

b. *Ligaments occipito-atloïdiens.*

L'arc antérieur et l'arc postérieur de l'atlas sont rattachés aux bords du trou occipital par deux ligaments en forme de membranes servant à fermer la cavité rachidienne à ce niveau. Le postérieur est une simple membrane, qui ne présente rien de particulier. L'antérieur, plus épais, n'est que le commencement du ligament vertébral antérieur.

c. *Ligaments atloïdo-axoïdiens.*

Des membranes analogues rattachent les deux arcs antérieur et postérieur de l'atlas au corps et à l'arc postérieur de l'axis.

d. *Ligaments occipito-axoïdiens.*

Ils vont du bord antérieur du trou occipital à la partie postérieure du corps de l'axis, et sont recouverts par la partie supérieure du ligament vertébral commun postérieur qu'il faut enlever pour les voir. Ils sont au nombre de trois : un médian, vertébral, dont une languette sous le nom de *branche supérieure du ligament croisé*, va se fixer au bord supérieur du ligament transverse, et deux latéraux (A, 9), obliques en bas et en dedans ; ils se fixent tous trois en bas, à la face postérieure du corps de l'axis.

Nerfs des articulations vertébrales. — Pour la capsule de l'articulation atloïdo-occipitale, ils viennent du premier nerf cervical ; pour les autres capsules articulaires, ils viennent des branches postérieures des nerfs rachidiens. Les capsules synoviales des articulations des apophyses articulaires cervicales sont assez riches en filets nerveux.

COLONNE VERTÉBRALE EN GÉNÉRAL.

La colonne vertébrale, considérée dans son ensemble, os et ligaments, se compose de deux pyramides adossées par leurs bases, l'une supérieure, constituée par les vingt-quatre vraies vertèbres, l'autre inférieure, occupant seulement le cinquième de la hauteur totale et comprenant le sacrum et le coccyx.

Direction. — La colonne supérieure repose sur le sacrum de façon qu'une ligne verticale, passant par l'apophyse odontoïde de l'axis, tombe à peu près sur le corps de la dernière vertèbre lombaire. Il y a, du reste, à ce sujet des variétés individuelles très-grandes, et chez le même individu, des variations tenant à des conditions diverses (voy. Fig. 36).

Courbures. — La colonne vertébrale n'est pas rectiligne ; elle présente des courbures antéro-postérieures, au nombre de quatre, qui changent alternativement de côté et correspondent à chacune des régions du rachis ; deux de ces courbures ont leur convexité dirigée en avant ; ce sont celles des régions cervicale et lombaire ; c'est l'inverse pour les deux autres. Le passage d'une courbure à la suivante se fait d'une façon graduée, sauf à la réunion de la cinquième vertèbre lombaire et du sacrum, où une inflexion brusque donne naissance à un angle saillant en avant appelé *promontoire*.

Les points culminants de ces courbures sont : la quatrième vertèbre cervicale, la septième dorsale, la troisième lombaire et la quatrième vertèbre sacrée ; ces courbures, à peine marquées chez le nouveau-né (Fig. 36, G), sont dues en partie à la configuration même des os (forme en coin à base postérieure des vertèbres dorsales, courbure du sacrum), et en partie à l'action musculaire. Il y a une certaine solidarité entre ces courbures ; quand l'une d'elles s'exagère, celles de sens opposé s'exagèrent aussi de façon à rétablir l'équilibre du rachis et à maintenir sa verticalité (courbures de compensation).

