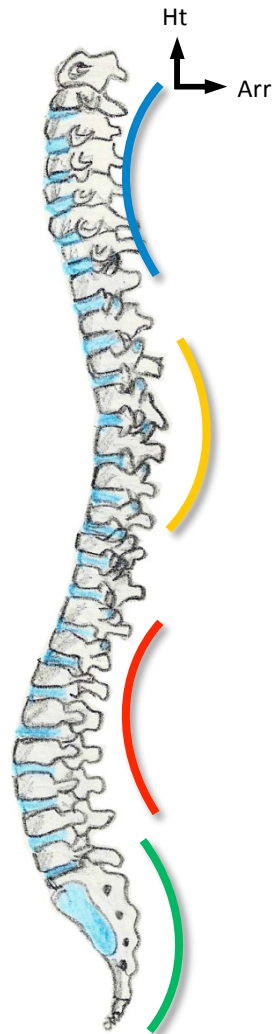


# ANATOMIE GENERALE DE LA COLONNE VERTEBRALE

## I. Anatomie Descriptive de la Colonne Vertébrale

- Est formée par l'**empilement des vertèbres** (cervicales, thoraciques, lombaires).
- Constitue la **pièce intermédiaire entre le crâne et le bassin** (la ceinture pelvienne avec le sacrum et les os coxaux).
- **Soutient les membres supérieurs, le tronc, la tête.**
- **Orienté la ceinture scapulaire dans différentes directions**
- **Protège la moelle spinale**, qui se situe au centre de la colonne vertébrale, dans le canal vertébral (formé par l'empilement des foramens vertébraux)
- Possède différentes courbures (en vue de profil) :
  - **Lordose cervicale** (concavité postérieure) avec **7 vertèbres cervicales**
  - **Cyphose thoracique** (concavité antérieure) avec **12 vertèbres thoraciques**
  - **Lordose lombaire** avec **5 vertèbres lombaires** : très importante car responsable de la bipédie permanente et par conséquent, existant uniquement chez l'homme
  - **Cyphose sacrée** avec **5 vertèbres sacrées** fusionnées et également **4 vertèbres coccygiennes** fusionnées accrochées au sacrum par des petits ligaments → forme la partie fixe du rachis
- Il existe ainsi une **partie mobile**, formé des étages cervicaux, thoraciques et lombaires, et une **partie fixe** formée par les étages sacrés et coccygiens.
- Sur une vue de face, on voit un **élargissement de l'empilement des vertèbres entre la partie cervicale et la partie sacrée** (la terminaison de la colonne vertébrale c'est le disque L5-S1 et les ailerons sacrés du sacrum). Les vertèbres lombaires sont très larges alors que les cervicales sont très réduites.
- De face, la colonne = **rectiligne, verticale et droite, sans aucune courbure**.
- Le foramen intervertébral → forme d'une **poire inversée** avec dans sa partie supérieure le passage du **nerf rachidien** (qui est ici dépourvu de méninges) et dans la partie inférieure vont passer des **veines** (et des artères moins importantes). **Il est limité par les pédicules, les massifs articulaires et les corps vertébraux.**
- **Arthrose** (phénomène d'usure) → **déformations osseuses** → augmentation de la taille osseuse et la formation de bec d'ostéophytes (saillie osseuse en pointe) → **compression du nerf rachidien dans le foramen.**



Vue latérale du rachis

### 1) Rapport avec la moelle

- Moelle = **en arrière des corps vertébraux, entourée par des méninges**, notamment la dure-mère et son fourreau dural (qui se termine par le filum terminale en S2).
- La moelle se termine en regard du bord supérieur de L2. On retrouve après la moelle la queue de cheval formée par les nerfs spinaux des derniers étages de la moelle, qui sont enveloppés par les méninges.
- A chaque segment de moelle (myélomère) émerge un nerf spinal par le foramen intervertébral : 1<sup>er</sup> nerf spinal C1 entre la base de l'occiput (C0) et C1, le 8<sup>ème</sup> nerf spinal (C8) entre C7 et T1 alors que le nerf spinal C6 passe entre C5 et C6. **Donc au niveau cervical, le nerf spinal passe au-dessus de la vertèbre de même nom, alors que pour les autres niveaux, le nerf spinal passe en dessous de la vertèbre de même nom (la seule exception est C8 puisqu'il passe entre C7 et T1)**

### 2) Evolution du rachis

- **D'abord rachis complètement en cyphose**
- Puis lorsque le bébé commence à être à terre et à bouger, il va commencer à relever la tête et la nuque se développe → lordose cervicale.
- Puis il arrive à s'asseoir sur ses fesses mais il n'a toujours pas de lordose lombaire
- Petit à petit, il va acquérir cette lordose qui lui permettra de se maintenir debout en équilibre, sans se fatiguer.
- Chez le nouveau-né, la taille de la moelle = celle de la colonne vertébrale puis **asymétrie de croissance** qui fait que la moelle in fine est plus courte que la colonne.

