

pubo-fémorales moins fortes et de disposition variable. La partie postérieure du col est à peu près libre d'insertions capsulaires. Ces fibres longitudinales présentent, en outre, une sorte de disposition en spirale autour du col du fémur, grâce à laquelle leur torsion est augmentée dans l'extension, diminuée dans la flexion.

Les endroits les plus faibles de la capsule sont la partie inférieure en dedans et en dehors de la zone orbiculaire, ainsi que la partie de cette capsule qui se trouve en dedans du ligament de Bertin et qui correspond à la bourse du psoas (Fig. 48, B, 14); quelquefois même elle est percée là d'un trou, par lequel la synoviale articulaire communique avec la bourse séreuse du psoas. La capsule est du reste renforcée dans ses endroits faibles en avant par le psoas, en bas par l'obturateur externe.

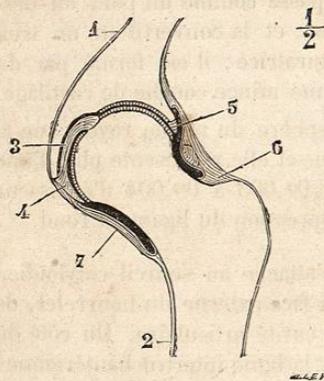


Fig. 52. — Coupe transversale et verticale de l'articulation coxo-fémorale (*).

Vaisseaux et nerfs. — Les artères viennent des artères circonflexes interne et externe, fessière, ischiatique et obturatrice; cette dernière fournit un rameau qui pénètre par l'échancrure cotyloïdienne dans le ligament rond et va gagner la tête du fémur par les trous de sa dépression centrale. Les nerfs sont: en avant, des filets venant de la branche du nerf obturateur, qui va à l'obturateur externe, et des branches musculaires du nerf crural; en arrière, des filets fournis par le nerf ischiatique et par le nerf sciatique, soit directement, soit par sa branche du carré crural.

Mécanisme. — Le segment de sphère pleine représenté par la tête du fémur a plus d'étendue que la cavité cotyloïde osseuse, dont tous les diamètres ont moins d'une demi-circonférence; par l'addition du bourrelet cotyloïdien la cavité articulaire constitue plus d'une demi-sphère; on a ainsi une disposition analogue à ce qui s'appelle *noix* en mécanique; mais elle en diffère cependant en ce que le bourrelet cotyloïdien n'étant pas inflexible, mais élastique, ne pourrait s'opposer à la chute de la tête du fémur et à la séparation des surfaces articulaires si d'autres causes n'intervenaient. Ces causes sont l'adhésion des surfaces, la tonicité des parties molles et enfin la pression atmosphérique. Les expériences suivantes, dues aux frères Weber et devenues classiques, démontrent l'action de la pression atmosphé-

(*) 1) Os iliaque. — 2) Fémur. — 3) Ligament rond. — 4) Ligament transverse de l'acétabulum. — 5) Bourrelet cotyloïdien. — 6, 7) Capsule fibreuse articulaire.

rique: 1° on peut inciser transversalement toutes les parties molles de la cuisse au niveau de l'articulation, y compris la capsule fibreuse, sans que la tête sorte de sa cavité; 2° quand on fait par l'intérieur du bassin un trou au plancher de la cavité cotyloïde, la tête se détache de la cavité; quand on replace la tête au contact et qu'on bouche le trou avec le doigt pour empêcher l'accès de l'air, la tête reste accolée à la cavité. Le bourrelet cotyloïdien agit donc comme une sorte de soupape; il fait ventouse sur la tête du fémur, et empêche dans les divers mouvements de cette dernière la pénétration d'un liquide, ou celle de l'air si l'articulation est ouverte. Cette influence de la pression atmosphérique s'exerce surtout pendant la flexion du membre; car pendant l'extension la tête, par la tension du ligament antérieur, se met forcément en contact intime avec la cavité; il ne peut y avoir extension du fémur sans qu'il y ait en même temps accollement exact des deux surfaces.

