

LIVRE DEUXIÈME
ARTHROLOGIE

PREMIÈRE SECTION
DES ARTICULATIONS EN GÉNÉRAL

Les os peuvent être réunis entre eux ou bien par une masse intermédiaire connective (fibreuse ou fibro-cartilagineuse), pleine et solide (fig. 31, A), *sutures* ou *synarthroses* (σύν, avec; ἄρθρωσις, articulation), ou bien par des moyens d'union interceptant,

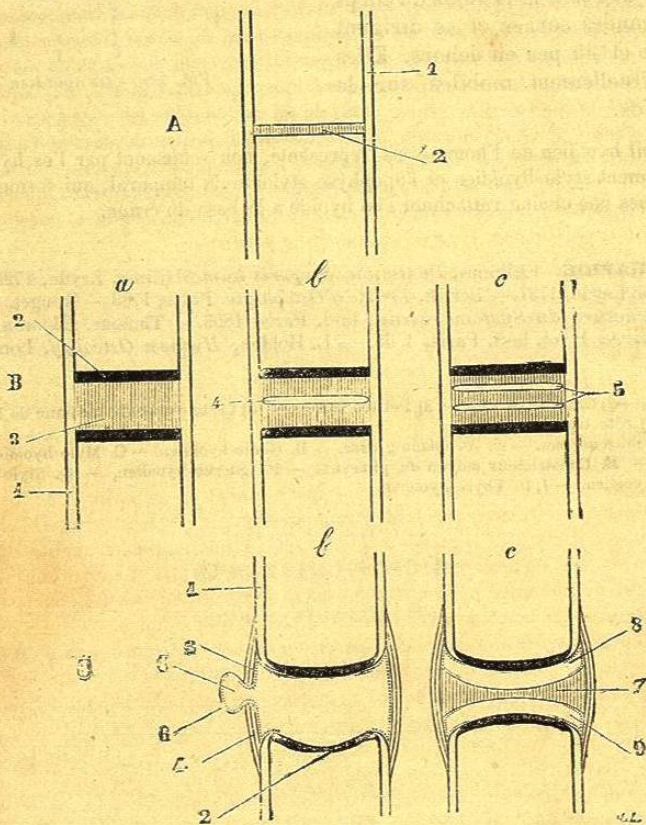


FIG. 31. — Différentes classes d'articulations; figure schématique (*).

(*) A. Sutures. — 1) Périoste. — 2) Ligament sutural. — B. Amphiarthroses. — a) Premier degré: 1) Périoste. — 2) Cartilage artulaire. — 3) Ligament interarticulaire. — b) Deuxième degré. — 4) Cavité unique dans le ligament interarticulaire. — c) Troisième degré. — 5) Cavité double dans le ligament interarticulaire. — C. Diarthroses. — b) Diarthroses simples. — 1) Périoste. — 2) Cartilage artulaire. — 3) Couche épithéliale de la synoviale (ligne ponctuée). — 4) Capsule fibreuse. — 5) Cul-de-sac de la synoviale. — 6) Lamme fibreuse de la synoviale. — c) Diarthroses doubles. — 7) Ménisque interarticulaire. — 8 et 9) Cavités des deux synoviales.

avec les surfaces articulaires en contact, une cavité dite *cavité articulaire* (C), *diarthroses* (διὰ et ἄρθρωσις). Dans les *synarthroses* (A), la masse ligamenteuse intermédiaire est toujours très étroite; le périoste se continue sans interruption d'un os à l'autre, et l'articulation est réduite à son minimum. Dans les *diarthroses* (C b), l'articulation atteint une bien plus grande complexité; les surfaces osseuses sont d'abord recouvertes d'une couche de cartilage, dit *cartilage artulaire* (2), sur lequel s'arrête le périoste (1); d'un os à l'autre s'étend une membrane mince en forme de manchon, *membrane synoviale*, constituée par une couche interne épithéliale (3) et une couche externe fibreuse (6), et cette membrane est renforcée par des ligaments périphériques continus avec le périoste des os. Dans la cavité articulaire, réduite à peu près à 0° par le contact. D'autres fois, les surfaces articulaires (C c), ne concordant pas, sont séparées par un ligament interarticulaire (7) adhérent aux ligaments périphériques et divisant la cavité articulaire en deux cavités secondaires (8 et 9), pourvues chacune d'une synoviale, *diarthroses doubles*.