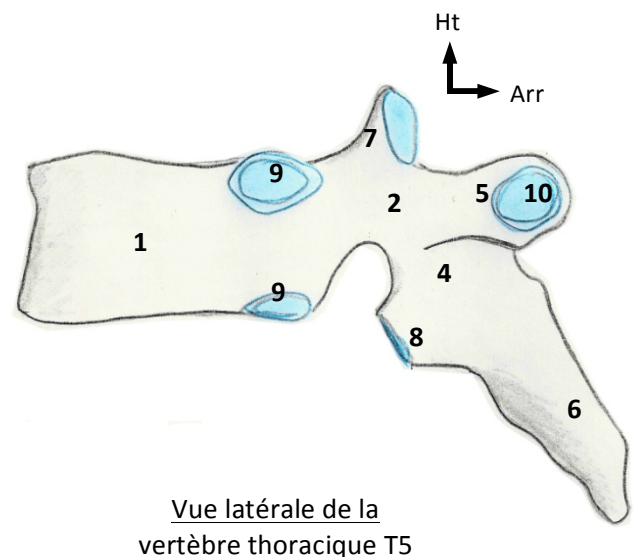
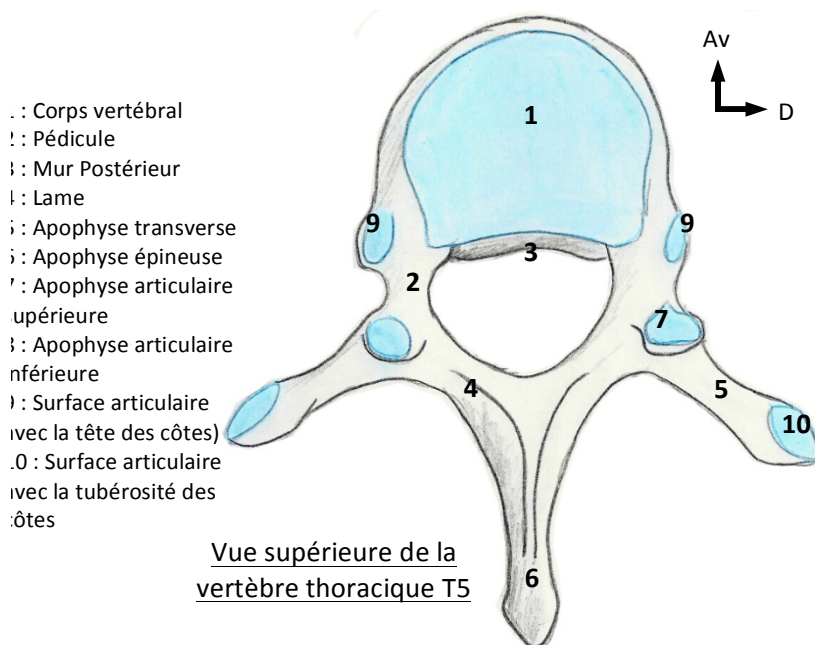
### 3) Pathologie

- Quand on parle de **paraplégie**, c'est en général un problème médullaire, donc au-dessus de L2. Quand on a une **paralysie non médullaire**, on parle de **syndrome de la queue de cheval** (atteinte des racines de la queue de cheval).
- Une colonne vertébrale qui n'est pas droite de face, c'est une **scoliose**.

## II. Les Vertèbres

### 1) Rachis Thoracique

- La description anatomique type des vertèbres pour l'ensemble du rachis → **vertèbre thoracique T5** car elle a le moins de particularité. **La moelle occupe ici tout le canal vertébral contrairement au niveau lombaire.**
- Patho : si on a une fracture au niveau thoracique après une défenestration, le **bombement du mur postérieur ainsi provoqué entraînera une paraplégie totale et définitive** (très peu de chance de récupérer à cause du manque de place)
- Pour laisser la moelle respirer en arrière et la réparer si nécessaire, on peut faire une **laminectomie**, c'est-à-dire **enlever l'épineuse et les lames**.

