

Résumé – Rachis

I. Généralités

Rachis : forme l'axe du tronc (squelette axial). Composé de 32 à 35 vertèbres (le coccyx contient un nombre variable de vertèbres).

| | |
|------------------------|--|
| Rachis = 5 segments | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Segment Cervical : 7 vertèbres cervicales (C1 à C7) ; ▪ Segment Thoracique : 12 vertèbres thoraciques (T1 à T12) ; ▪ Segment Lombaire : 5 vertèbres lombaires (L1 à L5) ; ▪ Sacrum : 5 vertèbres sacrales (S1 à S5) fusionnées ; ▪ Coccyx : 3 à 6 vertèbres coccygiennes fusionnées. |
| Rachis = 2 parties | <ul style="list-style-type: none"> ▪ La partie mobile du rachis = 24 vertèbres indépendantes (7 vertèbres cervicales + 12 vertèbres thoraciques + 5 vertèbres lombaires) qui s'articulent via leurs processus articulaires et dont les corps vertébraux sont articulés entre eux via les disques intervertébraux. ; ▪ La partie fixe du rachis = bloc sacro-coccygien. Vient du fait que le sacrum est constitué de vertèbres soudées : pas d'articulations cartilagineuses entre les vertèbres sacrées. Il en est de même pour le coccyx. |

Rectiligne dans le plan frontal. Si courbure → scoliose.

Quatre courbures physiologiques visibles dans le plan sagittal (= plan de l'avant vers l'arrière) :

- Lordose cervicale (20 à 40°) ;
- Cyphose thoracique/dorsale (20 à 40°) ;
- Lordose lombaire (30 à 50°) ;
- Cyphose sacro-coccygienne (variable).

Accessible à la palpation.

Certaines vertèbres sont de bons repères anatomiques (attention, il faut bien prendre ces repères en position anatomique de référence) :

- **C7** : vertèbre la plus saillante du fait de son long processus épineux ;
- **T3** : en regard de l'épine de la scapula ;
- **T7** : en regard de l'angle inférieur de la scapula ;
- **L4** : se projette au niveau du bord supérieur des crêtes iliaques.

| | |
|-------|---|
| Rôles | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Résistance aux poids (rôle statique) : maintien de l'axe et de la posture pour la station debout + résistance aux forces verticales grâce aux disques intervertébraux (amortisseurs) et aux courbures ; ▪ Mouvements du corps (rôle dynamique) = structure articulée ; ▪ Protection : de la moelle spinale, des racines des nerfs et des nerfs spinaux ; ▪ Participation à la cage thoracique : forme le support postérieur des 12 côtes et permet la respiration ; ▪ Hématopoïétique : élément du squelette qui comporte le plus d'os spongieux (= moelle rouge). |
|-------|---|

Une atteinte de la moelle se nomme syndrome neurologique central, tandis qu'une atteinte des nerfs spinaux ou sous la limite inférieure de la moelle se nomme syndrome neurologique périphérique (on fait la différence entre les 2 lors de l'examen clinique, les symptômes ne sont pas les mêmes).

Pathologies :

- **Dégénératives** (les plus fréquentes). Dégénérescence du cartilage des disques → os prolifère → arthrose → douleurs + risque de compression du contenu neurologique du rachis ;
- **Traumatiques**. Si la fracture est déplacée, risque de compression des éléments nerveux ;
- **Tumorales** (peu fréquentes). Surtout risque de métastases du fait de l'importante vascularisation ;
- **Malformatives** : embryologiques ;
- **Déformatives** : scoliose, déformation. Souvent dû à des défauts musculaires ;
- **Infectieuses** (spondylo-discites) ;
- **Inflammatoire** (spondylarthrite) : rhumatisme.

II. Constitution des vertèbres

Deux parties qui entourent le foramen vertébral : un **corps vertébral** (élément de solidité important, pas présent pour C1) et un **arc postérieur**.

Corps vertébral = os court typique (os compact + os spongieux).

