

ANATOMIE FONCTIONNELLE DU GENOU



E. Poinsot, R Ballas

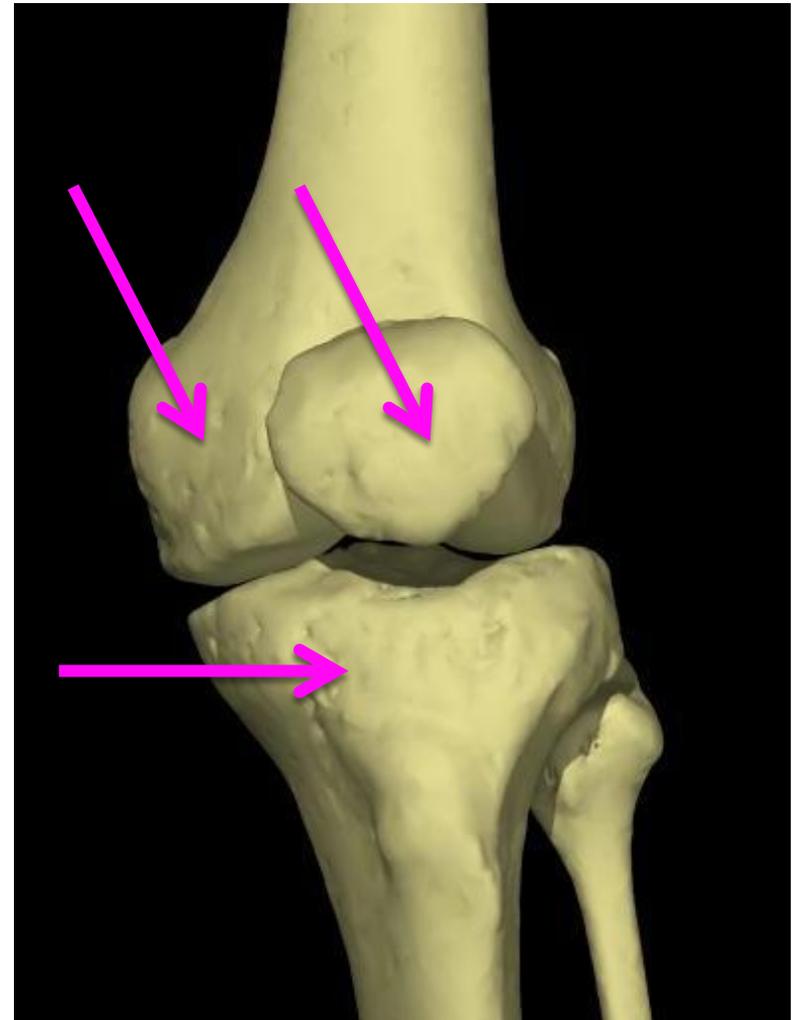
Anatomie descriptive

Articulation intermédiaire du membre inférieur

3 os

- Fémur → Condyles
- Tibia → Plateau tibial
- Rotule → Facette patellaire

Vue de face



Anatomie descriptive

Articulation intermédiaire du membre inférieur

3 os

- Fémur → Condyles
- Tibia → Glènes
- Rotule → Facette patellaire



Vue de profil

Anatomie descriptive

Articulation intermédiaire du membre inférieur

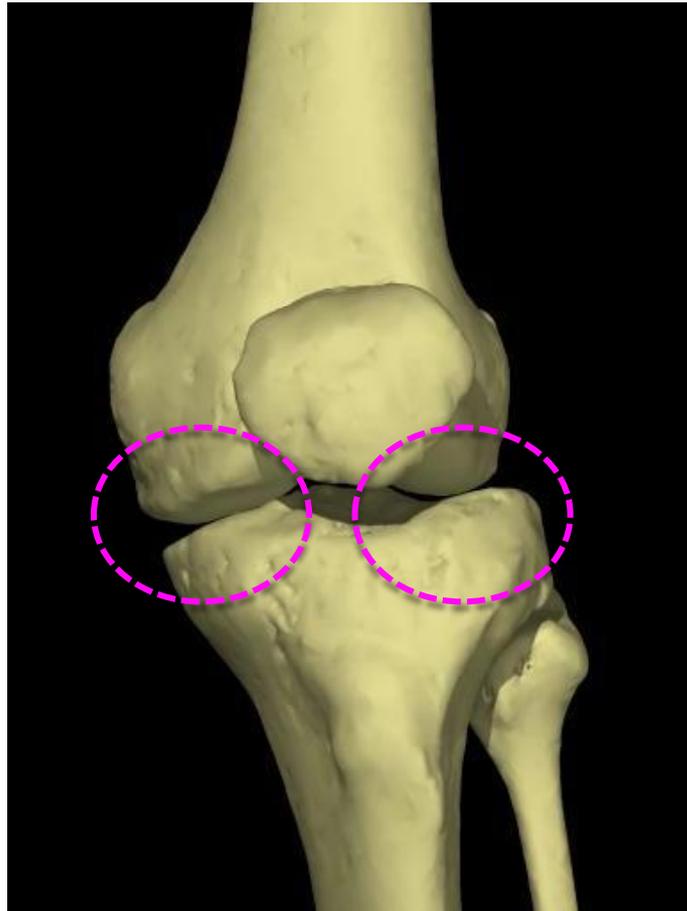
3 os

- Fémur → Condyles
- Tibia → Glènes
- Rotule → Facette patellaire

2 articulations :

- Fémoro-tibiale
(interne et externe)

- Fémoro-patellaire



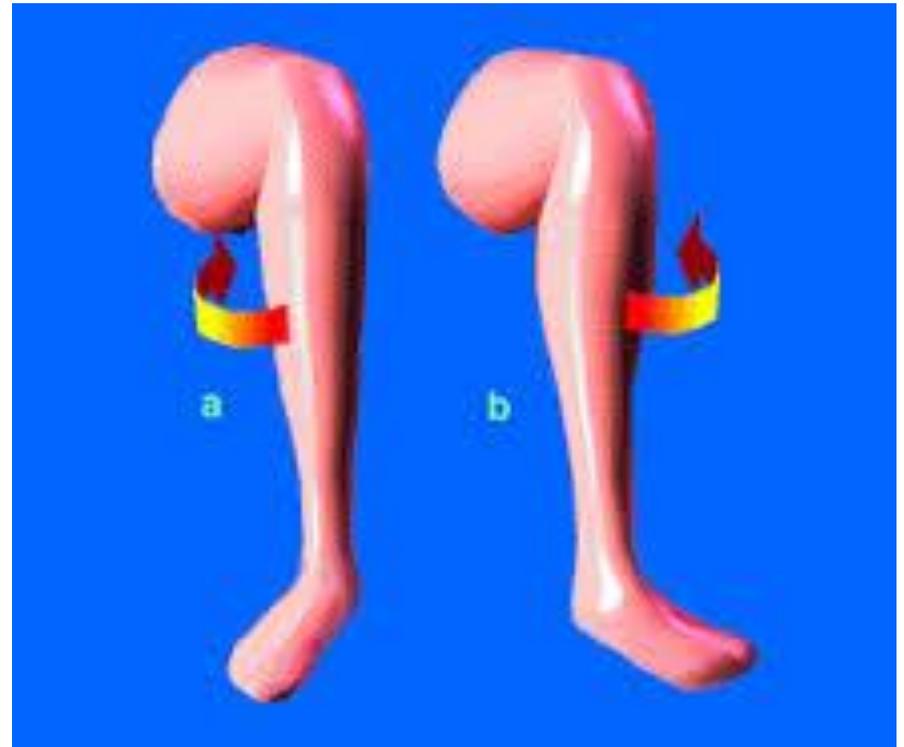
Anatomie descriptive

- Articulation
à 1 degré de liberté (ddl)
- Travail en compression
- Apparition d'un 2^{ème} ddl
Lorsque le genou est fléchi
→ mouvement rotatoires



Anatomie descriptive

- Apparition d'un 2^{ème} ddl
- Lorsque le genou est fléchi
→ mouvement rotatoires



**Rotation
latérale**

**Rotation
médiale**

Anatomie descriptive

□ Articulation du genou

= défi mécanique

→ 2 impératifs antagonistes

- Posséder une grande stabilité en extension complète
- Acquérir une grande mobilité en flexion

Anatomie descriptive

- Articulation du genou : faible emboitement des surfaces
 - Autorise une grande mobilité
 - MAIS !

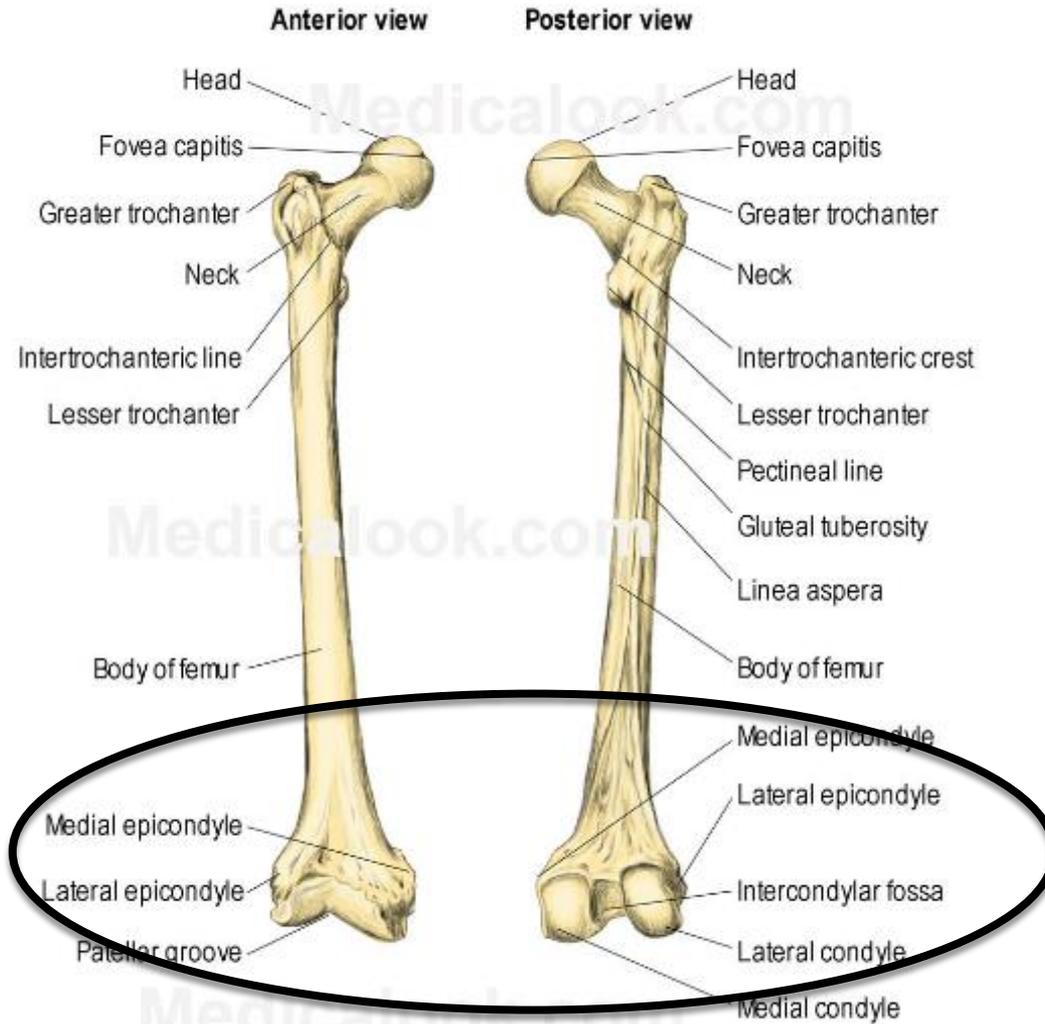
En position de flexion : Instabilité +++

→ Risque de lésions ligamentaires et méniscales

En position d'extension : « verrouillage »

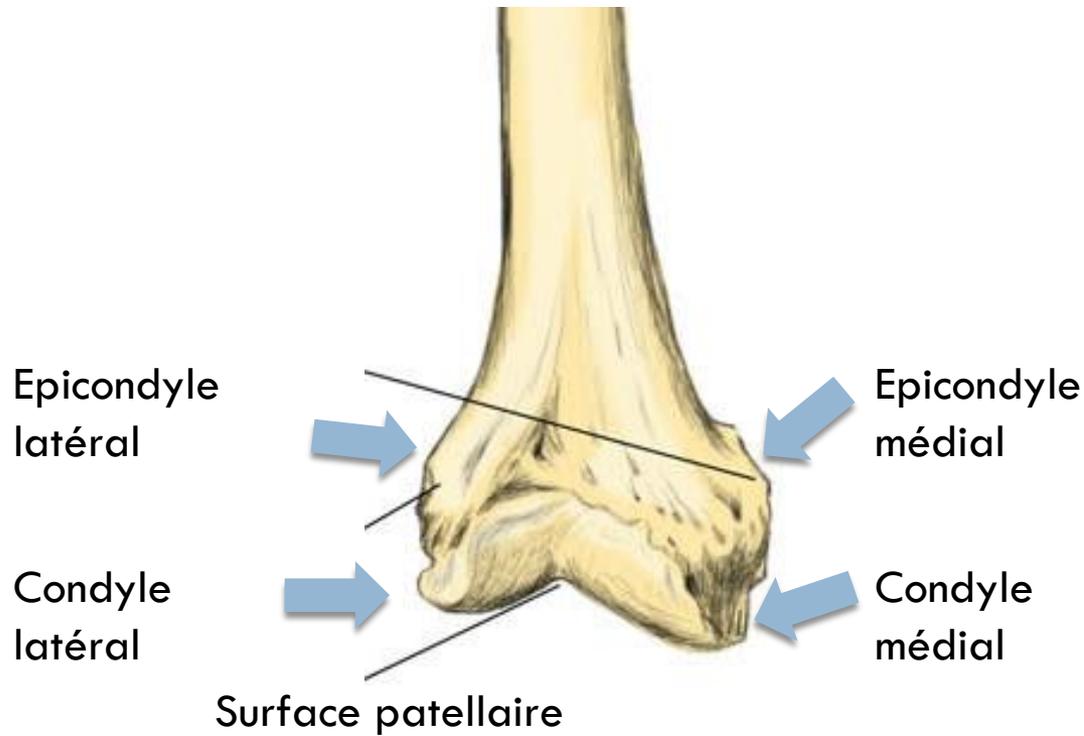
→ Risque de fractures articulaires, ruptures ligamentaires