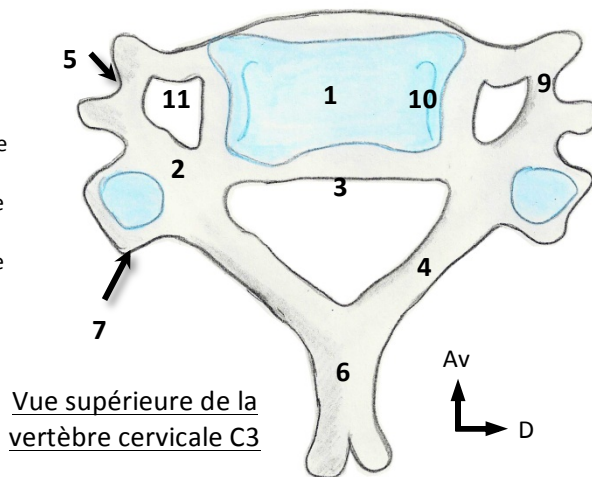


Corps vertébral (CV)	Pédicules	Apophyse transverse	Lames	Apophyse épineuse
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partie la plus importante</li> <li>• Se situe entre les disques inter-vertébraux</li> <li>• Mur postérieur = limite postérieure du CV, constitue le dernier rempart avant la moelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relient l'arc postérieur, formé par les <b>pédicules</b>, les <b>apophyses transverses</b>, les <b>lames</b> et l'<b>apophyse épineuse</b> au CV</li> <li>• On y insère les <b>éléments d'ostéosynthèse</b> lorsqu'on opère la colonne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• On retrouve des <b>surfaces articulaires</b> pour les <b>10 premières vertèbres thoraciques</b> pour la <b>tubérosité des 10 premières paires de côtes</b></li> <li>• Est un repère chirurgical important car on ne voit que les épineuses et les transverses quand on opère</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunissent les <b>pédicules</b> à l'<b>apophyse épineuse</b></li> <li>• On y retrouve les <b>massifs articulaires</b> (=processus articulaire) → ont une direction frontale et il y en a <b>4 par vertèbres : 2 supérieurs et 2 inférieurs</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unique</li> <li>• Longue et descendante</li> <li>• Seul palpable en sous-cutané</li> <li>• Forme une ligne médiane dorsale palpable à partir de C7 (première saillante)</li> </ul>

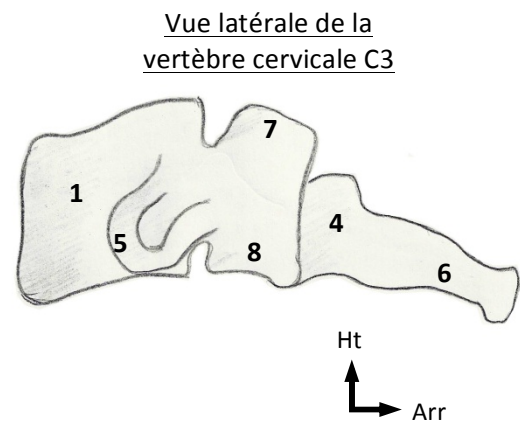
## 2) Rachis Cervical

### a) Vertèbre cervicale type = rachis cervical inférieur (C3 à C7)

- 1 : Corps vertébral
- 2 : Pédicule
- 3 : Mur Postérieur
- 4 : Lame
- 5 : Apophyse transverse
- 6 : Apophyse épineuse
- 7 : Apophyse articulaire supérieure
- 8 : Apophyse articulaire inférieure
- 9 : Gouttière du Nerf Rachidien
- 10 : Uncus
- 11 : Foramen transversaire