L'étendue des mouvements du fémur est augmentée par ce fait que la tête appartient à un plus grand segment de sphère que la cavité, et présente une surface articulaire plus étendue; il y a donc une certaine excursion de mouvement possible avant que le col vienne affleurer le bourrelet cotyloïdien. Du reste, l'arrêt dû à cet affleurement n'est pas brusque à cause de l'élasticité du bourrelet.

Les mouvements du fémur, se passant entre des surfaces à peu près exactement sphériques, peuvent se faire autour d'une infinité d'axes de rotation; cependant sur le vivant ils se font suivant trois directions principales et autour de trois axes de rotation perpendiculaires l'un à l'autre.

1° *Flexion et extension.* — Elles ont lieu autour d'un axe transversal passant par les centres des têtes des deux fémurs. Leur excursion est de 135° ou d'un angle droit et demi; la flexion est limitée par la rencontre des faces antérieures de la cuisse et du tronc; l'extension par le ligament antérieur. Dans l'extension complète, tous les autres mouvements, sauf la flexion, sont impossibles; ce qui assure la stabilité du tronc dans la station.

2° *Rotation en dedans et en dehors.* — Elle se fait autour d'un axe vertical dirigé suivant la longueur de la cuisse; son excursion est d'un angle droit. Elle est limitée par la résistance de la capsule et surtout du ligament de Bertin.

3° *Adduction et abduction.* — Ces mouvements se passent autour d'un axe antéro-postérieur perpendiculaire au précédent et ont aussi une excursion de 90°; l'adduction est limitée par la rencontre du rebord cotyloïdien et du col; l'adduction par la tension du ligament rond; toutes deux comme la rotation, soit en dedans soit en dehors, par la tension du ligament de Bertin; il en résulte que ces quatre mouvements sont incompatibles avec l'extension forcée et ne peuvent se faire qu'avec la flexion, qui relâche le ligament antérieur. C'est dans l'adduction que la tête du fémur présente le plus de points de sa surface en dehors de la cavité.

Le rôle du ligament rond est interprété différemment par les auteurs; les uns, se basant sur son absence constatée dans quelques cas, sur son peu de résistance dans quelques autres, le regardent comme un simple repli destiné à supporter des vaisseaux (Henle); les autres, à cause de la tension incontestable qu'il présente dans l'adduction, lui donnent pour rôle principal de limiter ce mouvement. Il est tendu en outre dans la rotation en dehors, la cuisse étant fléchie; ainsi, par exemple, il maintient le genou élevé lorsqu'on place le bord externe du pied sur le genou du côté opposé.

Muscles moteurs de l'articulation. — 1° *Flexion:* psoas et iliaque, couturier, droit antérieur, pectiné, faisceaux antérieurs du moyen fessier.

2° *Extension:* grand fessier, faisceaux postérieurs du moyen fessier.

3° *Rotation en dehors* : grand fessier, faisceaux postérieurs du moyen et du petit fessier, pyramidal, obturateur interne et jumeaux, carré crural, obturateur externe, adducteur, psoas et iliaque.

4° *Rotation en dedans* : faisceaux antérieurs du moyen et du petit fessier.

5° *Adduction* : adducteurs, droit interne, pectiné.

6° *Abduction* : grand, moyen et petit fessiers, pyramidal.

ARTICLE III. — ARTICULATION DU GENOU.

Cette articulation, très-complexe anatomiquement, présente : 1° des surfaces articulaires complétées par des ménisques, ligaments semi-lunaires ; 2° des ligaments inter-articulaires ou ligaments croisés ; 3° une synoviale ; 4° des ligaments périphériques.

