



**UE / ENSEIGNANT :** UE 18 / Dr B. Dissaux

**DATE :** 08/10/24

**GROUPE:** Philippine DUFFIE , Bathilde PLOUX

**REMARQUES :**

---

# ANATOMIE DE LA COLONNE VERTÉBRALE

---

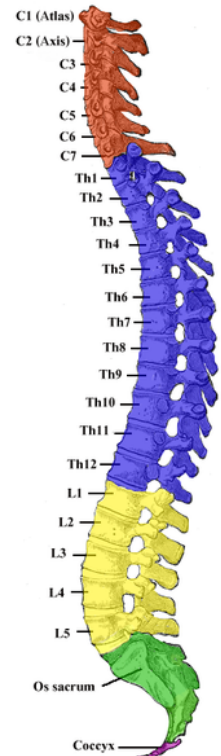
## Table des matières

I) Généralités.....	2
II) Vertèbres type T6 ( variations à chaque étage ) :.....	4
A) Généralités.....	4
B) L'émergence des racines.....	6
C) Mobilité.....	6
D) Articulation des vertèbres.....	7
E) Variations de vertèbres :.....	9
III) Radioanatomie :.....	10
A) Rachis cervical.....	10
B) Vertèbre thoracique.....	1
C) Vertèbre lombaire.....	1
D) Sacrum et coccyx.....	1

## I) Généralités

La colonne vertébrale assure une **triple fonction**:

- **Stabilité** : squelette osseux de l'organisme → squelette axial (par opposition au squelette appendiculaire des MI et MS ) = armature du tronc
- **Mobilité**. ( pathologie de la mobilité comme la spondylarthrite ankylosante =colonne de bambou avec problème pour respirer car il faut que ça soit mobile au niveau des côtes pour pouvoir respirer. On retrouve aussi des mouvements de flexion et d'extension qui ne seront pas les mêmes en fonction des étages. )
- **Protection** du SNC (névraxe = encéphale puis moelle spinale grâce aux foramens vertébraux ) et une partie du SNP



La colonne vertébrale est un empilement de vertèbres (4 segments) :

- 7 cervicales (mobiles)
- 12 thoraciques (- mobiles car les côtes entraînent une réduction de la mobilité)
- 5 lombaires (+ mobiles que le rachis thoracique mais moins mobiles que le rachis cervical)
- 5 sacrées fusionnées + le coccyx (**partie immobile**)
- 4/5 vertèbres coccygiennes

(on entendra parler de **rachis** même si en pratique on devrait utiliser le terme de **colonne vertébrale** parce qu'elle a plusieurs étages et qu'on parle de colonne sacrée, colonne coccygienne..)

La morphologie des vertèbres est différente en fonction de leurs localisations

Pour chaque étage, les vertèbres ont des variations et particularités (ex : canal vertébral arrondi à l'étage thoracique et triangulaire à l'étage cervical et lombaire). Il y a également la présence de vertèbres transitionnelles et des anomalies transitionnelles concernant principalement la région des vertèbres lombaires et du sacrum.