Vue supérieure de la vertèbre cervicale C3

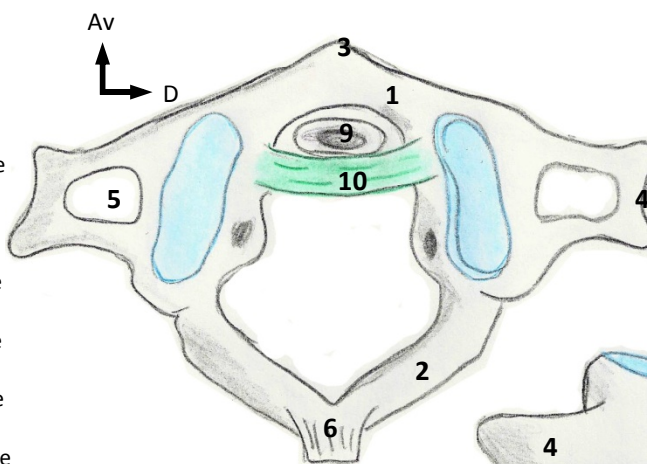


Vue latérale de la vertèbre cervicale C3

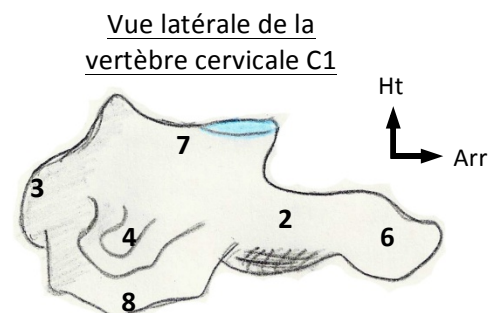
Corps vertébral (CV)	Apophyse transverse	Lames	Apophyse épineuse
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Quadrangulaire</b></li> <li>• <b>Avec des uncus</b> en latéralité (petit rebord triangulaire sur le bord supérieur)</li> <li>• <b>En arrière le mur postérieur puis la moelle</b></li> <li>• Quand on opère, on passe par la ligne médiane et on est stoppé par les <b>uncus qui protègent l'artère vertébrale</b>. Si l'uncus est lésé, il y a un risque d'atteinte vasculaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Forme particulière</b></li> <li>• S'accroche directement sur le CV</li> <li>• <b>Dépasse le CV en C6</b></li> <li>• <b>Foramen transversaire</b> : - Artère vertébrale rentre en C6 et monte - Veine vertébrale descend et sort en C7 → la seule en C7</li> <li>• <b>Gouttière de passage du nerf spinal en arrière du foramen transversaire</b> → on peut avoir, à ce niveau-là, des hernies discales qui compriment le nerf rachidien et provoquent des douleurs</li> <li>• Risque d'atteinte de l'artère vertébrale dans les manipulations ostéopathiques, les accidents de moto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massif articulaire avec les surfaces articulaires <b>qui sont obliques, en forme de tuile losangique</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bifide de C2 à C6</b></li> </ul>
<p><b>Particularités de la vertèbre C7</b> : c'est une <b>vertèbre de transition</b> entre le rachis cervical et le rachis thoracique → beaucoup plus volumineuse avec un foramen transversaire est plus réduit (explique le passage seul de la veine vertébrale sans l'artère). Elle ressemble beaucoup à une vertèbre thoracique, son apophyse épineuse n'est pas bifide et elle est aussi la première palpable en sous-cutanée</p>			

### B) Rachis cervical supérieur : C1 & C2

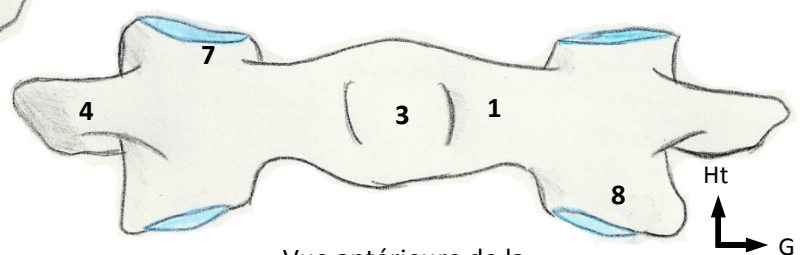
- 1 : Arc antérieur
- 2 : Arc postérieur
- 3 : Tubercule antérieur
- 4 : Apophyse transverse
- 5 : Foramen transversaire
- 6 : Apophyse épineuse
- 7 : Apophyse articulaire supérieure
- 8 : Apophyse articulaire inférieure
- 9 : Processus odontoïde de l'Axis
- 10 : Ligament transverse



Vue supérieure de la vertèbre cervicale C1



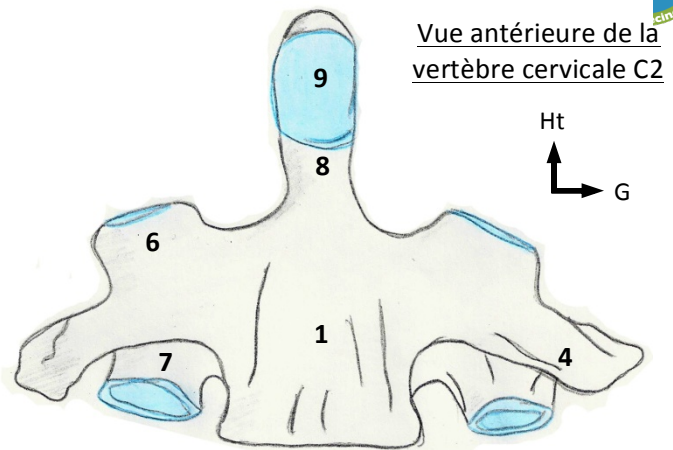
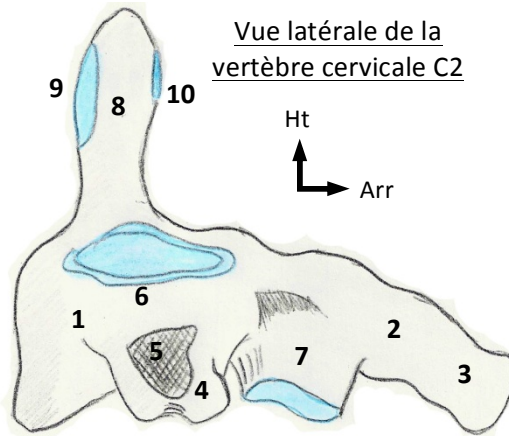
Vue latérale de la vertèbre cervicale C1