Entre ces deux degrés extrêmes, on trouve des degrés intermédiaires constituant un troisième ordre mixte, celui des *symphyses* (1), *hémiarthroses* ou *amphiarthroses* (B), qui représentent la transition entre les sutures et les diarthroses. Dans ces symphyses, les surfaces osseuses sont encroûtées de cartilage (2); la masse ligamenteuse unissant (3) est plus épaisse que dans la suture, et par suite permet une certaine mobilité des os en contact; tantôt cette masse est pleine et solide, comme dans la suture; tantôt, au contraire, elle est creusée d'une cavité centrale (C b) ou plus rarement de deux (C c), comme les *diarthroses*, dont elle représente ainsi les deux degrés rudimentaires; mais, caractère distinctif important, cette cavité n'est jamais tapissée d'une synoviale. Un coup d'œil jeté sur la figure fera comprendre facilement comment l'appareil articulaire se perfectionne de A en C. Nous allons étudier successivement, au point de vue anatomique, les diarthroses, les symphyses et les sutures.

A. *Diarthroses*. — Elle possèdent les parties suivantes: 1° des surfaces articulaires; 2° le cartilage de revêtement de ces surfaces; 3° la synoviale; 4° les moyens d'union ou ligaments; ce sont là les parties fondamentales; en outre, on y trouve des parties accessoires, tendons, muscles, parties molles ambiantes, etc.

a. *Surfaces articulaires*. — Elles appartiennent pour les os courts à leurs faces ou à leurs apophyses; pour les os longs, à leurs épiphyses; elles sont lisses et unies sur l'os sec et présentent une couleur jaunâtre, due à la dessiccation du cartilage artulaire, qui forme une sorte de vernis; sur l'os frais, elles ont une blancheur mate, due à la présence du cartilage artulaire. Elles appartiennent en général à des surfaces géométriques et peuvent être presque toutes ramenées au plan et aux surfaces courbes, cylindre ou sphère; il n'y a là cependant qu'une approximation, et en réalité elles s'écartent notablement des surfaces calculables. Le meilleur moyen d'apprécier la forme de ces surfaces est de conduire par leurs différents points des coupes perpendiculaires aux axes de rotation de l'articulation. Ces surfaces sont tantôt simples, c'est-à-dire formées uniquement d'une portion de plan, de cylindre ou de sphère; tantôt composées, c'est-à-dire formées par la réunion de plusieurs surfaces simple, plan et cylindre, sphère et cylindre, etc. Les surfaces articulaires d'un os concordent habituellement avec celles de l'autre; ainsi à une concavité d'un des os correspond sur l'autre os une convexité de même rayon; mais dans beaucoup d'articulations ceci n'arrive pas et on trouvera par exemple deux convexités se correspondant; dans ces cas la concordance est ordinairement corrigée par un ligament interarticulaire interposé entre les deux os et s'adaptant à leurs courbures par ses deux faces (C, 7).

L'étendue des surfaces articulaires, sauf le cas de surfaces planes, n'est jamais la même dans les deux os, ce qui rendrait les mouvements impossibles; habituellement la surface convexe a plus d'étendue que la surface concave.

1 σὺμφυσις, de σύν, avec, et φύσις, production; hémiarthrose, de ἡμισυς, moitié, et ἄρθρωσις; amphiarthrose, de ἀμφί, de part et d'autre, et ἄρθρωσις.

