

Anatomie du Membre Inférieur

INTRODUCTION

Le **membre inférieur** est composé de plusieurs parties : la **ceinture pelvienne**, la **cuisse**, le **genou** (incluant la patella), la **jambe** et le **pied**. Il tient en équilibre grâce à l'alignement de 3 axes : la **hanche**, le **genou**, et la **cheville**.

Sa principale fonction étant la locomotion, il est plus solide et robuste que le membre supérieur dont la fonction est la préhension.

LA RACINE DU MEMBRE INFÉRIEUR

1. Présentation des os de la région

A. Os coxal

L'**os coxal** est comparable à une **hélice de bateau** avec des pâles et un moyeu central. Il est divisé en trois parties sur le plan embryologique, qui fusionnent et se réunissent sur la surface articulaire de l'os coxal :

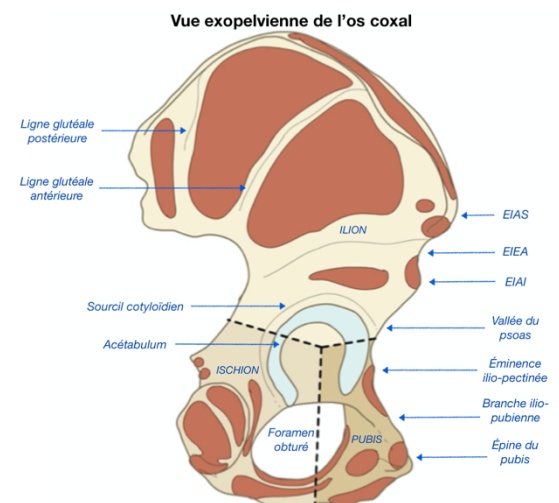
- **L'ilion** (=aile iliaque) : en haut, qui a la forme d'une aile de bateau
- **Le pubis** : en bas et en avant, il possède une branche supérieure et une inférieure, qui se réunissent à la partie antérieure. Les pubis de chaque os coxal se rejoignent au niveau de la **symphyse pubienne**
- **L'ischion** : en bas et en arrière, c'est l'os sur lequel on s'assoit. Il possède une partie antérieure et une postérieure.

Les deux os coxaux ont une forme évasée et, réunis, ils forment une sorte d'entonnoir. On décrit une **vue endopelvienne** de l'os coxal = médiale = interne, comme si on était dans l'entonnoir, et une **vue exopelvienne** = externe = latérale, comme si on était hors de l'entonnoir.

Sur la face exopelvienne : on voit la surface articulaire de l'os coxal = **surface cotyloïdienne** = **acétabulum** = **cotyle**. Elle est composée de trois parties (correspondant à la fusion des trois os iliaques) et s'articule avec la tête du fémur. Ce cotyle est renforcé par un **sourcil cotyloïdien** = **acétabulaire** qui accueille un **labrum**. On peut aussi voir les **lignes glutéales antérieure** et **postérieure** (il ne parle pas de la ligne inférieure volontairement).

Fractures du fond du cotyle : la tête fémorale rentre dans le petit bassin.

Sur la face endopelvienne : on voit la **ligne innominée** = **ligne arquée** permettant la séparation du petit et du grand bassin. Au-dessus de la ligne arquée, on trouve la **fosse iliaque**. Enfin, la partie en profondeur du cotyle = le fond du

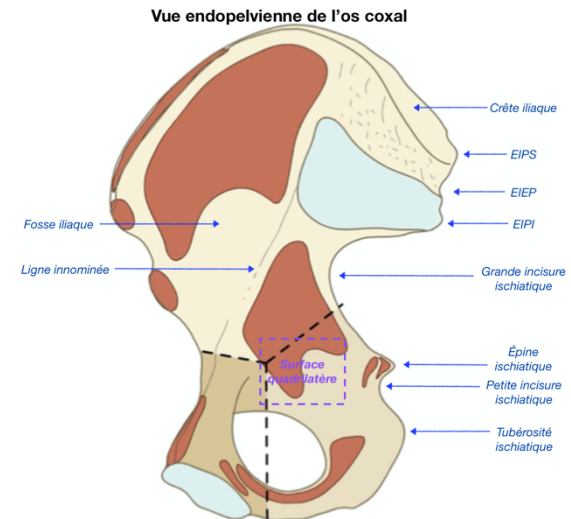


cotyle, s'appelle la **surface quadrilatère** (=fond de l'articulation coxo-fémorale).

Sur le bord antérieur de l'os coxal, on trouve de haut en bas : l'**épine iliaque antéro-supérieure**, l'**échancrure inter-épineuse antérieure**, l'**épine iliaque antéro-inférieure**, la **vallée du psoas** (=incisure pour le muscle psoas), l'**éminence ilio-pectinée**, la **branche ilio-pubienne** (= branche supérieure du pubis), et l'**épine du pubis**. On peut voir aussi le **pecten** (relief au bord supérieur de la symphyse pubienne).

Sur le bord postérieur de l'os coxal, on trouve de haut en bas : la **crête iliaque** = le relief de l'**épine iliaque postéro-supérieure** (en regard de L4-L5), l'**incisure inter-épineuse postérieure**, l'**épine iliaque postéro-inférieure**, la **grande incisure ischiatique**, l'**épine ischiatique**, la **petite incisure ischiatique**, et la **tubérosité ischiatique**.

En dessous du cotyle se trouve le **foramen obturé** (visible en vue endo et exopelvienne). Les régions de la grande échancrure et de la petite échancrure ischiatique sont finalement de chaque côté de l'arrière fond de la cavité cotyloïde.



B. Sacrum et coccyx

Le **sacrum** résulte de la fusion des 5 vertèbres sacrées et correspond au **rachis fixe**. Il possède 4 paires de **foramens sacrés**, pour le passage des nerfs sacrés (le 5^e sort par le canal sacré).