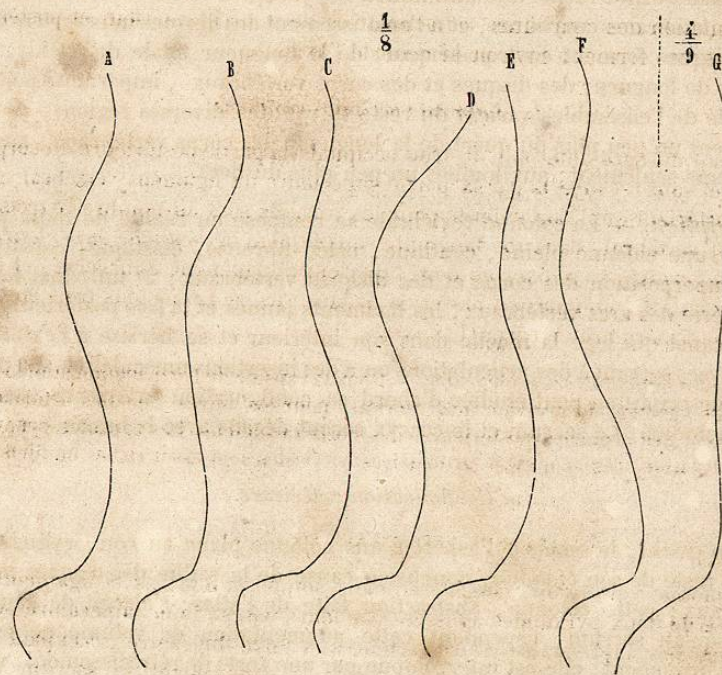


Fig. 36. — Courbures de la colonne vertébrale dans diverses conditions (*).

Outre ces courbures antéro-postérieures, on a décrit une courbure latérale, attribuée par Bichat à la prédominance d'action des muscles du côté droit et à l'inclinaison habituelle du côté opposé pour rétablir l'équilibre. Cette courbure aurait sa concavité à gauche, au niveau des troisième, quatrième et cinquième vertèbres dorsales ; mais c'est plutôt une simple dépression due à la présence de l'aorte, car elle n'est pas transposée chez les gauchers, et elle l'est, au contraire, dans le cas de transposition des viscères.

(*) A. Dans la station ordinaire, l'intestin vide. — B. Dans la station ordinaire, après le repas. — C. Dans la position militaire. — D. La tête inclinée en avant. — E. Les bras étendus horizontalement (ces différentes courbures ont été prises sur le vivant par Parow). — F. Courbure de la colonne vertébrale, d'après Meyer, prise sur le cadavre ; la verticale abaissée de l'apophyse odontoïde de l'axis passe au niveau du corps de la troisième vertèbre sacrée. — G. Courbure de la colonne vertébrale du nouveau-né, d'après Horner.

Dimensions. — Il faut distinguer, dans les dimensions du rachis, la *longueur* mesurée par une ligne qui passerait par les centres des disques et des corps en suivant les sinuosités de la colonne, et la *hauteur* ou la distance existant entre son sommet et la ligne horizontale menée par l'extrémité du coccyx. La longueur, peu variable suivant les individus, est en moyenne de 0^m,75. La hauteur qui, à longueur égale, peut varier d'après le degré des courbures, est en moyenne de 0^m,67, qui se subdivisent de la façon suivante : cou, 0^m,108 ; dos, 0^m,27 ; lombes, 0^m,168 ; sacrum et coccyx, 0^m,124. Le milieu de la hauteur totale correspond à la onzième vertèbre dorsale. Une station prolongée peut amener dans la hauteur du rachis une diminution de quelques millimètres tenant et à l'augmentation des courbures, et à l'aplatissement des disques intervertébraux.

Les disques forment environ le quart de la longueur totale du rachis ; ces rapports de longueur des disques et des corps vertébraux, importants pour la flexibilité de l'ensemble, varient du reste suivant les diverses régions ; au cou ils forment un peu plus du quart de la longueur des corps vertébraux ; au dos le septième seulement ; aux lombes un peu plus du tiers.

