ils sont appelés ischio-jambiers et sont fléchisseurs de la jambe.

Un seul s'insère sur la fibula : le Biceps fémoral ; sa contraction entraîne une flexion et une rotation externe de la jambe.

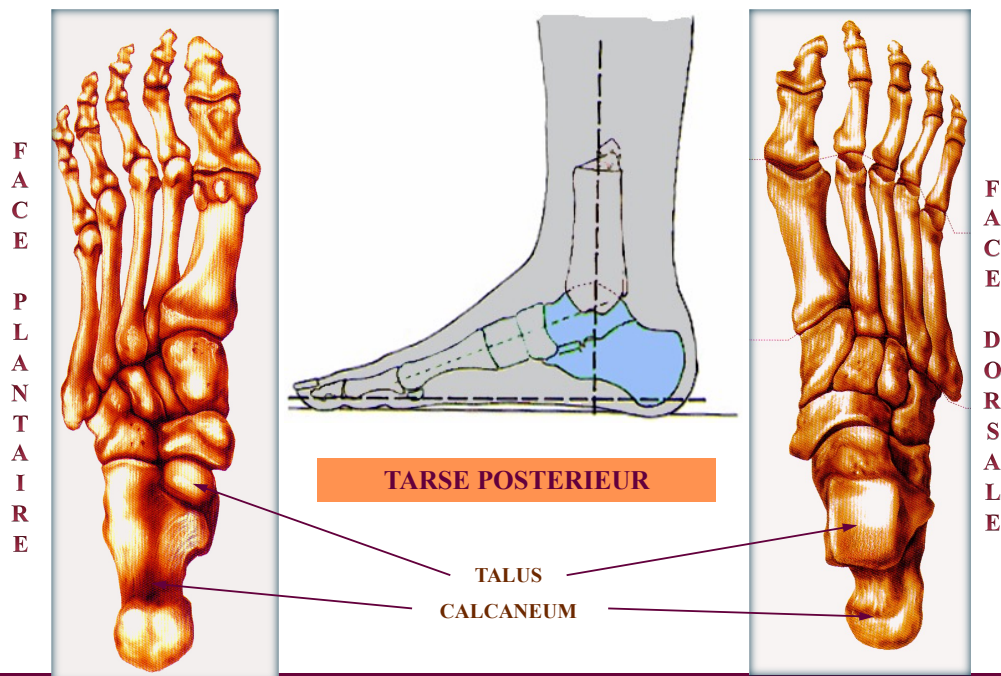
Les deux autres, le semi tendineux et le semi membraneux, s'insèrent sur le haut du tibia.

Leur action sera flexion et rotation interne de la jambe.

LE SQUELETTE DU PIED



LE SQUELETTE DU PIED



LE PIED ET L'ARTICULATION TALO CRURALE

Vingt-six os composent le squelette du pied. Ils forment un ensemble intimement cohérent, divisé en 3 parties : le tarse, les métatarses et les phalanges.

L'ensemble métatarse et phalanges est nommé avant-pied.

Le tarse est un ensemble de 7 os.

Il assure la jonction entre un segment vertical, la jambe et un segment horizontal le pied.

C'est également un carrefour entre les tendons des muscles extrinsèques de la jambe et les muscles intrinsèques du pied.

Enfin par l'intermédiaire du talon (os calcanéum), le tarse assure le contact avec le sol.

Il est lui-même divisé en deux parties :