b. Cartilage articulaire ou d'encroûtement. — Il forme une couche lisse et polie, dont l'épaisseur proportionnelle en général à l'étendue des surfaces articulaires ($0^m,00025$ à $0^m,004$) diminue du centre à la périphérie sur les surfaces convexes, de la périphérie au centre sur les surfaces concaves; aussi modifie-t-elle notablement la forme des surfaces articulaires, et ces dernières doivent-elles être toujours étudiées sur des os frais et non sur des os secs, où le cartilage est réduit à une lamelle très mince. Sa couleur est blanc mat quand on a enlevé la couche de synovie qui le lubrifie et lui donne un aspect luisant. Fortement élastique, il repousse le scalpel et offre une très grande résistance à la pression; il est assez fragile et sa cassure se fait dans le sens de son épaisseur. Il n'a pas de périchondre; seulement, tout à fait à sa limite, la terminaison du périoste empiète un peu sur lui. Comme structure, il est formé par du cartilage hyalin dont les cellules superficielles allongées sont parallèles à la face libre, tandis que les profondes sont disposées en séries longitudinales et perpendiculaires à la surface de l'os. Sur une coupe on voit que la réunion à l'os sous-jacent se fait suivant une ligne sinueuse; la surface osseuse présente de petites dentelures ou inégalités microscopiques s'engrenant avec des rugosités correspondantes du cartilage. Il ne contient ni vaisseaux ni nerfs.

Le cartilage articulaire vit en parasite sur l'os, et sa nutrition, très peu active, se fait par simple imbibition; sa sensibilité est nulle. Ses propriétés, toutes physiques, d'élasticité et de résistance lui permettent d'amortir les pressions et les chocs que subissent les os et de maintenir la forme des surfaces articulaires. La pression exercée par les os les uns contre les autres paraît être la condition indispensable de l'existence du cartilage et de sa nutrition normale, car il disparaît dans les endroits où cette pression a cessé de se produire.

c. Synoviale. — La synoviale est une membrane très mince, formant dans son type le plus simple une sorte de tube ouvert aux deux bouts ou de manchon allant d'un os à l'autre et inséré par ses deux ouvertures à la limite du cartilage et des surfaces articulaires. Les ouvertures de la synoviale s'accommodent naturellement à la configuration de la périphérie des surfaces articulaires, et par suite peuvent être extrêmement variées; en outre, elle peut, au lieu de s'attacher à deux os seulement, s'attacher à plusieurs, et alors présenter non plus la forme d'un manchon, mais celle d'un sac offrant autant d'ouvertures qu'il y a de surfaces articulaires auxquelles elle prend insertion. Elle peut présenter enfin, d'une part, des *culs-de-sac* ou prolongements (C, 5) de forme variable, dirigés vers l'extérieur et se glissant entre les parties molles ambiantes ou entre celles-ci et les os; de l'autre, des replis dirigés vers l'intérieur de la cavité et contenant de la graisse ou engainant des tendons (*franges synoviales graisseuses, replis synoviaux*, etc.). La cavité interceptée par la synoviale et les cartilages articulaires constitue la cavité articulaire; cette cavité est ordinairement réduite à 0^o à l'état normal, à cause du contact parfait des surfaces et n'existe qu'à l'état de simple fente linéaire. On trouve pourtant dans la cavité articulaire, soit entre les deux surfaces accolées, sous forme de couche très mince, soit accumulée dans les culs-de-sac de la synoviale, une petite quantité d'un liquide alcalin, filant, incolore ou jaunâtre, contenant de la mucine, la *synovie*. La synovie sert soit à remplir les vides existant entre les surfaces articulaires non concordantes, soit, pour les surfaces concordantes, à faciliter leurs glissements tout en maintenant leur adhésion.

Structure. — La synoviale se compose de deux couches: une couche externe fibreuse, une couche interne épithéliale.

1^o La couche externe est tantôt soudée intimement aux tissus ambiants, capsule fibreuse, ligaments, etc., de façon que sa séparation en est très difficile; d'autres fois elle leur est unie lâchement par un tissu cellulaire sous-synovial; enfin, dans certains endroits, on trouve dans le tissu sous-synovial des pelotons adipeux plus ou moins volumineux, envoyant souvent vers l'intérieur de la cavité articulaire des prolongements graisseux revêtus par la synoviale. Cette couche fibreuse, très mince, très vasculaire, se laisse facilement isoler, soit chez le nouveau-né, soit chez l'adulte au niveau des replis synoviaux. Elle présente à sa face interne des prolongements très fins, sous forme de fi-

laments ramifiés flottant sous l'eau, *villosités synoviales*; de ces villosités les unes sont vasculaires, les autres sans vaisseaux; elles sont constituées par une substance homogène granuleuse avec des noyaux ovales; leur longueur varie de $0^m,05$ à $0^m,5$ et plus.