Description. — La colonne vertébrale se compose en réalité de deux parties : 1^o une colonne pleine, continue, ostéo-fibreuse, élastique, constituée par la superposition des corps et des disques vertébraux ; 2^o un canal formé par la série des arcs vertébraux, les ligaments jaunes et la face postérieure des corps ; canal qui loge la moelle dans son intérieur et se hérissé à l'extérieur d'apophyses servant à des articulations ou à des insertions musculaires. Au point de vue descriptif on peut étudier d'abord sa configuration extérieure, puis le canal rachidien. Le sacrum et le coccyx seront décrits avec le bassin.

a. Configuration extérieure.

1^o *En avant*, le rachis a l'aspect d'une colonne plane au cou, cylindrique dans le reste de son étendue, noueuse à cause de la saillie des disques intervertébraux ; cette colonne, abstraction faite de l'atlas, s'élargit de haut en bas jusqu'au sacrum ; cependant cette augmentation de volume ne se fait pas uniformément ; elle est interrompue par une sorte de rétrécissement, marqué surtout au niveau de la cinquième vertèbre dorsale.

2^o Sur les *faces latérales* on trouve, d'avant en arrière : 1^o les faces latérales des corps ; 2^o les trous de conjugaison, séparés par les pédicules et augmentant en général de diamètre de haut en bas ; 3^o la série des apophyses transverses, situées, au cou, sur les côtés du corps et du pédicule, au dos, en arrière du pédicule, et se remplaçant aux lombes sur le côté des corps, de façon que la courbe formée par la série de ces apophyses se porte fortement en arrière dans la région dorsale. Mais si on examine plus attentivement cette ligne des apophyses transverses, surtout sur un rachis articulé avec les côtes, on voit qu'on peut la subdiviser en deux séries : l'une, *antérieure* ou *costale*, située sur les côtés des corps, en avant des trous de conjugaison ; et constituée de haut en bas par les branches antérieures des apophyses transverses cervicales, les côtes et les apophyses costiformes lombaires ; l'autre, *postérieure* ou *transversaire*, située derrière la précédente et en arrière des trous de conjugaison et formée par la branche postérieure des apophyses transverses cervi-

cales, les apophyses transverses dorsales et les tubercules apophysaires des vertèbres lombaires.

3^o La *face postérieure* présente sur la ligne médiane la crête sinueuse des apophyses épineuses surmontée par le ligament surépineux. Cette crête la divise en deux gouttières, *gouttières vertébrales*, limitées en dehors par les apophyses transverses et dont le fond est constitué par les lames et plus en dehors par les apophyses articulaires et la face postérieure des apophyses transverses. Ces gouttières, larges au cou, se rétrécissent au dos et s'élargissent de nouveau aux lombes, où elles sont divisées en deux par la saillie des apophyses articulaires ; enfin elles se rétrécissent de haut en bas de chaque côté de la crête sacrée, en présentant l'ouverture des trous sacrés postérieurs. Elles logent les muscles spinaux postérieurs.

b. Canal vertébral.

Il s'étend depuis l'anneau de l'atlas jusqu'à la première vertèbre coccygienne (Fig. 7). Sa forme dépend de la forme des trous rachidiens ; triangulaire au cou, il est arrondi au dos, redevient triangulaire aux lombes, prend au sacrum la forme d'un croissant à concavité antérieure, pour se terminer en pointe au coccyx. Son calibre varie avec la mobilité du rachis ; il est plus large dans les régions les plus mobiles (cou et lombes), plus étroit par contre au dos. A l'état sec, il présente en arrière des fentes transversales situées entre les arcs postérieurs des vertèbres ; ces fentes, sauf la première (entre l'occipital et l'atlas), sont divisées par les apophyses articulaires en trois ouvertures secondaires, deux latérales, *trous de conjugaison*, une médiane, *fissure inter-vertébrale*, semi-lunaire au cou, triangulaire aux lombes ; très-abordables dans ces deux régions, à cause de l'horizontalité des apophyses épineuses, tout à fait couvertes au contraire au dos, à cause de l'obliquité de ces mêmes apophyses, ces fissures intervertébrales sont fermées à l'état frais par les ligaments jaunes ; au sacrum, elles n'existent plus et sont comblées par une masse osseuse, sauf quelquefois à l'extrémité inférieure.