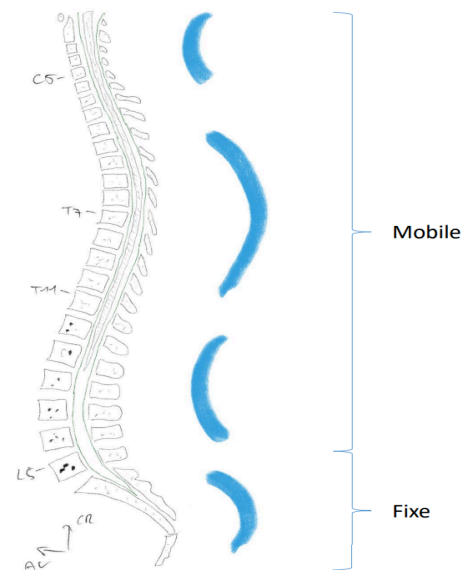
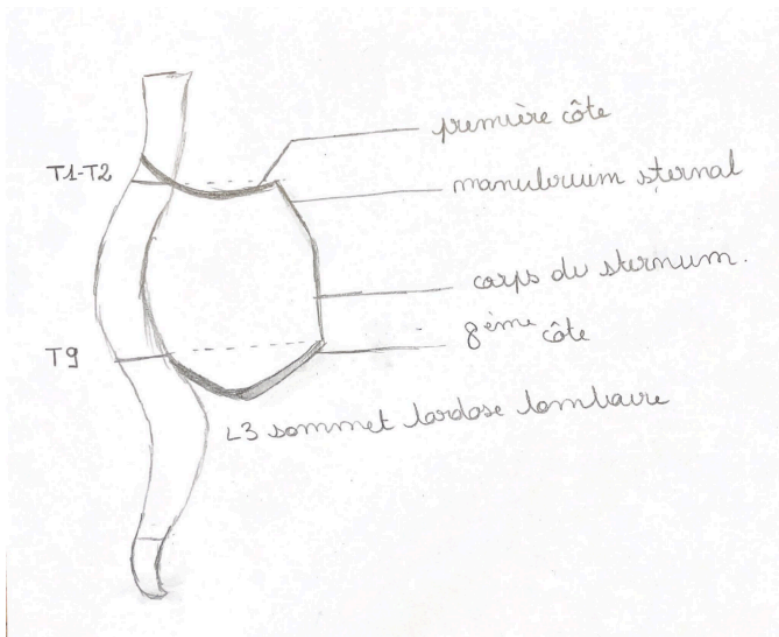
De manière générale, les vertèbres augmentent de taille à mesure que l'on descend sur la colonne, cela ayant pour but de pallier à l'augmentation des contraintes (poids du corps).

En radiographie il faut se poser des questions si on voit qu'une vertèbre thoracique haute a la même hauteur que la vertèbre lombaire par exemple.

Dans le plan sagittal on retrouve 4 **courbures** : (normalement en procubitus = debout) **lordoses cervicales et lombaires**, et **cyphoses thoraciques et sacrées**. (présence de cyphose thoraciques pour laisser de l'espace au thorax)

Les courbures donnent de la **mobilité** et plus de **résistance en compression**. Elles permettent également de laisser la place aux organes dans l'organisme.

Quand il y a une courbure d'un côté, il y aura une contre-courbure de l'autre.  
Il faut que l'axe mécanique soit toujours vertical, et respecte ainsi l'équilibre sagittal.



Le cas des **tassements vertébrales** =>

Les vertèbres sont constitués essentiellement d'os spongieux qui a tendance à s'écraser plus qu'à faire une fracture nette ce qui va créer une cyphose locale et donc une déstabilisation de la colonne vertébrale. Cela peut entraîner des fractures sens-jacentes et ensuite de l'arthrose.

Initialement, à l'état d'embryon, on a une seule courbure puis développement de la courbure cervicale nous permettant notamment de regarder en l'air (bébé qui marche à 4 pattes) . L'acquisition de la bipédie ensuite nous oblige à équilibrer entre les courbures et le redressement de la colonne .

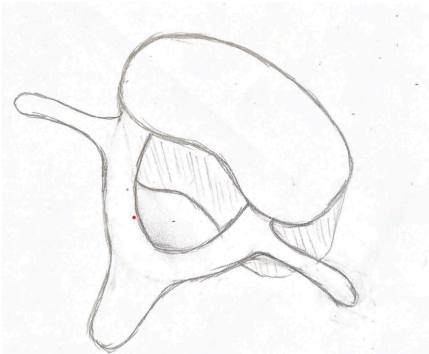
**Mobilité ≠ selon les étages** : Mobilité importante étage cervical et lombaire / Mobilité assez réduite au niveau thoracique