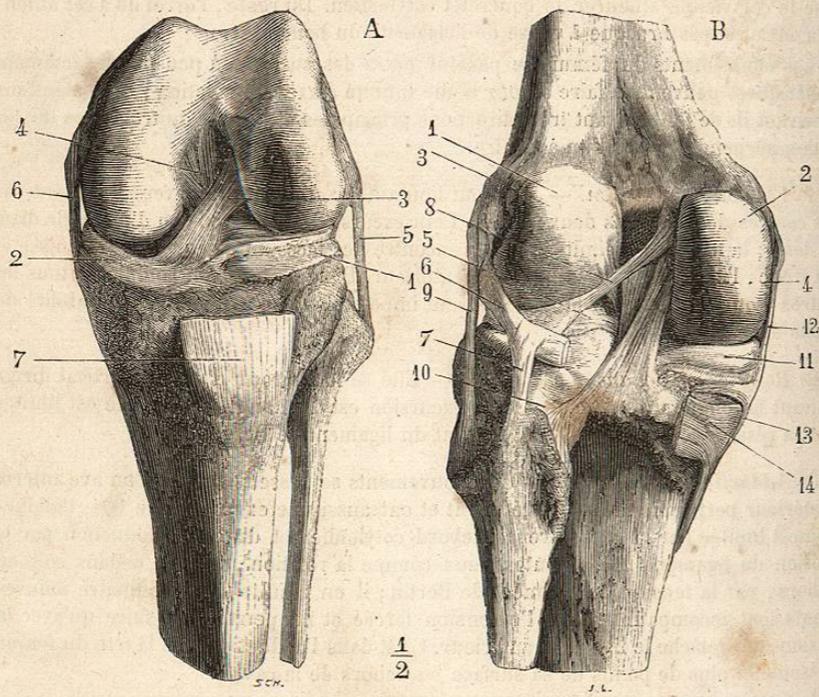


Fig. 53. — Ligaments du genou (*).

Surfaces articulaires. — Elles appartiennent au fémur, au tibia et à la rotule et sont encroûtées d'une couche de cartilage épaisse de 0^m,003 à 0^m,004.

(*) A. *Face antérieure.* — 1) Ligament semi-lunaire externe. — 2) Ligament semi-lunaire interne. — 3) Ligament croisé antérieur. — 4) Ligament croisé postérieur. — 5) Ligament latéral externe. — 6) Ligament latéral interne. — 7) Tendon rotulien.

B. *Face postérieure.* — 1) Condyle externe. — 2) Condyle interne. — 3) Insertion supérieure du ligament croisé antérieur. — 4) Ligament croisé postérieur. — 5) Ligament semi-lunaire externe. — 6) Tendon du muscle poplité. — 7) Ligament se rattachant au péroné. — 8) Faisceau de renforcement du ligament semi-lunaire externe. — 9) Ligament latéral externe. — 10) Capsule de l'articulation péronéo-tibiale. — 11) Ligament semi-lunaire interne. — 12) Ligament latéral interne. — 13) Son prolongement au-dessus du tendon du demi-membraneux.

1° *Fémur.* — La surface appartenant au fémur est divisée en trois portions : une médiane ou rotulienne, deux latérales ou condyliennes. La *surface rotulienne, trochlée fémorale*, présente en son milieu une rainure verticale ; ses parties latérales son convexes, l'externe plus que l'interne, qui est aussi moins large et moins longue. Les *surfaces condyliennes* convexes sont séparées de la surface rotulienne par deux gouttières obliques, dont la plus marquée appartient au condyle externe et qui ne sont autre chose que des empreintes indiquant l'endroit où s'arrêtent les bords antérieurs des ligaments semi-lunaires à la fin de l'extension. Le rayon de courbure des condyles augmente d'arrière en avant, surtout pour le condyle interne ; en outre, l'externe est plus bombé transversalement et en définitive se rapproche plus de la forme sphérique.