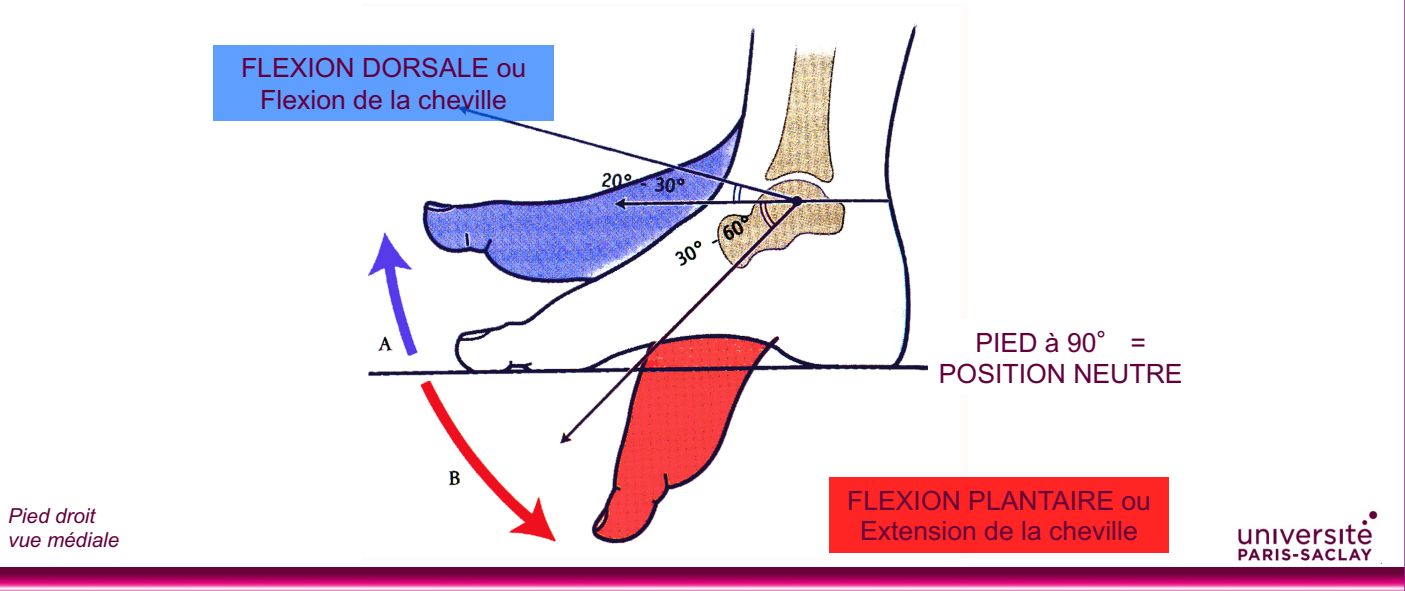
le tarse postérieur ou arrière pied (talus et calcanéum)

le tarse antérieur ou médio pied (naviculaire, cunéiformes I, II et III, cuboïde)

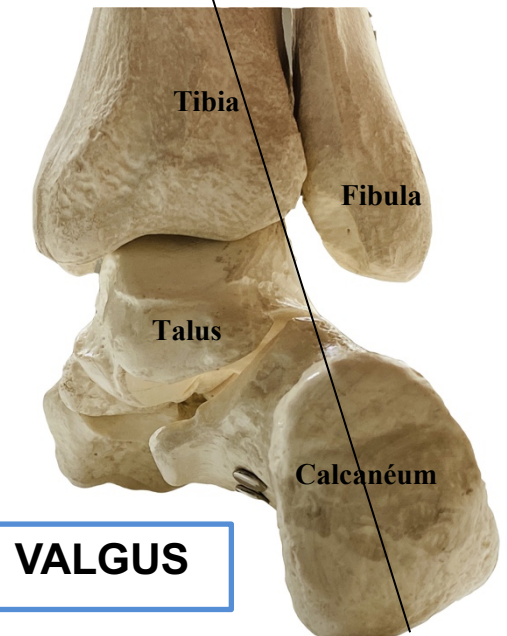
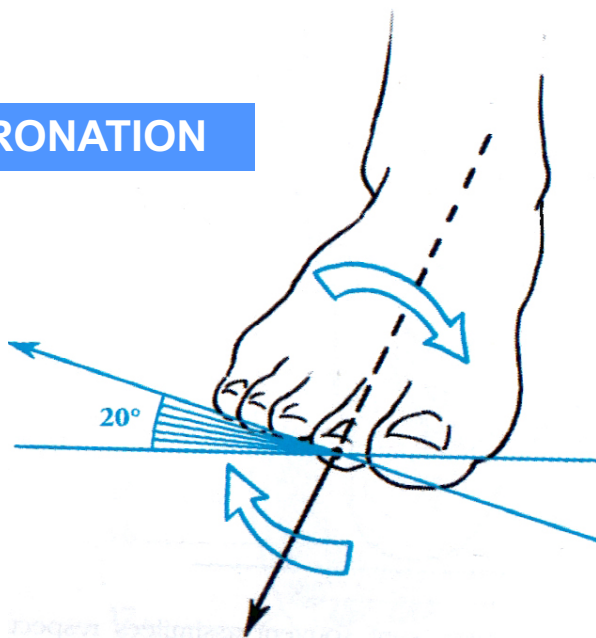
Nous nous limiterons au **tarse postérieur** avec ces 2 os très importants : le talus et le calcanéum.

L'intégralité du poids du corps passe par le talus, véritable relais de transmission des forces entre l'arrière pied et l'avant pied.