**Inclinaison latérale** : plus importante à l'étage thoracique qu'à l'étage cervical,

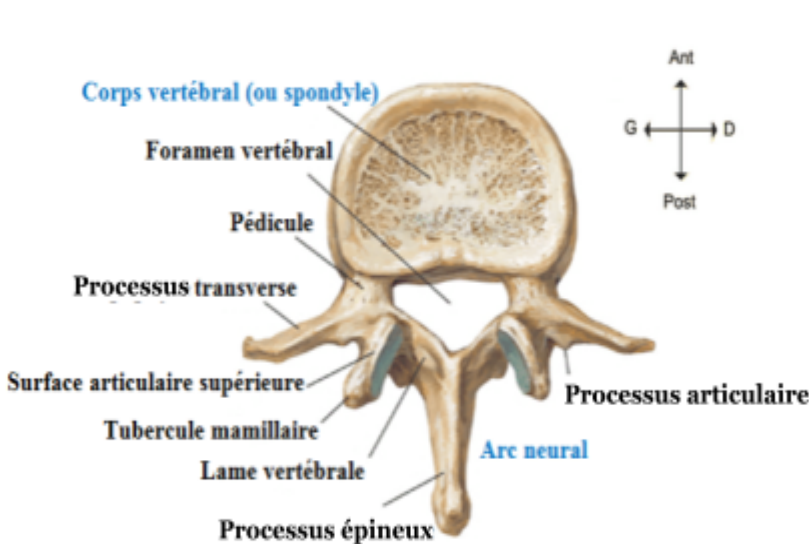
**Rotation** : C'est la vertèbre cervicale qui aura le plus de rotation (articulation C1-C2) alors qu'en lombaire on aura assez peu de rotation latérale.

## II) Vertèbres type T6 ( variations à chaque étage ) :

### A) Généralités

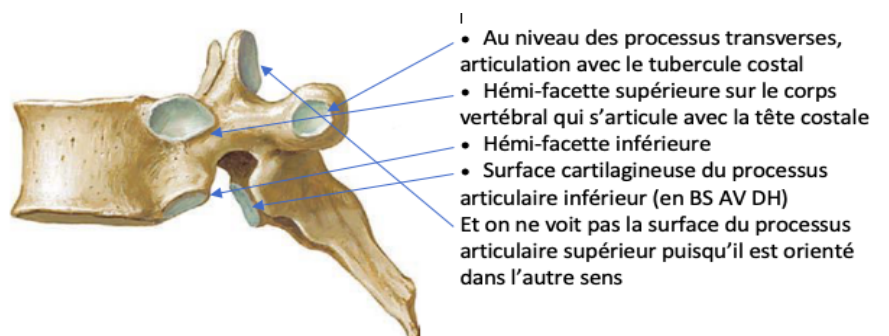
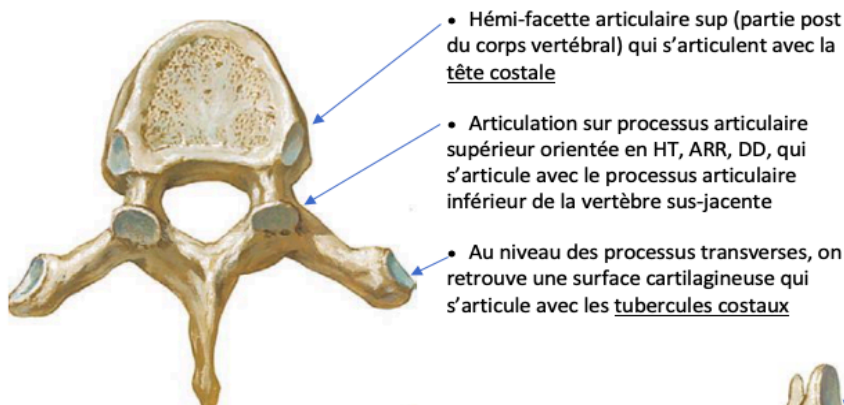


En avant, on retrouve le corps vertébral, en arrière l'arc neural ( qui protège la moëlle épinière) et le processus épineux  
 De part et d'autre on retrouve les processus transverses .  
 Les pédicules (en antéro postérieur) qui relie le corps vertébral en avant à l'arc neural en arrière avec le processus épineux.



De chaque côté des pédicules on trouve les processus transverses. Les vertèbres changent selon l'étage : le canal vertébral au milieu est **triangulaire** en cervical/thoracique haut puis devient **cylindrique**. Il y a modification de la forme pour s'adapter aux structures environnantes.