Foramen vertébral : au milieu de la vertèbre, entre le corps et l'arc postérieur → délimité par une seule vertèbre.

| | |
|------------------------|---|
| Corps vertébral | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monobloc parallélépipédique (6 faces) ; ▪ Face supérieure et face inférieure = plateaux vertébraux. Les plateaux vertébraux des vertèbres mobiles sont séparés par les disques intervertébraux (fibrocartilage) ; ▪ Face postérieure = mur postérieur. Lieu d'insertion de l'arc postérieur. Concavité +/- marquée selon le segment rachidien, concavité postérieure ; ▪ Augmentation du volume des corps vertébraux dans le sens crânio-caudal (vertèbres lombaires = les + volumineuses). |
| Arc postérieur | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Issu de deux points d'ossification ; ▪ S'accroche au mur postérieur par les pédicules ; ▪ Plusieurs processus : <ul style="list-style-type: none"> - processus transverses (× 2) ; - massifs articulaires (× 2) = processus articulaire supérieur + processus articulaire inférieur ; - isthme (× 2) : convergence entre pédicule, processus transverse et massif articulaire ; - lames (× 2) : convergence entre processus articulaires et processus épineux ; - processus épineux : attention choc direct postérieur → risque de fracture du processus épineux. (pas présent sur toutes les vertèbres, comme au niveau cervical) <p><i>Pathologie – Défaut de fusion au niveau de l'isthme = spondylolyse, défaut de fusion à l'arrière = spina bifida.</i></p> |

3 axes d'articulation entre les vertèbres = 3 colonnes articulaires de stabilité :

- **Articulations intercorporéales** : entre les corps vertébraux, par l'intermédiaire des disques intervertébraux. **Articulations cartilagineuses** ;
- **Articulations inter-processus articulaires** (deux colonnes : une à droite et une à gauche) : entre le processus articulaire supérieur de la vertèbre du dessous et le processus articulaire inférieur de la vertèbre du dessus. **Articulations synoviales**.

Pathologie – Atteinte du trépied par une fracture → risque d'instabilité et de compression nerveuse.

| Éléments de liaison | |
|--------------------------------|--|
| Disques intervertébraux | <p>Anneaux fibro-cartilagineux constitués de fibres de collagène organisées en lamelles concentriques avec des orientations de fibres alternées → solidité, souplesse et plus grande mobilité (rôle de <u>pivot</u>).</p> <p>Nucleus Pulposus au centre (substance colloïde qui contient plus de 85 % d'eau) → <u>amortisseur</u> → résistance aux forces axiales et aux pressions.</p> <p>NDLR – position « assise », « penchée en avant », « sortie de position assise » → <i>compression importante des disques. La pression représente plusieurs dizaines de kg/cm².</i></p> |

| | |
|-------------------------------|---|
| Ligaments | <p>Lien entre les vertèbres pour solidifier le rachis.</p> <p>Ligaments principaux (de l'avant vers l'arrière) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ligaments longitudinaux antérieur et postérieur : plaqués respectivement sur la face antérieure et sur le mur postérieur du corps vertébral. Relient les corps vertébraux et passent en pont sur les disques ; ▪ Ligament inter-épineux : à l'arrière du rachis, entre les processus épineux → les attache entre eux ; ▪ Ligament supra-épineux : Passe au-dessus des processus épineux et les relie par les pointes ; ▪ Ligament jaune : en profondeur du ligament inter-épineux. Tapisse la partie antérieure de l'arc postérieur. Passe entre les lames. Ferme à l'arrière le canal vertébral. |
| | Rupture ligamentaire → déséquilibre de la colonne vertébrale. |
| Muscles paravertébraux | <p>Rôle stabilisateur et moteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Muscles fléchisseurs s'insèrent en avant ; ▪ Muscles extenseurs (= érecteurs) s'insèrent en arrière. <p>Tonus de base → maintien de la posture (contrôle volontaire) et de l'équilibre (contrôle involontaire).</p> <p>Âge → problèmes musculaires → moins bon maintien → pathologies dégénératives facilitées.</p> <p>Myopathies → statique du rachis affectée → déformations rachidiennes (ex : scoliose).</p> |

III. Rachis cervical

7 vertèbres cervicales C1 à C7. Partie la plus mobile du rachis. Intermédiaire entre le squelette de la tête et celui du thorax.

Deux zones charnières (lieux fréquents de fractures) :

- **Charnière crânio-cervicale** : portée par l'os occipital, C1 et C2. Fait le lien entre la tête et le cou ;
- **Charnière cervico-dorsale** (= cervico-thoracique) : portée par C7 et T1. Fait le lien entre le cou et le rachis dorsal.