La 1^{ère} vertèbre du sacrum = S1, forme le **plateau vertébral** qui s'articule avec L5 via le DIV L5-S1. Le **promontoire**, partie antérieure du plateau de S1, surplombe le petit bassin.

Le **coccyx**, fusion de 3 vertèbres coccygiennes, est relié au sacrum par des ligaments.

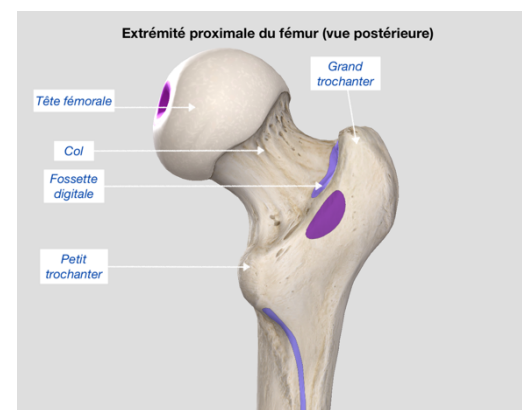
C. Fémur


Le **fémur** est os long (le plus long du corps) possédant une extrémité supérieure, une diaphyse et une extrémité inférieure.

Au niveau de l'extrémité supérieure = épiphyse proximale du fémur, on trouve :

- La **tête fémorale** (2/3 de sphère), qui s'insère au niveau du cotyle
- Un **col**, antéversé
- Le **grand trochanter** = massif trochantérien
- Un **petit trochanter**, en postérieur
- Une **ligne inter-trochantérique**, reliant petit et grand trochanter en antérieur
- Une **fossette digitale** qui se trouve à la face médiale du grand trochanter, repère anatomique : point d'insertion des pelvi-trochantériens.

Repère chirurgical important : le centre de la tête fémorale se trouve au niveau du grand trochanter.




 **Fracture du col du fémur** : fracture la plus fréquente chez l'adulte, elle est de deux types, dont la **fracture vraie**. Elle casse le col du fémur et amène une **perte de la vascularisation de la tête fémorale** qui va nécroser. On la remplace par des **prothèses cervico-céphaliques** (le col aussi) qui s'insèrent dans la diaphyse (la voie d'abord est postéro-latérale).

2. L'articulation coxo-fémorale

L'**articulation coxo-fémorale** est une sphéroïde extrêmement mobile avec 3 degrés de liberté (elle bouge dans les trois plans de l'espace). La tête du fémur (sphère pleine) vient s'emboîter dans la cavité cotyloïde (sphère creuse).

L'articulation cotyloïde permet les mêmes mouvements que l'épaule :

- **L'adduction** : on rapproche les membres de la ligne médiane/du tronc
- **L'abduction** : on éloigne le membre de la ligne médiane / du tronc
- La **flexion** = **antéimpulsion** de la hanche : élévation du membre vers l'avant
- **L'extension** = **réimpulsion** de la hanche : élévation du membre vers l'arrière
- Les **rotations internes** et **externes**

 On ne peut pas avoir de **luxations postérieures** de la hanche car elle est beaucoup plus **stable** et **solide** que l'épaule, et car la **congruence osseuse** est beaucoup plus importante. Pour qu'il y ait luxation, il faudrait **casser la paroi postérieure du cotyle**.

3. La région glutéale

La **région glutéale** correspond à l'ensemble des parties molles situées en arrière de l'articulation coxo-fémorale. Le volume de cette région est variable selon le sexe, le poids et la forme.

On la divise en **4 cadrans** : **supéro-externe**, **supéro-interne**, **inféro-externe** et **inféro-interne**. Le **nerf sciatique** se trouve dans le cadran inféro-interne.

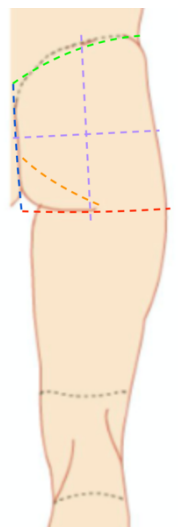
Injection de produit à diffusion rapide intramusculaire : le point privilégié de ces injections est la région glutéale. L'injection est effectuée dans le cadran supéro-externe pour ne toucher que du muscle, sans risque de lésion du nerf.

La région glutéale est délimitée par le relief de la **crête iliaque** en haut, par le **pli interfessier** au milieu et le **pli glutéal** = **sous fessier** en dessous.

Le muscle principal du plan superficiel sous-cutané de la fesse est le **grand fessier**.

Entre ce dernier et la peau, se trouve la **graisse stéatopyge**, organisée différemment selon les individus, responsable (ou non) le **galbe de la fesse**.

Attention : le pli glutéal ne correspond pas au bord inférieur du muscle grand fessier !!



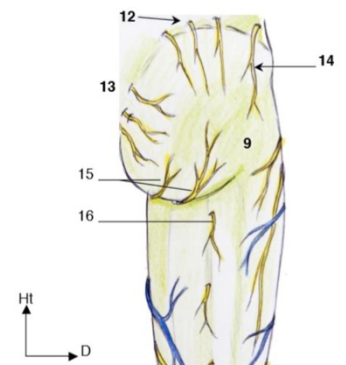
4. Les éléments sous-cutanés

On coupe un lambeau de la surface cutanée et on atteint le **plan sous-cutané**. Là, on trouve la **graisse stéatopyge**, plus ou moins répartie selon le sexe, l'ethnie, le poids, et responsable du **galbe de la fesse** (non lié à l'origine musculaire). C'est une répartition particulière de la graisse.

Ensuite, il y a le plan fascial, au-dessous duquel on trouve le muscle **grand fessier** recouvert par le **fascia glutéal** (prolongeant le **fascia lombaire**) qui se prolonge ensuite par le **fascia du membre inférieur**. Le grand fessier est donc dans un plan sous-fascial.