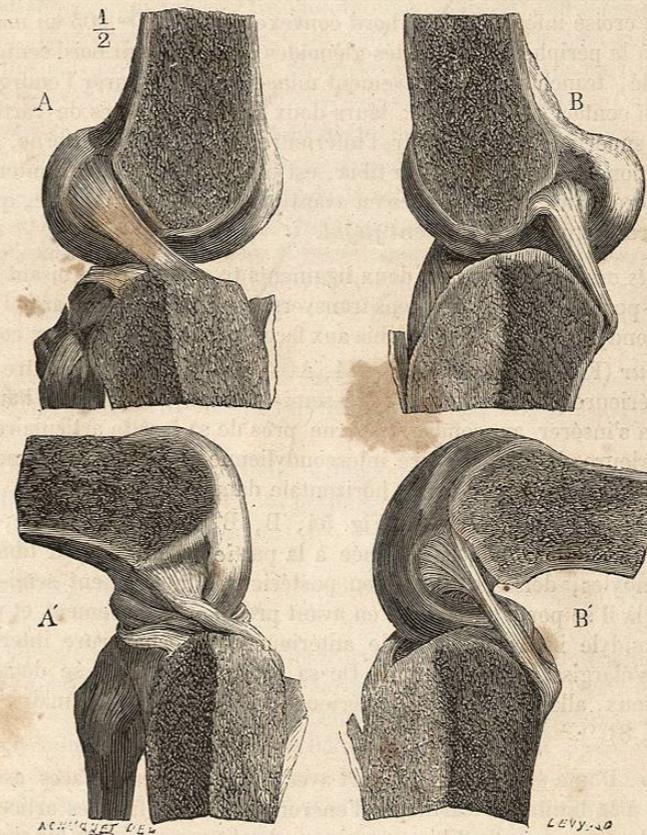


Fig. 54. — Ligaments croisés (*).

2° *Rotule.* — La surface de la rotule, très-faiblement concave de haut en bas, est fortement convexe transversalement. La partie interne de cette face est étroite et abrupte.

(*) Les ligaments croisés antérieurs et postérieurs ont été séparés l'un de l'autre par un trait de scie antéro-postérieur avec les parties correspondantes du fémur, du tibia et le ligament semi-lunaire du même côté. — A. Ligament croisé antérieur dans l'extension. — A'. Le même, dans la flexion. — B. Ligament croisé postérieur, dans l'extension. — B'. Le même dans la flexion.

3^o *Tibia*. — La partie supérieure du tibia représente une sorte de plateau horizontal divisé par l'épine du tibia et les échancrures attenantes en deux surfaces articulaires presque planes ou cavités glénoïdes du tibia, sur lesquelles les condyles du fémur reposent comme des roues sur le sol, c'est-à-dire par quelques-uns de leurs points seulement.

4^o *Ménisques ou ligaments semi-lunaires* (Fig. 53, A, 1, 2). — La concordance des surfaces est complétée par deux ménisques fibreux en forme de croissant, l'un interne, l'autre externe. Chacun d'eux présente deux pointes s'attachant, pour l'externe en avant et en arrière de l'épine du tibia, pour l'interne en avant et en arrière des insertions du précédent; les insertions antérieures des deux ligaments semi-lunaires sont séparées par l'attache inférieure du ligament croisé inférieur; leur bord convexe, épais de 0^m,005 en moyenne, correspond à la périphérie des cavités glénoïdes du tibia; leur bord central concave, dentelé, tranchant, excessivement mince, vient affleurer l'endroit où le fémur est en contact avec le tibia; leurs deux faces encroûtées de cartilage se moulent, la supérieure sur le fémur, l'inférieure sur le tibia. L'externe, à cause de ses insertions près de l'épine du tibia, est presque circulaire; l'interne a la forme d'un croissant. Ils sont reliés en avant par une bande fibreuse, qui réunit leurs bords convexes, *ligament jugal*.

Ligaments croisés. — Ce sont deux ligaments très-forts, se croisant dans le sens antéro-postérieur et dans le sens transversal, remplissant en partie l'échancrure intercondylienne et allant du tibia aux faces intérieures des deux condyles.

L'*antérieur* (Fig. 53, A, 3 et Fig. 54, A, A') s'attache en bas entre les insertions antérieures des deux ligaments semi-lunaires, se porte en haut et en dehors et va s'insérer au condyle externe près de sa facette articulaire, à la partie postérieure de l'échancrure intercondylienne, suivant une ligne verticale dans l'extension (Fig. 54, A), horizontale dans la flexion (A').