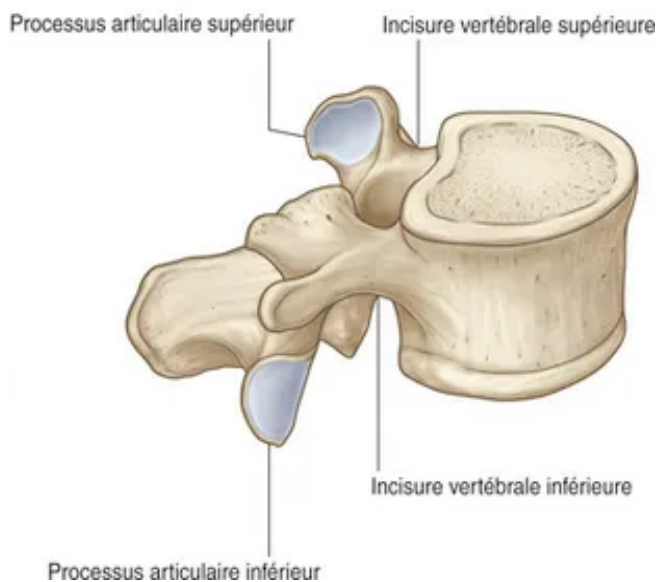
Les lames vont se réunir pour former le processus épineux.  
 Le processus épineux est unituberculaire sauf au niveau cervical bas où il est bi tuberculaire. Il est vertical au niveau des vertèbres thoraciques et va devenir plus gros et horizontal au niveau des vertèbres lombaires.



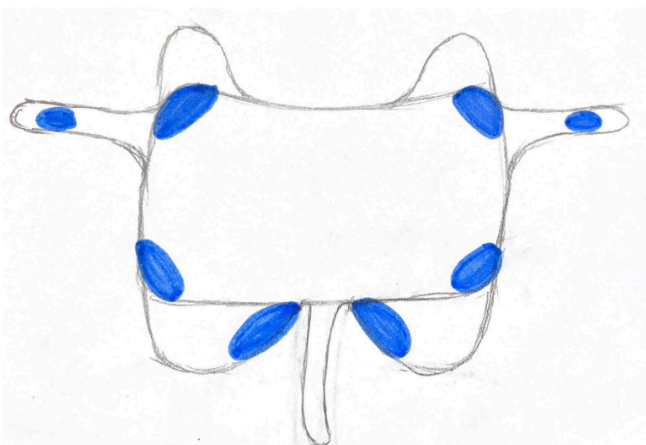
Au niveau thoracique on retrouve des facettes articulaires pour la côte.

La première côte s'insère à bas corps sur la première vertèbre thoracique. Pour la 11e et 12e côtes (les côtes flottantes), elles s'insèrent à plein corps sur la 11e et 12e vertèbres thoraciques. Tandis que les côtes sus jacentes (2-10) s'insèrent sur la vertèbre sus et sous jacente, via des héli facettes sup et inf sur les vertèbres. Il y a aussi une articulation pour le tubercule de la côte (après le col de la côte) situé sur le processus transverse.

## CF schéma vue sagittale



On retrouve une incisure sup qui est peu marquée et une incisure inf qui est très marquée. L'empilement de ces incisures va former les **foramens vertébraux**, qui laissent passer les nerfs spinaux



On peut voir les facettes articulaires orientées en bas et en dehors, et les facettes articulaires pour les côtes

*VUE VENTRALE DE LA VERTÈBRE T6 avec les facettes articulaire représenté en bleu*

## B) L'émergence des racines

À chaque étage, on a l'émergence des racines nerveuses. **À l'étage cervical elles naissent au-dessus des vertèbres, alors qu'aux étages thoracique et lombaire, elles naissent en dessous de la vertèbre. Cela s'explique car il y a 7 vertèbres cervicales pour 8 paires de nerfs cervicaux +++**  
Les côtes prennent le numéro de la vertèbre en dessous.