On trouve aussi des éléments nerveux principalement **sensitifs** :

- Des **éléments latéraux** (14), issus du **nerf ilio-hypogastrique**, qui donnent la **sensibilité latérale et supérieure** de la cuisse
- Et les **nerfs cluniaux**, d'origines différentes :
 - **Cluniaux supérieurs** (12) issus des **plexus lombaires**
 - **Cluniaux moyens** (13) issus des **plexus sacrés**
 - **Cluniaux inférieurs** (15) issus du **nerf cutané fémoral postérieur de la cuisse** (16) (=nerf petit sciatique) (réponse 2019-2020).



5. Les muscles

Muscle iliaque	Il est rejoint par le psaos et s'insère au niveau du petit trochanter (postérieur). Sa contraction entrainera donc une flexion de la hanche et une rotation externe .
Muscle ilio-psaos	Il se situe au niveau de la fosse iliaque interne . Il est à la partie antérieure de l' articulation sacro-iliaque , avec le nerf fémoral .

La stabilité de l'articulation coxo-fémorale est permise par sa congruence, mais également par des muscles très puissants faisant partie des éléments de stabilité postérieure.

Au sein du plan sous-fascial, les muscles sont eux-mêmes divisés en deux plans :

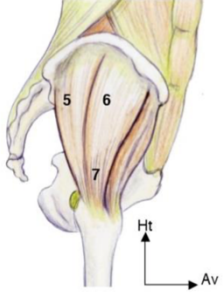
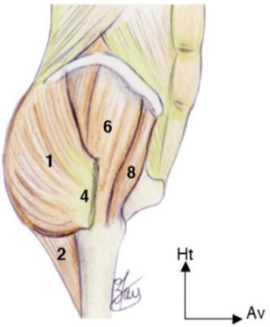
- Les muscles fessiers (plan superficiel)
- Les muscles pelvi-trochantériens (plan profond)

Synonymes :

- flexion = antépulsion de la hanche = élévation vers l'avant du membre inférieur
- extension = rétropulsion de la hanche = élévation vers l'arrière du membre inférieur

PLAN SUPERFICIEL : LES MUSCLES FESSIERS

Petit fessier	Il s'insère en avant de la ligne glutéale antérieure et en avant du grand trochanter . Il aide un peu à l' antépulsion (car il est en avant) et un peu à l' abduction (car il est latéral par rapport à l'articulation coxo-fémorale). Il est innervé par le nerf glutéal supérieur .	<p style="font-size: small;">Le muscle petit fessier</p>
----------------------	--	--

<p>Moyen fessier</p>	<p>Il s'insère entre la ligne glutéale antérieure et la ligne glutéale postérieure. Il couvre le petit fessier et s'insère au sommet du grand trochanter, latéralement. Sa fonction principale est l'abduction et il est fondamental dans la marche. L'homme est bipède mais, quand il marche, il est en réalité en appui monopodal alterné permanent. Le moyen fessier stabilise le bassin par rapport au membre qui n'est pas fixé au sol, il l'équilibre. Il est aussi innervé par le nerf glutéal supérieur.</p> <p>Paralysie du moyen fessier : elle entraîne une perte de la marche naturelle donnant une boiterie Trendelenburg, facilement identifiable par la démarche du patient. <i>Une paralysie du petit fessier affecterait bien moins la marche qu'une paralysie du grand ou du moyen fessier.</i></p>  <p style="text-align: center;">Le muscle moyen fessier</p>
<p>Grand fessier</p>	<p>C'est le muscle le plus puissant de l'organisme. Il occupe tout le relief musculaire postérieur et c'est le muscle principal du plan superficiel sous-cutané de la fesse. Il possède 2 plans d'insertion : profond et superficiel. Il s'insère :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ En arrière de la ligne glutéale postérieure ○ Sur la crête iliaque ○ Du sacrum jusqu'au coccyx ○ Son insertion superficielle se fait sur le fascia lata ○ Son insertion profonde se fait la partie latérale du fémur <p>On a donc un muscle extrêmement puissant à la partie postérieure de l'articulation coxo-fémorale et dont le rôle est de maintenir le fémur par rapport au bassin et vice-versa. Il est responsable de notre position érigée permanente : il bloque le fémur par rapport au bassin et au sacrum.</p>  <p style="text-align: center;">Le muscle grand fessier</p>

Les muscles pelvi-trochantériens, au nombre de 6, sont visibles en vue postérieure après résection des muscles grand et moyen fessiers. Ils sont très puissants et font partie des éléments de stabilité postérieure de l'articulation coxo-fémorale en la recouvrant complètement.

<p>PLAN PROFOND : LES MUSCLES PELVI-TROCHANTÉRIENS</p>	
<p>Piriforme = pyramidal</p>	<p>Il s'insère sur la partie antérieure et latérale du sacrum des 2^e et 3^e trous sacrés (avec trois digitations) et dans la fossette digitale. Il occupe toute la grande incisure ischiatique. C'est le muscle le plus haut des pelvi-trochantériens. Sa particularité est d'avoir un tendon nacré qui permet au chirurgien de le repérer.</p>
<p>Obturateur interne</p>	<p>Sa surface extrêmement importante couvre le foramen obturé à la face endopelvienne (=face interne) sauf au niveau du lieu de pénétration du pédicule obturateur.</p>

	Il monte vers la petite échancrure ischiatique , fait un virage autour de celle-ci, change de direction (passe en dehors) et rejoint la fossette digitale . Il fait donc un angle qui est lié à l'existence de la petite échancrure ischiatique.
Jumeau supérieur et Jumeau inférieur	Insérés au niveau de la face exopelvienne, ils sont de chaque côté de l'obturateur interne, suivent son trajet et vont s'insérer dans la fossette digitale . Ils sont petits et n'ont pas une importance fonctionnelle majeure. Attention : même s'ils suivent le trajet de l'obturateur interne, ils sont bien insérés à la face exopelvienne.
Obturateur externe	Il couvre le foramen obturé à la face exopelvienne . Il est ascendant , en avant des muscles précédents et se termine lui aussi dans la fossette digitale .
Carré fémoral	Il couvre le précédent. Il est horizontal (repère chirurgical). Il est à la partie la plus basse des pelvi-trochantériens. Il ne s'insère pas dans la fossette digitale.

