

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 cotyloïdienne. 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 dehors et en dedans.* — 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, et pour la rotation en dedans par les fibres ischiatiques.

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'abduction 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 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, adducteurs, 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 interarticulaires ou ligaments croisés; 3° une synoviale; 4° des ligaments périphériques.

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.

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 sont convexes, l'externe plus que l'interne, qui est aussi moins large et moins longue. Les *surfaces condyliennes* convexes sont séparées de

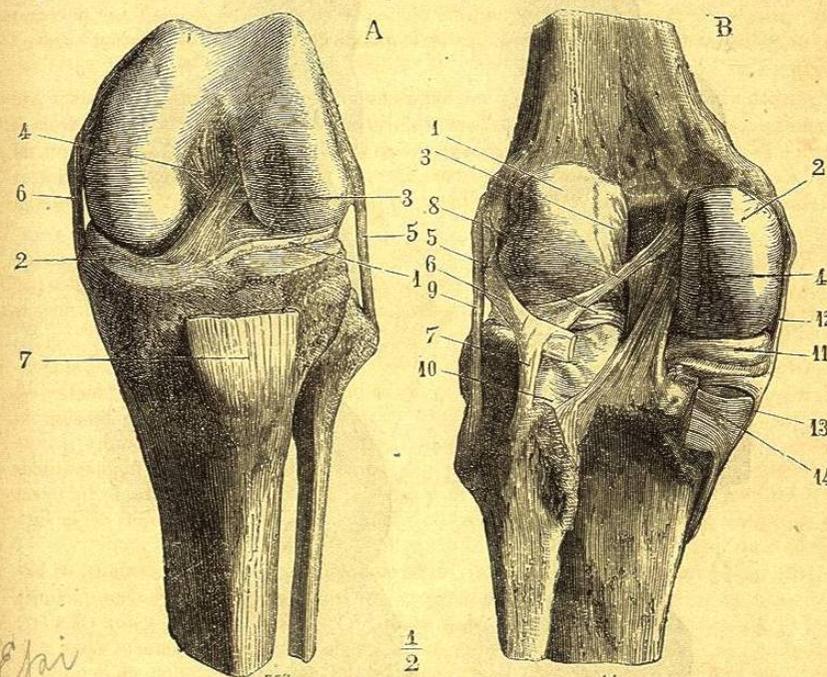


Fig. 53. — Ligaments du genou (*).

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.

(*) 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 le 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.

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

3° *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.

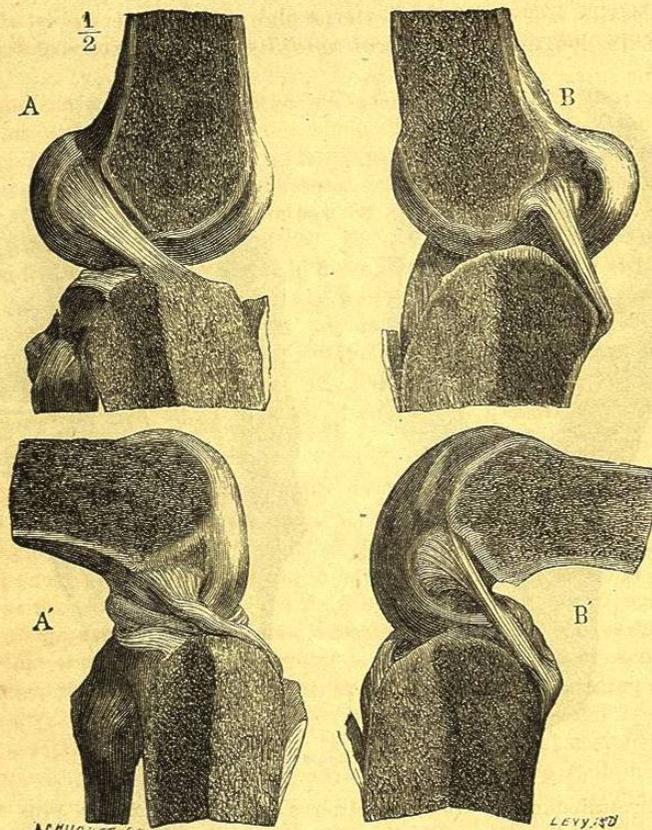


FIG. 54. — Ligaments croisés (*).

4° *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 antérieur; leur bord convexe, épais de 0^m,005 en moyenne,

(* 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.

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 moultent, 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).

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.

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 graisseux épais, formant coussinet entre la rotule et le tibia; de ce peloton part un repli fibreux, plus ou moins complet, 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* ou *muqueux*.

La synoviale présente plusieurs prolongements :

1° 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. Très souvent, chez les enfants, la bourse du triceps est distincte de la synoviale du genou.

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

3° 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° *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 au condyle, maintiennent la rotule en situation.

2° *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 entre-croisée de ses faisceaux, présente une disposition très irrégulière. Le principal faisceau fibreux provient de l'épanouissement du tendon du demi-membraneux, et se porte obliquement de bas en haut et de dedans et 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'externe, 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'articulation 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 *conjugues*, 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 chacun 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 sphé-

rique 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 du fascia lata.

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

4° *Rotation en dedans*: biceps.