Vue antérieure de la vertèbre cervicale C1



- 1 : Corps vertébral  
2 : Lames  
3 : Apophyse épineuse  
4 : Apophyse transverse  
5 : Foramen transversaire  
6 : Apophyse articulaire supérieure  
7 : Apophyse articulaire inférieure  
8 : Processus odontoïde  
9 : Surface articulaire avec l'Axis  
10 : Surface articulaire avec le ligament transverse

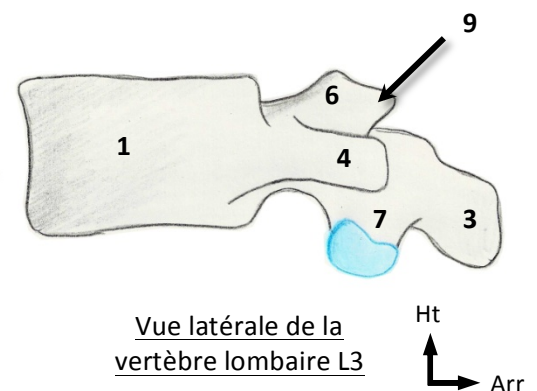
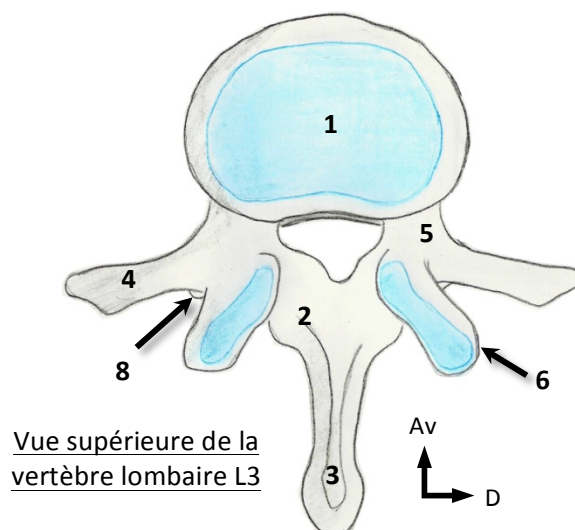


<i>Atlas = C1</i>	<i>Axis = C2</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dépourvu de corps vertébral</b></li> <li>• Avec un arc antérieur et un arc postérieur, reliés par <b>des masses latérales</b></li> <li>• Surfaces articulaires sur les masses latérales : <ul style="list-style-type: none"> <li>-supérieurs pour l'occiput</li> <li>-inférieurs pour C2</li> </ul> </li> <li>• <b>Surface articulaire pour l'articulation atlanto-axoïdienne (=articulation de l'odontoïde de C2, qui compte pour 50% dans la rotation de la tête)</b></li> <li>• <b>Ligament cruciforme (en forme de croix), possède une partie horizontale (rattachée directement sur C1) et une partie verticale → maintient l'odontoïde</b></li> <li>• Moelle située en arrière du foramen vertébral</li> <li>• <b>Présence d'apophyse transverse avec leur foramen</b></li> <li>• C1 fracturé au niveau de son arc antérieur et postérieur ne comprime jamais la moelle, peu importe le mouvement → <b>fracture de Jefferson</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Présence de corps vertébral</b></li> <li>• <b>2 surfaces articulaires pour les masses latérales de C1</b></li> <li>• <b>Apophyse odontoïde, prolongement du CV</b></li> <li>• Le reste est identique à une vertèbre type (apophyse transverse et épineuse, foramen transversaire, 2 surfaces articulaires inférieures)</li> <li>• <b>Fracture de l'odontoïde → compression de la moelle=décès par arrêt cardio-respiratoire</b></li> </ul>