A. Vertèbre C1 ou « atlas »

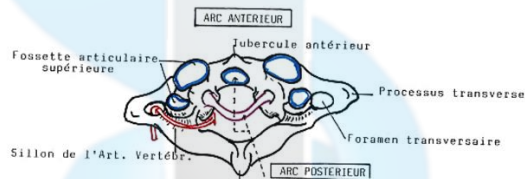


Schéma de l'atlas ou vertèbre C1.

Forme d'anneau. **Pas de corps vertébral** car il a fusionné avec celui de C2. On ne retrouve pas non plus de processus épineux.

Arc antérieur + arc postérieur → repère chirurgical.

Deux imposantes surfaces articulaires latéralement : les masses latérales.

Processus articulaires :

- **Facettes articulaires supérieures concaves** forment les cavités glénoïdes. Reçoivent les condyles occipitaux de la base du crâne → lieu de la véritable articulation entre crâne et rachis ;
- Mouvement de flexion/extension de la tête ;
- **Facettes articulaires inférieures convexes** : s'articulent avec les processus articulaires supérieurs de C2.

Processus transverses très courts. Creusés d'un foramen transverse (comme ceux de **toutes** les vertèbres cervicales). Passage de l'artère vertébrale dans les foramens transverses de C6 à C1 et remonte pour vasculariser encéphale.

Foramen vertébral très large. Partagé en deux par le ligament transverse tendu entre les masses latérales de C1.

B. Vertèbre C2 ou « axis »

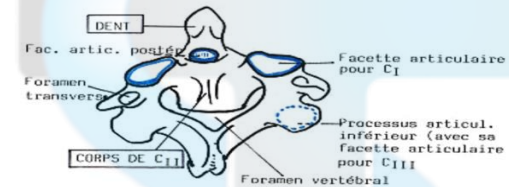
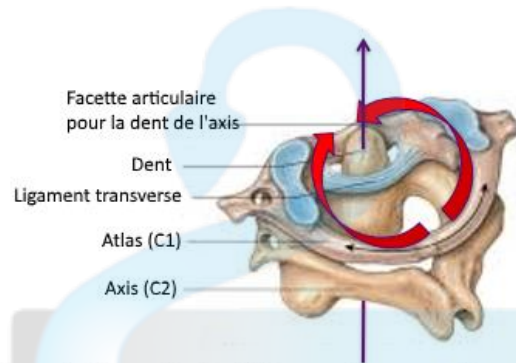


Schéma de l'Axis, ou vertèbre C2.

- Corps porte le **processus de l'odontode** (= « dent »). La dent se place en arrière de l'arc antérieur de C1 ;
- Processus transverses creusés par le foramen transverse ;
- Processus épineux volumineux et bifide. Le plus volumineux des processus épineux des vertèbres cervicales.

C. Articulation C1/C2

Mouvement de la tête et du cou : bloc tête/C1 qui tourne autour de l'axe vertical formé par la dent de C2.



Lieu de la rotation de la tête sur le cou dans l'axe de la dent

Mouvement de rotation de la tête.

Double articulation :

| | |
|---------------------------------|--|
| Articulation antérieure | <p>Entre arc antérieur de C1 et dent de C2.</p> <p>Surfaces articulaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Face postérieure de l'arc antérieur de C1 ; ▪ Facette articulaire antérieure de la dent de C2. |
| Articulation postérieure | <p>Entre ligament transverse et dent de C2.</p> <p>Surfaces articulaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Facette articulaire postérieure de la dent de C2 ; ▪ Face antérieure du ligament transverse. |

NDLR – C1 et C2 s'articulent aussi entre elles par leurs processus articulaires.

C1-C2 est le seul étage intervertébral mobile démuné de disque intervertébral.

D. Vertèbre cervicale type de C3 à C7

- Corps vertébral parallélépipédique. Face supérieure concave et bordée latéralement par les uncus (= processus uncinés) → s'empilent à la manière d'une pile d'assiettes creuses (stabilité accrue) ;

- Arc postérieur assez fin, avec lames minces ;
- Processus épineux courts et bifides (\pm horizontaux) ;
- Processus transverses assez antérieurs. S'insèrent sur le corps vertébral. Creusés par un foramen transverse.

IV. Rachis thoracique

Articulation avec les 12 paires de côtes via :

- Facettes articulaires costales des corps : articulations costo-corporéales pour la tête costale ;
- Processus transverses : articulations costo-transverses pour le col de la côte.