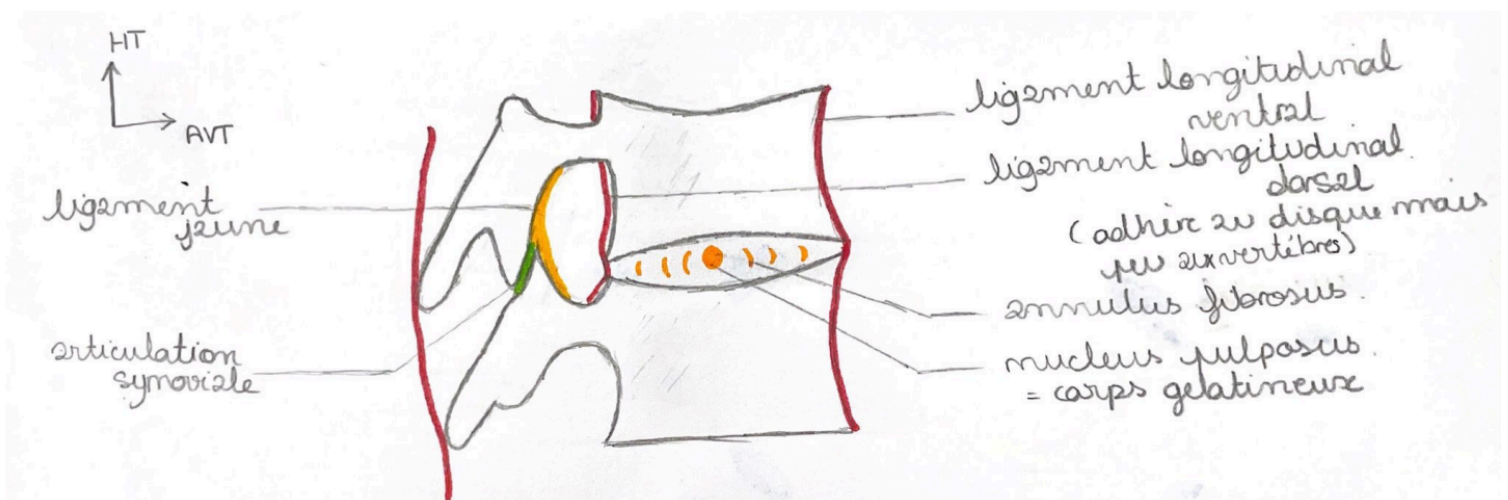
On retrouve deux renflements de la moelle : cervical et lombaire, qui s'expliquent par le fait qu'il y ait plus de noyaux moteurs pour aller innerver les membres (supérieur pour les bras et inférieur pour les jambes).

L'empilement des différents foramens vertébraux donne le canal vertébral au sein duquel on va avoir la gaine méningée qui va contenir la moelle spinale. La substance grise est au milieu et la substance blanche se trouve en périphérie et va adhérer à cette méninge par différents ligaments (elle est très peu mobile dans le canal vertébral).

À chaque étage vont partir une **racine ventrale** (motrice) et une **racine dorsale** (sensitive) qui vont se lier au niveau du foramen intervertébral pour donner le **nerf spinal** qui va ensuite se diviser en un **rameau ventral** et un **rameau dorsal** (tous deux mixtes). Le rameau ventral est plus volumineux que le rameau dorsal.

Attention à bien distinguer **racine** et **rameau** du nerf spinal.

## C) Mobilité



Elle est dûe aux **disques intervertébraux** (nucleus pulposus (riche en eau et incompressible) au milieu et l'annulus fibrosus autour) et **articulations zygapophysiales**.

**Le nucleus pulposus** est composé de corps gélatineux, ils se déshydratent et deviennent de moins en moins mobiles au fil du temps, leurs tailles se modifient au cours de la journée (les astronautes, ont les disques qui augmentent de taille ce qui explique qu'ils grandissent)

Les **disques intervertébraux** jouent un rôle dans la statique et dans la mobilité des vertèbres. Il peut y avoir une perte de hauteur due à l'arthrose car le cartilage va s'amincir.

Au cours de la journée on a des différences de hauteur, dues à une fuite d'eau des corps vertébraux vers l'extérieur. On perdrait ainsi jusqu'à 2cm de hauteur entre le début et la fin de la journée.

**Flexions** importantes de la colonne possibles. On est plus limité en extension qu'en flexion à cause des processus épineux.