Repères chirurgicaux : tendon nacré du muscle piriforme et le carré fémoral horizontal.
Quand le chirurgien veut opérer l'articulation, il soulève le grand fessier, repère le moyen fessier, sectionne les pelvi-trochantériens et les tire tous d'un bloc vers l'arrière pour accéder à l'articulation. Il coupe ensuite la capsule : la tête fémorale est accessible, peut se luxer, et on peut la remplacer avec une prothèse de hanche.

Réponse 2019-2020 : « Les muscles pelvi-trochantériens s'insèrent dans la fossette digitale » à compter FAUX car le carré fémoral est un pelvi-trochantérien et ne s'y insère pas.

Canaux de passage des pédicules

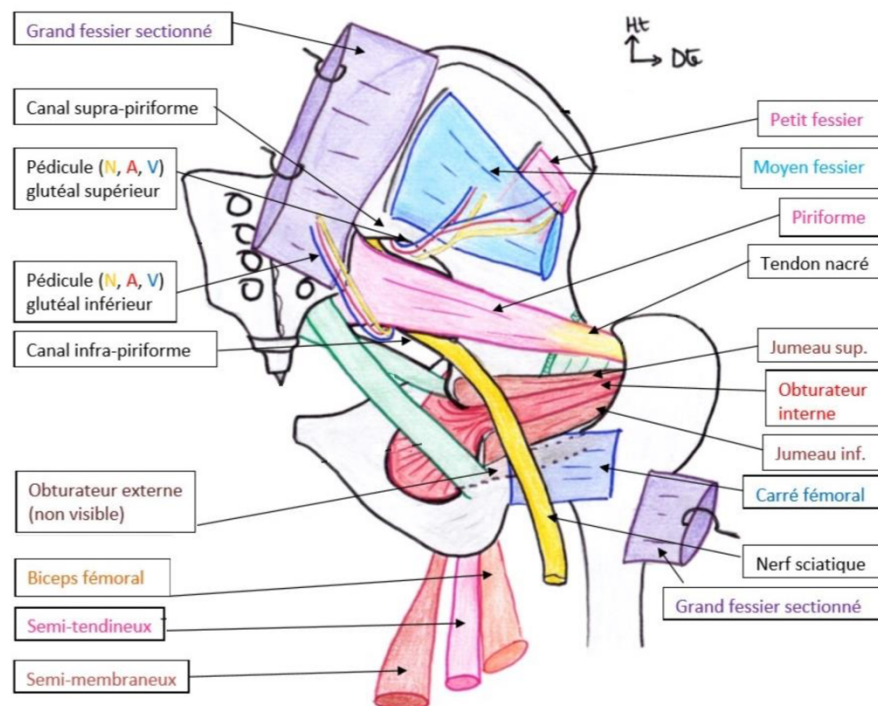
La grande échancrure ischiatique est séparée en 2 régions par le piriforme, formant un canal supra-piriforme et un canal infra-piriforme où passent les éléments des pédicules.

Canal supra-piriforme :

- Artères, veines et nerf **glutéaux supérieurs**, innervant le petit et le moyen fessiers.

Canal infra-piriforme :

- Artères, veines et nerf **glutéaux inférieurs** pour vasculariser et innervier le grand fessier.



- Artère, veine et nerf **pudendaux internes**, pour le périnée antérieur. Le nerf pudendal sort au niveau de ce canal et re-rentre par la petite incisure ischiatique pour innerver le petit bassin, surtout le périnée.
- **Grand nerf sciatique**, prenant naissance au niveau des foramens sacrés antérieurs. Il est en avant du muscle piriforme et va descendre en arrière des muscles pelvi-trochantériens : il traverse la région glutéale pour rejoindre la gouttière inter-trochantéro-ischiatique. C'est le plus long et le plus gros nerf spinal de l'organisme qui va descendre à la face postérieure de la cuisse pour rejoindre la région poplitée.

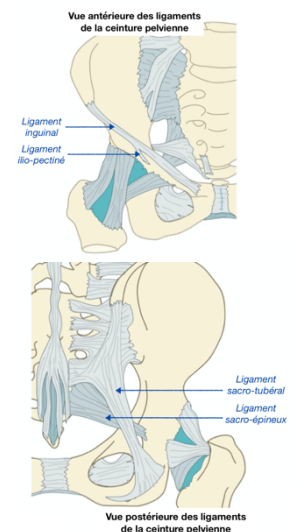
6. Les ligaments

Le ligament inguinal : *il s'étend de l'épine iliaque antéro-supérieure au pubis*

Le ligament ilio-pectiné : il sépare au niveau du canal inguinal la loge vasculaire de la loge musculaire.

Le ligament sacro-épineux : va du sacrum au processus épineux de la grande échancrure ischiatique.

Le ligament sacro-tubéral : (en dessous du sacro-épineux), le plus postérieur, très puissant. Il relie **l'épine iliaque postéro-inférieure**, le **sacrum** dans son ensemble jusqu'au **coccyx** et s'insère sur la **tubérosité ischiatique**. Il s'insère très haut.



7. Les nerfs (j'ai repris la ronéo et les réponses du prof)

Tronc lombo-sacré : réunion des racines L4 et L5. Elles suivent le psoas pour passer sous le ligament inguinal et donner le nerf fémoral.

Plexus sacré : réunion des racines S1, S2, S3, S4, S5. Elles sortent en avant du sacrum et passent dans le canal infra-piriforme après avoir été rejointes par des branches du tronc lombo-sacré.

Le plexus sacré et le tronc lombo-sacré se croisent et se mélangent pour donner, entre autres, le nerf sciatique.