Chez la femme la colonne vertébrale est un peu moins longue, les apophyses transverses thoraciques plus déjetées en arrière ; la partie lombaire est plus longue (pour le sacrum, voy. le bassin). Chez le vieillard le rachis s'incurve en avant.

Mécanisme du rachis.

Le rachis forme au point de vue anatomique l'axe et comme le centre du squelette ; au point de vue fonctionnel, il représente à la fois une colonne élastique et mobile et un canal protecteur pour la moelle épinière.

L'*élasticité* du rachis est en raison directe de la hauteur des disques par rapport à la hauteur des corps ; grâce à cette élasticité, il amortit comme un ressort les chocs, qui sans cela se transmettraient avec toute leur intensité, soit à la tête qu'il supporte, soit à la moelle qu'il loge dans son intérieur.

La *mobilité* du rachis dépend aussi de la hauteur des disques ; si cette seule cause était en jeu, ces disques formant le tiers de la colonne lombaire, le quart de la colonne cervicale, le septième de la colonne dorsale, la région la plus mobile serait la région lombaire, et cependant elle ne vient qu'en deuxième ligne et après la région cervicale. C'est qu'un autre élément intervient : la configuration des apophyses

articulaires, et à ce point de vue les apophyses articulaires cervicales, par leur inclinaison à 45° et par la laxité de leur capsule, se prêtent à des mouvements qu'arrêtent la direction verticale et l'engrènement des apophyses articulaires lombaires.

Avant d'étudier les mouvements du rachis, il faut étudier son état d'équilibre dans l'immobilité, tel qu'il se rencontre par exemple dans la station.

Équilibre du rachis. — Le poids des viscères, qu'on peut considérer comme suspendus à la face antérieure du rachis, tend continuellement à l'incliner en avant; contre cette force continue luttent des puissances continues élastiques, non susceptibles par conséquent de se fatiguer comme des muscles; c'est d'une part le noyau du disque intervertébral, qui par son élasticité repousse l'un de l'autre les corps des vertèbres voisines; ce sont d'autre part les ligaments jaunes, qui tendent à rapprocher les apophyses épineuses et par suite favorisent cet écartement des corps. Le rachis se trouve ainsi maintenu dans la rectitude et les muscles n'ont plus à agir que dans des cas spéciaux.

Mouvements du rachis.

Les mouvements partiels, presque insaisissables d'une vertèbre sur une autre, arrivent en se totalisant à produire des mouvements assez étendus de la colonne vertébrale.

Le rachis peut exécuter trois sortes de mouvements autour de trois axes principaux: 1° autour d'un axe transversal (flexion et extension); 2° autour d'un axe antéro-postérieur (inclinaison latérale); 3° autour d'un axe vertical (torsion ou rotation).

1° *Mouvements autour d'un axe transversal; flexion et extension.* — Dans ce mouvement l'axe de rotation passe à peu près transversalement par le noyau des disques; dans la flexion, les apophyses articulaires supérieures glissent de bas en haut sur les inférieures en s'en écartant en bas; celles de la région cervicale par la direction de leurs facettes favorisent ce mouvement d'ascension; cette flexion est limitée par la résistance à la traction des ligaments surépineux et des ligaments jaunes, et par la résistance à la pression du noyau des disques, enfin par la configuration même des facettes articulaires, surtout à la région lombaire. Dans l'extension l'inverse a lieu, et sa limite plus facilement atteinte se trouve dans la résistance de l'anneau fibreux des disques intervertébraux. L'excursion totale de ce mouvement est d'environ un angle droit, et la région cervicale y prend la plus grande part.