Anatomie descriptive



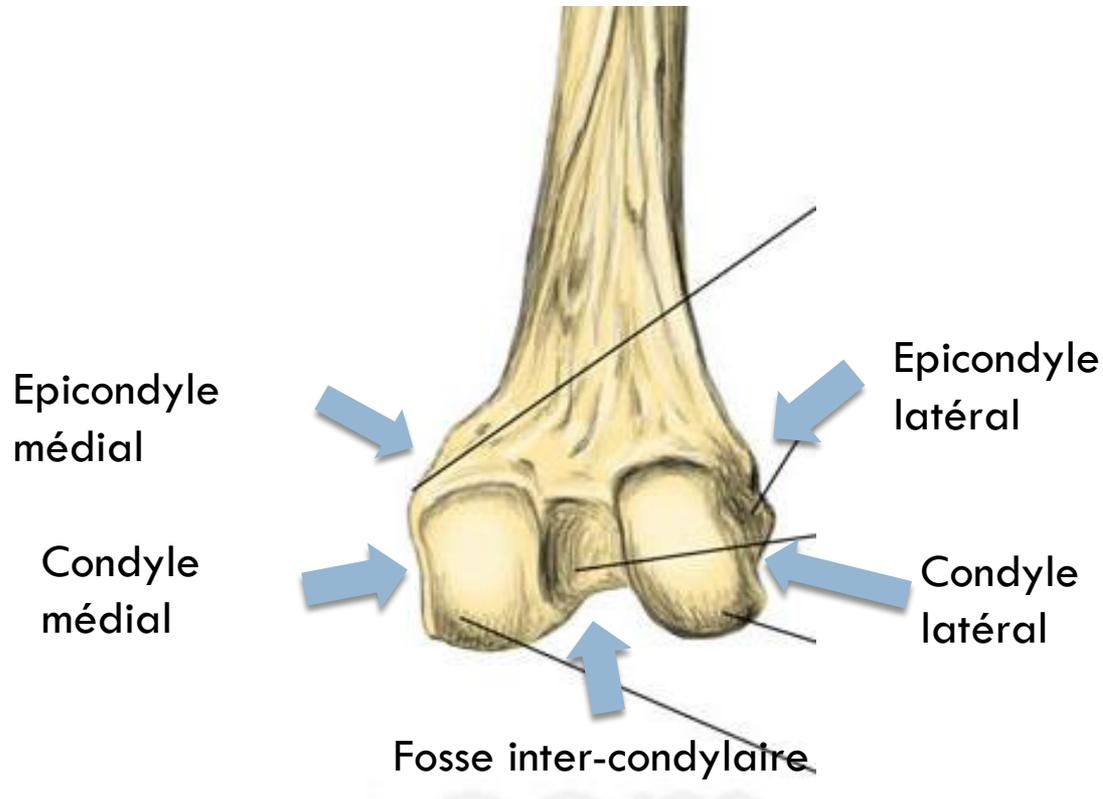
Anatomie descriptive

ANT

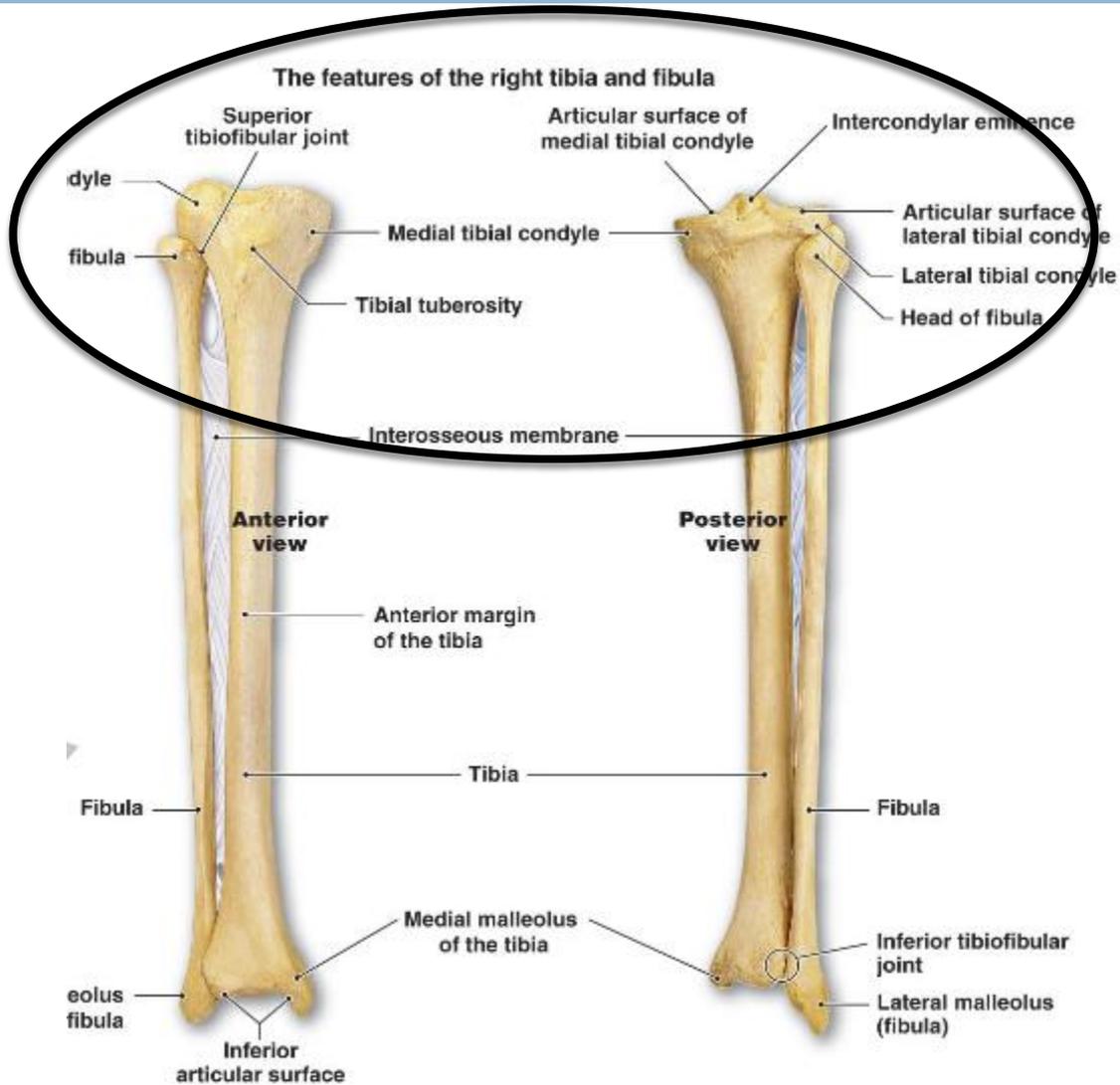


Anatomie descriptive

POST

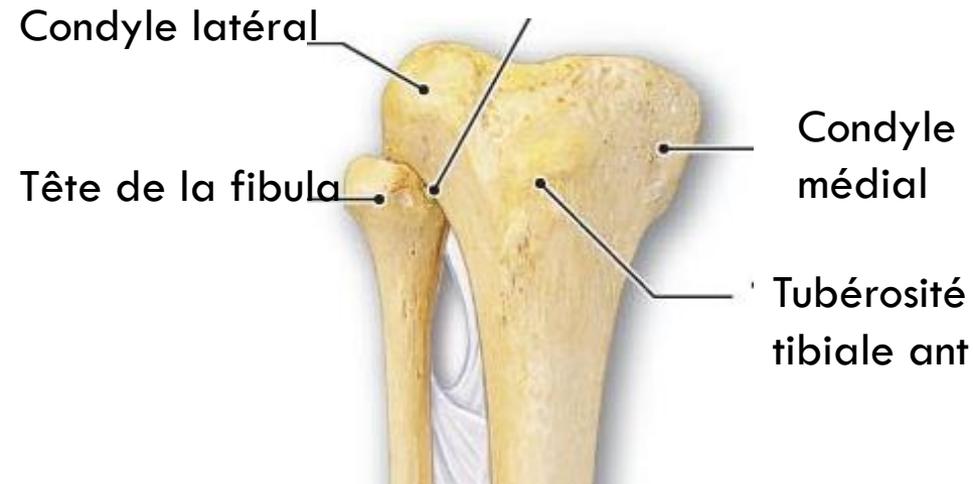


Anatomie descriptive



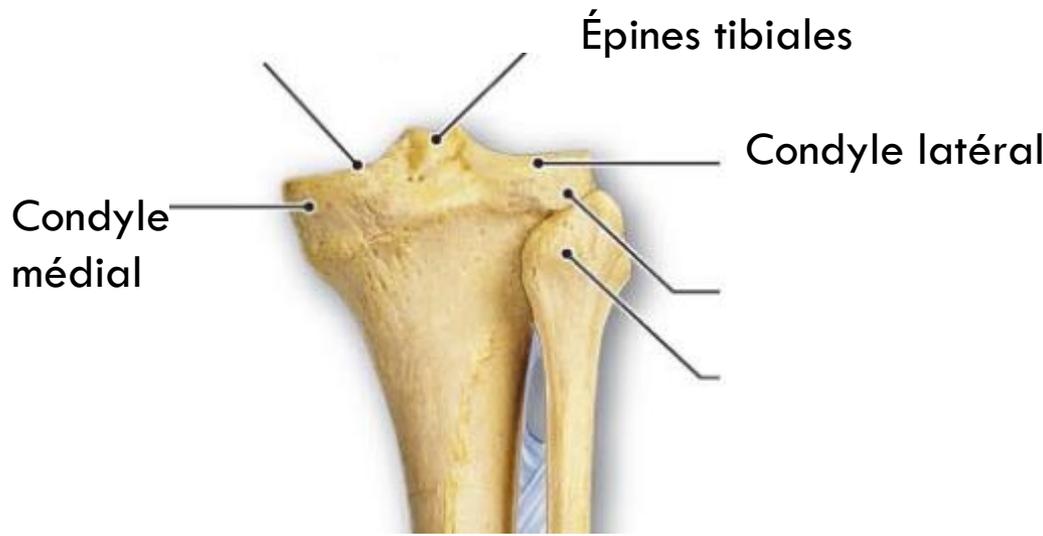
Anatomie descriptive

ANT



Anatomie descriptive

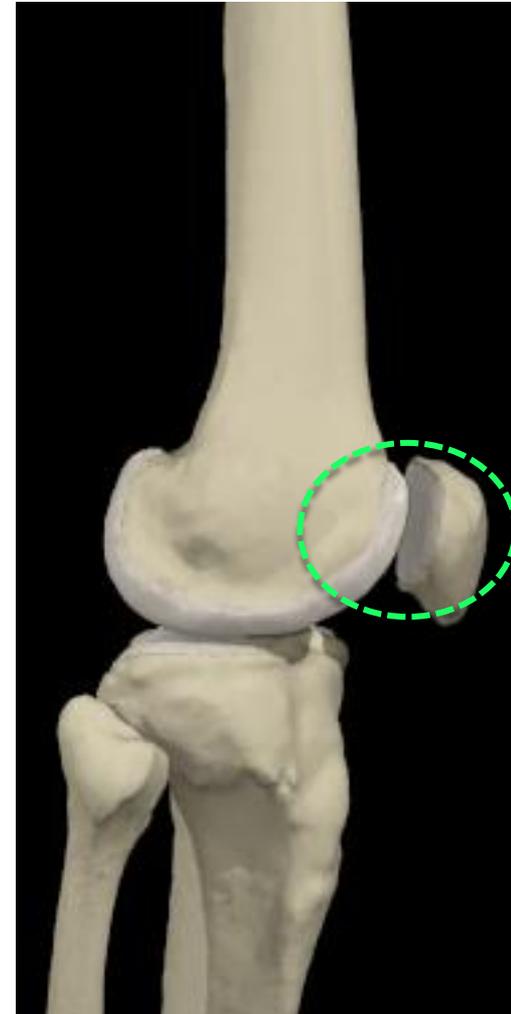
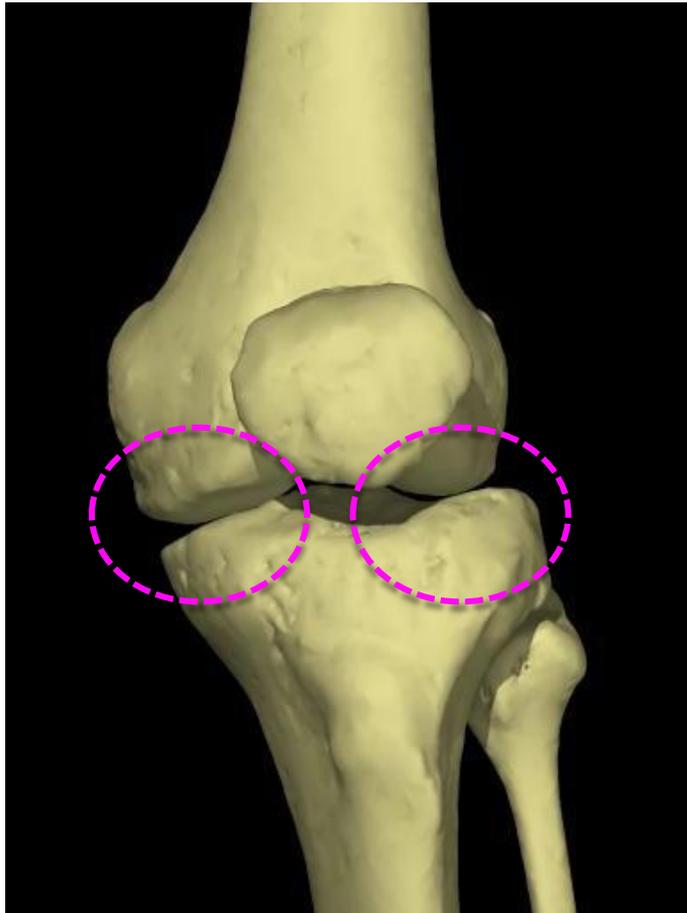
POST



Anatomie descriptive

Articulation fémoro-tibiale

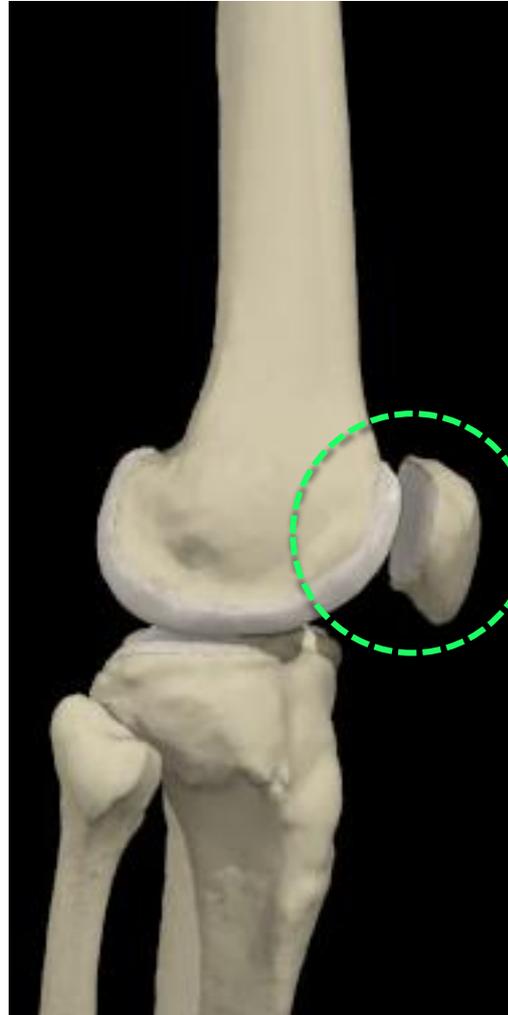
- De type trochléenne
- Synoviale
- Peu profonde
- Instable



Anatomie descriptive

Articulation fémoro-patellaire

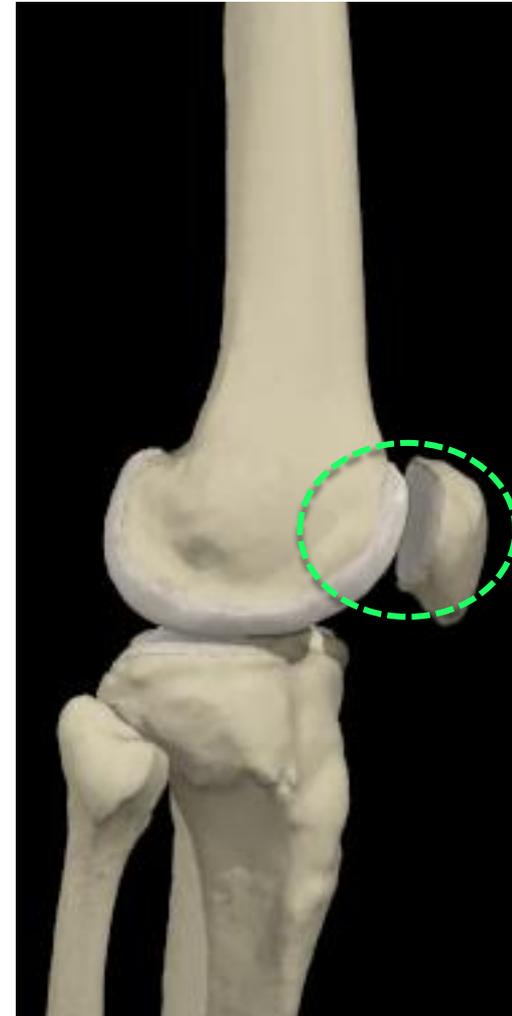
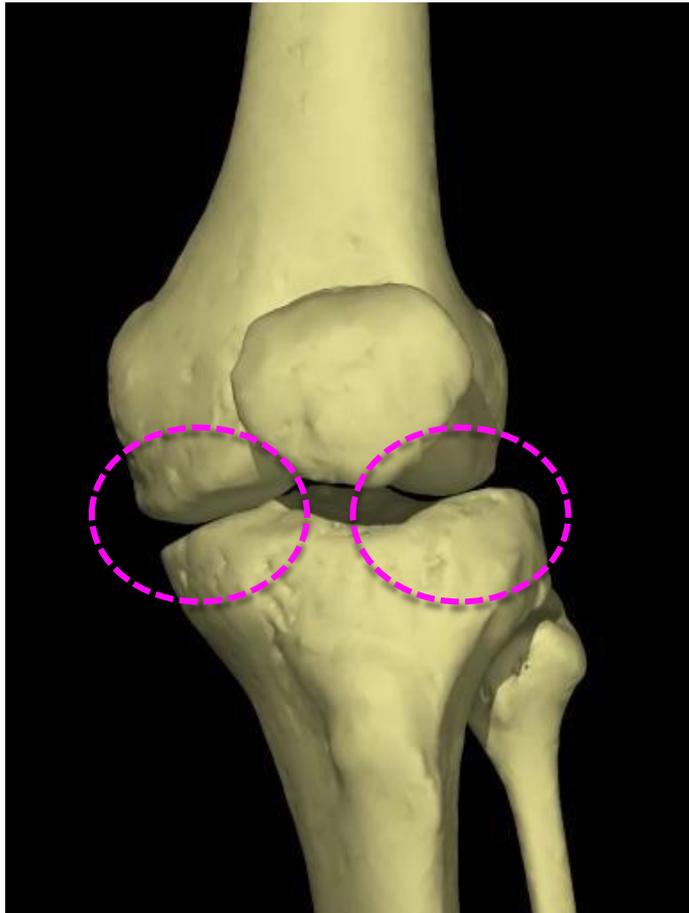
- poulie
- surfaces planes