ARTICLE IV — ARTICULATIONS PÉRONÉO-TIBIALES

Le péroné s'articule avec le tibia par ses deux extrémités. Entre les deux os existe, comme à l'avant-bras, un espace, *espace interosseux*, dont le maximum de largeur est de 0^m,024. Cet espace est fermé par la *membrane interosseuse* mince, surtout en haut, à fibres obliques en bas et en dehors et présentant à la partie supérieure un orifice pour le passage des vaisseaux tibiaux antérieurs. Elle s'insère, en dedans, au bord externe du tibia, en dehors, à la crête interosseuse de la face interne du péroné, et, dans son tiers inférieur, au bord antérieur du même os.

Articulation péronéo-tibiale supérieure. — Elle présente des facettes articulaires à peu près planes, d'une inclinaison se rapprochant de l'horizontale, et une synoviale renforcée par une capsule fibreuse. Cette synoviale communique exceptionnellement avec celle du genou, principalement chez les vieillards, par l'intermédiaire de la bourse séreuse poplitée.

Articulation péronéo-tibiale inférieure. — Il n'y a pour cette articulation ni surfaces articulaires encroûtées de cartilage, ni synoviale propre. Les deux os sont réunis par deux ligaments péronéo-tibiaux inférieurs, l'un antérieur, fort, l'autre postérieur, qui complètent la mortaise tibio-péronière, et par un ligament interosseux très résistant. Dans l'espace intercepté par les surfaces osseuses et par ces ligaments, pénètre un prolongement de la synoviale tibio-tarsienne.

Nerfs. — L'articulation péronéo-tibiale supérieure reçoit des filets nerveux, en arrière, de la branche du nerf poplité interne qui va au muscle poplité, en avant de la branche tibiale antérieure qui fournit aussi au côté externe du genou.

ARTICLE V — ARTICULATIONS DU PIED

§ I — Articulation tibio-tarsienne

C'est une *charnière* formée par l'astragale, d'une part, par la mortaise tibio-péronière de l'autre.

Surfaces articulaires. 1° *Astragale.* — Elle présente: 1° une surface supérieure convexe d'arrière en avant, légèrement concave transversalement; sur une coupe antéro-postérieure on voit qu'elle forme environ le quart d'un cercle de 0^m,02 de rayon; elle est plus étroite en arrière qu'en avant (il y a une différence d'un sixième), ce qui est dû à l'obliquité de son bord externe, son

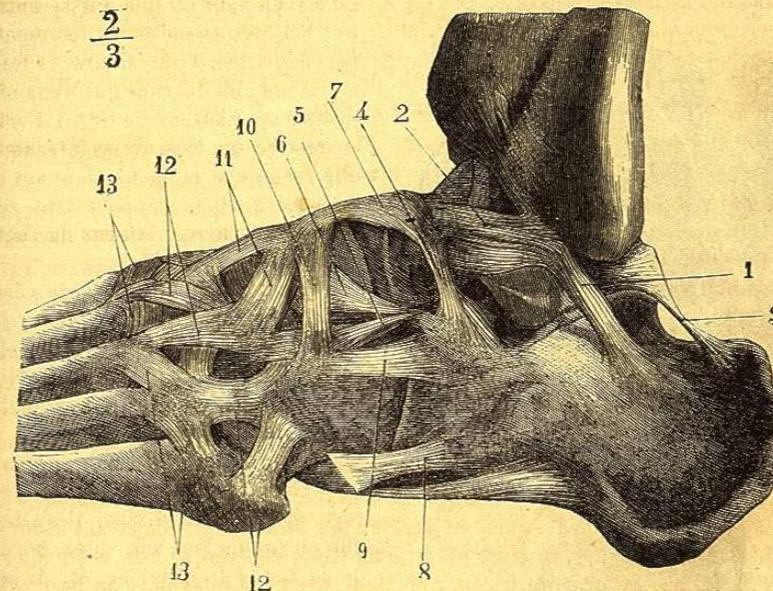


FIG. 55. — Ligaments de la face externe et du dos du pied (*).

bord interne restant à peu près parallèle à l'axe longitudinal du pied; 2° deux faces latérales réunies chacune à la face supérieure par un bord courbe mousse et se continuant avec elle sans interruption de revêtement cartilagineux; la face interne fait un angle obtus avec la face supérieure, à laquelle elle est unie par un bord mousse très épais; la face externe verticale s'y réunit à angle droit par un bord tranchant, tronqué vers son tiers postérieur; elle est triangulaire,

(* 1) Ligament péronéo-calcanéen. — 2) Ligament péronéo-astragalien antérieur. — 3) Ligament astragalo-calcanéen postérieur. — 4) Ligament calcanéo-astragalien interosseux. — 5) Branche externe. — 6) Branche interne du ligament en V. — 7) Ligament astragalo-scaphoïdien supérieur. — 8) Ligament calcanéo-cuboïdien externe. — 9) Ligament calcanéo-cuboïdien supérieur. — 10) Ligament scaphoïde-cuboïdien. — 11) Ligaments allant du scaphoïde aux cunéiformes. — 12) Ligaments tarso-métatarsiens. — 13) Ligaments métatarsiens.