FLEXION EXTENSION DE L'ARTICULATION TALO CRURALE

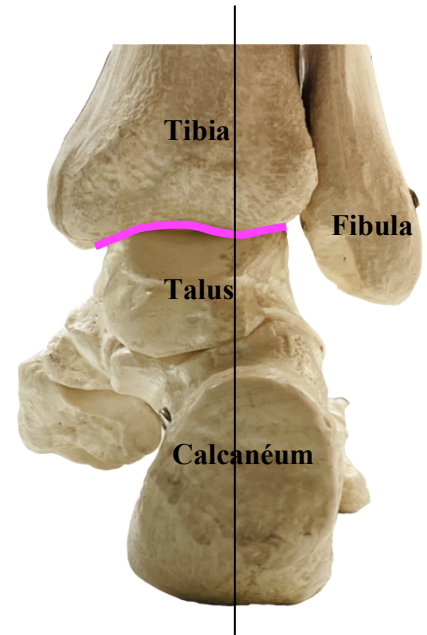


PRONATION

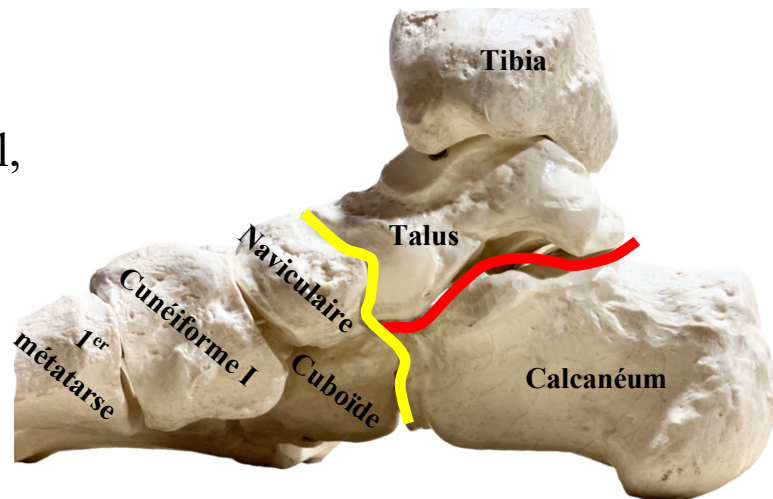


Le haut du talus, de forme sphéroïde, s'articule avec la partie distale du tibia (articulation **talo crurale**) ce qui permet, pour simplifier,

la flexion dorsale (flexion de la cheville) et la flexion plantaire du pied (extension de la cheville).



Le calcanéum, en contact avec le sol, est mobile grâce à son articulation avec le talus (articulation **sub talaire**).

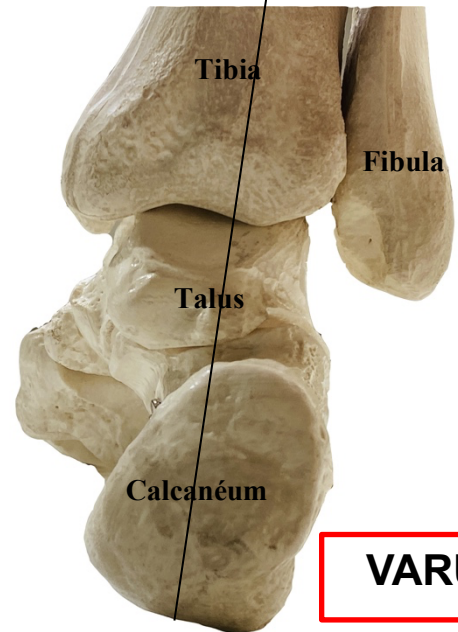
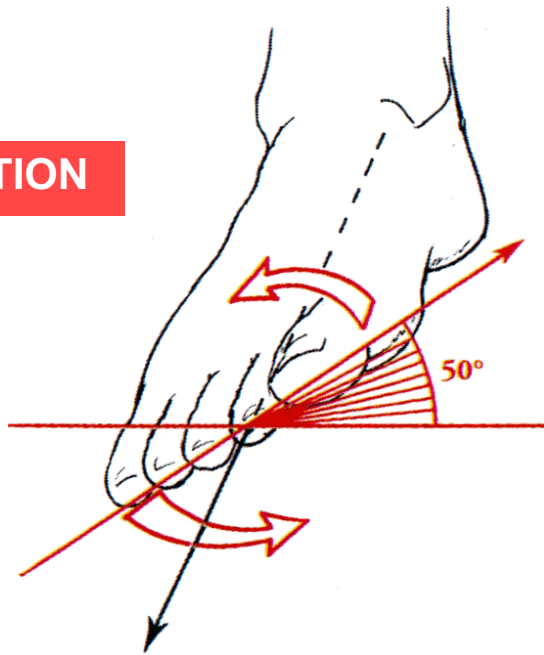


Les mouvements concomitants de l'articulation **sub talaire** et de l'articulation entre le tarse postérieur et le tarse antérieur (articulation **transverse du tarse**) rendent compte de quatre mouvements simples :