Anatomie descriptive

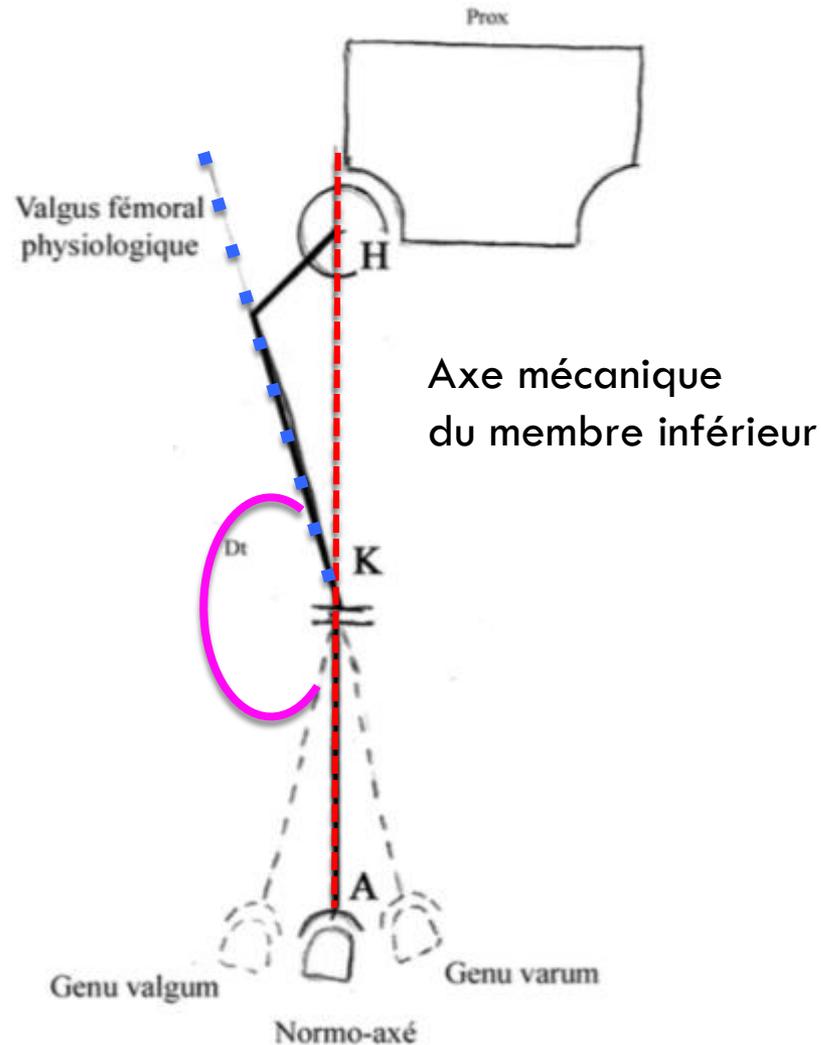
Fonctions générales :

- Station debout
 - Locomotion
 - Propulsion
- dans le plan sagittal



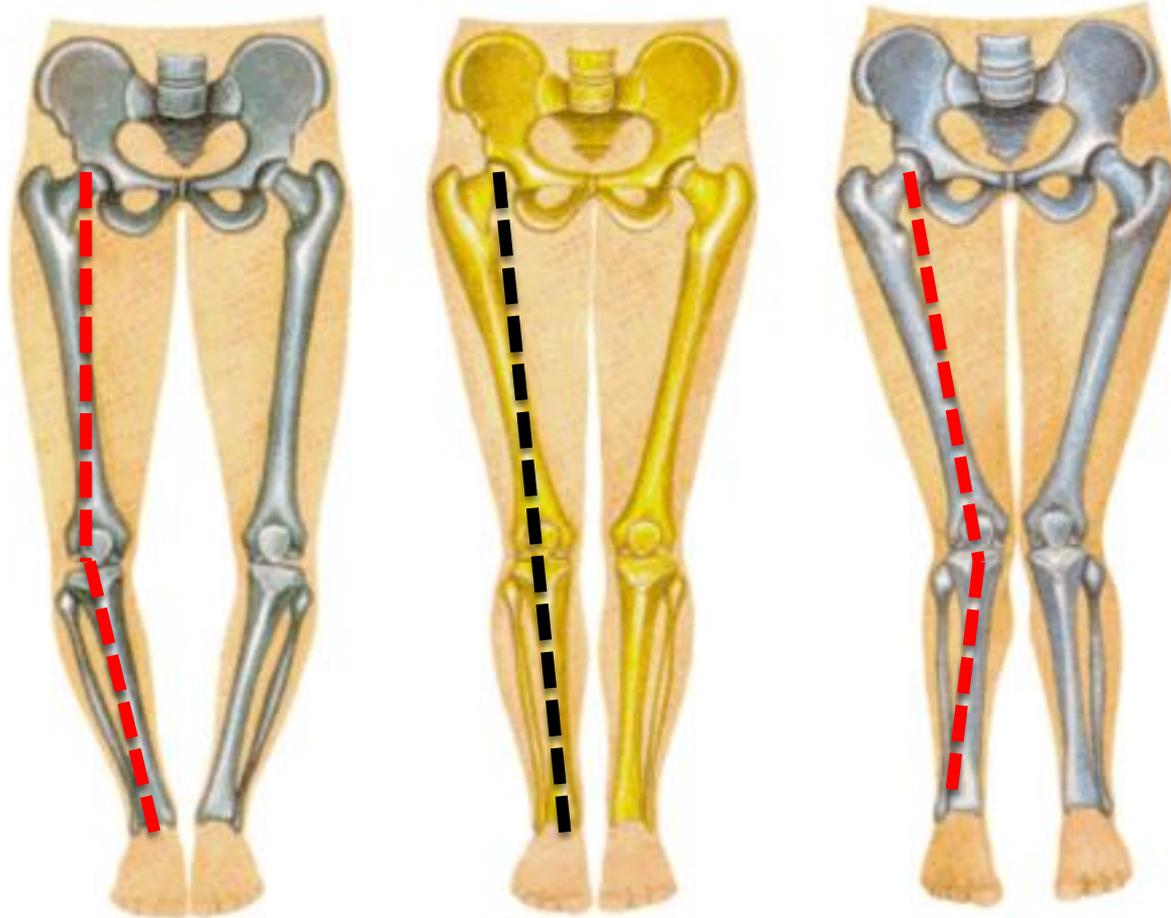
Anatomie descriptive

□ Notions d'axes



Anatomie descriptive

□ Variations pathologiques des axes



genu varum

genou normo-axé

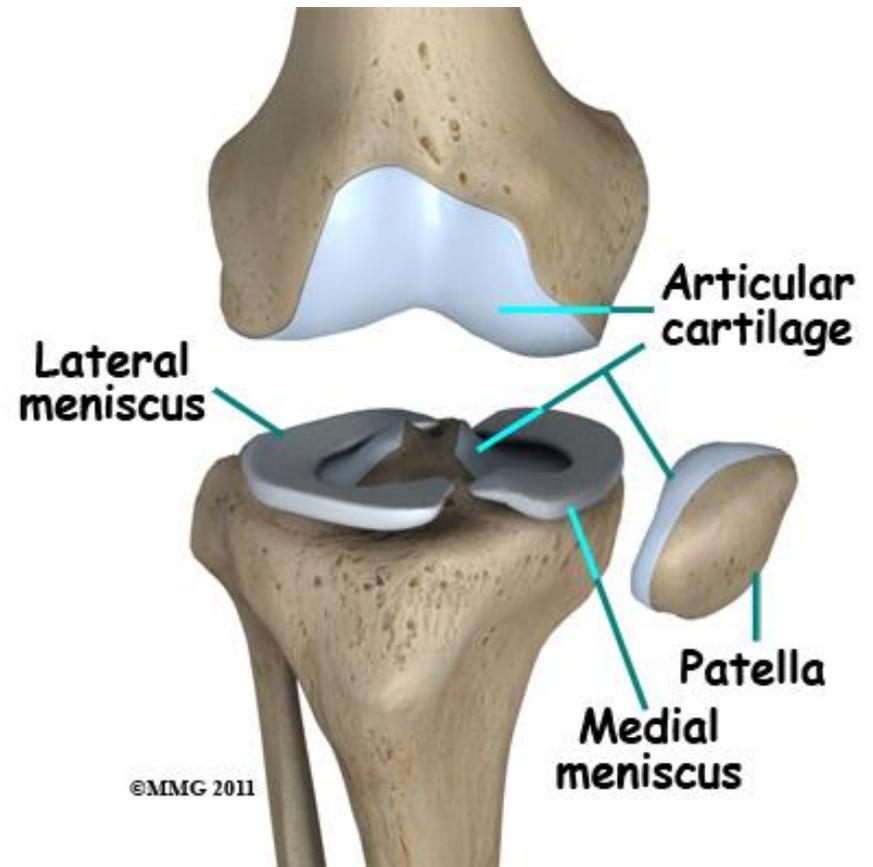
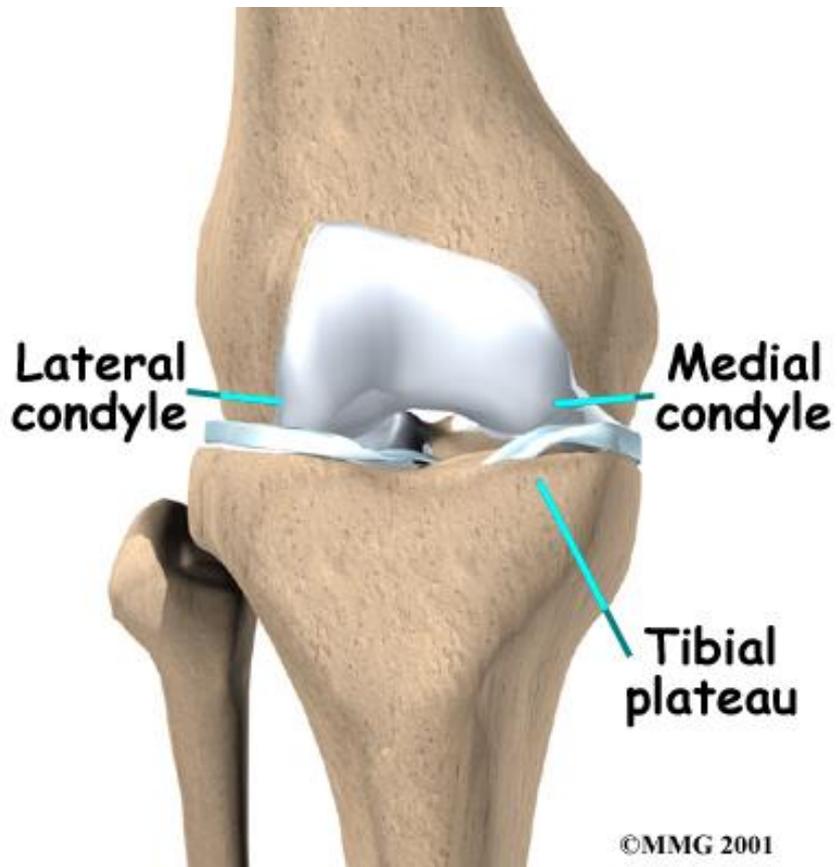
genu valgum

Anatomie descriptive

- Architecture générale des surfaces articulaires

Anatomie descriptive

□ Surfaces fémur-tibia



Anatomie descriptive

□ Articulation fémoro-tibiale

→ Extrémité inférieure du fémur : les condyles

2 roues asymétriques

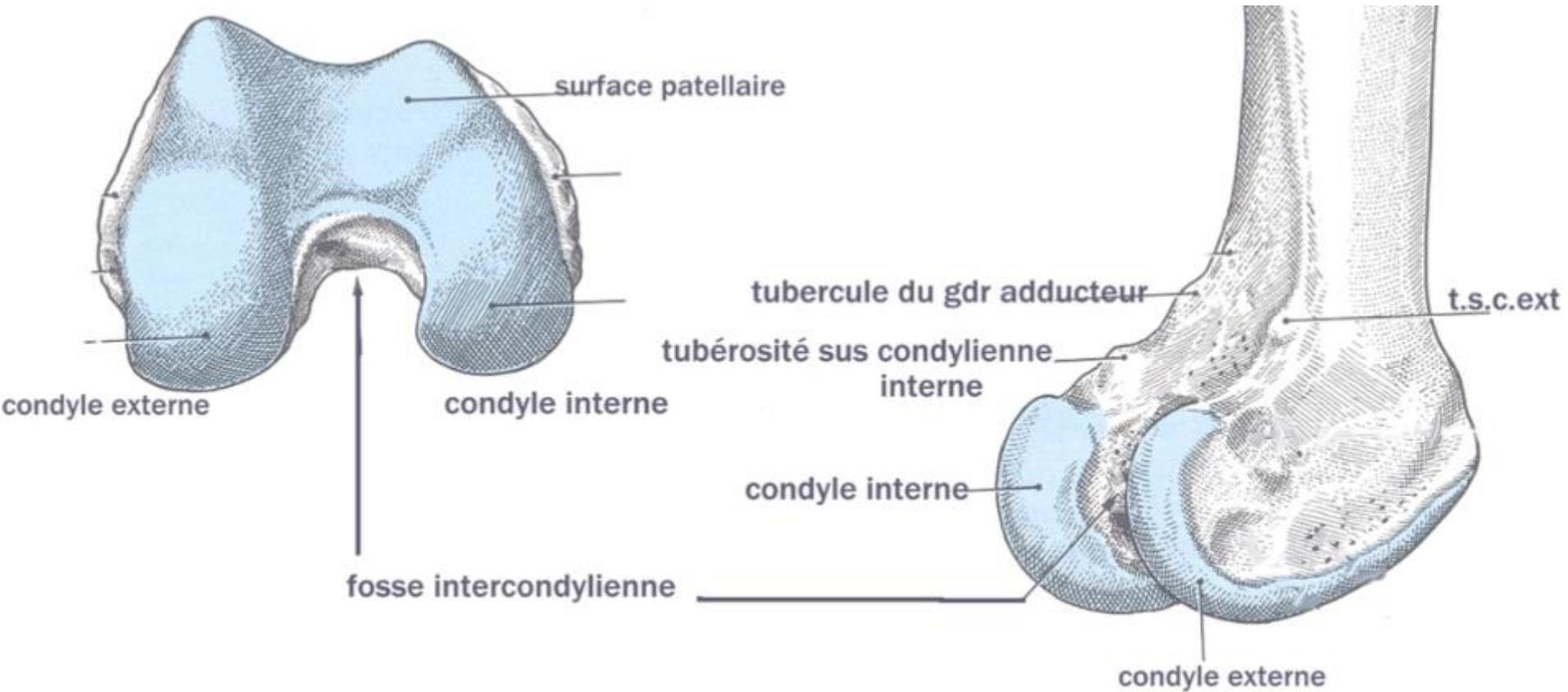
- Condyle externe , plus saillant en arrière