### 3) Rachis Lombaire

- **La vertèbre lombaire type = vertèbre L3** (L1 étant une vertèbre de transition entre rachis thoracique et lombaire, et L5 est une vertèbre de jonction avec le sacrum).
- On retrouve au niveau lombaire le fourreau dural (=sac dural) avec à l'intérieur les racines nerveuses de la queue de cheval **mais on a plus de moelle** car elle s'arrête au bord supérieur de L2, ou L1 pour les moelles courtes)
- Entre les vertèbres L2 et L3, sort le nerf L2 du sac dural puis du foramen intervertébral. **En effet, les méninges suivent le nerf jusqu'à sa sortie au niveau du foramen intervertébral. Puis, le nerf est entouré par une gaine de myéline et se divise en 2 rameaux.**
- **Canal lombaire étroit** : C'est une pathologie très fréquente, surtout chez la femme à partir de 45-50 ans et qui se font opérer vers 55-60 ans car elles sont incapables de marcher. Il s'agit d'une usure, d'une déformation puis d'un grossissement de l'articulation zygapophysaire (entre les processus articulars sup et inf) → **les éléments ostéophytiques osseux dégénératif vont venir écraser les éléments nerveux du canal vertébral.**

- 1 : Corps vertébral  
2 : Lame  
3 : Apophyse épineuse  
4 : Apophyse transverse  
5 : Pédicule  
6 : Apophyse articulaire supérieure  
7 : Apophyse articulaire inférieure  
8 : Processus accessoire  
9 : Tubercule mamillaire

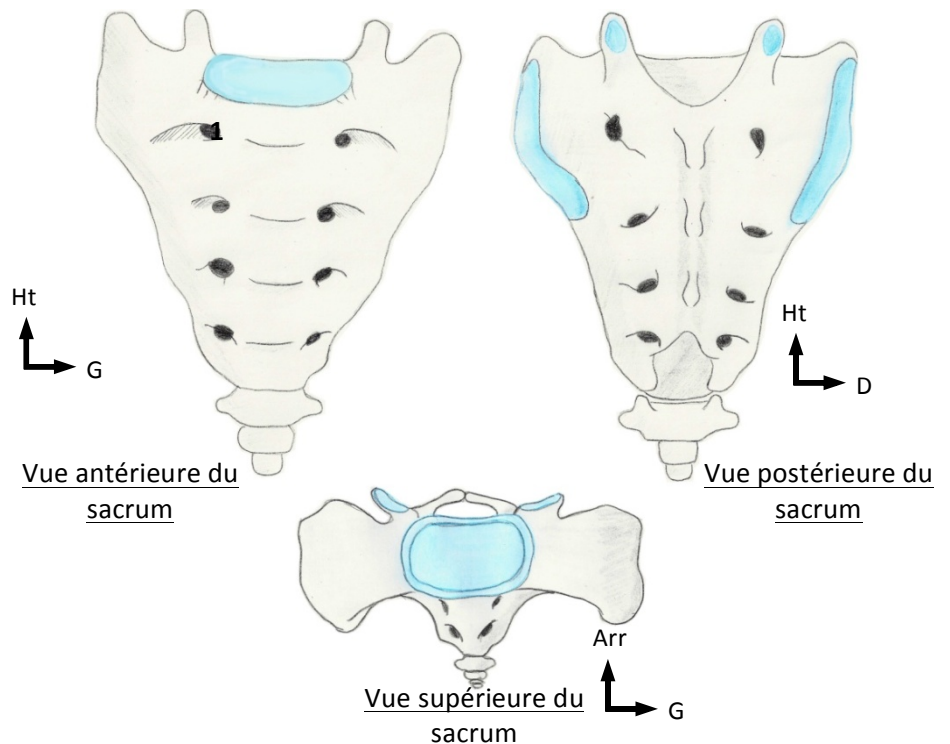


Corps vertébral (CV)	Pédicules	Apophyse transverse	Lames	Apophyse épineuse
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réniforme (en forme de rein)</li> <li>• Plus court et plus large</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présents mais plus réduits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus fines</li> <li>• Pas de surfaces articulaires</li> <li>• Processus accessoire à la base de l'apophyse transverse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massifs articulaires qui prennent la forme de « mains qui tiennent un bébé »</li> <li>• Apophyses articulaires supérieures surmontées par un <b>tubercule mamillaire</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus courte, massive, haute</li> <li>• Monofide</li> </ul>

#### 4) Rachis Sacré = Sacrum

- Provient de la **fusion des 5 vertèbres sacrées**
- Il est perforé **en avant comme en arrière** de **4 foramens sacrés**, par lesquels vont sortir les rameaux antérieurs et postérieurs des **nerfs sacres (de S1 à S4)**. Ces nerfs sacres se regroupent en **plexus** et sont à destination pelvienne.