Le **nerf sciatique** contient 2 contingents :

- L5-S1 pour le membre inférieur
- S2-S3-S4-S5-C1-C2 pour le petit bassin et le périnée

Il est le nerf principal de la partie postérieure de la cuisse, de la partie postérieure de l'articulation coxo-fémorale, mais aussi antérieure et postérieure de la jambe et du pied. On le retrouve dans le cadran inféro-interne de la région glutéale. Il naît au niveau des foramens sacrés (face endopelvienne), passe devant le muscle piriforme, puis en arrière des éléments pelvi-trochantériens.

Sciatalgie : douleur du nerf sciatique.

Nerf fémoral : L3 et L4. Il possède 4 branches terminales qui vont innerver la face antérieure de la cuisse, en particulier le **quadriceps** (muscle unique de la loge antérieure de la cuisse). Il donne aussi la sensibilité à la partie antérieure de la cuisse jusqu'à la rotule.

Cruralgie (=fémoralgie) : douleur de la face antérieure de la cuisse, liée à une compression du nerf fémoral dans son trajet.

Attention : on a gardé l'ancienne nomenclature pour cette pathologie (avant le nerf fémoral = nerf crural) mais, en dehors de ça, maintenant **crural** est l'adjectif qui se rapporte à la **jambe**, pas à la cuisse.

Nerf cutané postérieur de la cuisse (pas de qcms)

Nerf pudendal interne (pas de qcms)

L'AORTE ABDOMINALE

L'**aorte** bifurque en **L4** (le plus souvent) et donne les **artères iliaques communes** droite et gauche. Les branches iliaques communes se divisent en **branches iliaques externe et interne (hypogastrique)**.

L'**artère iliaque externe** passe sous le ligament inguinal et donne l'**artère fémorale**.

L'**artère iliaque interne** va se diviser en 2 gros troncs, **tronc antérieur** et tronc **postérieur** :

- Le **tronc postérieur** va donner une branche ilio-lombaire (pas à retenir) et la branche glutéale supérieure.
- Le **tronc antérieur** va donner différentes branches : une branche ombilicale, vésicale, utérine, rectale moyenne, glutéale inférieure, pudendale interne (qui suit le nerf pudendal interne) qui vont vasculariser l'ensemble des viscères du petit bassin.

(pas de question sur ce que donne chaque tronc)



Thrombus au niveau de la bifurcation aorto-iliaque : touche autant le membre inférieur que les éléments pelviens, donc les éléments de la loge glutéale et peut donner une ischémie du nerf sciatique.

LE GENOU

Le **genou** est une articulation complexe entre la cuisse et la jambe. Il est composé de 3 os : le **fémur**, le **tibia** et la **rotule** (= **patella**). On trouve aussi 3 compartiments : **fémoro-tibial externe**, **fémoro-tibial interne** et **fémoro-patellaire**. Les prothèses de genou seront donc des prothèses tri-compartimentales.

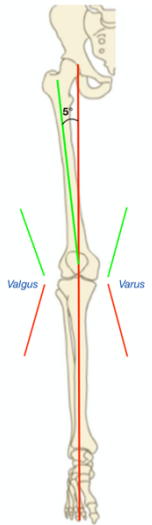
Le genou est dédié à la locomotion, à la stabilité en position érigée et pendant l'activité physique.

On retrouve la même contradiction entre stabilité et mobilité qu'au niveau de l'épaule, mais l'articulation du genou est beaucoup moins mobile. C'est une articulation qui est quasiment trochléaire. Attention : elle est bien condyloïde, mais avec un seul mouvement : flexion/extension du genou. Il n'y a pas de rotation entre le tibia et le fémur. Seules la hanche et la cheville peuvent effectuer les rotations.

Il possède principalement un axe central avec un mouvement selon un axe sagittal d'**extension complète** ($=0^\circ$) et de **flexion** pouvant aller jusqu'à 150° (au moins 120° pour vivre normalement).

L'axe principale de la cuisse est le fémur et celui de la jambe est le tibia.

En partant de l'articulation coxo-fémorale et en descendant tout droit au centre de la cheville, on trouve un **axe mécanique** vertical. Il y a aussi un **axe anatomique = axe des diaphyses**, et il existe un **angle de 5°** entre ces deux axes.



Genu valgum ou genu varum :

Si on a un **valgus**, on a un angle ouvert latéralement, vers l'extérieur entre l'axe du fémur et celui du tibia. On écarte le condyle médial du fémur et celui du tibia. On rapproche donc les condyles latéraux, ce qui cause une augmentation des pressions latéralement : favorise **l'arthrose fémoro-tibiale externe/latérale**.

Si on a un **varus** (genou en « Lucky Luke »), c'est l'inverse : on a un angle ouvert médialement, vers l'intérieur. On écarte les condyles latéraux du tibia et du fémur, donc on rapproche les condyles médiaux et on augmente les pressions à l'intérieur : donne **l'arthrose fémoro-tibiale interne/médiale**.

1. Les éléments osseux

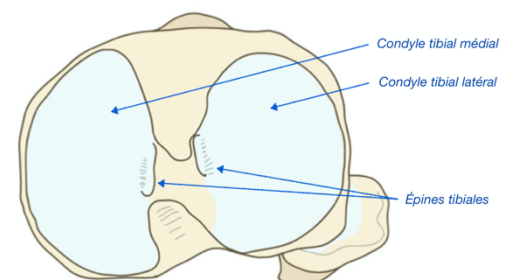
On s'intéresse maintenant à l'épiphyse distale du fémur, ainsi qu'aux épiphyses proximales du tibia et de la fibula sur les différentes vues possibles du genou droit.

A. Vue supérieure du tibia

La face supérieure du tibia présente **2 condyles tibiaux**, latéral et médial, possédant chacun un **plateau** = surface articulaire glénoïdale. Ces surfaces s'articulent avec les condyles du fémur. On peut donc voir une **surface glénoïdale interne/médiale/tibiale** et une **surface glénoïdale externe/latérale/fibulaire**.

L'extrémité médiale des SA est relevée : ce sont les **épinos tibiales** = **tubercules inter-condyliens** gauche et droit.