Les inclinaisons latérales sont possibles grâce à l'orientation des facettes articulaires (au niveau des articulations zygapophysiales) et différentes à chaque étage. *Les possibilités d'inclinaison sont maximales au niveau thoracique bien que les côtes soient limitantes à ce même niveau.*

En **IRM** :

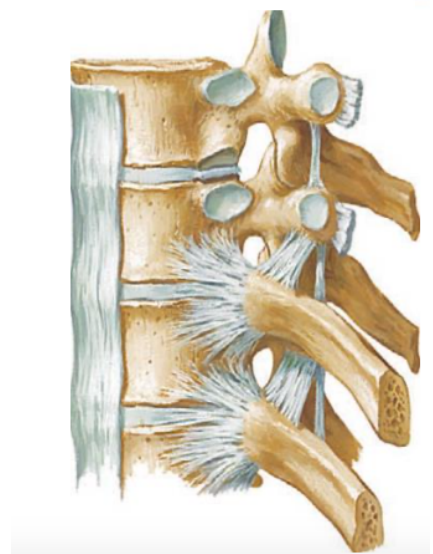
On peut repérer des signes précoces d'**arthrose** :

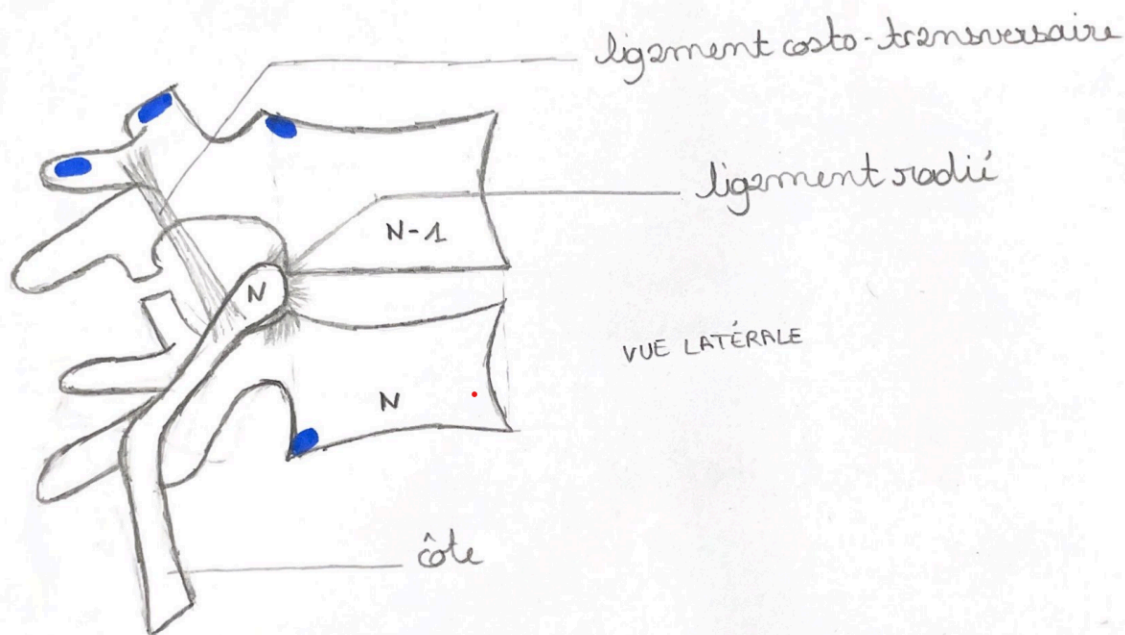
- perte de l'hypersignal T2 physiologique du disque intervertébral, ce sont des déshydratations discales → témoignant des contraintes sur le disque.

Les **contraintes** se répartissent entre les colonnes antérieures et postérieures, via un passage de la contrainte par le pédicule. Puis, en arrivant au niveau du corps vertébral elle va passer par le nucléus pulposus en continue, ensuite le processus articulaire de la vertèbre sous-jacente et ainsi de suite.

**L'arc postérieur et les pédicules** sont les zones les plus résistantes, c'est là que les neurochirurgiens vont mettre des vis pour fixer les vertèbres entre elles. Les pédicules sont plus épais au niveau lombaire, ainsi les vissage pédiculé des arthrodèses se fait surtout à l'étage lombaire.