2^o La couche interne, épithéliale, est formée par un épithélium pavimenteux ordinairement simple, quelquefois stratifié, et qui manque ordinairement sur les villosités.

Insertions de la synoviale. — Elle s'attache sur le cartilage à peu près à l'endroit où celui-ci cesse d'être recouvert par le périoste; seulement il arrive souvent qu'au lieu de quitter immédiatement l'os pour se porter à l'os opposé, elle s'étend plus ou moins loin sur le périoste et le tapisse à une distance variable de la limite du cartilage, puis se réfléchit de ce point pour aller rejoindre l'autre os. Il faut donc distinguer dans ce cas le *point d'insertion* de la synoviale, qui se trouve toujours à la limite du cartilage articulaire, et le *point de réflexion* de cette synoviale, qui est variable. On peut ainsi, pour la plupart des articulations, tracer sur l'os deux lignes: 1^o la *ligne d'insertion* de la synoviale, qui se confond avec la périphérie de la surface articulaire, et 2^o la *ligne de réflexion* ou la réunion des points de réflexion de la synoviale; la ligne de réflexion, toujours extérieure à la ligne d'insertion, tantôt se confond presque avec celle-ci, tantôt s'en écarte plus ou moins; dans ce dernier cas, la portion de la surface de l'os comprise entre les deux lignes et tapissée par le périoste de la synoviale, est dite *intra-articulaire*, quoique en réalité elle soit en dehors de la cavité synoviale. Dans le langage usuel on emploie souvent le mot *insertion* de la synoviale, au lieu de *réflexion*.

Vaisseaux et nerfs. — Les synoviales sont très vasculaires; leurs capillaires constituent un réseau très serré à mailles arrondies qui se distribue dans la couche fibreuse et arrive jusque sous l'épithélium; ces capillaires forment au bord du cartilage des anses empiétant quelquefois sur lui. Les nerfs y sont assez nombreux et donnent à ces membranes une vive sensibilité.

d. Ligaments. — Les ligaments sont de deux espèces: les uns, *ligaments périarticulaires*, situés en dehors de l'articulation et allant d'un os à l'autre, renforcent la synoviale et empêchent les surfaces osseuses de s'écarter; ils agissent surtout par la résistance à la traction; les autres, *ligaments interarticulaires*, sont interposés entre les surfaces osseuses qu'ils servent à compléter, et agissent surtout par leur résistance à la pression.

1^o *Ligaments périarticulaires.* — On les divise en capsules fibreuses ou ligaments auxiliaires.

Capsules fibreuses. — La synoviale est renforcée par des faisceaux fibreux appliqués sur sa surface externe; dans la plupart des cas, ces faisceaux, se moulant sur la forme même de la synoviale, constituent un deuxième manchon emboîtant le manchon synovial, c'est la *capsule fibreuse*. Cette capsule, très adhérente et quelquefois à peine isolable de la synoviale, présente ordinairement des ouvertures qui laissent passer des culs-de-sac de cette dernière (fig. 31, C b, 5); en ne leur fournissant qu'une expansion fibreuse très mince. L'épaisseur de cette capsule varie suivant les endroits où on la considère et suivant le sens même des mouvements en général, c'est aux extrémités des axes de rotation qu'elle est le plus épaisse, et on a souvent décrit comme ligaments spéciaux et distincts ces simples épaisissements de la capsule.

Ligaments auxiliaires. — Outre la capsule fibreuse de renforcement, on trouve encore autour de la plupart des articulations des ligaments auxiliaires indépendants de cette capsule; ce sont des cordons, des rubans, des membranes de forme et d'aspect différents, situés dans les diarthroses au point de sortie ou sur le trajet des axes de rotation. Ils sont quelquefois très courts et, au lieu d'être situés latéralement, interposés entre deux surfaces osseuses contiguës, qui s'articulent dans une partie seulement de leur étendue; on les appelle alors *ligaments interosseux*.

2^o *Ligaments interarticulaires.* — Ceux-ci peuvent être marginaux ou centraux, c'est-à-dire sous forme de bourrelets marginaux ou de ménisques interarticulaires.