Corps vertébraux volumineux et cubiques. Portent des facettes articulaires costales pour les articulations avec les 12 paires de côtes.

- Processus épineux longs, obliques vers le bas et l'arrière ;
- Processus transverses sans foramen transverse. Dirigés vers l'arrière. Portent des facettes articulaires costales ;
- Processus articulaires avec facettes articulaires verticales.

V. Rachis lombaire

Vertèbres très volumineuses donc beaucoup plus solides.

Corps vertébraux larges et massifs. Arcs postérieurs très épais avec des lames larges et des pédicules courts.

- Processus transverses longs ;
- Processus transverses avec facettes articulaires dans plan sagittal ;
- Processus épineux courts, quasiment horizontaux.

VI. Sacrum

Bloc osseux de forme triangulaire, base supérieure et sommet inférieur. Aplati de l'avant vers l'arrière et concave en avant.

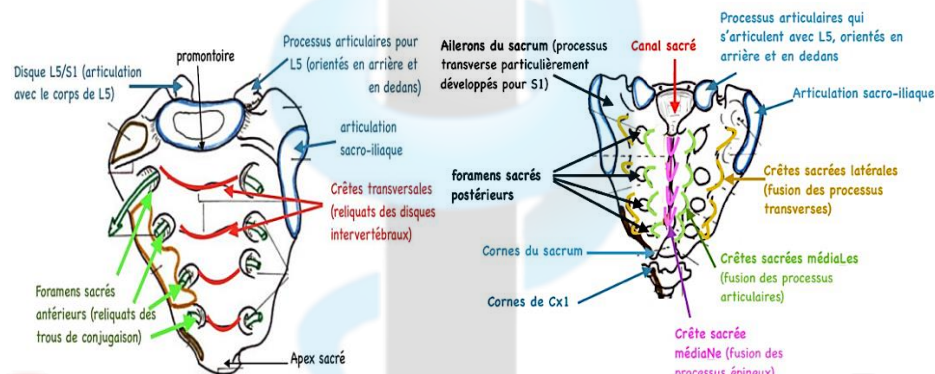
Constitué de **5 vertèbres sacrées (S1 à S5) fusionnées**.

Forme la partie postérieure médiane du bassin osseux. Liaison avec les 2 os coxaux par les articulations sacro-iliaque.

Creusé d'un canal vertical qui prolonge le canal vertébral vers le bas : le **canal sacré**.

S'ouvre en haut derrière le corps de S1 et se termine en bas par le hiatus sacré (orifice de sortie du 5^{ème} nerf spinal sacré et du nerf coccygien).

Facès antérieure et postérieure : **4 paires de foramens sacrés** (→ 16 trous sacrés : 8 antérieurs et 8 postérieurs). Ils laissent passer les nerfs spinaux.



Schémas d'une vue antérieure du sacrum (à gauche) et d'une vue postérieure (à droite).

VI. Coccyx

Reliquat de l'appendice caudal des vertébrés. Forme triangulaire, base supérieure et sommet inférieur, concave en avant.

Constitué de **3 à 6 vertèbres coccygiennes fusionnées**. Pièce osseuse pleine qui ne possède **aucun foramen ou canal**.

Base coccygienne : surface articulaire pour s'articuler avec le sommet du sacrum → Présence de deux cornes de part et d'autre de la base du coccyx qui s'articulent avec les cornes situées à la partie inférieure du sacrum. Mobilité sacro-coccygienne uniquement chez la femme enceinte lors de l'accouchement pour faciliter le passage de l'enfant.

VII. Contenu du rachis

A. Moelle spinale et nerfs rachidiens

Organisation de la moelle en **31 métamères**.

Chaque métamère donne une paire de nerfs spinaux (nerfs mixtes) → émergence de **31 paires de nerfs spinaux** : 8 paires de nerfs cervicaux, 12 thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrés et 1 coccygienne.

B. Canal vertébral

Canal vertébral = empilement des foramens vertébraux. Ouvert à son extrémité inférieure via le hiatus sacré. La croissance osseuse étant plus rapide que la croissance de la moelle spinale, cette-dernière s'arrête au **niveau vertébral L1/L2** en moyenne.

En dessous de la vertèbre L2 jusqu'à la vertèbre S3, nous retrouvons la **queue de cheval** (= ensemble des nerfs spinaux qui émergent de la moelle spinale et se prolongent vers le bas pour sortir par leur foramen intervertébral correspondant) et le filum (TC qui attache la moelle au sacrum).