2° *Mouvements autour d'un axe antéro-postérieur; inclinaison latérale.* — Cet axe passé par le noyau des disques et est perpendiculaire à un plan qui joindrait les facettes des apophyses articulaires de droite et de gauche de la vertèbre correspondante. Cet axe varie donc d'une région à l'autre: horizontal aux lombes, où les apophyses articulaires sont verticales, il s'incline de plus en plus en avant et en bas, à mesure qu'on remonte vers la région cervicale, à cause de l'obliquité des apophyses articulaires qui se rapprochent de plus en plus de l'horizontale. Il en résulte que l'inclinaison latérale existe à peu près seule et sans mélange aux lombes; mais qu'à mesure qu'on monte, il vient s'y ajouter un mouvement de torsion de la colonne vertébrale, sensible surtout au cou, et grâce auquel en même temps que le rachis s'incline d'un côté, les corps vertébraux tournent leur face antérieure du même côté. Ce mouvement d'inclinaison latérale est limité, outre la résistance des ligaments, par la direction verticale des facettes articulaires de la région lombaire et d'une partie de la région dorsale.

3° *Mouvements autour d'un axe vertical; torsion ou rotation.* — Ils accompagnent à peu près invariablement l'inclinaison latérale, de façon que ces deux genres de mouvements, théoriquement isolables, sont en réalité confondus dans la nature.

Muscles moteurs du rachis. — 1° *Flexion.* — Grand droit antérieur de l'abdomen, grand oblique, petit oblique, sterno-mastoidien, scalène, long du cou.

2° *Extension.* — Interépineux du cou, long épineux du dos, splénius du cou, long dorsal, sacro-lombaire, transversaire du cou, transversaire épineux, intertransversaires postérieurs du cou, intertransversaires des lombes, angulaire, surcostaux.

3° *Inclinaison latérale.* — Scalènes, intertransversaires du cou et des lombes, carré des lombes, transversaire du cou, sacro-lombaire, angulaire, surcostaux.

4° *Rotation de la face antérieure du tronc du même côté.* — Petit oblique de l'abdomen, splénius, long dorsal, faisceaux supérieurs du long du cou.

5° *Rotation du côté opposé.* — Grand oblique de l'abdomen, transversaire épineux, faisceaux inférieurs du long du cou.

Mouvements de la tête; mécanisme des articulations de l'atlas, de l'axis et de l'occipital.

Les mouvements de la tête sur le rachis sont de trois espèces: 1° des mouvements de rotation, par lesquels la face se tourne à droite ou à gauche; 2° des mouvements de flexion et d'extension, par lesquels la tête s'incline en avant ou se relève; 3° des mouvements d'inclinaison latérale, par lesquels la tête s'incline à droite et à gauche; les premiers se passent dans l'articulation de l'atlas et de l'axis, les deuxièmes et les troisièmes dans celle de l'atlas et de l'occipital.

1° *Mécanisme de l'articulation atloïdo-axoïdienne; mouvement de rotation.* — La tête tourne autour d'un axe vertical passant par l'apophyse odontoïde; dans la position normale de la tête regardant directement en avant, l'atlas (Fig. 37, 2) repose par sa crête transversale sur la crête mousse analogue des facettes articulaires supérieures du corps de l'axis; les facettes articulaires sont donc toutes les deux en contact par des surfaces convexes, et il reste en avant et en arrière un vide rempli par la synovie et les parties molles. Dès que l'atlas abandonne cette position, la crête de sa facette articulaire descend d'un côté en avant, de l'autre en arrière, et d'un côté la demi-facette antérieure de l'atlas (4) correspond à la demi-facette postérieure de l'axis, avec laquelle elle concorde parfaitement, tandis que de l'autre sa demi-facette postérieure (3) s'applique sur la demi-facette antérieure de l'axis. Il exécute donc autour de l'apophyse odontoïde non-seulement un simple mouvement de rotation, mais un double mouvement en pas de vis, grâce auquel la tête s'abaisse en même temps qu'elle tourne (voy. la figure); ceci se voit facilement si on scie horizontalement l'arc antérieur de l'atlas et l'apophyse odontoïde; en im-