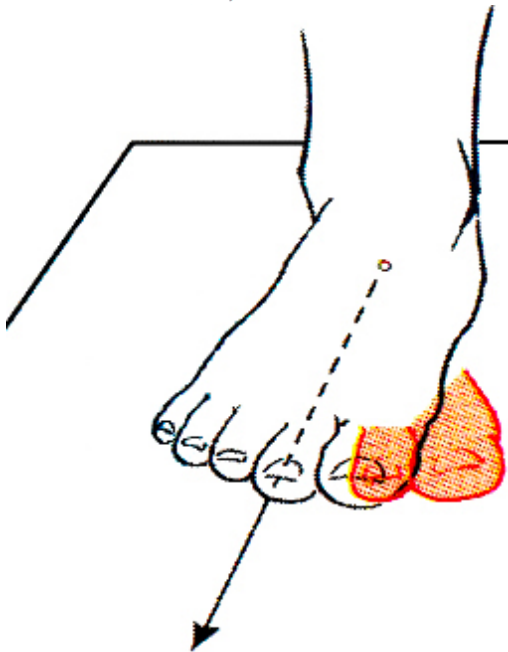
- I. Le calcanéum « tangué » vers l'intérieur : le talon est dit en valgus.

Si l'ensemble du pied prend cette position, on parle de **pronation du pied**.

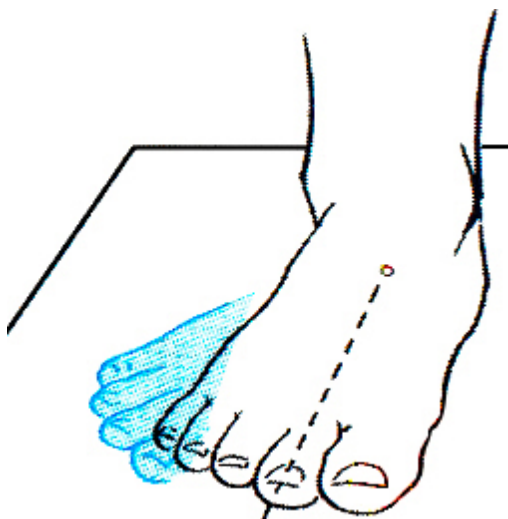
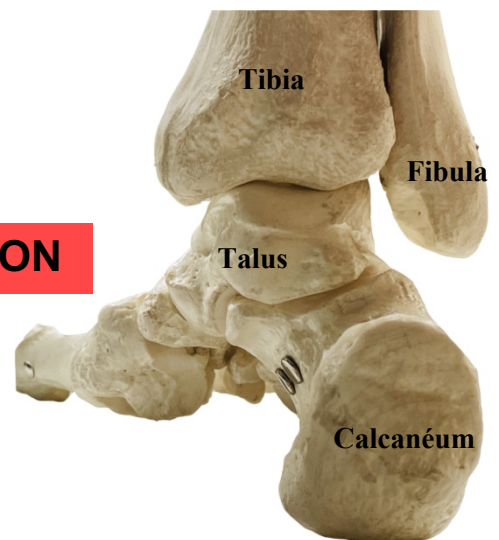
SUPINATION



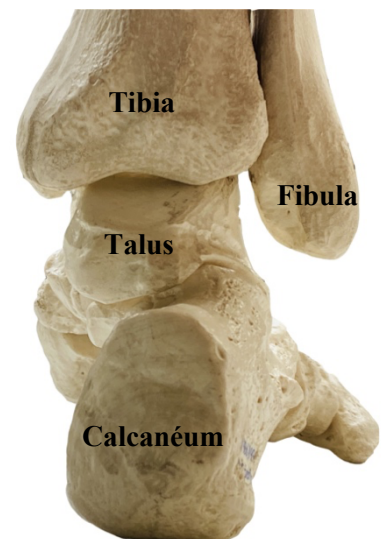
VARUS



ADDUCTION



ABDUCTION



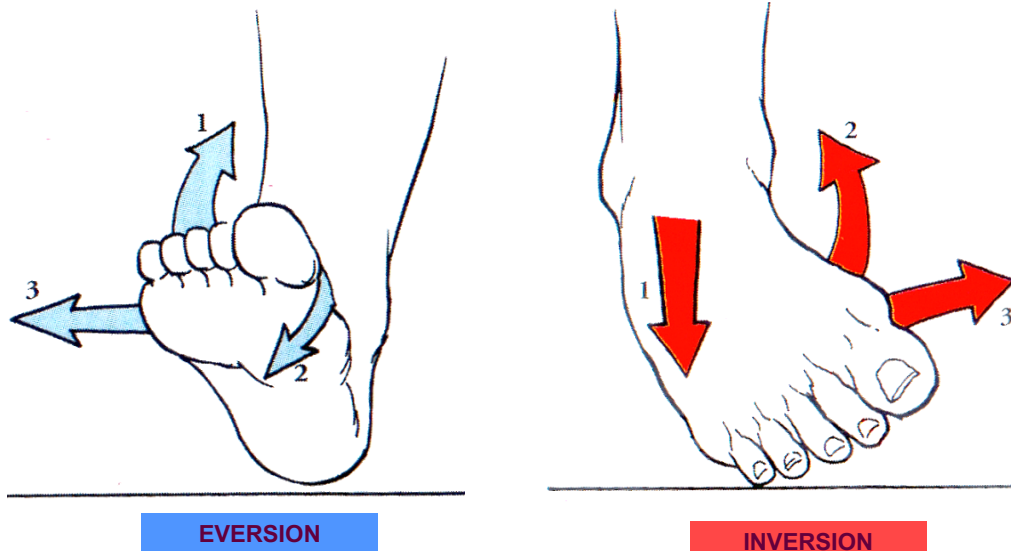
- II. Le calcanéum « tangué » vers l'extérieur : le talon est dit en varus