Le *postérieur* (Fig. 53, B, 4 et Fig. 54, B, B'), très-fort, large, épais, s'attache en bas à une échancrure située à la partie postérieure du tibia entre les deux condyles, derrière l'insertion postérieure du ligament semi-lunaire interne; de là il se porte en haut et en avant presque verticalement et va s'attacher au condyle interne à la partie antérieure de l'échancrure intercondylienne, en s'élargissant en éventail. De sa partie postérieure se détache un faisceau fibreux, allant à la partie postérieure du ligament semi-lunaire externe (Fig. 53, B, 8) (1).

Synoviale. D'une étendue en rapport avec l'étendue des surfaces osseuses, elle s'insère à la limite du cartilage d'encroûtement des facettes articulaires; en passant du fémur sur le tibia, au niveau des ligaments semi-lunaires, elle adhère au bord convexe de ces ligaments et sa couche épithéliale se prolonge même un peu sur leurs surfaces supérieure et inférieure, en se continuant avec le cartilage qui les revêt; au niveau des ligaments croisés elle tapisse toute la partie antérieure et latérale de ces ligaments, qu'elle réunit dans une gaine commune, ne laissant libre que leur partie postérieure.

(1) Avec les initiales des adjectifs indiquant la position des insertions inférieures et supérieures de ces ligaments au tibia et aux condyles, on a composé un mot qui peut servir à les retenir : A, E, P, I, antérieur externe; postérieur interne.

Les deux ligaments croisés ainsi réunis par ce repli de la synoviale, forment une cloison incomplète s'avancant dans l'intérieur de l'articulation et la divisant en deux chambres, l'une interne, l'autre externe, contenant chacune un des condyles et communiquant en avant. Chacune de ces chambres est à son tour divisée par les ligaments semi-lunaires en deux chambres secondaires : l'une supérieure, l'autre inférieure, communiquant par l'ouverture centrale de ces ligaments.

En avant la synoviale, au lieu de se porter directement du fémur au bord supérieur de la rotule, forme un cul-de-sac plus ou moins profond au-dessus de cet os, en avant du fémur et derrière le tendon du triceps. Au-dessous de la rotule la synoviale se porte en bas et en arrière vers le tibia et se trouve refoulée par un peloton adipeux très-volumineux, formant coussinet entre la rotule et le tibia; de ce peloton part un repli fibreux, enveloppé par une gaine de la synoviale, repli qui se porte en arrière et va se fixer à la partie supérieure et antérieure de l'échancrure intercondylienne; c'est le *ligament adipeux*.

La synoviale présente plusieurs prolongements :

1^o Un cul-de-sac sus-rotulien derrière le triceps, remontant ordinairement à 0^m,05 au-dessus du bord supérieur de la rotule, par suite d'une communication qui se fait entre lui et la bourse séreuse, primitivement distincte, située derrière le tendon de ce muscle. Il reste habituellement un pli demi-circulaire, trace de l'ouverture de communication de cette bourse avec la séreuse articulaire. Très-souvent, chez les enfants, la bourse du triceps est distincte de la synoviale du genou.

2^o Un prolongement, *bourse séreuse poplitée*, situé au-dessous du tendon du poplité et dont l'ouverture de communication présente une disposition très-variable.

3^o Un prolongement embrassant le tendon du demi-membraneux, distinct de la synoviale articulaire dans les premiers temps de la vie et qui chez l'adulte en reste distinct dans la moitié des cas.

Ligaments périphériques. — Ils se divisent en antérieurs, postérieurs et latéraux.

1^o *Ligaments antérieurs*. — Superficiellement on trouve des fibres appartenant à l'aponévrose fémorale et séparées de la peau au niveau de la rotule par la *bourse séreuse prérotulienne sous-cutanée*. Au-dessous est le *ligament rotulien*; ce ligament, long de 0^m,045, large de 0^m,025, épais de 0^m,004 à 0^m,005, s'étend de la partie inférieure de la rotule à la tubérosité antérieure du tibia; entre sa face profonde et la partie supérieure lisse de cette tubérosité antérieure est une bourse séreuse, *bourse sous-rotulienne*, ne communiquant jamais avec l'articulation. Des faisceaux minces aplatis, *ligaments latéraux de la rotule*, partant des bords latéraux de la rotule et allant s'attacher aux condyles, maintiennent la rotule en situation.