Attention : on trouve une **différence majeure entre le condyle latéral et le condyle médial du tibia** : le plateau tibial médial est **concave** (cupuliforme), le plateau tibial latéral est **convexe** (dos d'âne).



Vue supérieure du plateau tibial

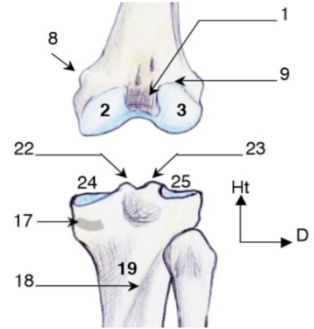
(la phrase du prof avant sa réponse aux tuts l'année dernière : le condyle médial est concave (en vue supérieure) dans l'axe antéro-postérieur et dans l'axe latéro-médial, alors que le condyle latéral est concave dans l'axe latéro-médial mais convexe dans l'axe antéro-postérieur)

B. Vue postérieure du genou

Fémur : l'extrémité inférieure du fémur (ou **palette fémorale**) possède 2 **condyles**, un médial et un latéral, séparés par l'**échancrure inter-condyloïde** (1). Ces deux condyles sont surmontés chacun d'un **épicondyle**. On peut voir l'épicondyle latéral et la ligne âpre postérieure. Les condyles fémoraux qui sont à la partie postérieure ne sont pas en charge en position debout.

Tibia : on voit les **plateaux tibiaux** et les **épinés tibiaux = tubercules inter-condyliens**

Fibula : on peut voir la tête de la fibula et une membrane interosseuse.

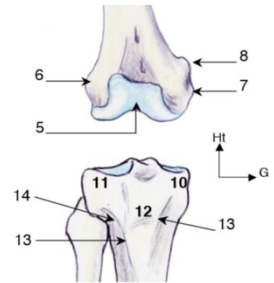


C. Vue antérieure du genou

Fémur : l'**épicondyle médial** est carré. C'est le point d'insertion des adducteurs (7) (il possède un petit tubercule, juste au-dessus, appelé **tubercule des adducteurs** (8)) et le lieu de passage de l'artère fémorale antérieure qui traverse pour atteindre la partie poplitée postérieure. On peut aussi voir la trochlée fémorale (5).

Tibia : on voit à la partie antérieure du tibia une crête antérieure surmontée par la tubérosité tibiale antérieure (TTA) (12) (point d'insertion des éléments patellaires).

Fibula : on la voit s'articuler avec le tibia.



D. Vue médiale du genou (tibiale)

Fémur : On peut y voir le condyle médial, la surface articulaire distale du fémur et l'épicondyle médial (côté tibia).

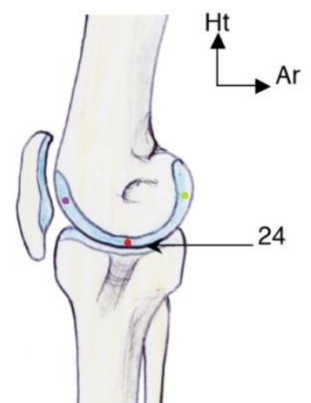
Sur chaque condyle du fémur, on individualise 3 parties qui ne supporteront pas les mêmes pressions selon la mobilité du fémur :

- une **partie postérieure**, en charge lorsque le genou est fléchi (ex : accroupi)
- une **partie centrale**, en charge quand le genou est tendu (ex : debout)
- une **partie antérieure** qui n'est jamais en charge mais supporte la pression de la patella

Ces trois zones peuvent être atteintes d'**arthrose**.

Tibia : dans la partie médiale du tibia, le plateau tibial est concave (*dans le sens antéro-postérieur et médio-latéral*).

Patella : c'est un **os sésamoïde**, de forme triangulaire. C'est le relai du muscle quadriceps qui va s'insérer sur la TTA.

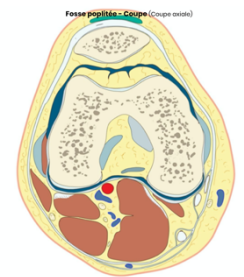
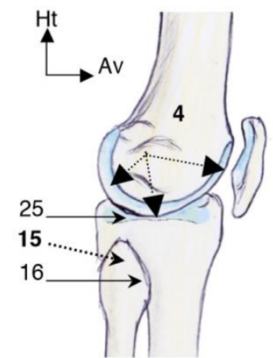


E. Vue latérale du genou (fibulaire)

Fémur : l'extrémité distale du fémur à une forme particulière et importante. Depuis le centre, on peut voir que le rayon de courbure du condyle décroît d'avant en arrière (= augmente d'arrière en avant). *Si on dessine deux petits cercles virtuels avec ces rayons, on a un petit cercle postérieur, et un plus grand antérieur.*

Tibia : on voit le plateau tibial convexe (*en antéro-postérieur et concave en médio-latéral*).

On voit aussi la tête fibulaire et la patella.

F. Coupe du genou

On voit l'**échancrure inter-condylienne** du fémur, la **trochlée fémorale** = sillon dans lequel la rotule va évoluer, la **rotule** (sa joue latérale est plus développée que sa joue médiale).

2. La stabilité active

Elle est permise par des muscles comme le **quadriceps**, l'unique muscle de la loge antérieure de la cuisse. Il a 4 chefs musculaires (le vaste intermédiaire, le vaste latéral, le vaste médial et le droit fémoral) se terminant tous sur la patella. La partie médiale du quadriceps (vaste médial) descend plus bas que la partie latérale (vaste latéral).

La rotule sert de poulie aux forces du muscle quadriceps qui passent au-dessus d'elle, s'y insèrent et émettent des fibres superficielles qui rejoignent la TTA. Ainsi, on trouve :

- un **tendon rotulien** (quadriceps-rotule)
- un **ligament rotulien** (rotule-TTA)
- des fibres superficielles qui prolongent le tendon rotulien jusqu'à la TTA.