Si l'ensemble du pied prend cette position, on parle de **supination du pied**

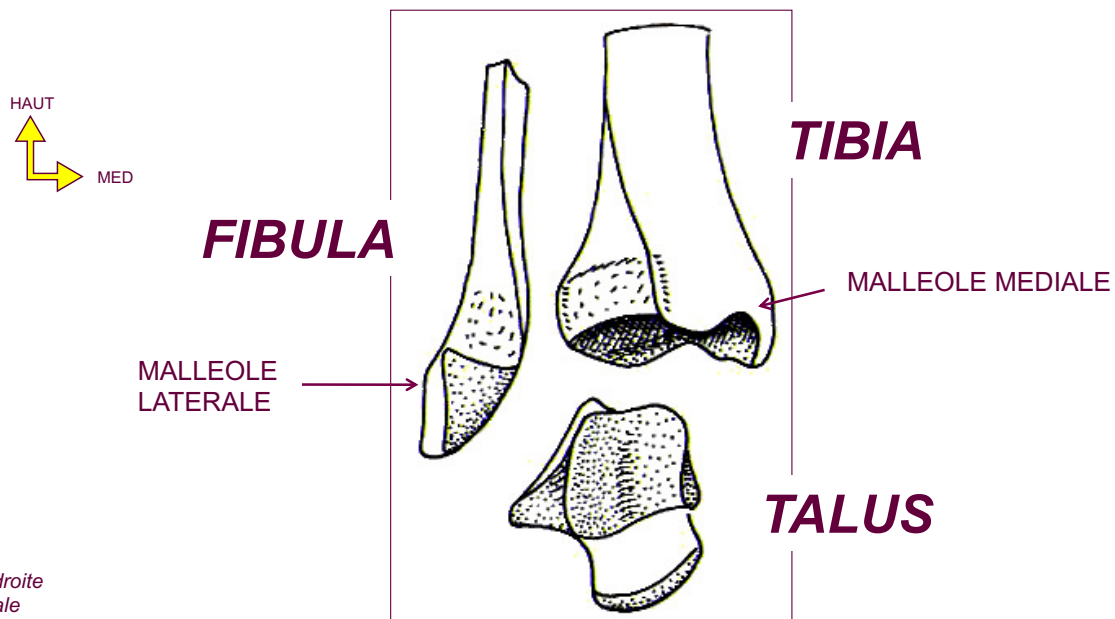
- III. Le calcanéum « vire » vers l'intérieur du pied et entraîne l'avant pied en dedans : on parle d'adduction
Cette démarche se rencontre chez certains enfants, associée à un valgus.

- IV. Le calcanéum « vire » vers l'extérieur du pied et entraîne l'avant pied en dehors : on parle d'abduction.
La démarche « à la charlot » est plus rare

MOUVEMENTS COMPLEXES DU PIED



ACTEURS OSSEUX DE L'ARTICULATION TALO CRURALE



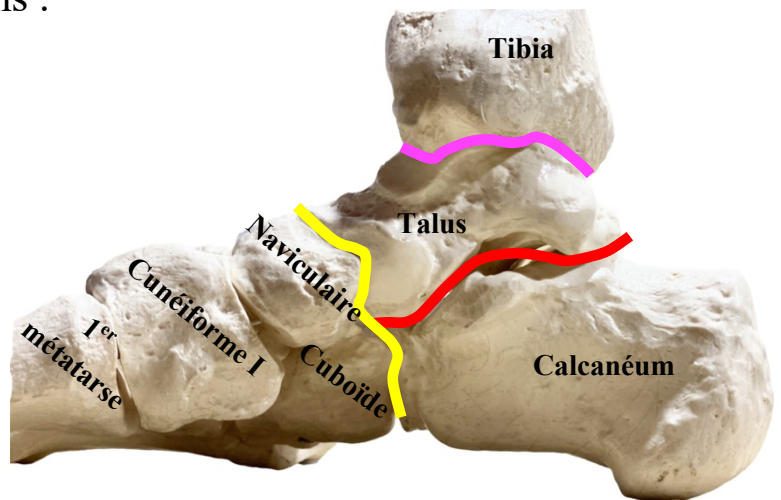
Cheville droite
vue frontale

La participation des trois articulations :