- Condyle interne, plus court et plus large

Chaque condyle décrit une courbure en forme de spirale

→ Poulie, avec au milieu la gorge trochléenne

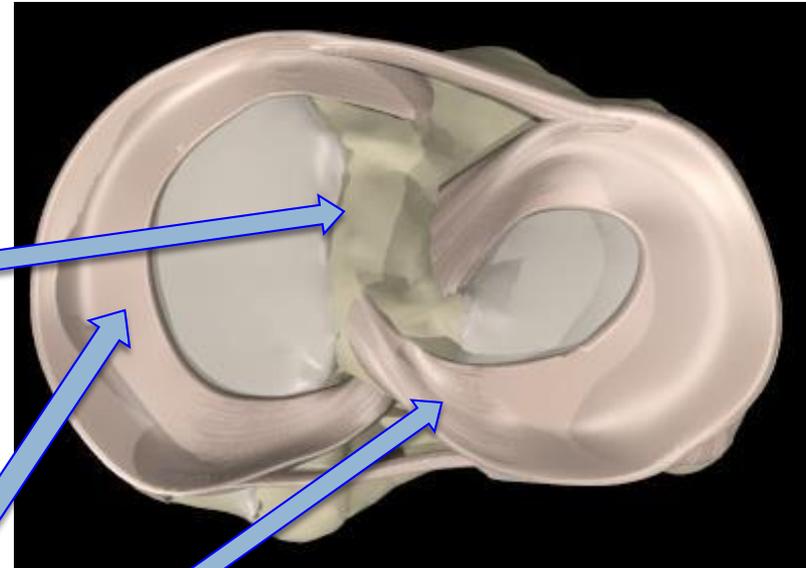
Anatomie descriptive



Anatomie descriptive

□ Surfaces articulaires tibiales

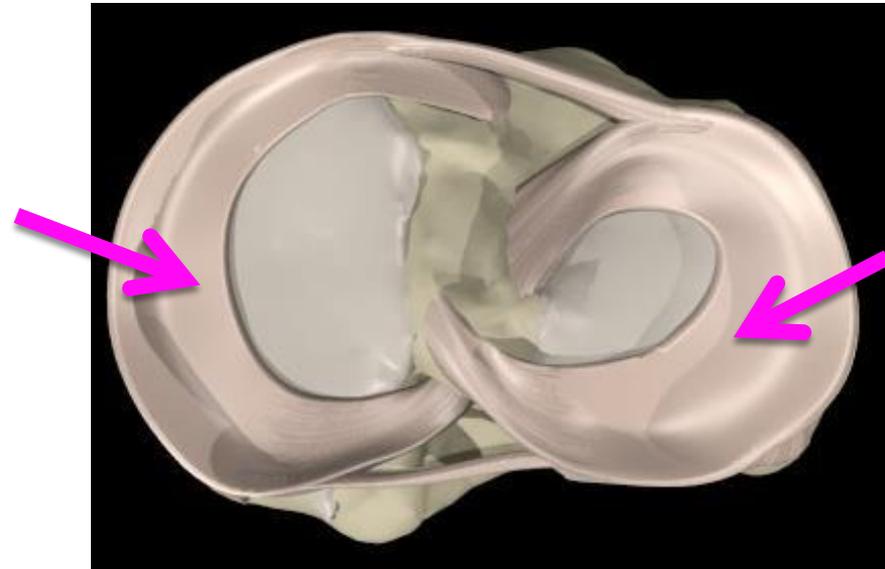
- 2 gouttières,
Séparées par une crête
antéro-postérieure :
Les épines tibiales
- Non concordance des
surfaces fémorale et
tibiale
- Rétablie par la présence
des ménisques



Anatomie descriptive

□ Surfaces articulaires tibiales

- Concordance assurée par
2 Ménisques
« C » et « O »
- Surfaces de contact
- Rôle de concordance
- Amortisseurs



Anatomie descriptive

- Surfaces articulaires supportent
 - **88% poids (debout)**
- Forces articulaires importantes
 - **3 à 4 x poids (marche)**

Anatomie descriptive

□ Articulation fémoro-tibiale

→ **Stabilité** assurée par

- Capsule
- Ligaments ++
- Muscles



Anatomie descriptive

□ Stabilité de l'articulation fémoro-tibiale

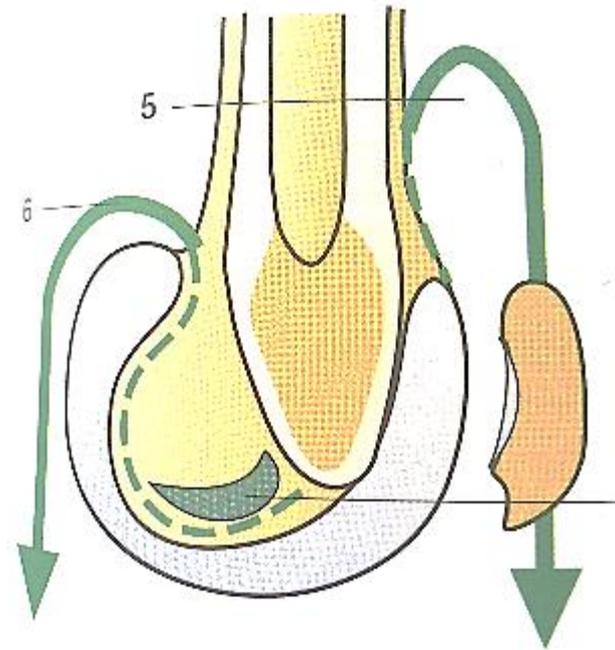
→ **Capsule articulaire**

- Manchon fibreux

Enveloppe les surfaces

- Epaisissements de la capsule :

Ligaments latéraux



Anatomie descriptive

□ Stabilité de l'articulation fémoro-tibiale

→ **Ligaments :**

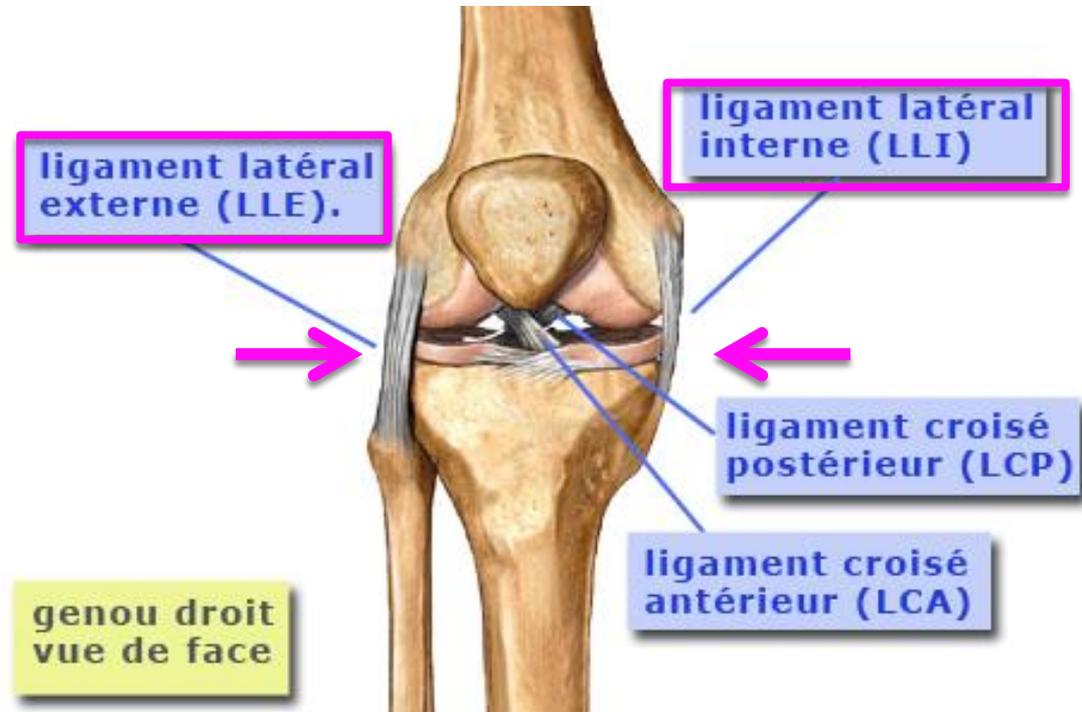
- Ligaments latéraux
- Ligaments croisés

Anatomie descriptive

□ Stabilité de l'articulation fémoro-tibiale :

→ Ligaments latéraux

- Stabilité dans le plan frontal
- Rôle de renfort latéraux de la capsule
- Stabilité du genou en extension



Anatomie descriptive

□ Stabilité de l'articulation fémoro-tibiale :

→ **Ligaments croisés**

Stabilité dans le plan
sagittal

- LCA
- LCP



Anatomie descriptive

□ Stabilité de l'articulation fémoro-tibiale

→ Ligament croisé antérieur

- Nait à la partie antérieur de l'aire intercondyalaire
- Le plus antérieur sur le tibia
- Le plus externe sur le fémur



Anatomie descriptive

□ Stabilité de l'articulation fémoro-tibiale

→ Ligament croisé postérieur

- Nait à la partie postérieure De l'aire intercondyalaire
- Le plus postérieur sur le tibia
- Le plus interne sur le fémur



Anatomie descriptive

□ Stabilité de l'articulation fémoro-tibiale

- Rôle mécanique des ligaments croisés

→ stabilité antéro-postérieur

→ mouvements de charnière tout en maintenant les surfaces en contact

→ LCP tendu en flexion

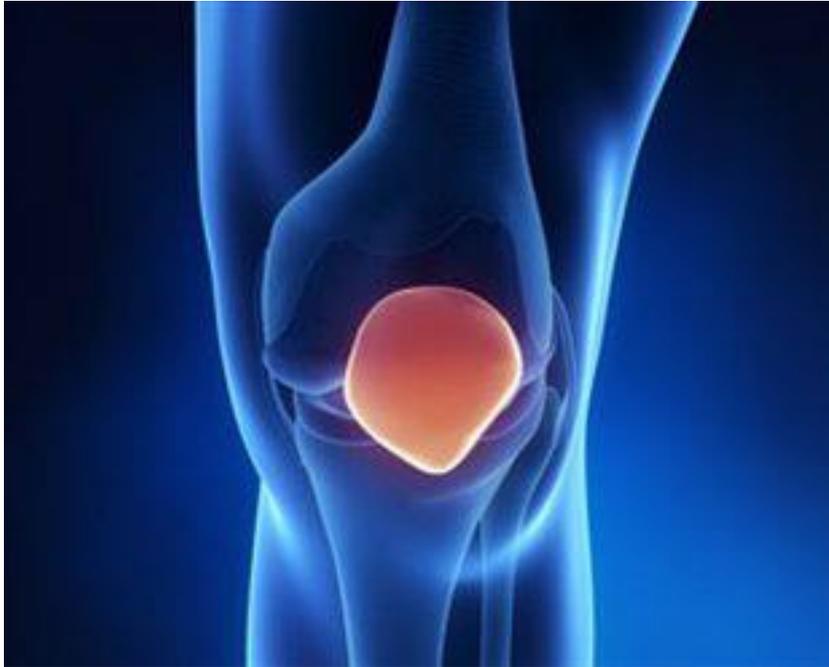
→ LCA tendu en extension

Anatomie descriptive



Anatomie descriptive

□ Articulation fémoro-patellaire



Anatomie descriptive

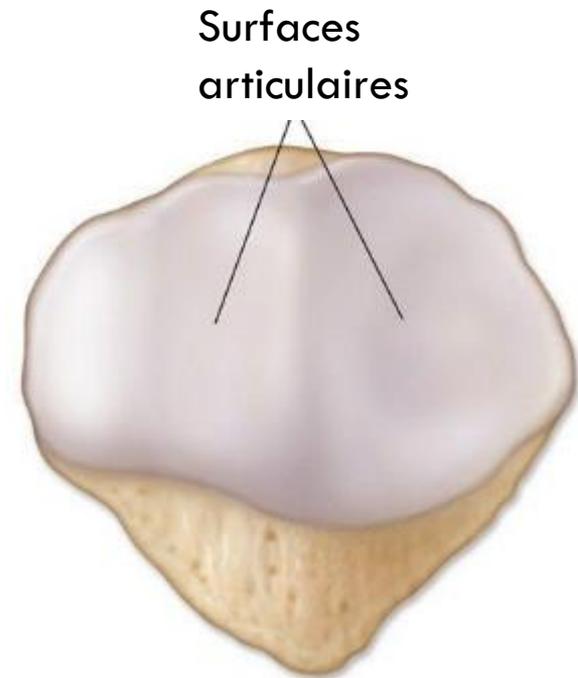
□ Articulation fémoro-patellaire

Patella

- Os sésamoïde



ANT



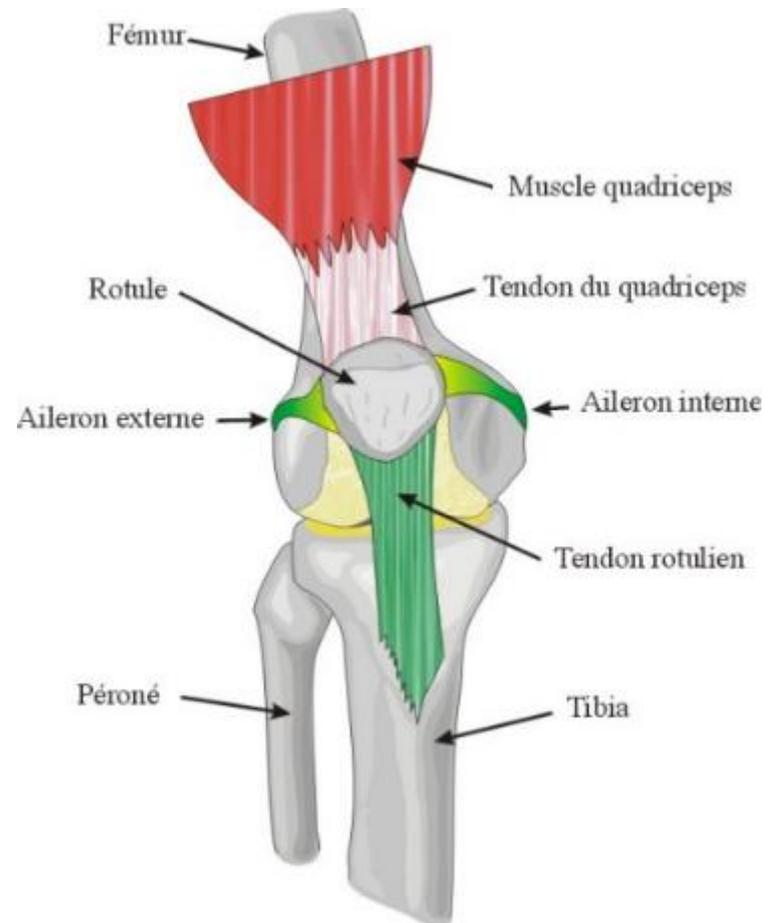
POST

Anatomie descriptive

□ Articulation fémoro-patellaire

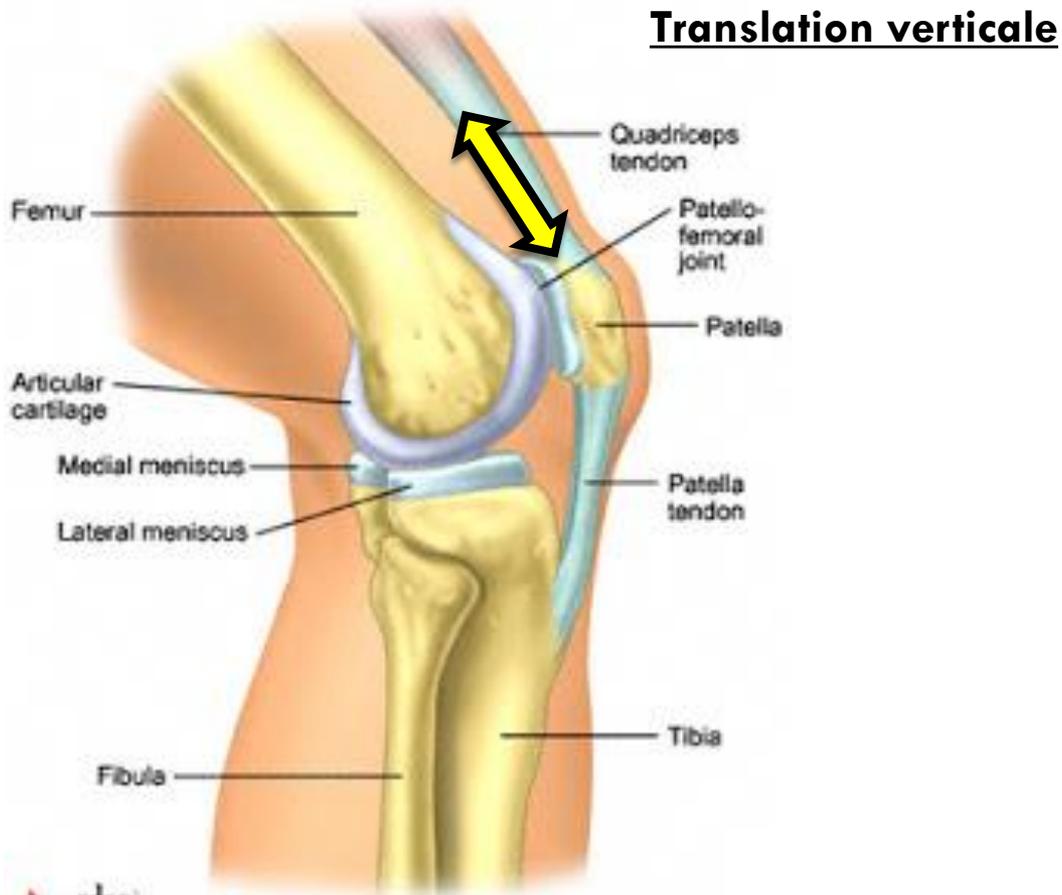
Patella :

- Os sésamoïde
- Située dans la terminaison tendineuse du quadriceps, et se prolonge par le tendon rotulien