## D) Articulation des vertèbres

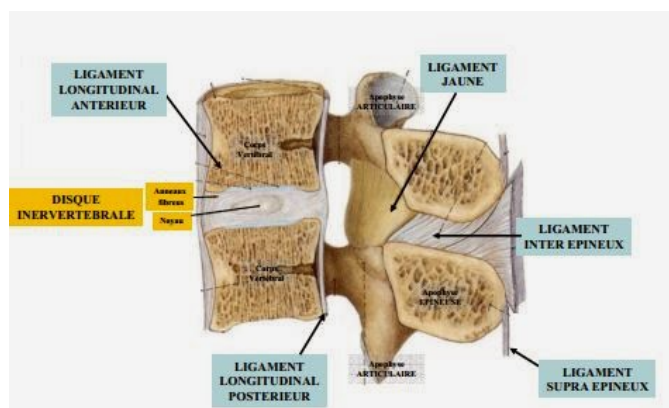


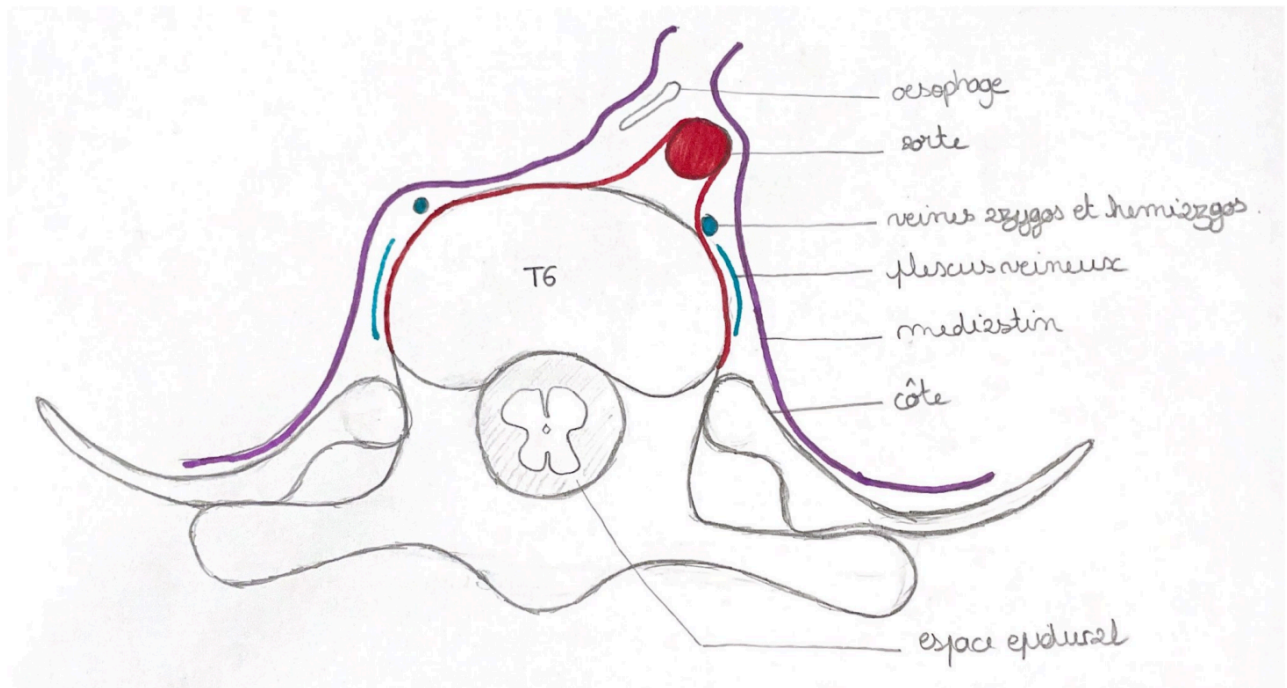


Pour articuler toutes ces vertèbres il existe des articulations, correspondant aux différents ligaments. Ces ligaments permettent de maintenir l'ensemble.

Notamment : **longitudinal antérieur**, ligament **radié** : solidifie l'articulation costo vertébrale (côte s'articule avec vertèbre sus et sous jacente sauf les T11 et T12), très adhérent aux disques, ligament **costo transversaire** entre le processus transverse et la côte sous-jacente, des ligaments **interépineux** et des ligaments **supra épineux**, également le ligament **longitudinal antérieur**, le **longitudinal postérieur**, et le ligament **jaune** en arrière (rôle dans la stabilité des vertèbres). (jaune car il est composé de beaucoup de fibres élastiques).

Les ligaments longitudinaux (ant et post) renforcent l'**articulation zygapophysaire** entre le processus articulaire inférieur de la vertèbre sus-jacente et le supérieur de la vertèbre sous-jacente. Dans le foramen intervertébral on retrouve des éléments du SNP (nerf spinal, artères).