Contraction du quadriceps :

En **flexion**, la contraction du quadriceps donne une **extension**.

En **extension**, la contraction le quadriceps ne donne **pas plus d'extension**. Il n'y a pas de mouvement : c'est une **contraction isométrique**. La patella se plaque contre la trochlée fémorale et bloque le genou. Ni flexion, ni extension seront possibles.

Le quadriceps est donc **l'élément stabilisateur principal du genou** (important en pathologie).



Cassure du ligament croisé antérieur : si un patient se casse le LCA et qu'il n'a pas une activité sportive importante, on peut se permettre de ne pas le reconstruire, car la stabilité apportée par le quadriceps sera suffisante.

3. La stabilité passive

A. Les ménisques

Il existe une **incongruence naturelle** entre les condyles fémoraux (ronds) et les plateaux tibiaux (plutôt plats). Les ménisques sont des **éléments fibro-cartilagineux** triangulaires à la coupe qui vont compenser cette incongruence fémoro-tibiale en rendant arrondie une surface plane ou convexe.

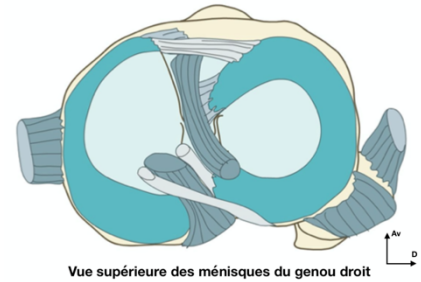
Attention : en vue supérieure, le ménisque interne est en **forme de C**, alors que le ménisque externe est en **forme de O** et peut même être circulaire ou discoïde (malformations courantes).

Les ménisques ont une face latérale et deux faces centrales/médiales/axiales (supérieure et inférieure) qui forment la pointe :

- la **partie latérale**, fibreuse, adhère à la capsule
- les **parties centrales** sont encroutées de cartilage : la supérieure s'articule avec le condyle fémoral et l'inférieure avec le plateau tibial

En vue latérale ils occupent tout l'espace entre les deux os et on ne voit que leur partie périphérique. En les sectionnant, on retrouve du cartilage et l'élément fibreux inséré à la capsule.

La pointe centrale est libre et non vascularisée, alors que le bord périphérique est accroché à la capsule et vascularisé par une vascularisation périphérique. On peut alors diviser le ménisque en une partie rouge (externe) bien vascularisée, et une partie blanche (interne) mal vascularisée.



🚑 Déchirure du ménisque : lors d'une plaie (ou déchirure) du centre du ménisque, le chirurgien va raboter tout ce qui est abimé (uniquement à la partie centrale) pour ne pas gêner les extrémités restantes, car cette partie n'est pas vascularisée et ne cicatrisera donc pas.

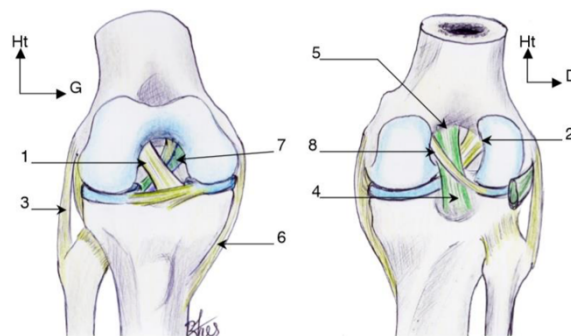
En revanche, une déchirure traumatique latérale du ménisque va cicatriser. On a alors deux possibilités : soit la **cicatrisation** est **spontanée** ; soit on fait une **opération** rattachant le ménisque à la capsule, qui va ensuite cicatriser car il sera de nouveau vascularisé.

Les cornes antérieures et postérieures des ménisques sont accrochées dans la région inter-condyloïde et les ménisques peuvent être reliés entre eux par des ligaments transverses. Ces **fibro-cartilages** sont fondamentaux dans la stabilité en flexion/extension car ils permettent de rendre **congruents** les surfaces inférieure et postérieure des condyles du fémur, respectivement en position debout et assise, avec les surfaces glénoïdales du tibia.

B. Les ligaments

Le genou est plus stable en extension car tous les ligaments sont tendus.

LES LIGAMENTS CENTRAUX	
Ils sont chacun composé de deux faisceaux. Peu importe par où on regarde, les ligaments sont croisés sur l'axe central. Leur direction correspond à leur niveau de stabilité. Les ligaments croisés sont intra-capsulaires , mais extra-synoviaux car ils sont engainés dans leur propre membrane synoviale. <i>Les ligaments croisés sont croisés entre eux, mais aussi avec les éléments latéraux, les ligaments collatéraux fémoro-tibiaux.</i>	
Ligament croisé antérieur	Il va de la partie antérieure du tibia à la partie postéro-externe du fémur . Il est plutôt horizontal et il est mal vascularisé. <u>Insertion distale (= tibiale)</u> : sur la surface inter-condylienne antérieure du tibia <u>Insertion proximale (= fémorale)</u> : sur la joue médiale et en postérieur du condyle latéral du fémur Inséré en avant du tibia, il l'empêche d'aller en avant du fémur.
Ligament croisé postérieur	Il va de la partie postérieure du tibia à la partie antéro-médiale du fémur . Il est plutôt vertical et il est bien vascularisé. - <u>Insertion distale (= tibiale)</u> : proche du bord postérieur au sein de l'échancrure inter-condylienne postérieure du tibia - <u>Insertion proximale (= fémorale)</u> : sur la partie antérieure et interne du condyle médial du fémur Inséré en arrière du tibia, il l'empêche d'aller en arrière du fémur
LES LIGAMENTS COLLATÉRAUX	
Ligament collatéral latéral/externe/fibulaire	Il est court (<i>de la tête de la fibula à l'épicondyle latéral du fémur</i>).
Ligament collatéral médial/interne/tibial	Il est plus long (<i>du tibia à l'épicondyle médial du fémur</i>).
<i>Le LCA croise le ligament collatéral latéral, alors que le LCP croise celui médial.</i>	