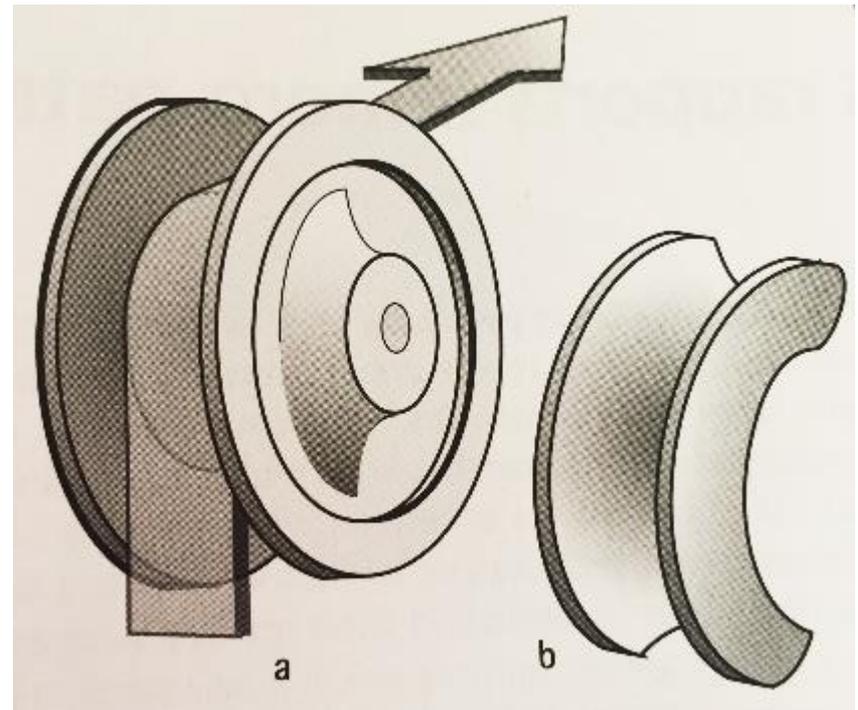
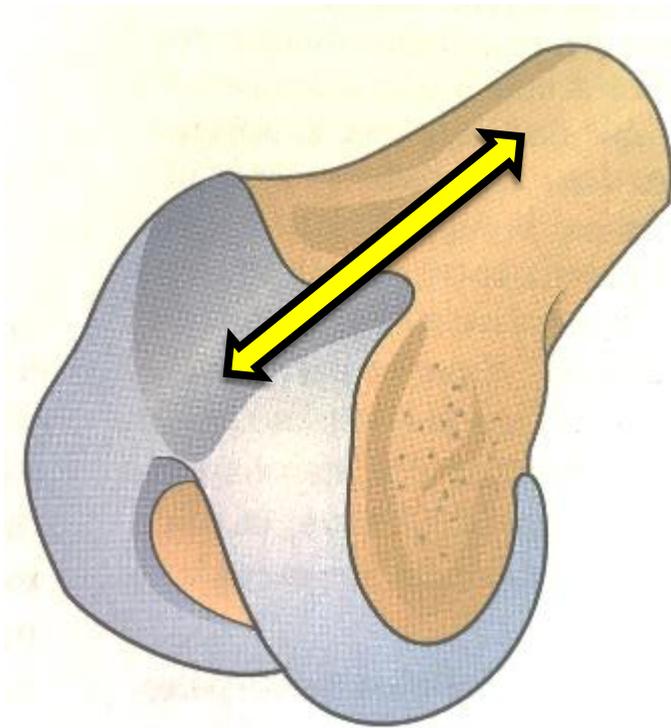
Anatomie descriptive

□ Articulation fémoro-patellaire



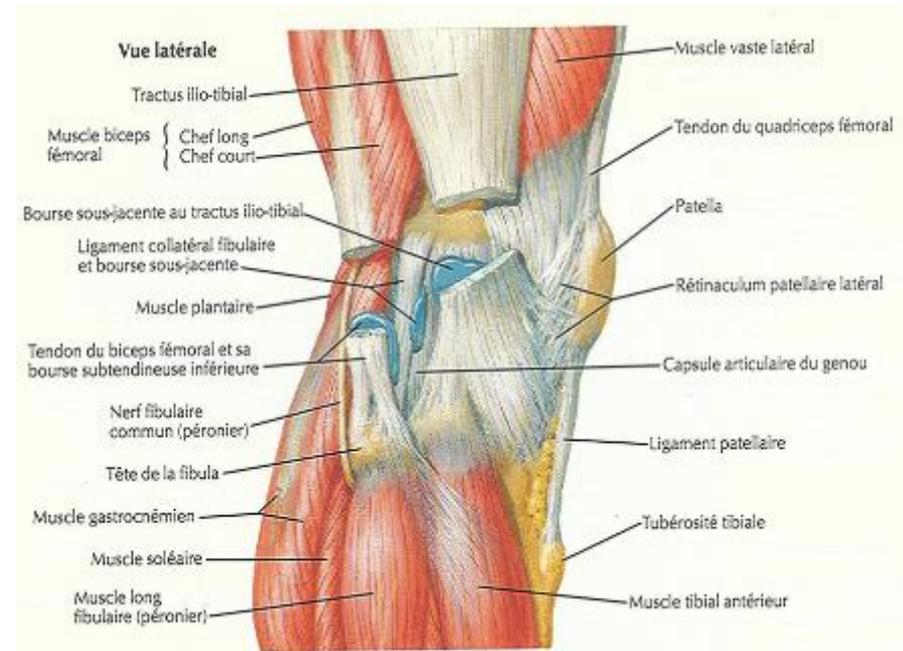
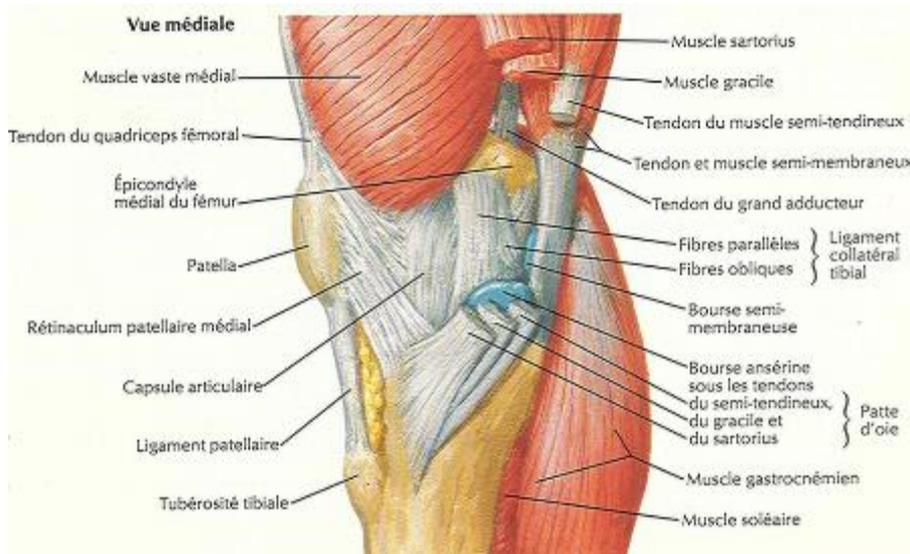
Anatomie descriptive

□ Articulation fémoro-patellaire



Anatomie descriptive

□ Les muscles autour du genou



Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

- Loge Médiale
 - Gracile
- Loge Latérale
 - TFL
- Loge Antérieur
 - Sartorius
 - Quadriceps : → vaste médiale
 - vaste intermédiaire
 - vaste latéral
 - droit fémoral
- Loge Postérieure
 - Ischio-jambier
 - Poplité

Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

□ Loge Médiale

- Gracile

□ Loge Latérale

- TFL

□ Loge Antérieur

- Sartorius

- Quadriceps : → Vaste médiale
→ vaste intermédiaire
→ vaste latéral
→ Droit fémoral

□ Loge Postérieure

- Ischio-jambier
- Poplité

Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

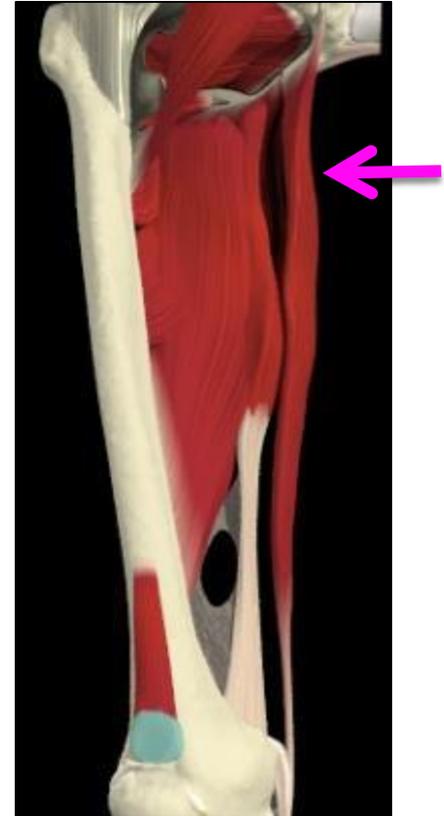
□ Gracile

- Origine : branche inf pubis
- Terminaison : face médiale tibia
- Fonctions

Fléchisseur genou

Adducteur hanche

Rotation médiale hanche



Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

- Loge Médiale
 - Gracile
- Loge Latérale
 - TFL
- Loge Antérieur
 - Sartorius
 - Quadriceps : → Vaste médiale
 - vaste intermédiaire
 - vaste latéral
 - Droit fémoral
- Loge Postérieure
 - Muscle articulaire du genou
 - Ischio-jambier
 - Poplité

Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

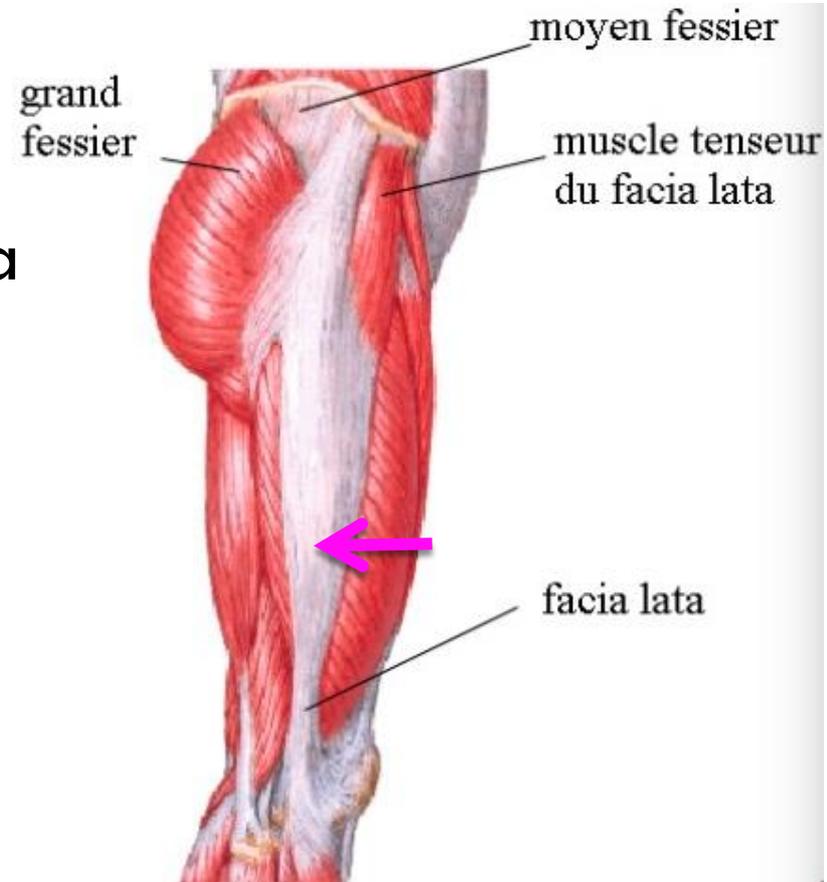
□ **TFL**

- Origine : crête iliaque
- Terminaison : face latérale tibia
- Fonctions

Extenseur genou

Rotateur externe genou

Abducteur et fléchisseur hanche



Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

- Loge Médiale
 - Gracile
- Loge Latérale
 - TFL
- Loge Antérieur
 - Sartorius
 - Quadriceps : → Vaste médiale
 - vaste intermédiaire
 - vaste latéral
 - Droit fémoral
- Loge Postérieure
 - Ischio-jambier
 - Poplité

Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

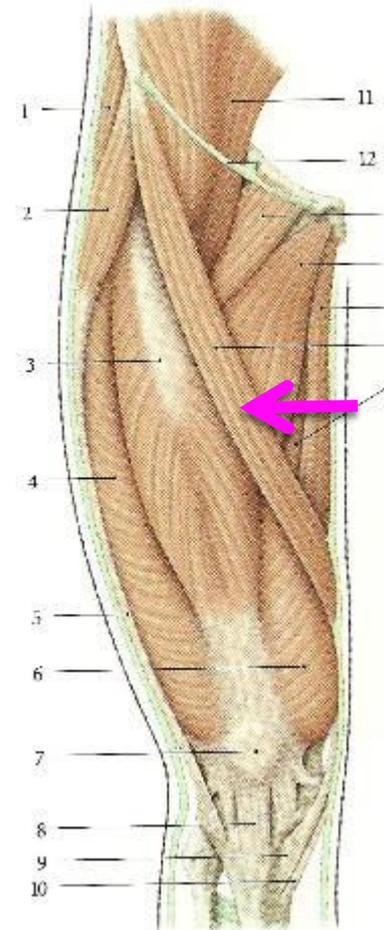
□ Sartorius

Long muscle diagonal
antérieur

- Origine : ELAS
- Terminaison : face médiale tibia
- Fonctions

Fléchisseur du genou

Flexion, abduction, rotation latérale
hanche



Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

□ **Sartorius**

Long muscle diagonal
antérieur

- Origine : ELAS
- Terminaison : face médiale tibia
- Fonctions

Fléchisseur du genou

Flexion, abduction, rotation latérale
hanche



Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

- Loge Médiale
 - Gracile
- Loge Latérale
 - TFL
- Loge Antérieur
 - Sartorius
 - Quadriceps : → vaste médiale
 - vaste intermédiaire
 - vaste latéral
 - droit fémoral
- Loge Postérieure
 - Ischio-jambier
 - Poplité

Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

□ Quadriceps

- Droit fémoral : bi-articulaire

Origine : EIAI

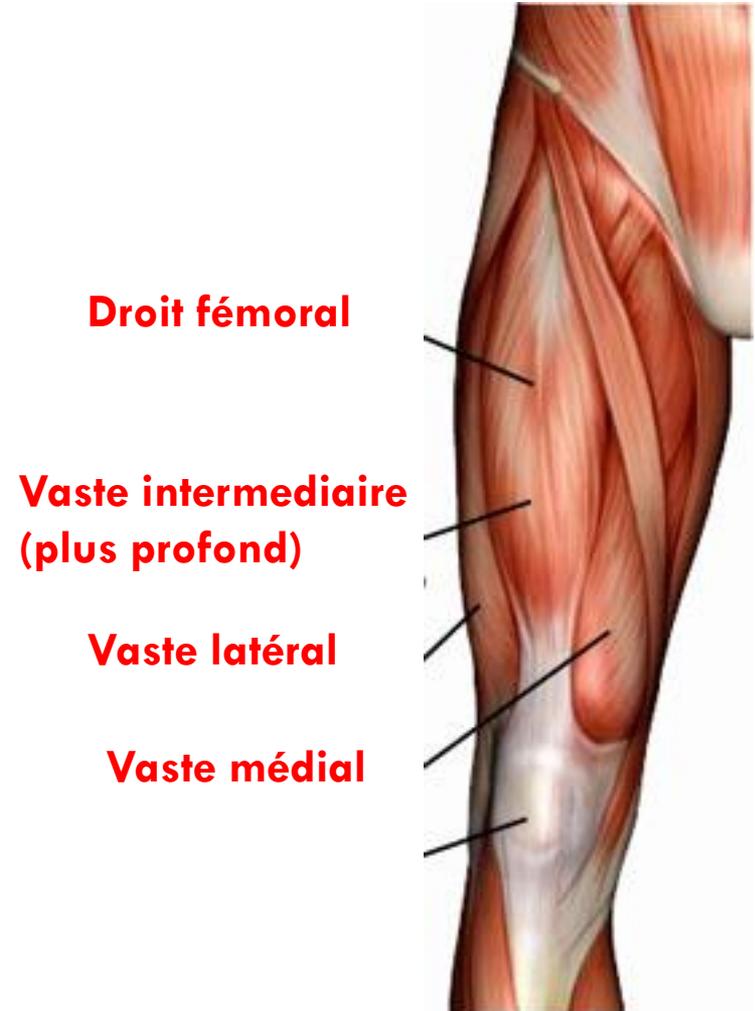
- Vaste intermédiaire
- Vaste latéral
- Vaste médial

Origine: Fémur

Fonctions :

Extenseur genou ++

Fléchisseur hanche (droit fémoral)



Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

- Loge Médiale
 - Gracile
- Loge Latérale
 - TFL
- Loge Antérieur
 - Sartorius
 - Quadriceps : → Vaste médiale
 - vaste intermédiaire
 - vaste latéral
 - Droit fémoral
- Loge Postérieure
 - Ischio-jambier
 - Poplité

Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

- **Ischio-jambiers** :
 - Appartiennent à la loge postérieure de la cuisse
 - Bi-articulaires

- **Fléchisseurs du genou**
- **Extenseurs de la hanche**



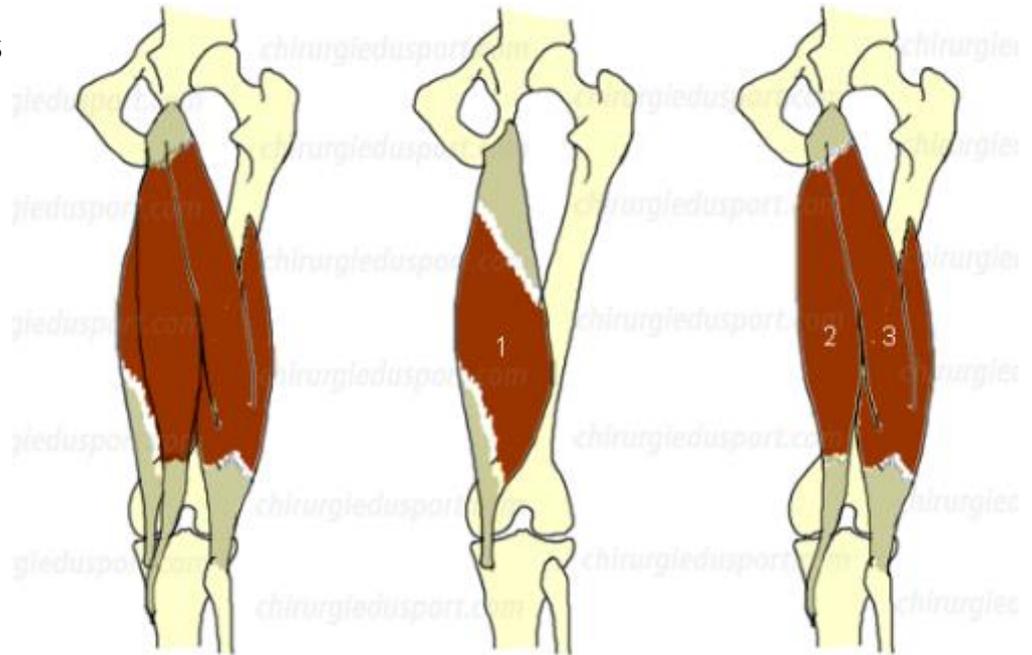
Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

□ Ischio-jambiers :

Groupe musculaire des ischio-jambiers

- Semi membraneux
- Semi tendineux
- Biceps fémoral



Groupe musculaire
ischio-jambier

(1) Semi membraneux

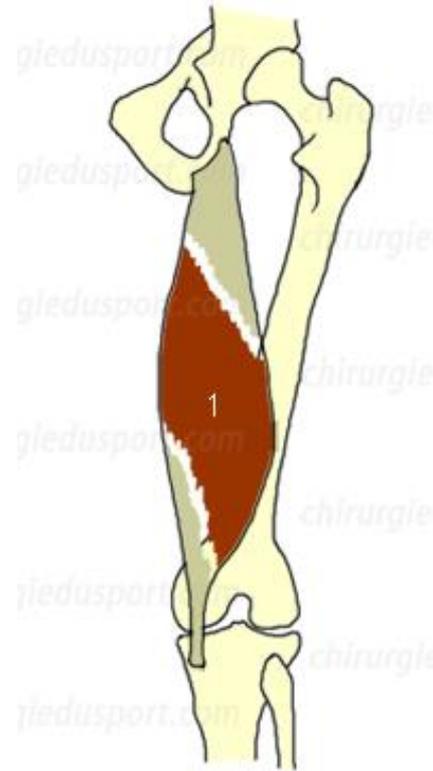
(2) Semi tendineux
(3) Biceps fémoral

Anatomie descriptive : les ischio-jambiers

Semi-membraneux

En partie recouvert par le semi-tendineux

- Origine :
Tubérosité ischiatique
- Terminaison :
Condyle médial du tibia

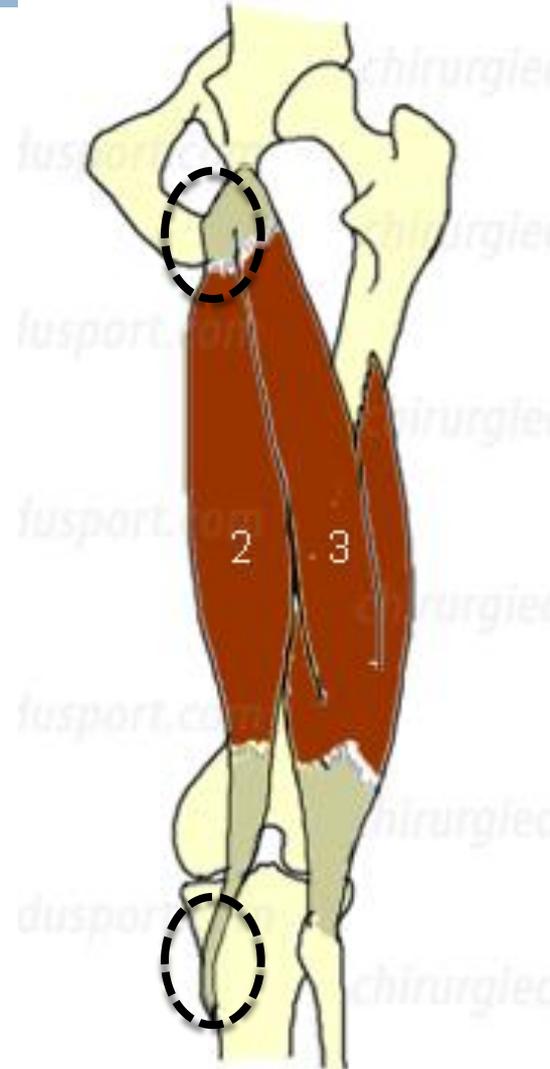


(1) Semi membraneux

Anatomie descriptive : les ischio-jambiers

Semi tendineux

- Origine :
Tubérosité ischiatique
- Terminaison :
Face médiale du tibia



(2) Semi tendineux
(3) Biceps

Anatomie descriptive : les ischio-jambiers

Biceps fémoral

- Origine :

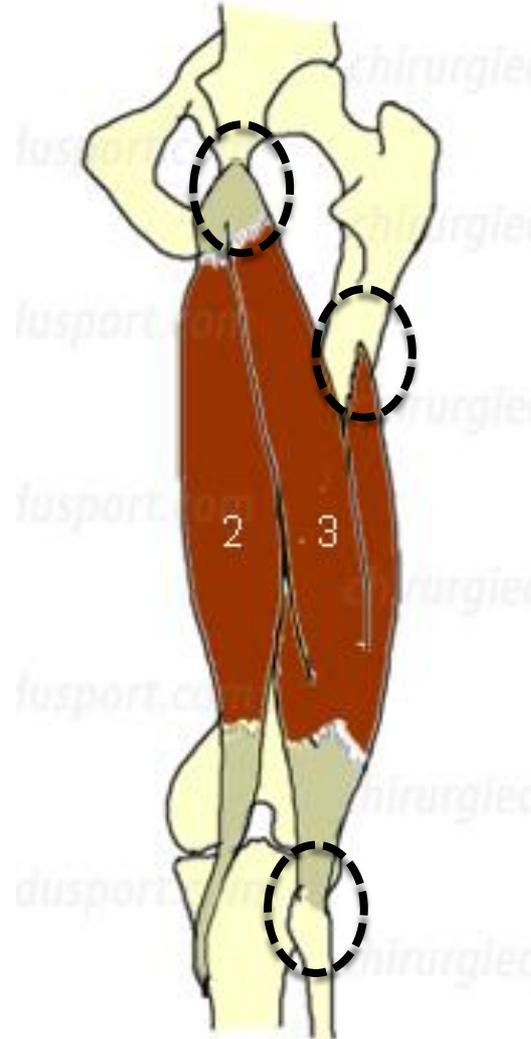
Chef long : Tubérosité ischiatique

Chef court : Ligne âpre du fémur

- Terminaison :

Condyle latéral du tibia

Tête de la fibula



(2) Semi tendineux
(3) Biceps fémoral

Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

- Loge Médiale
 - Gracile
- Loge Latérale
 - TFL
- Loge Antérieur
 - Sartorius
 - Quadriceps : → Vaste médiale
 - vaste intermédiaire
 - vaste latéral
 - Droit fémoral
- Loge Postérieure
 - Ischio-jambier
 - Poplité

Anatomie descriptive :

Les muscles autour du genou

□ Muscle poplité

Court et profond

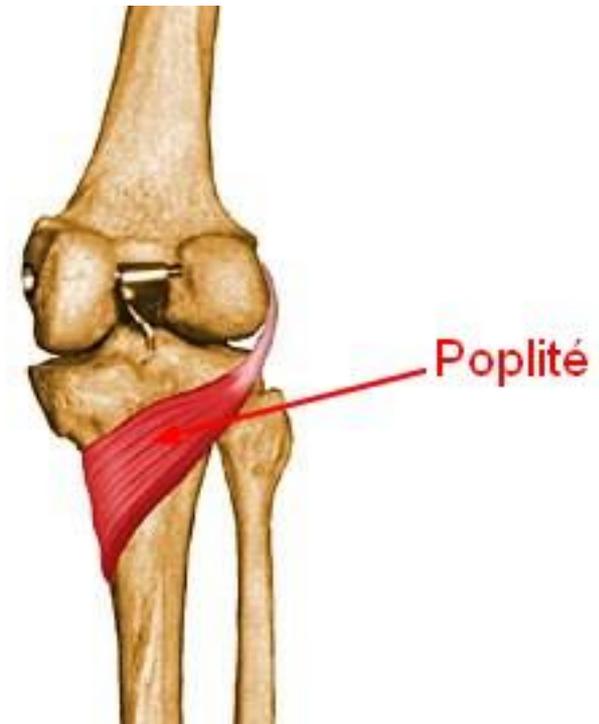
Origine : condyle latérale fémur

Terminaison : Tibia

Fonctions :

Fléchisseur genou

Rotation médiale



Anatomie fonctionnelle



Anatomie fonctionnelle

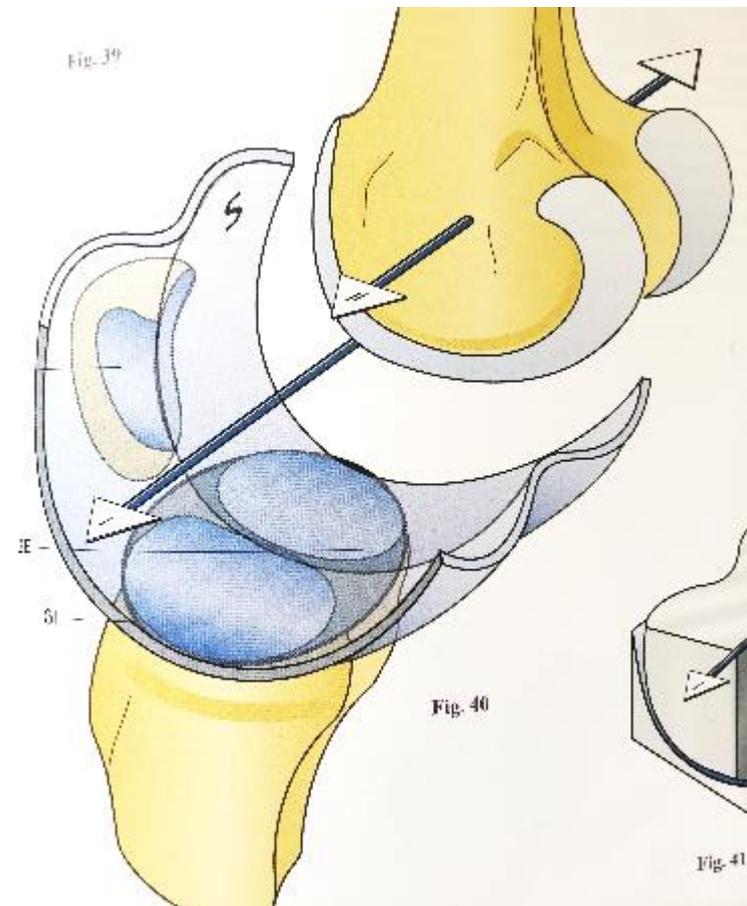
Principal degré de liberté de l'articulation :

Flexion/extension

→ conditionné par une articulation de type trochléaire

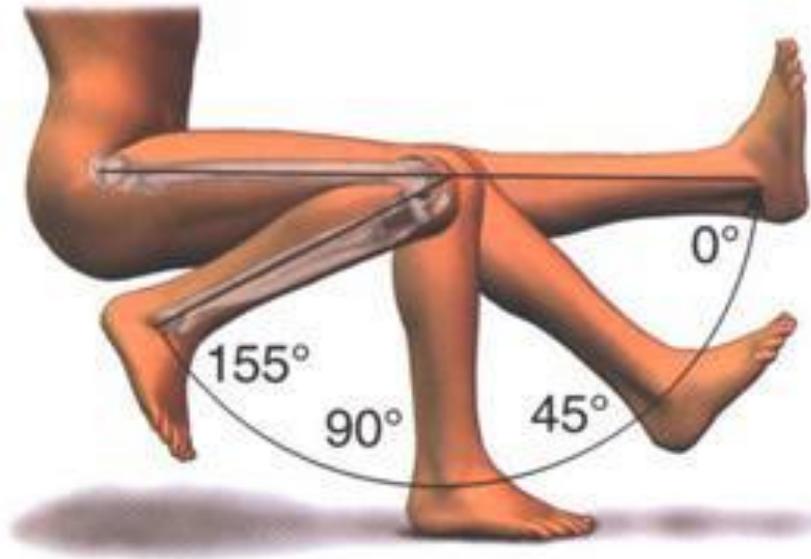
2 condyles fémoraux

2 surfaces tibiales inversement conformées



Anatomie fonctionnelle

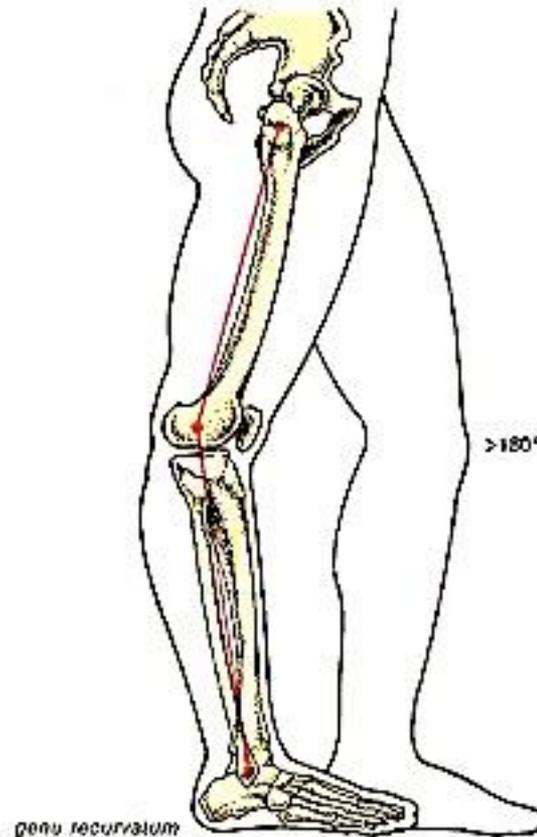
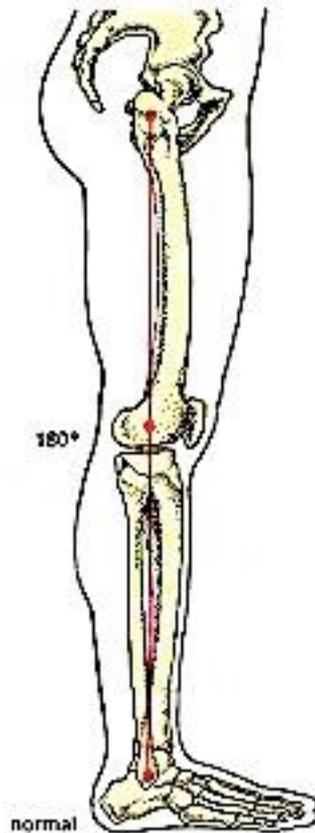
Principal degré de liberté de l'articulation :
Flexion/extension



Anatomie fonctionnelle

□ Extension

Hyper extension 5 à 10° :
genu recurvatum



Anatomie fonctionnelle

□ Flexion



Flexion active :

140° si la hanche est fléchie

120° si la hanche est en extension

Flexion passive :