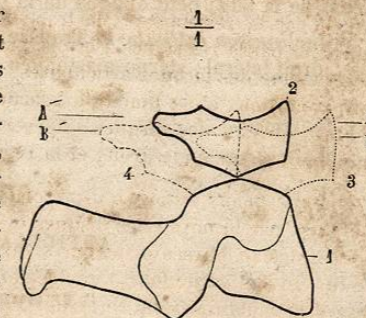


Fig. 37. — Mécanisme de l'articulation atloïdo-axoïdienne (*).

(* 1) Coupe antéro-postérieure et latérale de l'axis passant par le milieu d'une de ses deux facettes articulaires supérieures; elle représente en même temps la projection de celle du côté opposé. — 2) Coupe antéro-postérieure de l'atlas passant par une de ses masses latérales, dans la position droite de la tête; elle représente en même temps la projection de celle du côté opposé. — 3, 4) Positions prises par les deux facettes de droite et de gauche de l'atlas dans la rotation de la tête. — A, A'. Ligne de niveau des condyles de l'occipital dans la position droite de la tête. — B, B'. Ligne de niveau des condyles dans la rotation de la tête; la distance entre ces deux lignes mesure l'abaissement de la tête dans la rotation.

primant des mouvements à l'atlas sur l'axis; on voit à chaque mouvement de rotation l'atlas s'abaisser et l'apophyse odontoïde dépasser la surface de la coupe de l'atlas, si la coupe a été pratiquée, la tête maintenue dans la position droite. L'excursion totale de ce mouvement est de 60° au plus.

2° *Mécanisme de l'articulation occipito-atloïdienne.* — Cette articulation a deux espèces de mouvements: flexion et extension d'une part, inclinaison latérale de l'autre.

Les mouvements de *flexion et d'extension* s'exécutent autour d'un axe transversal, qui passe par le bord externe supérieur des deux facettes atloïdiennes et traverse les apophyses mastoïdes. L'excursion de ce mouvement est d'environ 45°.

Les mouvements d'*inclinaison latérale* se font autour d'un axe antéro-postérieur, situé plus haut que le précédent, à cause de la différence de courbure des condyles de l'occipital dans le sens antéro-postérieur et dans le sens transversal. L'inclinaison de la tête s'accompagne d'un léger mouvement de rotation, par lequel, en même temps que la tête s'incline à droite, la face se tourne du côté gauche.

Ces différents mouvements sont limités par la rencontre des os et par la résistance des ligaments, et surtout des ligaments odontoïdiens latéraux. Ils sont tendus tous les deux dans la flexion, tandis que dans l'inclinaison latérale et dans la rotation celui du côté opposé est seul tendu.

Muscles moteurs. — 1° *Rotation de la tête du même côté.* — Splénus, grand droit postérieur, grand oblique de la tête, grand droit antérieur, petit droit antérieur.

2° *Rotation du côté opposé.* — Sterno-mastoïdien, trapèze, grand complexe.

3° *Flexion.* — Grand droit antérieur de la tête, petit droit antérieur, droit latéral, muscles de la région sus et sous-hyoïdienne (accessoirement).

4° *Extension.* — Trapèze, splénus, grand complexe, grand et petit droits postérieurs de la tête, petit oblique de la tête.

5° *Inclinaison latérale.* — Trapèze, splénus, petit complexe, petit oblique de la tête, droit latéral, sterno-mastoïdien.

CHAPITRE II.

ARTICULATIONS DU CRANE.

1° Sutures du crâne.

On trouve pour ces articulations une substance fibreuse (improprement appelée *cartilage sutural*), interposée entre les surfaces osseuses en contact et renforcée par le périoste qui se continue d'un os sur l'autre.