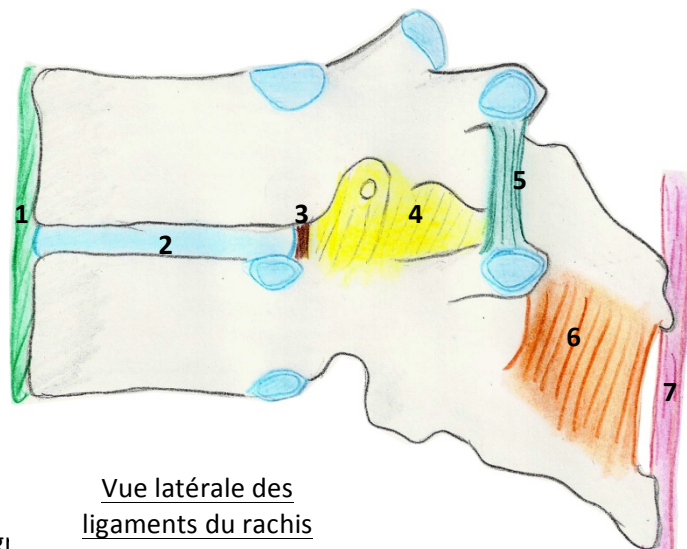
1 : Foramen sacré



### III. Eléments de stabilité du rachis

- On a un squelette (les vertèbres) et des ligaments très résistants en avant, au milieu, en arrière, donc 3 zones de stabilités (qu'on appelle aussi colonne antérieure, moyenne et postérieure).
- Nombreuses structures qui vont permettre à la fois la **cohésion et les mouvements** entre les vertèbres

- 1 : Ligament commun vertébrale antérieur
- 2 : Disque intervertébral
- 3 : Ligament commun vertébrale postérieur
- 4 : Ligament jaune
- 5 : Ligament inter-transversaire
- 6 : Ligament inter-épineux
- 7 : Ligament sus-épineux



<b>Ligament commun vertébral antérieur</b>	En avant des CV, sur toute la hauteur du rachis
<b>Disque intervertébral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitué de 2 parties : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Annulus fibrosus</b> : partie périphérique, fibreuse</li> <li>- <b>Nucléus pulposus</b> : partie centrale, gélatineuse, entouré par l'annulus</li> </ul> </li> <li>→ si l'annulus se fissure, le nucléus peut sortir (généralement en arrière) et provoquer des hernies discales</li> <li>• Est un fibro-cartilage d'union de l'articulation cartilagineuse inter-corporéale</li> </ul>
<b>Ligament commun vertébral postérieur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En arrière des CV</li> <li>• Protège autant que possible des hernies discales (s'il est défaillant, la disque va sortir sous la pression du poids, pousser en arrière et faire une hernie discale dans ce ligament. S'il déborde latéralement, ça entraînera une compression foraminale du nerf rachidien.</li> </ul>
<b>Capsule articulaire postérieur</b>	<b>Englobe l'articulation synoviale zygapophysaire (entre les processus articulaires supérieurs et inférieurs)</b>
<b>Ligament jaune</b>	Tendu entre les <b>lames des vertèbres</b>
<b>Ligament inter-épineux</b>	Tendu entre les <b>apophyses épineuses des vertèbres</b>
<b>Ligament sus-épineux</b>	Tendu entre l' <b>extrémité des apophyses épineuses des vertèbres</b>
<b>Ligament inter-transverse</b>	Tendu entre les <b>apophyses transverses des vertèbres</b>

- Patho : si on casse une des colonnes, ça reste stable, il n'y a pas besoin d'opérer. Mais si vous cassez 2 colonnes, vous perdez la stabilité, et il va falloir mettre des vis dans les pédicules et une barre pour relier ensemble la vertèbre touchée et les 2 vertèbres sus et sous-jacente.
- **L'Ostéoporose** → quand la **densité osseuse diminue** :  
Avec l'âge la masse osseuse diminue, et en absence de traitement hormonal compensateur, les fractures ostéoporotiques sont fréquentes au niveau du corps vertébral.  
Le mur postérieur va résister mais pas la partie antérieure du CV (constituée d'os spongieux moins dense) → **tassement vertébral** (=cunéisation de la vertèbre) → se traduit extérieurement par l'apparition d'une **cyphose vertébrale** (exemple : les petites mamies qui sont toutes voutées en avant sur elle-même)