160°

Anatomie fonctionnelle

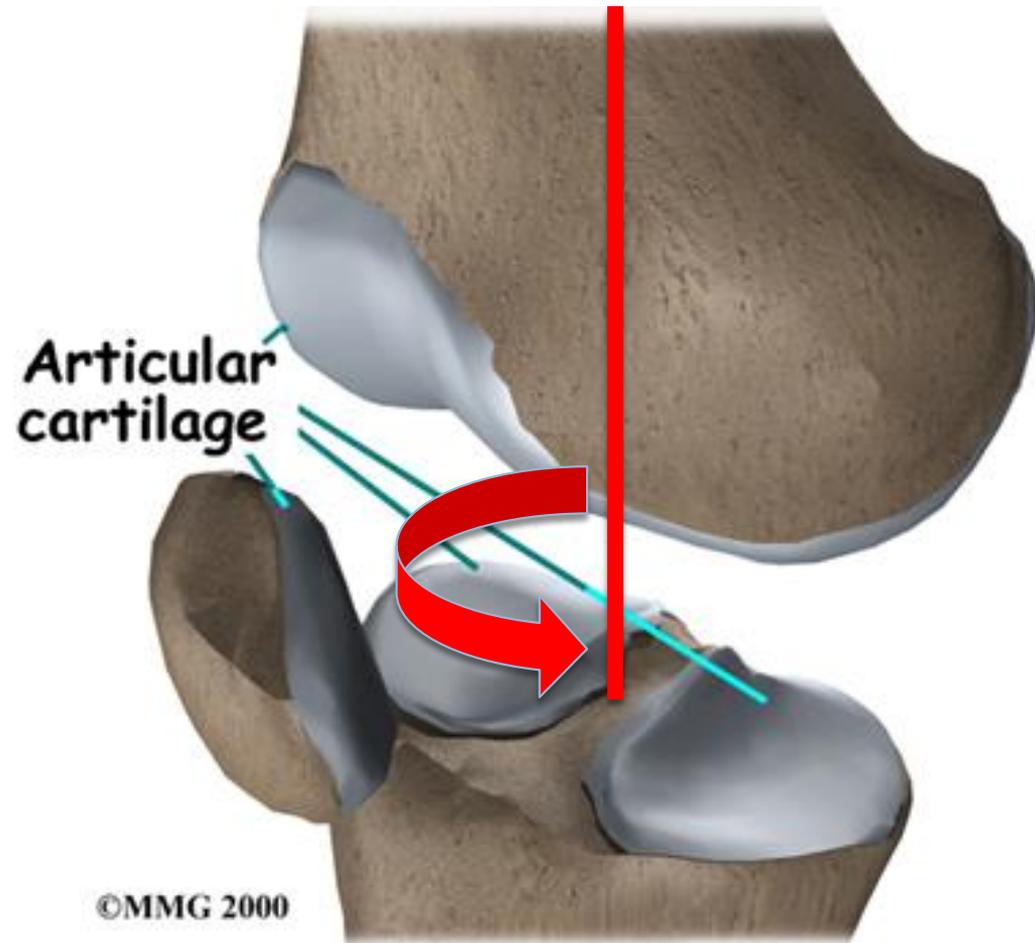
2ème ddl de l'articulation

Rotation axiale

→ conditionné

par un pivot central :

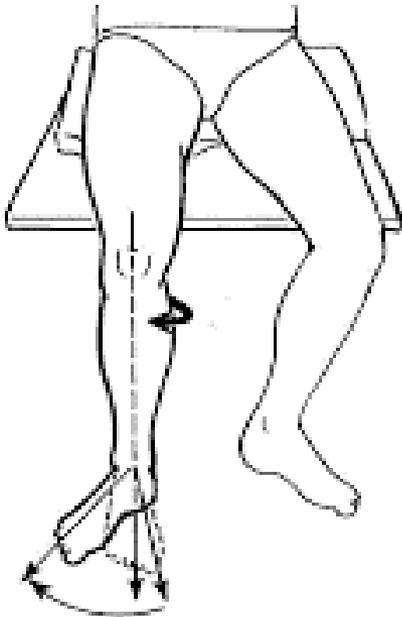
Massif des épines tibiales



Anatomie fonctionnelle

2ème ddl de l'articulation :

Rotation axiale

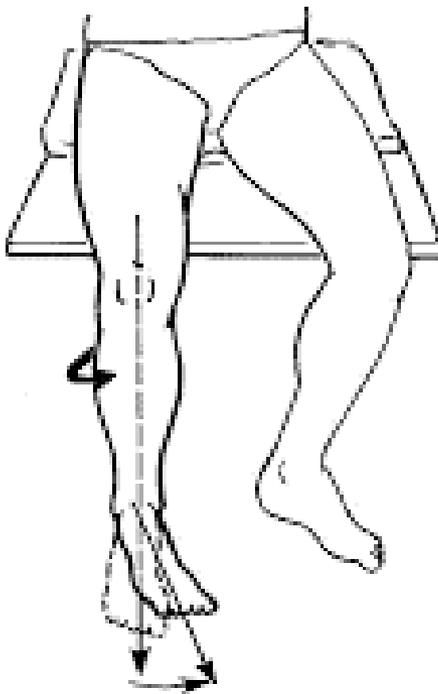


Rotation externe
40°

Anatomie fonctionnelle

2ème ddl de l'articulation :

Rotation axiale

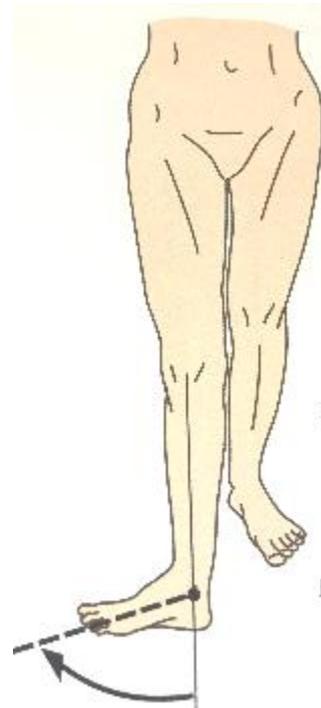
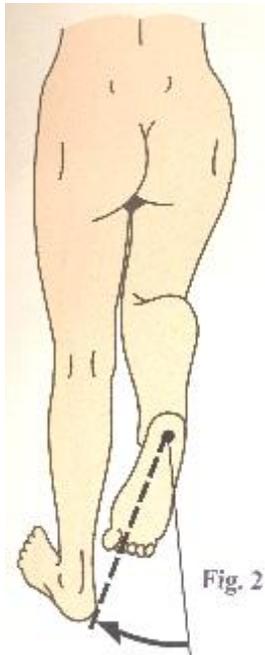


Rotation interne
30°

Anatomie fonctionnelle

2ème ddl de l'articulation :

Rotation axiale dite « automatique »



Anatomie fonctionnelle



Mouvements relatifs des éléments articulaires

- flexion/extension
- Rotation

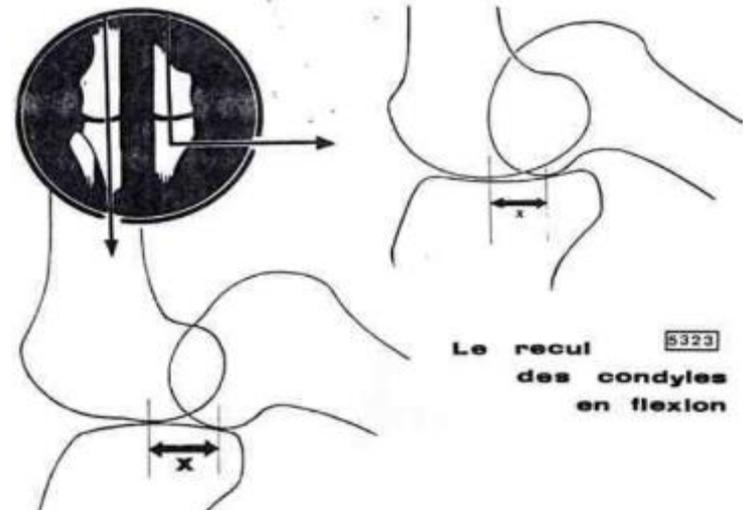
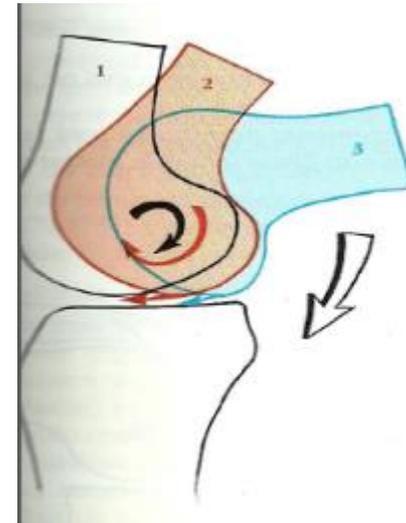
Anatomie fonctionnelle : Mouvements relatifs des éléments articulaires

En flexion

Les condyles roulent

Puis glissent :

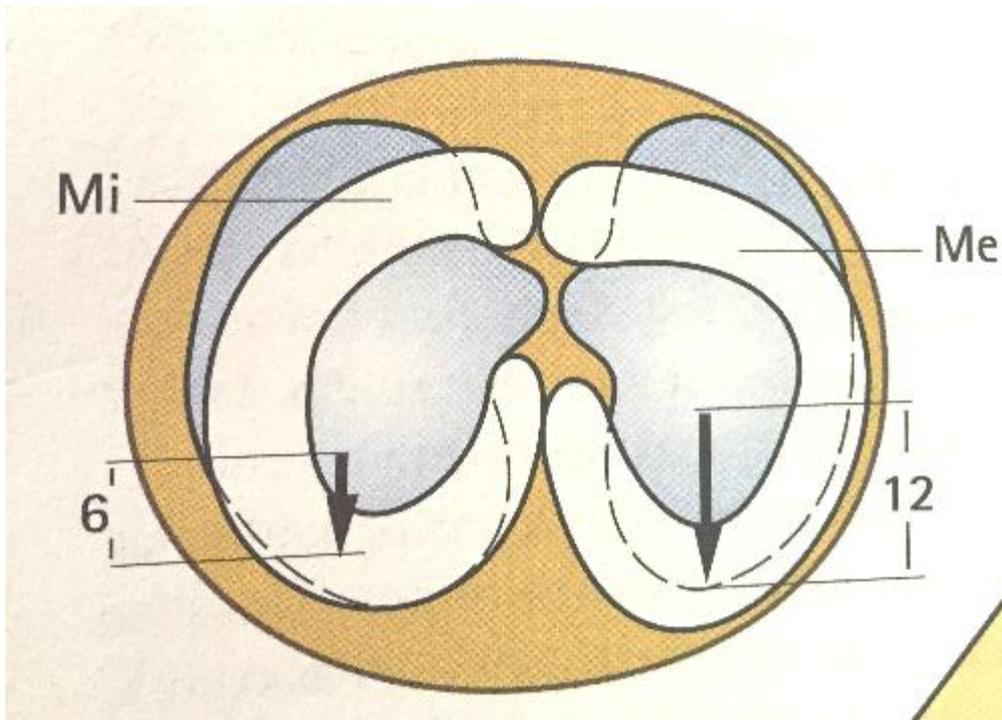
- 3 phases :
 - Phase 1 : Roulement pur pendant 15°
 - Phase 2 : Roulement + glissement
 - Phase 3 : Glissement pur à partir de 120°



Anatomie fonctionnelle : Mouvements relatifs des éléments articulaires

En flexion :

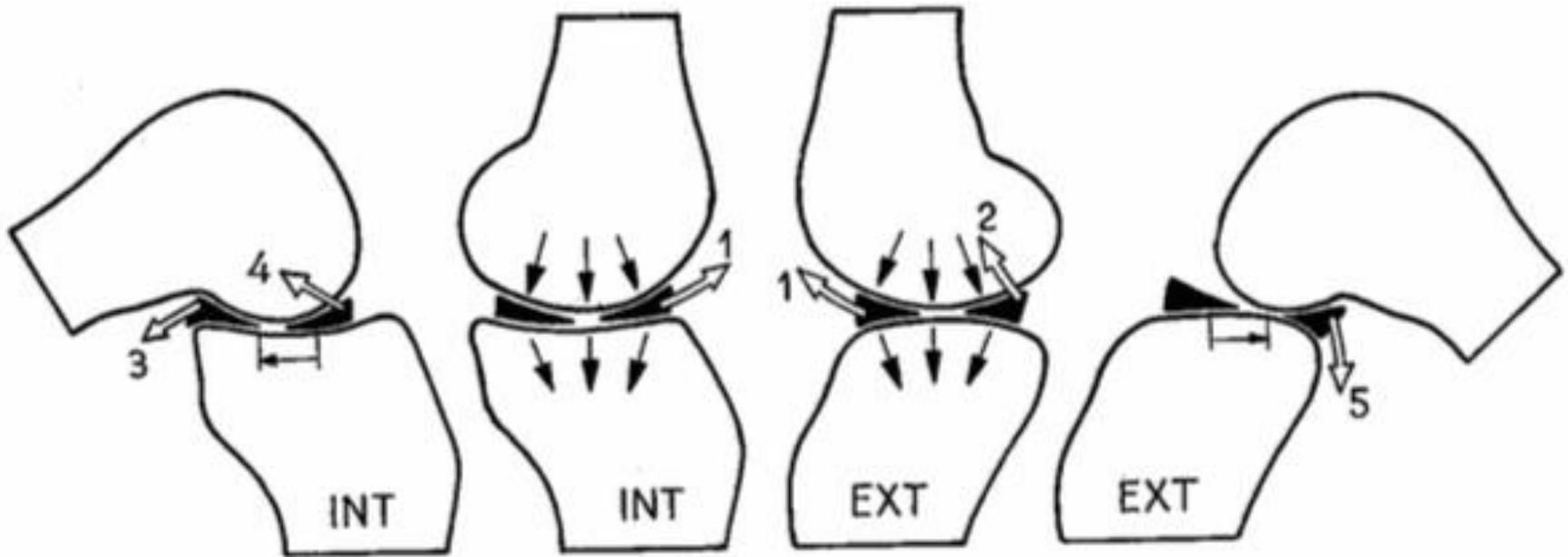
→ Les ménisques sont repoussés en arrière



Anatomie fonctionnelle : Mouvements relatifs des éléments articulaires

En flexion :

→ Les ménisques sont repoussés en arrière

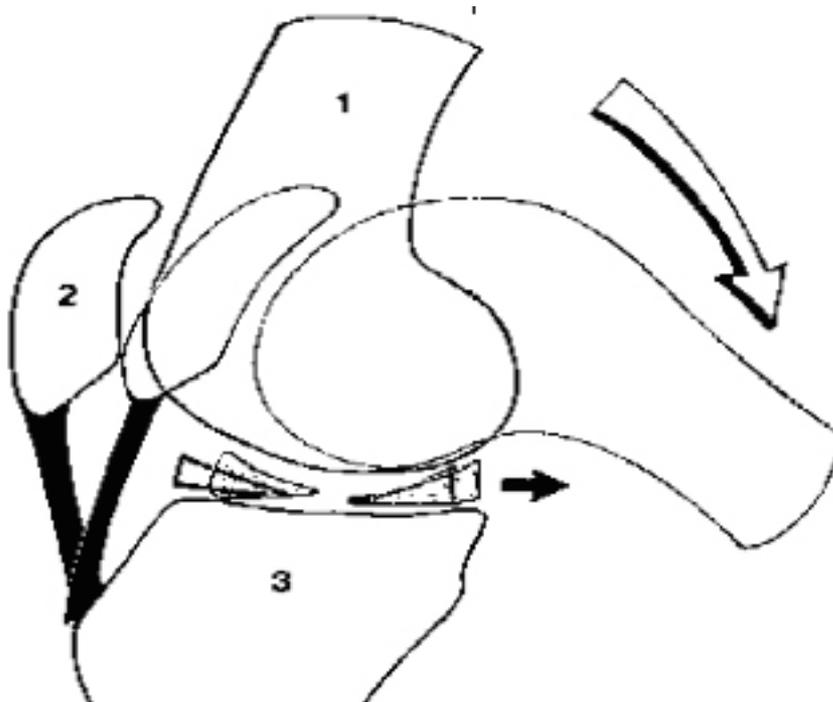


Anatomie fonctionnelle :