Talo crurale,

Sous taliennne ou sub talaire et

Transverse du tarse assurent au pied
une grande mobilité dont
deux mouvements complexes
nommés :



- I. Le mouvement d'ÉVERSION associant une flexion dorsale du pied (1), une pronation (2) et une abduction (3)
- II. Le mouvement d'INVERSION associant une flexion plantaire (1), une supination (2) et une adduction(3)

L'ARTICULATION TALO CRURALE

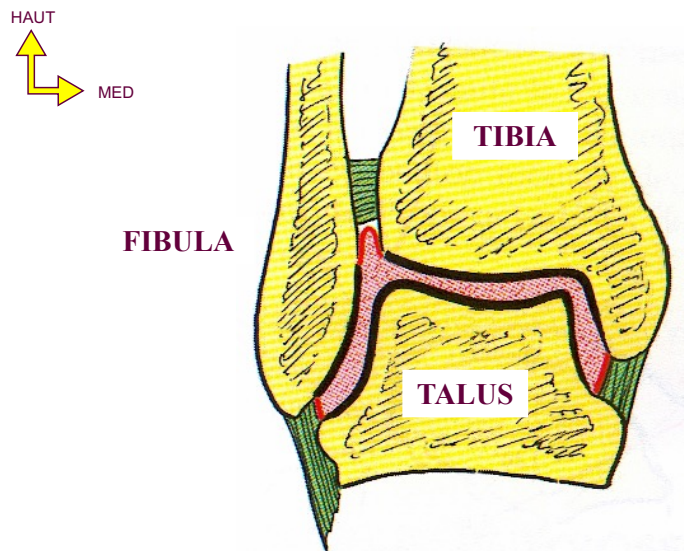
C'est l'articulation de la cheville appelée aussi articulation tibio tarsienne.

Trois acteurs osseux sont en jeu :

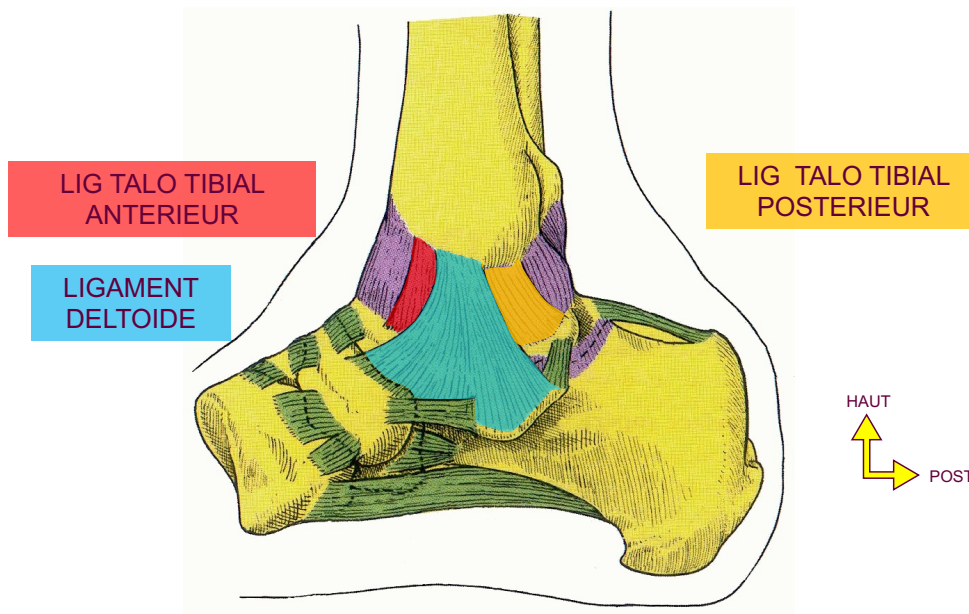
La face inférieure du tibia dont la partie médiane se prolonge pour former une
facette latérale constituant la malléole médiale

L'extrémité distale de la fibula constitue la malléole latérale dont la longueur et le
volume sont plus importants que ceux de la malléole médiale

SCHEMA DE LA MORTAISE TIBIO FIBULAIRE



LIGAMENT COLLATERAL MEDIAL



La face crâniale du talus s'encastre entre les deux malléoles.