2^o *Ligaments postérieurs*. — La partie postérieure de l'appareil ligamenteux articulaire, par ses ouvertures nombreuses pour le passage de vaisseaux, par les pelotons graisseux mêlés à ses fibres, par ses adhérences avec les tendons des muscles sus-jacents et la disposition entrecroisée de ses faisceaux, présente une disposition très-irrégulière. Le principal faisceau fibreux pro-

vient de l'épanouissement du tendon du demi-membraneux, et se porte obliquement de bas en haut et de dedans en dehors, pour se perdre dans la demi-capsule qui revêt le condyle externe, *ligament poplité oblique*; un autre faisceau épais, résistant, se rend du tendon du poplité à la tête du péroné (Fig. 53, B, 7).

3° *Ligament latéral externe* (Fig. 53, A, 5; B, 9). — C'est un cordon nettement séparé de la capsule par de la graisse et qui va de la saillie de la tubérosité externe du fémur à la tête du péroné, où son insertion est embrassée par celle du tendon du biceps.

4° *Ligament latéral interne* (Fig. 53, A, 6; B, 12). — Aplati, en éventail, plus large que l'interne, mal limité en arrière, il s'attache en haut à la tubérosité interne du fémur, en bas à la partie postérieure et supérieure de la face interne du tibia, en recouvrant le tendon antérieur du demi-membraneux; ses fibres profondes sont soudées à la périphérie du ligament semi-lunaire interne. Il est à peu près aussi tendu dans la flexion que dans l'extension, contrairement au ligament latéral externe, qui, très-tendu dans l'extension, est très-relâché dans la flexion.

Vaisseaux et nerfs. — Les artères viennent de la grande anastomotique, des branches articulaires de la poplitée et de la récurrente tibiale antérieure, et forment autour de l'articulation un réseau artériel remarquable. — *Nerfs.* L'articulation reçoit en avant des filets provenant du nerf saphène interne, des nerfs musculaires du triceps et des filets du nerf sciatique poplité externe, accompagnant l'artère articulaire supérieure et externe; en arrière des rameaux des nerfs poplités interne et externe, dont l'un pénètre avec l'artère articulaire moyenne; en dedans une branche du nerf poplité interne pénétrant avec l'articulaire inférieure; en dehors un filet du nerf tibial antérieur accompagnant l'artère récurrente tibiale.

Mécanisme. — L'articulation du genou se compose en réalité de trois articulations distinctes, dont l'action combinée produit les mouvements de totalité de l'articulation: 1° celle des condyles du fémur avec les ligaments semi-lunaires ou articulation supérieure; 2° celle des ligaments semi-lunaires avec le tibia ou articulation inférieure; 3° enfin l'articulation supplémentaire de la rotule avec le fémur. Les deux premières sont des articulations *conjuguées*, et peuvent se subdiviser à leur tour chacune en deux articulations secondaires: l'une interne, l'autre externe, appartenant pour les deux articulations supérieures à la classe des *condyles*, pour les deux articulations inférieures difficilement réductibles à une classe définie; l'articulation rotulienne est une *trochlée*. L'ensemble qui en résulte constitue une *charnière*, mais une charnière très-imparfaite; car elle permet comme mouvements de totalité, non-seulement la flexion et l'extension, mais encore la rotation.

1° *Flexion et extension.* — Ces mouvements, qui se passent principalement dans l'articulation supérieure (celle des condyles et des ligaments semi-lunaires), se font autour d'un axe horizontal traversant les condyles au niveau de l'insertion des ligaments latéraux. Dans l'extension le tibia et les ligaments semi-lunaires glissent d'arrière en avant sur les condyles du fémur; c'est l'inverse dans la flexion. Mais à cause de la divergence et de la forme des deux condyles le mouvement serait très-restreint si la surface tibio-semi-lunaire ne subissait pas au fur et à mesure de son glissement une modification de forme, qui lui permet de s'adapter exactement à la forme de la nouvelle portion du condyle fémoral avec laquelle elle se trouve à chaque instant en contact. En effet, en cherchant isolément l'axe de rotation pour le mouvement de chacun des ligaments semi-lunaires sur le condyle correspondant, on voit que les axes des condyles de droite et de gauche ne coïncident pas, mais passent pour cha-