Mouvements relatifs des éléments articulaires

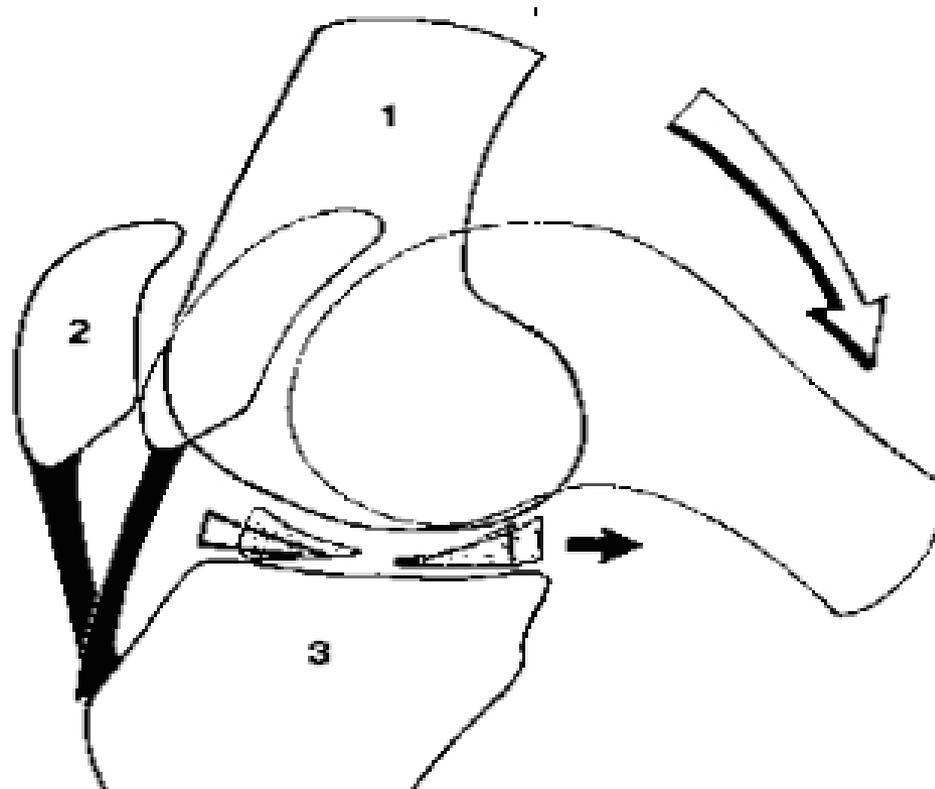
En flexion :

→ la rotule effectue une translation verticale le long de la trochlée, appliquée par le quadriceps et le tendon rotulien



Anatomie fonctionnelle : Mouvements relatifs des éléments articulaires

En flexion :

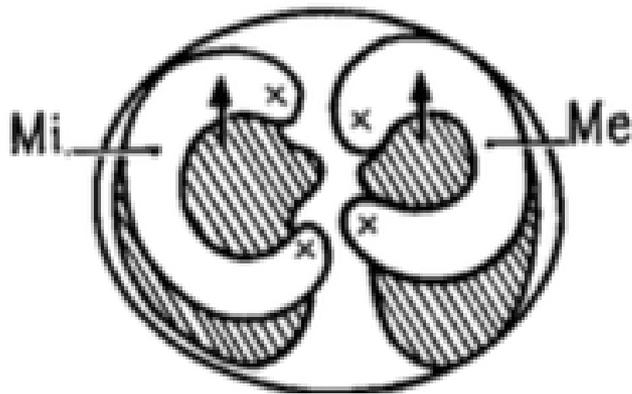


Anatomie fonctionnelle :

Mouvements relatifs des éléments articulaires

En extension :

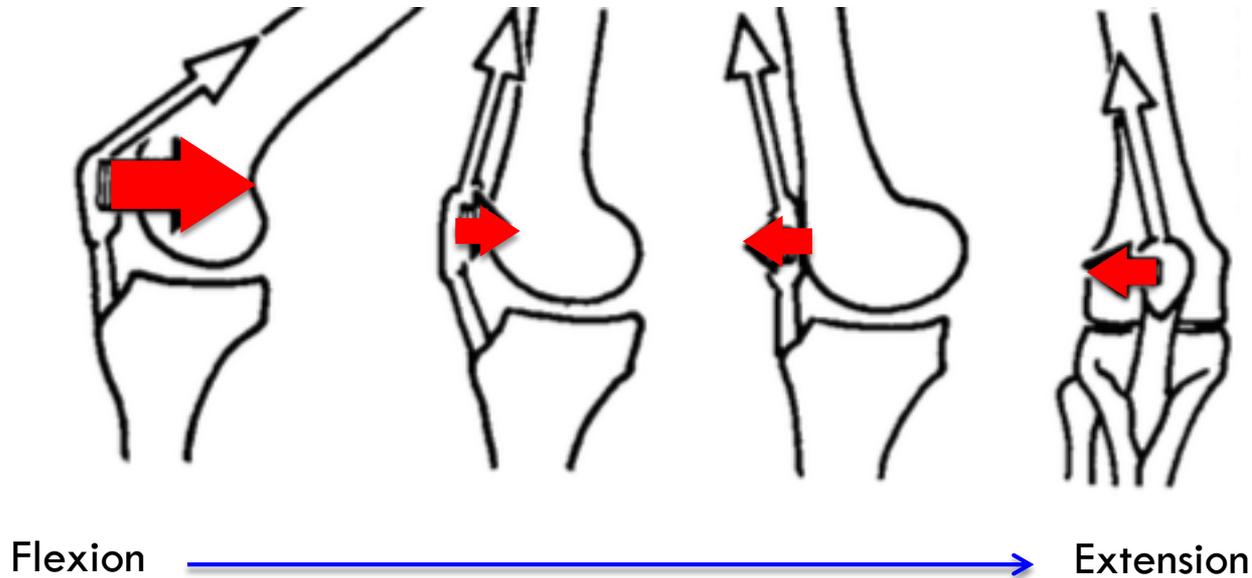
- Les condyles reposent sur les glènes et les ménisques
- Transmission des efforts de compression
- Les ménisques sont poussés en avant



Anatomie fonctionnelle : Mouvements relatifs des éléments articulaires

En extension :

→ La rotule se décolle et a tendance à être chassée vers l'extérieur



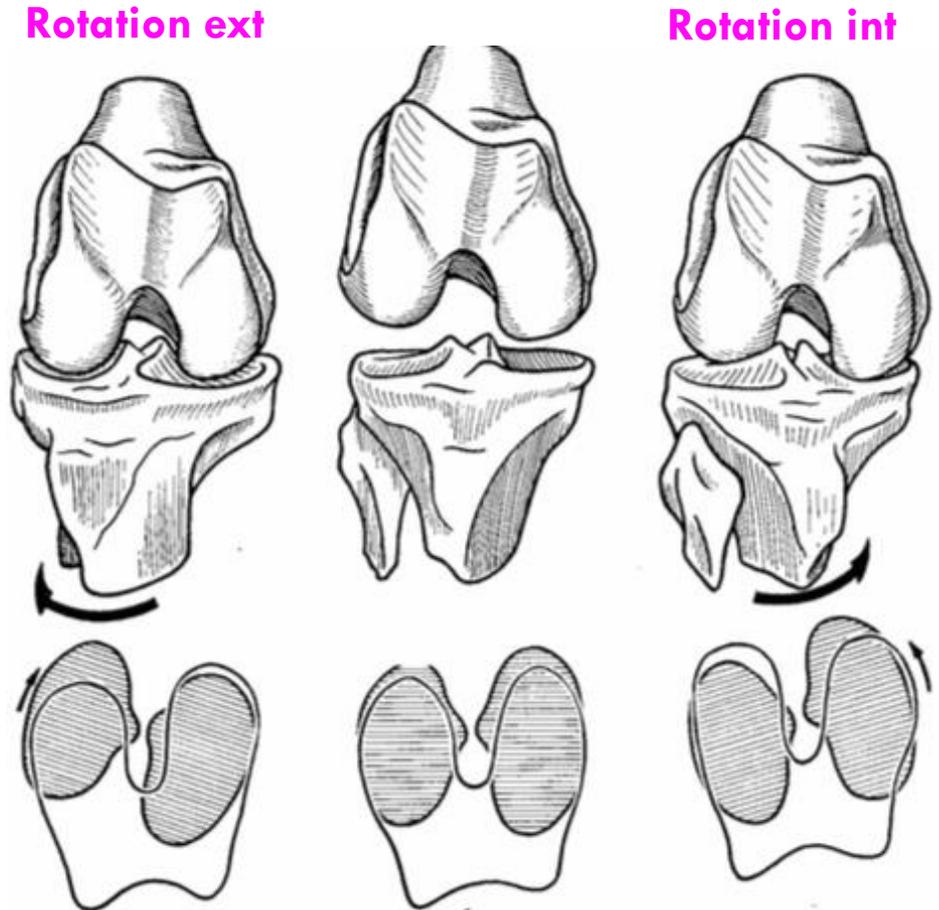
Anatomie fonctionnelle : Mouvements relatifs des éléments articulaires

En Rotation

- Rotation externe
- Le condyle fémoral externe **AVANCE**
- Le condyle fémoral interne recule

- Rotation interne

C'est l'inverse



Anatomie fonctionnelle :

Mouvements relatifs des éléments articulaires

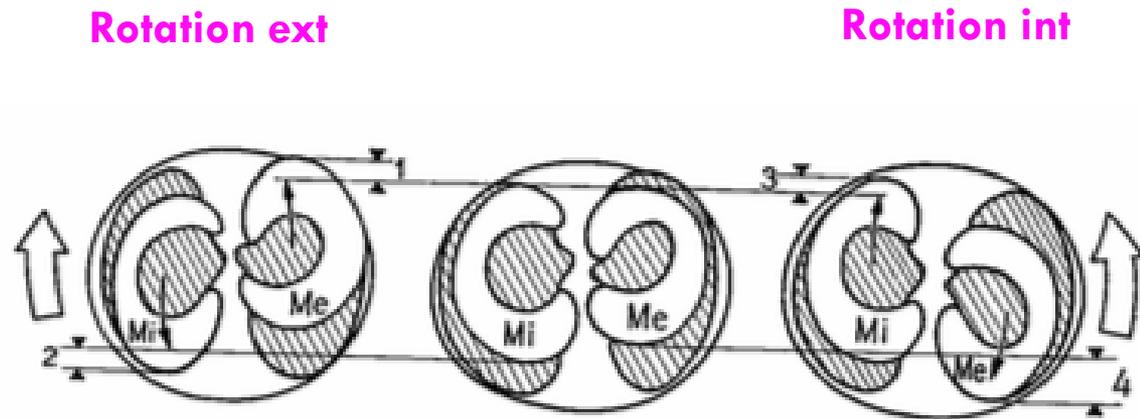
En Rotation

→ Rotation externe

- Le ménisque externe est entraîné vers l'avant
- Le ménisque interne est entraîné vers l'arrière

→ Rotation interne

C'est l'inverse



Anatomie fonctionnelle :

Mouvements relatifs des éléments articulaires

En Rotation

→ Rotation externe

- La rotule se déplace en dehors

→ Rotation interne

- La rotule se déplace en dedans

Rotation ext



rot interne

Rotation int



rot externe

Anatomie fonctionnelle :

Mouvements relatifs des éléments articulaires

□ Rôle des ligaments croisés lors de la flexion extension et de la rotation +++

→ Les ligaments croisés sont responsables du rappel des condyles lors des mouvements

→ En flexion :

Le condyle est rappelé en avant lors de son glissement en arrière par le LCA ++

→ En extension :

Le condyle est rappelé en arrière lors de son roulement en avant par le LCP

→ En rotation interne :

Les lig croisés s'enroulent entre eux et bloquent rapidement la rotation interne

→ En rotation externe :

Ils tendent à être parallèle

! Les ligaments croisés interdisent la rotation du genou en extension

Anatomie fonctionnelle

□ Les muscles fléchisseurs



Anatomie fonctionnelle

□ Les muscles fléchisseurs

→ Principaux

- **Ischio-jambiers**

Biceps fémoral

Semi tendineux

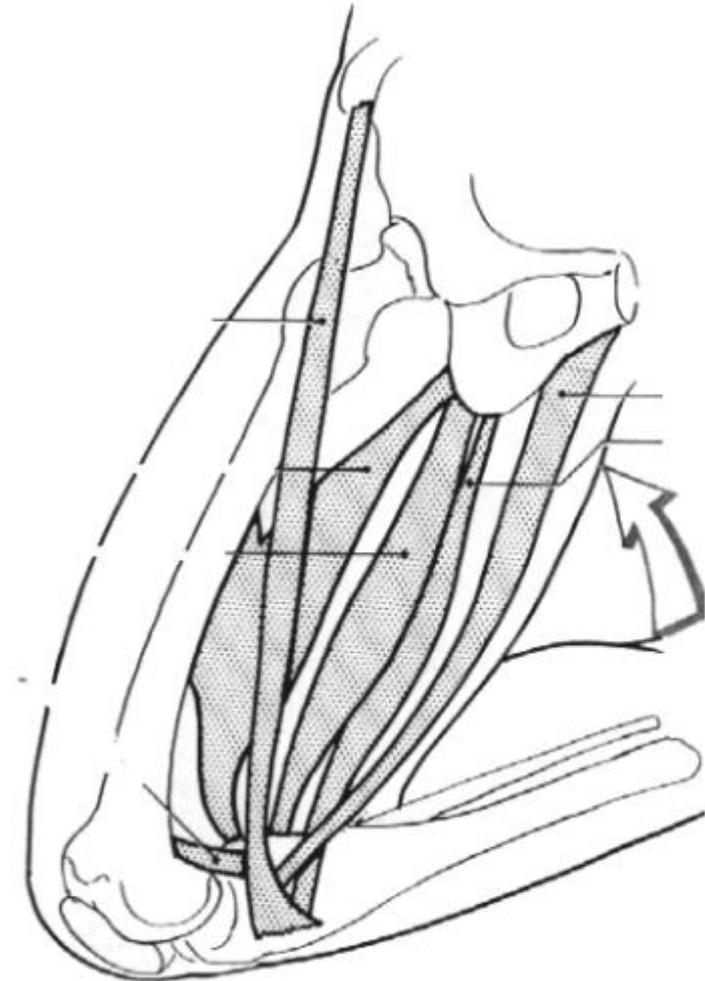
Semi membraneux

- **Gracile**

→ Accessoires

- **Poplité**

- **Sartorius**



Anatomie fonctionnelle

□ Les muscles extenseurs



Anatomie fonctionnelle

□ Les muscles extenseurs

→ Principal

Quadriceps +++

→ Accessoires

TFL et tractus ilio-tibial



Anatomie fonctionnelle

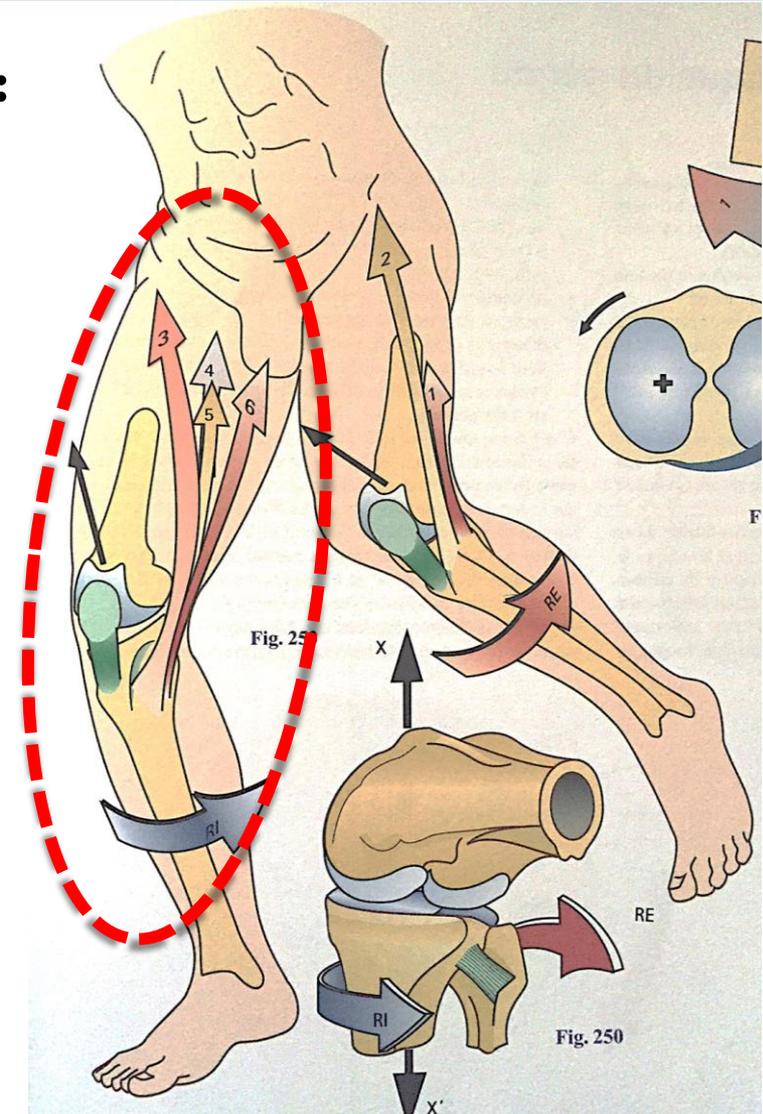
□ Les muscles rotateurs



Anatomie fonctionnelle

□ Les muscles rotateurs internes :

- Poplité +++
- Semi membraneux
- Semi tendineux
- Gracile
- Sartorius



Anatomie fonctionnelle

- Les muscles rotateurs externes :
- Biceps fémoral
- TFL