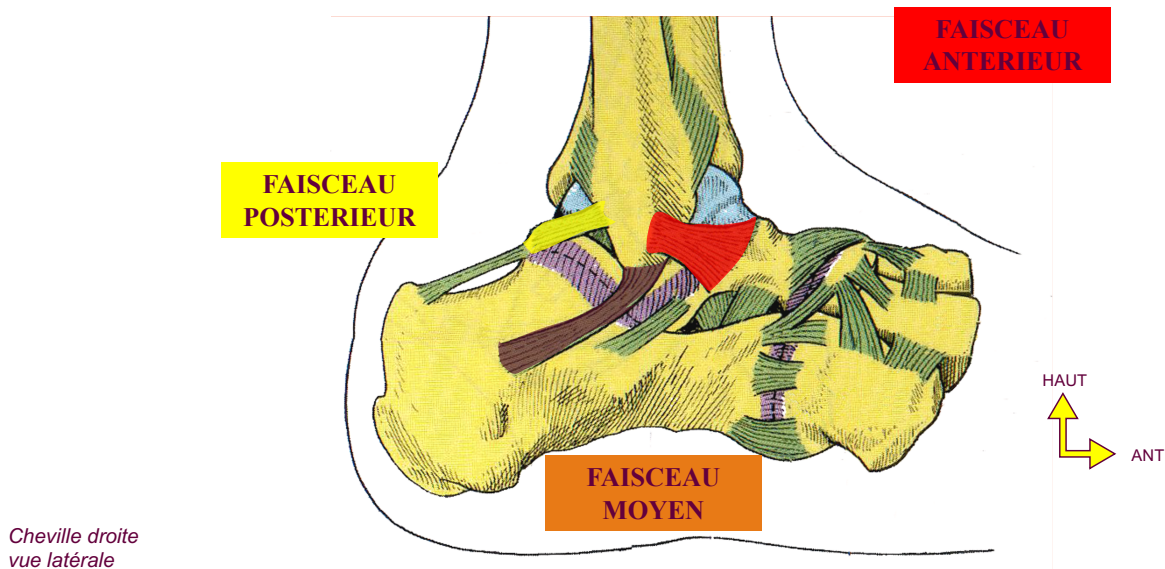
Le talus se présente comme un pilon venant rouler transversalement dans la **mortaise** tibio fibulaire.

Il se trouve donc totalement emprisonné entre cette pince osseuse, fermement maintenue par un certain nombre de ligaments dont les deux principaux l'encadrent latéralement :

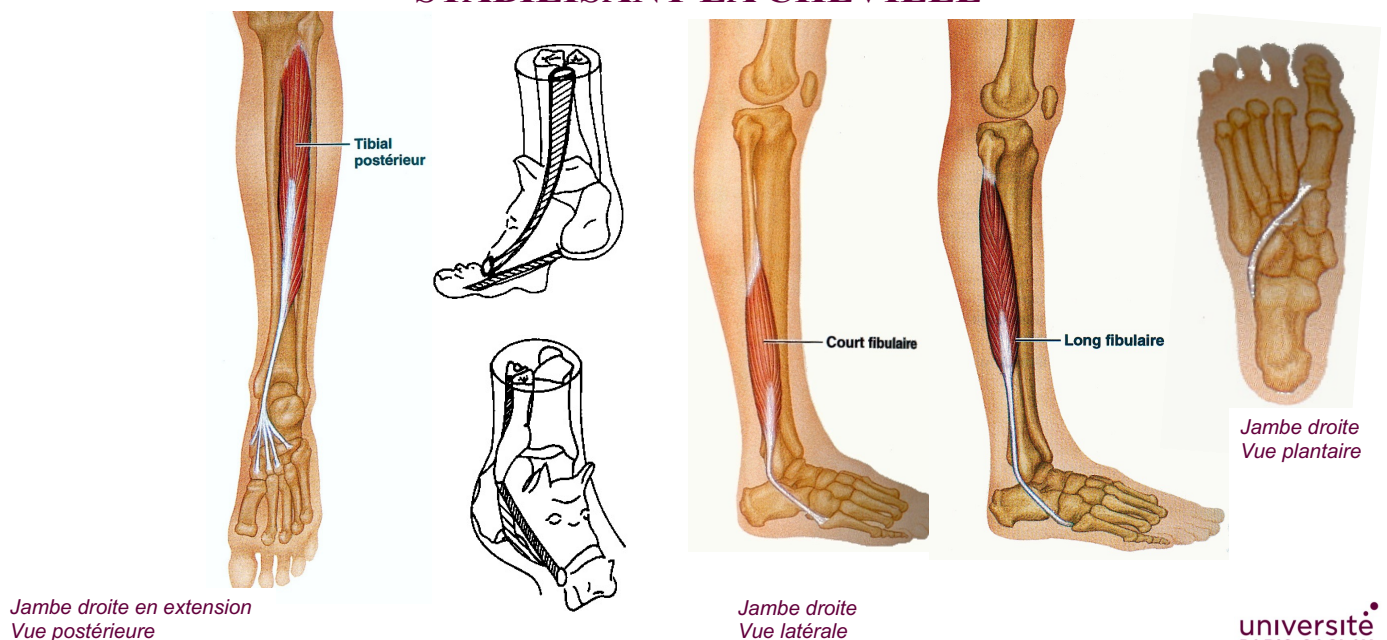
En face interne le **ligament collatéral médial** comprend trois faisceaux disposés en 2 plans:

- un plan profond avec deux faisceaux talo-tibial (**un antérieur** et **un postérieur**)
- un plan superficiel étalé en éventail sur le plan profond nommé **ligament deltoïdien**. Ce ligament est très puissant et confère à la cheville une stabilité interne bien supérieure au côté externe

LIGAMENT COLLATERAL LATERAL



LES MUSCLES EXTRINSÈQUES DU PIED STABILISANT LA CHEVILLE



En face externe le **ligament collatéral latéral** est lui aussi composé de trois faisceaux :

Le faisceau antérieur **talo-fibulaire**, très court, se termine juste devant et en bas de la malléole latérale :

c'est le ligament de l'entorse de cheville

Le faisceau moyen est beaucoup plus long, il vient s'insérer sur la face latérale du calcaneum pour donner le **ligament calcanéo- fibulaire**

Enfin le faisceau postérieur revient sur le talus en se dirigeant en arrière médialement et horizontalement ; il est nommé **faisceau postérieur du ligament talo fibulaire du ligament collatéral latéral**

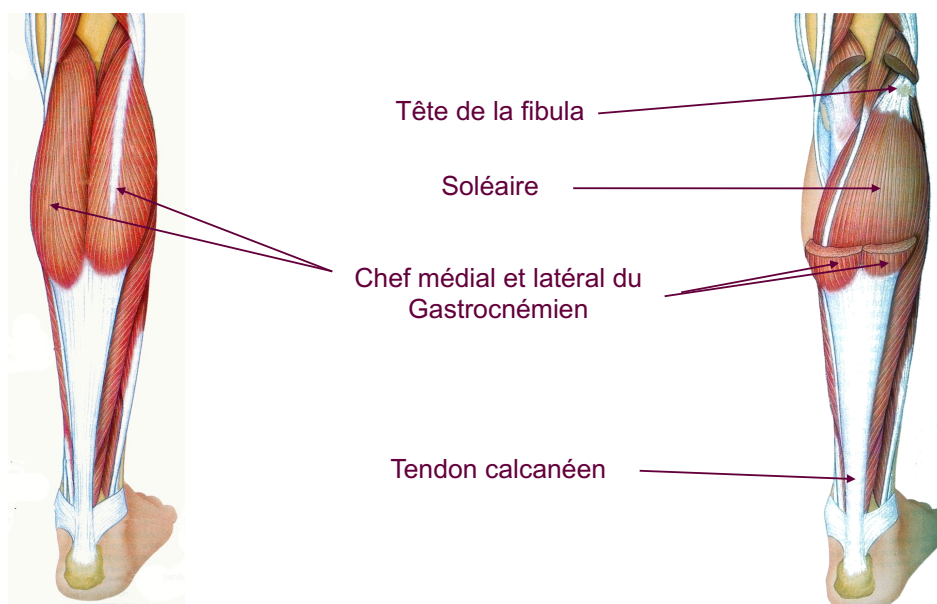
A la différence du genou, la cheville est peu protégée par les muscles de la jambe. La cheville doit sa stabilité à l'intégrité des ligaments que nous venons de décrire et, secondairement aux **muscles extrinsèques**.

En face latérale les muscles fibulaires (leur origine se font sur la fibula) se terminent par deux tendons, le court qui s'insère sur la styloïde du 5^{ème} métatarse et le long qui, après avoir longé le cuboïde traverse le médio pied en face plantaire pour s'insérer notamment sur la base de M1.

En face médiale on trouve le tibial postérieur (insertion :haut du tibia) qui, lui aussi se termine en face plantaire sur les os du tarse antérieur.

Cette paire de muscles peut être assimilée à deux tendeurs stabilisants le pied comme les rênes stabilisant la tête d'un cheval.

LE TRICEPS SURAL



Terminons cette description anatomique par quelques notions sur le triceps sural.

Comme son nom l'indique, il est composé de trois muscles qui ont une terminaison commune, le tendon d'achille, lui-même s'insérant sur la tubérosité postérieure du calcaneum. Ce tendon est le plus gros de notre corps, et le plus puissant.

Les muscles composant le triceps sural sont:

- Le muscle soléaire est le muscle le plus profond. Il couvre l'articulation de la cheville uniquement et a pour origine la tête de la fibula. Sa contraction provoquera la flexion plantaire du pied (extension de la cheville).
- Les gastrocnémiens recouvrent ce dernier (muscles superficiels) par deux chefs : un chef latéral ayant pour origine le condyle latéral du fémur, et un chef médial dont l'origine est le condyle médial du fémur.
Ils couvrent donc deux articulations, l'articulation du genou et l'articulation de la cheville.
Leurs contractions provoqueront la flexion plantaire du pied (extension de la cheville) et la flexion du genou.