cun d'eux par les insertions du ligament croisé et du ligament latéral, et que par suite ces axes se croisent dans l'échancrure intercondylienne, en formant un angle obtus ouvert en haut. Il en résulte que le mouvement total autour de l'axe oblique de chaque condyle peut être décomposé en deux mouvements secondaires: 1° un mouvement pur de flexion et d'extension autour d'un axe transversal (première composante), identique pour les articulations interne et externe; 2° un mouvement en sens contraire des deux ligaments semi-lunaires autour d'un axe vertical (deuxième composante), et grâce auquel ces ligaments se rapprochent en avant dans l'extension, en arrière dans la flexion.

L'extension est arrêtée, dès que le tibia et le fémur forment une ligne droite, par la tension des ligaments croisés et du ligament latéral externe et par le contact du bord antérieur des ligaments semi-lunaires avec le sillon de séparation de la surface rotulienne et des surfaces condyliennes du fémur. Le ligament semi-lunaire externe atteint sa limite d'extension avant le ménisque interne, et pendant que ce dernier termine son mouvement, l'externe subit un mouvement de rotation, grâce auquel la pointe du pied se porte un peu en dehors à la fin de l'extension complète. L'extension ne permet pas d'autre mouvement que la flexion, ce qui assure la solidité du membre inférieur dans la station et dans la marche. Dans la flexion tous les ligaments sont relâchés; elle peut être portée jusqu'à la rencontre de la jambe et de la cuisse. L'excursion entre la flexion et l'extension est de 160° environ.

2° *Rotation.* — Elle se passe principalement dans les articulations du côté externe, à cause de la mobilité plus grande du ménisque externe, du relâchement plus marqué du ligament latéral externe pendant la flexion, et enfin de la forme plus régulièrement sphérique du condyle du même côté. Cette rotation, par laquelle la pointe du pied se porte en dehors ou en dedans, a lieu autour d'un axe vertical, passant par la partie interne de l'épine du tibia. Impossible dans l'extension absolue, presque nulle dans la flexion complète, elle est surtout facile dans les positions intermédiaires. Dans la rotation en dedans le croisement des ligaments croisés est encore augmenté, ce qui limite très-vite ce mouvement; ils sont décroisés, au contraire, dans la rotation en dehors, qui est arrêtée par la résistance des ligaments latéraux. L'excursion de la rotation varie suivant le degré de flexion du tibia sur le fémur; elle est de 20° environ pour un angle de flexion de 150°; de 30° pour un angle de flexion de 90°; de 40° pour un angle de flexion de 60°.

La rotule, qui constitue à la fois un organe de protection pour la partie antérieure de l'articulation et une poulie de renvoi pour le tendon de l'extenseur de la jambe, est fixée solidement au tibia par le ligament rotulien; aussi présente-t-elle des rapports différents dans les divers mouvements de l'articulation. Dans l'extension son bord supérieur atteint et dépasse même le bord supérieur, et sa partie interne le bord interne de la trochlée fémorale; dans cette position, si elle n'est pas fixée par la contraction de l'extenseur, elle présente une très-grande mobilité transversale, à cause de la concordance imparfaite des surfaces articulaires. Dans la flexion à angle droit du tibia sur le fémur, il y a correspondance parfaite et contact intime des surfaces articulaires rotulienne et fémorale. A mesure que la flexion augmente, la rotule se place en avant de la fosse intercondylienne et se porte vers le bord externe du fémur, et dans la flexion extrême sa moitié inférieure répond à la partie supérieure du tibia.

Muscles moteurs de l'articulation. — 1° *Flexion*: biceps, demi-tendineux, demi-membraneux, couturier, droit interne, jumeaux, poplité.

2° *Extension*: triceps, tenseur du fascia lata.

3° *Rotation en dedans*: demi-tendineux, demi-membraneux, couturier, droit interne, tenseur du fascia lata (très-faiblement), poplité.

4° *Rotation en dehors*: biceps.