Les ligaments croisés sur des vue antérieure (à gauche) et postérieure du genou (avec résection des plans ligamentaires superficiels)

Les ligaments et la stabilité de la rotule

Elle est stabilisée dans tous les plans de l'espace par :

- le **tendon quadricipital** (passant au-dessus de la rotule), en haut
- des **ailerons** = **ligaments latéraux**, latéralement (12 et 24)
- le **ligament rotulien** = **patellaire**, en bas (23)

Les causes d'instabilité de la rotule

- Le muscle vaste interne est normalement plus développé que le vaste externe. Si on perd cette asymétrie, il y a une tendance à avoir des **tractions latérales** de la rotule vers l'extérieur, ce qui crée une instabilité.
- La TTA est parfois trop latéralisée, ce qui peut aussi entraîner des **tractions latérales** de la rotule (le ligament patellaire s'insère sur la TTA).
- Parfois la trochlée fémorale est trop plate, peu creusée, et la rotule aura tendance à sortir de ce rail malformé, qui donnera des **douleurs** et **instabilités** de la rotule.

Traitement : Ces instabilités de la rotule sont en général douloureuses et touchent plutôt les jeunes filles de 20 à 30 ans. Ce n'est pas dû à de l'arthrose avancée mais à une **mécanique anormale**. En réalité, la rotule reste immobile : c'est le fémur qui bouge. Elle est tirée en permanence par le quadriceps qui la plaque contre la trochlée fémorale. Parfois il suffit de sectionner l'aileron latéral et la rotule se replace.

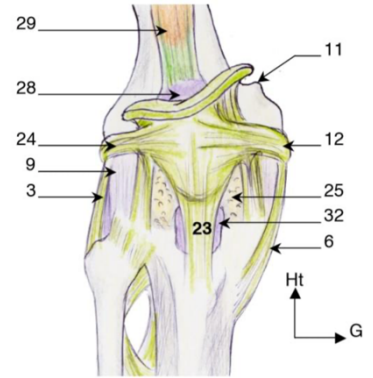
C. La capsule

L'articulation du genou est une **articulation synoviale**, avec une **cavité synoviale** dont la **capsule** est adhérente au **ménisque médial** mais pas au **ménisque latéral**. En effet, le ménisque externe qui n'est pas accolé à la capsule car le **muscle poplité** (qui naît sous l'épicondyle latéral du fémur) passe entre le ménisque latéral et la capsule.

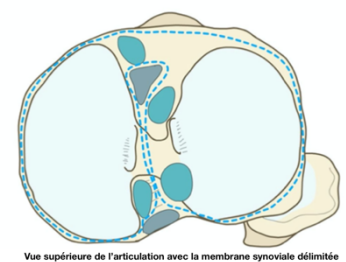
Si on rogne le ménisque à ce niveau-là, sachant qu'il n'est pas accroché à la capsule, on risque de le désinsérer totalement et de le perdre.

La capsule est renforcée en arrière par la **coque postérieure** et des **ligaments poplités** obliques et arqués (pas de qcms sur ces ligaments).

On voit que les ligaments croisés (en gris) sont extra-synoviaux.




Vue antérieure de l'appareil ligamentaire du genou



Vue supérieure de l'articulation avec la membrane synoviale délimitée

🚑 Infection du genou : une **arthrite** concerne tous les éléments vus et peut entraîner une destruction de l'articulation. Elle peut être très grave.

Traumatisme du genou : un coup de pied dans le vide peut arracher le ligament croisé antérieur et une artère à l'intérieur va donner un saignement dans l'articulation. Le genou va gonfler et la rotule s'éloigne du fémur à cause du liquide qui s'accumule. C'est une **hémarthrose** qui signe en général la **rupture du ligament croisé antérieur**.

 **Lésions au niveau du genou (hors fractures) :**

Entorses avec une atteinte des ligaments latéraux interne ou externe : si on a un mouvement en varus = vers l'intérieur, on aura un étirement du ligament collatéral latéral. Si on a un mouvement en valgus = vers l'extérieur, on aura un étirement du ligament collatéral médial.

Entorses du pivot central avec rupture du ligament croisé : soit antérieur dû à un mouvement antéro-postérieur vers l'avant, soit postérieur dû à un mouvement antéro-postérieur vers l'arrière. Pour simplifier, si la jambe part en avant du fémur c'est le LCA qui se rompt, si la jambe part en arrière du fémur c'est le LCP qui se rompt.

La **rupture** de l'un ou l'autre des ligaments croisés peut donner une **hémarthrose**, une instabilité du genou qui est temporaire jusqu'à cicatrisation (si elle a lieu).

*Par exemple, la rupture du LCA coupe une artère qui passe dans celui-ci et donne une hémarthrose. Si elle ne cicatrise pas chez un sujet sportif qui ne tolère pas l'instabilité, on devra opérer et remplacer le ligament au complet. On refait deux faisceaux avec le point d'entrée au niveau tibial médial et le point de sortie qui sera en postéro-externe du fémur. On doit le reconstruire sinon on aura un mouvement avant/arrière du fémur par rapport au tibia qui va arracher le ménisque avec le temps et donc gratter les cartilages fémoraux et tibiaux, causant une **arthrose prématurée**. Chez les sportifs, il faut donc opérer les ligaments croisés à la différence des ligaments collatéraux qu'il suffit d'immobiliser dans un plâtre et qui vont se raccrocher dans leurs insertions en haut et en bas.*

Finitooo...

Courage à vous, croyez-en vous et vous verrez que tout est possible !!

Conseil QCM : n'allez pas chercher trop loin, je sais c'est facile à dire mais essayez de vous mettre à la place du prof et de comprendre ce qui l'intéresse (ça évite de voir des pièges partout). Et surtout, faites-vous confiance !!

À bientôt 😊