Bourrelets marginaux. — Ils constituent le bord d'une cavité articulaire; ce sont des anneaux fibreux dont la coupe est triangulaire; ils présentent une base appliquée sur le rebord de la cavité, une face interne ordinairement encroûtée de cartilage continuant la surface de la cavité de réception, une face externe capsulaire donnant attache à la capsule fibreuse, une arête tranchante libre dans la cavité articulaire (ex. : bourrelet glénoïdien de l'omoplate).

Ménisques interarticulaires. — Ils sont très répandus: on les trouve (sauf quelques exceptions, ex. : articulation atloïdo-axoïdienne) partout où les surfaces articulaires ne concordent pas, ou du moins partout où la discordance est trop prononcée: ainsi quand deux surfaces convexes sont en regard l'une de l'autre. Ils ont la forme de lames, dont l'épaisseur, variable pour chaque articulation, est pour un ménisque donné plus grande à la périphérie qu'au centre, et présentent deux faces ordinairement encroûtées de cartilage, moulées sur les surfaces osseuses correspondantes, et un bord périphérique adhérent à la face interne de la capsule fibreuse (fig. 31, C c). Ils divisent ainsi la cavité articulaire en deux chambres et l'articulation en deux articulations distinctes ayant chacune une synoviale. Quelquefois ils sont incomplets, soit qu'ils n'occupent qu'une partie de l'espace interarticulaire, soit que leur centre soit percé d'un trou par lequel les deux chambres communiquent. On trouve, du reste, des formes de transition entre les bourrelets glénoïdiens et les ménisques parfaits.

Tous ces ligaments sont constitués par du tissu fibreux compact, avec des cellules plasmastiques et du tissu élastique en plus ou moins grande quantité. Dans les ligaments interarticulaires se rencontrent souvent des cellules de cartilage, ce qui les rapproche des fibro-cartilages; aussi les appelle-t-on souvent *fibro-cartilages interarticulaires*. Ils sont très pauvres en vaisseaux et en nerfs; quelques-uns même et les parties profondes de tous en sont tout à fait dépourvus. Aussi leur nutrition est-elle très peu active, leur sensibilité à peu près nulle et leur rôle est-il un rôle purement passif et mécanique.

Organes accessoires. — Les parties molles ambiantes ont une très grande importance dans la constitution des articulations; les tendons des muscles, les aponévroses de contention viennent renforcer l'action des ligaments; certains muscles contractent des adhérences avec la capsule fibreuse et la synoviale et les empêchent de s'invaginer entre les surfaces articulaires; des pelotons graisseux environnent dans certains points l'articulation, et forment des masses de remplissage mobiles comblant les vides qui ont lieu entre les os et dans les divers mouvements; enfin les artères, avant de se distribuer à la synoviale, se disposent en réseaux anastomotiques autour de l'articulation, arrangement qui favorise la circulation collatérale.

B. *Hémiarthroses ou symphyses* (fig. 31, B). — Dans cette classe d'articulations la lamelle cartilagineuse qui recouvre les surfaces osseuses se continue insensiblement avec une masse de tissu fibreux qui réunit les deux os. Quand une cavité existe dans cette masse, ce qui arrive souvent, les lamelles cartilagineuses restent revêtues d'une couche de tissu fibreux, riche en cellules de cartilage et poussant de nombreux prolongements dans la cavité centrale; il n'y a pas du reste trace de synoviale; la cavité (très variable comme disposition et comme forme) a pour limites ce fibro-cartilage et est remplie en partie par les prolongements qui en partent. Dans quelques cas, cette cavité peut être double. La capsule fibreuse est représentée là par l'anneau fibro-cartilagineux épais qui réunit les deux os. Quelquefois l'hémiarthrose atteint un développement plus complet et se rapproche de la diarthrose; on peut alors trouver dans la cavité une ébauche de membrane synoviale.

C. *Synarthroses ou sutures.* — Dans la suture, la masse interarticulaire, interposée entre les deux bords contigus des deux os, est formée par du tissu fibreux, *ligament sutural*, improprement appelé *cartilage sutural*.

Mécanisme des Articulations. — Au point de vue des mouvements, les articulations se partagent en deux grandes classes: les articulations mobiles; les articulations immo-

biles. Dans les articulations immobiles, nous trouvons les sutures; dans les articulations mobiles, les symphyses et les diarthroses. Les premières ne présentent rien de particulier au point de vue de leur mécanisme. Il n'en est pas de même des deux autres, qui demandent à être examinées avec soin.