Ponction lombaire : **sous L1-L2**, aiguille traverse la peau → entre les processus épineux → ligament jaune → méninge : aspiration du LCR.

Décalage dans la sortie des nerfs à cause de la 8^{ème} paire de nerfs cervicaux :

- Nerf C1 sort au-dessus de la vertèbre C1 ;
- Nerfs C2 à C7 sortent au-dessus de leur vertèbre correspondante ;
- Nerf C8 sort entre C7 et Th1 (= sous C7) ;
- À partir de Th1, nerfs sortent en dessous de leur vertèbre correspondante ;
- Nerfs sacrés sortent par les trous sacrés.

Moelle spinale **protégée par les méninges** : dure-mère (la plus externe).
Entre la dure-mère et l'os : espace extra-dural (= épidual = péri-dural) qui contient graisse et vaisseaux.

NDLR – *Terminaison de la moelle spinale en L1/L2.*

Nerfs spinaux possèdent une racine ventrale motrice et une dorsale sensitive.

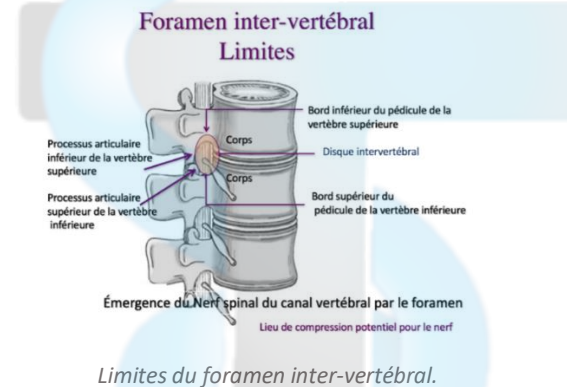
C. Foramen intervertébral

Ce sont les orifices de sortie du canal vertébral.

**Foramen intervertébral : entre deux vertèbres
→ délimité par des éléments appartenant à deux
vertèbres adjacentes.**

Limites (à savoir par cœur) :

- En haut : le bord inférieur du pédicule de la vertèbre supérieure ;
- En avant : le corps de la vertèbre supérieure, la face postérieure du disque intervertébral, le corps de la vertèbre inférieure ;
- En bas : le bord supérieur du pédicule de la vertèbre inférieure ;
- En arrière et latéralement : le processus articulaire supérieur de la vertèbre inférieure, le processus articulaire inférieur de la vertèbre supérieure.



Un foramen laisse passer un nerf spinal, des artères et des veines radiculo-médullaires.

Pathologie – *Zone rétrécie* → lieu fréquent de compression des nerfs spinaux → *syndrome canalaire*.

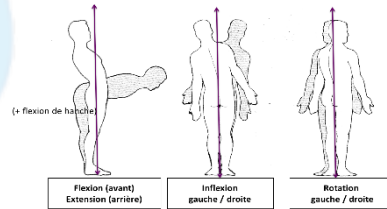
D. Acquisition des courbures

- **Fœtus et nouveau-né** : une seule cyphose ;
- **Apprentissage** : redressement de la tête → lordose cervicale ;
- **Station verticale** : lordose lombaire.

VII. Anatomie fonctionnelle

3 amplitudes de mouvement avec 6 degrés de mobilité (suivant 3 axes) :

- Flexion/extension ;
- Inflexion gauche/droite ;
- Rotation (bassin fixe).



VIII. Moyens d'exploration et pathologies

A. Moyens d'exploration

Examen clinique : radio simple (système X-EOS) ; TDM (scanner) ; IRM (on ne voit pas bien l'os).

B. Pathologies

Fracture du corps vertébral : particulièrement dangereuse si le mur postérieur est atteint car risque de compression de la moelle épinière et donc de paraplégie.

Hernie discale : le disque s'est déshydraté et déborde, s'étale en arrière car il ne peut plus supporter les pressions. Il comprime donc le nerf spinal dans le foramen intervertébral. Si entre L5-S1 → sciatique → signe de Lasègue positif. Se résorbe spontanément avec du repos.

Discarthrose : type d'arthrose qui peut comprimer le nerf spinal au niveau du foramen intervertébral.

Tumeur : chondrome (bénigne), chondrosarcome (maligne).

Spondylite : le corps vertébral est troué du fait d'une inflammation. Disque adjacent est souvent touché.