Entre l'occipital et le corps du sphénoïde cette substance est du véritable cartilage, qui disparaît de très-bonne heure par la soudure des deux os.

Le trou déchiré antérieur est comblé par du tissu connectif, dont la partie inférieure sous forme de lame membraneuse s'étend de l'occipital aux grandes ailes du sphénoïde, en passant sur le sommet du rocher et en contractant des adhérences avec la partie cartilagineuse de la trompe d'Eustache.

On trouve encore d'autres ligaments, qui servent en général à compléter des trous ou des canaux osseux.

2° Articulation temporo-maxillaire.

C'est une articulation à ménisque du genre des articulations *condyliennes*.

Surfaces articulaires. — Le *condyle* du maxillaire inférieur, dont le grand axe presque transversal est dirigé un peu en avant et en dehors, présente une facette elliptique fortement convexe d'arrière en avant, qui empiète plus sur la face antérieure que sur la face postérieure. Du côté du temporal on trouve une surface convexe d'une courbure de 0^m,01 de rayon, formée par la *racine transverse* de l'apophyse zygomatique et se continuant en arrière avec la partie antérieure concave de la cavité glénoïde. Une très-mince couche de cartilage recouvre ces surfaces.

Les surfaces osseuses ne sont pas en contact immédiat; elles sont séparées par un *ménisque* fibreux qui divise l'articulation en deux articulations distinctes; ce ménisque est elliptique, à grand diamètre transversal; ses deux faces concaves se moulent sur les deux courbures convexes de la racine transverse et du condyle; sa partie médiane plus mince est quelquefois percée d'un orifice.

Synoviales. — La capsule synoviale adhérant circulairement aux bords du ménisque, il y a en réalité deux synoviales distinctes: la *supérieure*, plus lâche, s'attache en avant au bord antérieur de la racine transverse, en arrière à la partie la plus profonde de la cavité glénoïde en avant de la scissure de Glaser, en dehors au tubercule externe de l'apophyse zygomatique, en dedans près de la suture sphéno-temporale un peu en dehors de l'épine du sphénoïde; la synoviale *inférieure* s'insère aux bords de la facette du condyle; sa partie antérieure donne attache, ainsi que le ménisque, à un faisceau du ptérygoïdien externe. Les deux synoviales s'attachent en outre aux bords du ménisque.

Tout l'espace compris entre la partie postérieure de l'articulation et la paroi antérieure du conduit auditif est rempli par une masse molle élastique, riche en veines, comprimée ou dilatée suivant les mouvements de la mâchoire.

Ligaments. — Ils sont au nombre de trois: 1° un *ligament latéral externe* fort, qui va obliquement en bas et en arrière du tubercule externe de l'apophyse zygomatique à la partie externe du col du condyle; 2° un *ligament latéral interne*, qui naît de l'épine du sphénoïde et de la partie voisine de l'écaille du temporal et se divise en deux faisceaux, l'un postérieur plus court allant à la partie interne du col du condyle, l'autre antérieur plus long allant à l'épine dentaire (*ligament sphéno-maxillaire*); entre les deux passe l'artère maxillaire interne; 3° le *ligament stylo-maxillaire*, allant de l'apophyse styloïde à l'angle de la mâchoire.

Mécanisme. — L'articulation temporo-maxillaire constitue en réalité quatre articulations distinctes: deux supérieures, deux inférieures, qui forment par leur réunion, à cause de la dépendance des deux moitiés du maxillaire inférieur, une articulation *conjuguée double*.

Dans l'articulation *supérieure* (ménisque et racine transverse), le ménisque représente la partie mobile; il se meut, en entraînant avec lui le condyle de la mâchoire, autour d'un axe transversal commun aux deux articulations de droite et de gauche et qui passerait à peu près au point d'insertion supérieur du ligament latéral externe.