Les mouvements ou les déplacements d'un os sur un autre peuvent s'accomplir de deux façons différentes: par *balancement* et par *glissement*.

1^o Dans le *balancement*, réservé plus spécialement aux symphyses et à quelques diarthroses peu étendues (ex. : arthrodies vertébrales), le mouvement se passe de la façon suivante: la surface articulaire de l'os mobile, primitivement parallèle à celle de l'os fixe, lui devient oblique, et cette destruction du parallélisme des deux surfaces amène une inclinaison latérale de l'os mobile; les surfaces s'écartent donc d'un côté et se rapprochent de l'autre, de façon que dans les symphyses la masse ligamenteuse est tirée d'un côté, refoulée de l'autre, tandis que dans les diarthroses le vide angulaire existant entre les deux surfaces est comblé par la synovie et par les parties molles refoulées par la pression atmosphérique. Ce mouvement, qui s'exécute dans tous les sens indistinctement, ne présente aucune précision et ne peut jamais être très étendu, car il est bien vite arrêté par la résistance des ligaments; il a du reste d'autant plus d'étendue que la masse ligamenteuse qui sépare les deux surfaces est plus épaisse.

2^o Dans le *glissement*, spécial aux grandes articulations diarthrodiales, le contact des surfaces articulaires ne s'abandonne jamais et la cavité articulaire est en réalité réduite à zéro dans tous les mouvements de l'articulation, car on peut faire abstraction de la mince couche de synovie interposée entre les surfaces articulaires. Pour que ce contact existe, les surfaces articulaires doivent donc concorder exactement: à une concavité de l'une doit correspondre une convexité de l'autre, ainsi par exemple à une sphère pleine, une sphère creuse du même rayon. Ce contact parfait des surfaces articulaires est maintenu par plusieurs causes: par l'élasticité des parties molles et principalement des muscles et des ligaments, par la pression atmosphérique qui s'exerce sur toute la surface du corps et pousse les unes contre les autres les surfaces articulaires, et enfin par l'attraction moléculaire ou par l'adhésion de ces surfaces entre elles et avec la mince couche de synovie interposée.

Pour que deux surfaces parfaitement concordantes puissent glisser l'une sur l'autre sans abandonner leur contact, il faut une des deux conditions suivantes: ou bien que la forme des surfaces puisse changer, c'est-à-dire qu'elles présentent une élasticité très grande, ou bien, si leur forme est invariable (ce qui est à peu près le cas pour les surfaces articulaires), qu'elles appartiennent à des surfaces géométriques jouissant de propriétés particulières. Ainsi un cachet qui s'est imprimé sur la cire ne peut se mouvoir sur son empreinte sans qu'il y ait écartement des surfaces.

Les surfaces qui satisfont à ces deux conditions, *glissement sans abandon du contact, invariabilité de forme*, et qui sont employées dans la construction des articulations, sont les surfaces de progression, les surfaces de rotation et les hélices. Ces surfaces sont toutes engendrées par une ligne dite *ligne génératrice*; ainsi une ligne droite, en progressant dans une direction rectiligne parallèlement à elle-même, engendre un plan; en tournant à la même distance d'une autre ligne servant d'axe et en lui restant parallèle, engendre un cylindre, etc.; enfin les hélices sont engendrées par la combinaison d'un mouvement de progression avec un mouvement de rotation autour d'un axe. Quoique les surfaces en hélice existent en réalité dans l'économie animale (ex. : dans l'articulation du coude), on peut cependant les négliger et considérer toutes les surfaces articulaires comme appartenant à des surfaces de progression ou à des surfaces de rotation et les faire dériver toutes de trois formes principales: le *plan*, le *cylindre* et la *sphère*. Quoiqu'il n'y ait là qu'une approximation, elle suffit pour l'étude complète du mécanisme des articulations.

Dans tous les mouvements nous supposerons qu'une des surfaces osseuses est *fixe* et l'autre *mobile*. On appelle *excursion* du mouvement l'étendue du mouvement opéré par la surface mobile. Cette excursion se mesure: 1^o pour les surfaces planes ou de progression, par la distance qui existe entre les deux positions extrêmes que prend un