### III. Éléments de stabilité du rachis

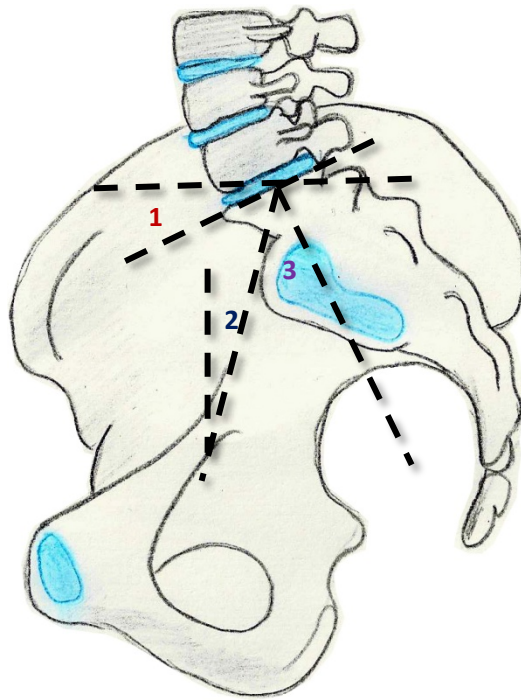
#### 1) Mobilité du rachis

- **3 niveaux du rachis mobile : cervical, thoracique et lombaire**
- **On distingue le rachis cervical supérieur et inférieur**

	<b>Rachis cervical</b>	<b>Rachis thoracique</b>	<b>Rachis lombaire</b>
<b>Flexion</b>	45° au rachis sup/80° au rachis inf	30°	53°
<b>Inclinaison latérale</b>	13° de chaque côté au rachis sup/40° au rachis inf	20° de chaque côté → faible à cause des côtes	20° de chaque côté → faible à cause de la forme des articulaires
<b>Extension</b>	45° au rachis sup/80° au rachis inf	20° → ça se travaille (activité physique) et ça évolue avec l'âge	30° → mobilité très importante qui explique toute la pathologie dégénérative liée à l'usure (arthrose) plus localisée au niveau lombaire
<b>Rotation</b>	6° de chaque côté de C0 et C1/ 35° entre C1 et C2	40° de chaque côté (mieux que l'inclinaison latérale grâce à la forme frontale des articulaires)	8° → faible à cause de la forme des articulaires

## 2) Paramètre pelvien

- 1 : Pente sacrée  
2 : Version pelvienne  
3 : Angle d'incidence



Pente Sacrée	Version Pelvienne	Angle d'incidence (incidence pelvienne)
<b>Pente du sacrum avec l'horizontale (en position debout) :</b> - Si on a une très forte lordose → <u>pente sacrée importante</u> - Si forme statique → <u>pente sacrée quasiment à l'horizontale</u>	<b>Angle entre la verticale passant par la tête du fémur et la ligne reliant la tête fémorale au centre du promontoire</b> → position du sacrum par rapport à l'horizontale	<b>Angle entre la ligne unissant le centre de la tête fémorale et le centre du promontoire et la perpendiculaire au plateau de S1</b> → Ne dépend pas de la position à l'inverse des 2 autres Si incidence élevée → forte lordose pour garder l'équilibre Si incidence basse → faible lordose

## 3) Paramètre rachidien

- Quand on regarde un dos en vue de profil (on appelle ça *l'équilibre sagittal*) on a nos différentes courbures : **lordose cervicale, cyphose thoracique, lordose lombaire et cyphose sacrée**. En réalité il y a différentes formes de courbures :  
**Equilibre classique**  
**Equilibre statique** : avec une plus faible angulation  
**Equilibre dynamique** : avec une plus forte angulation
- Dans **les 3 cas ce sont des équilibres normaux ! Ce qui compte c'est l'harmonie** entre la partie lombaire, thoracique et cervicale.
- Des gens qui ont une forte cyphose thoracique et une petite lordose lombaire, ce n'est pas harmonieux, ou à l'inverse (et c'est le plus fréquent) on peut avoir une cyphose thoracique normale et une lordose lombaire droite (parce que tous les disques ont dégénérés avec l'âge). Avec l'âge on devient tous disharmonieux, avec le rachis lombaire qui devient droit.

## 4) Muscles du rachis

Globalement ce qui nous maintient debout c'est **3 groupes de muscles** :

- **Les muscles spinaux** : ce sont les **muscles érecteurs du rachis**, en arrière de la colonne vertébrale
- **Les muscles psoas** : ce sont des **muscles intra-abdominaux** en avant de la colonne vertébrale, collés à la colonne vertébrale
- **Les muscles abdominaux** : très important pour **soutenir la colonne et soulager les contraintes dorsales**. Le cas le plus représentatif c'est celui de la femme enceinte qui arrive pas loin du terme de sa grossesse, elle aura plus tendance à se tenir courbée en avant, par absence de maintien des muscles abdominaux (le bébé dans le ventre ayant grandi, pris de la place et du poids) qui sont étirés.