### Vascularisation moelle spinale :

Les artères qui accompagnent le nerf spinal à chaque étage dans le foramen naissent de l'aorte ou des artères vertébrales.

Il y a des **artères** qui passent par les corps vertébraux pour rejoindre le foramen intervertébral pour vasculariser la méninge et la moelle spinale.

Les éléments **veineux** sont quant à eux drainés par le système azygos. Ce dernier met en communication la veine cave supérieure et la veine cave inférieure

→ hypertension veineuse au sein des plexus vertébraux → compression médullaire à cause des hypertensions veineuses du système azygos (rare)

Lorsqu'il y a un envahissement de l'espace épidural on parle épidurite.

### **E) Variations de vertèbres :**

Ensuite, la forme des vertèbres varie selon l'étage où elles se trouvent ;

Au niveau **cervical** :

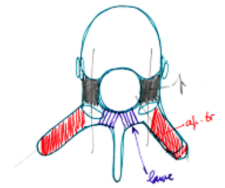
- foramen vertébral assez **triangulaire** et de grande taille (intumescence cervicale de la moelle spinale à faire passer (=> faisceau brachial=> commandes motrice et sensitive du MS)),



- processus transverses un peu **aplatis**, percés de foramens transverses (artère vertébrale passe dans le processus transverse des vertèbres cervicales),
- **tubercules** antérieur et postérieur (insertions des muscles scalènes (ant, moy, post)),
- pédicules très **courts**, et les lames se rejoignent en arrière.
- processus épineux descend peu, et bifide

Au niveau **dorsal** : dite "la classico" :

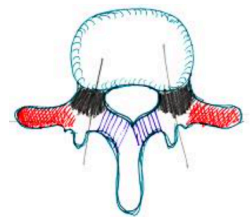
- colonnettes osseuses des pédicules très **horizontaux**,
- foramen vertébral **arrondi**,
- **petites** lames,
- processus épineux assez **vertical**, descend bas
- processus transverse part bien **en arrière et latéralement** (pour l'insertion des côtes).



dorsale

Au niveau **lombaire** :

- corps **réiforme**,
- foramen plus triangulaire
- pédicules très **épais et larges**, un peu divergents (possibilité de mettre des vis)
- processus transverses (= processus costiformes) plus **horizontaux** (car pas de côtes à ce niveau-ci) et plus petit
- processus épineux assez **horizontaux**.



lombaire

### III) Radioanatomie :

Sur chaque radiographie, nous devons vérifier que l'on retrouve bien chaque structure osseuse :

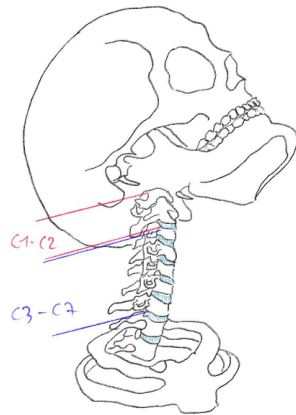
- le **corps vertébral**,
- en arrière les **processus articulaires supérieurs** des vertèbres pour l'articulation avec la vertèbre sus-jacente,
- les **processus articulaires inférieurs** pour l'articulation avec la vertèbre sous-jacente,
- le **pédicule**, qui ménage le foramen intervertébral,
- le **processus transverse**,
- le **processus épineux**, assez horizontal ici et assez haut.
- 



Le blanc que l'on voit est la corticale du pédicule. On doit vérifier si le pédicule est lysé et s'il est lissé la cause peut être une grosse fracture instable car toutes les forces passent là, ou bien peut-être une lyse néoplasique cancéreuse sous-jacente.

### A) Rachis cervical

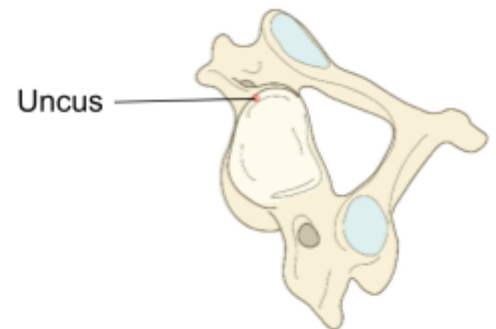
## Vertèbres cervicales



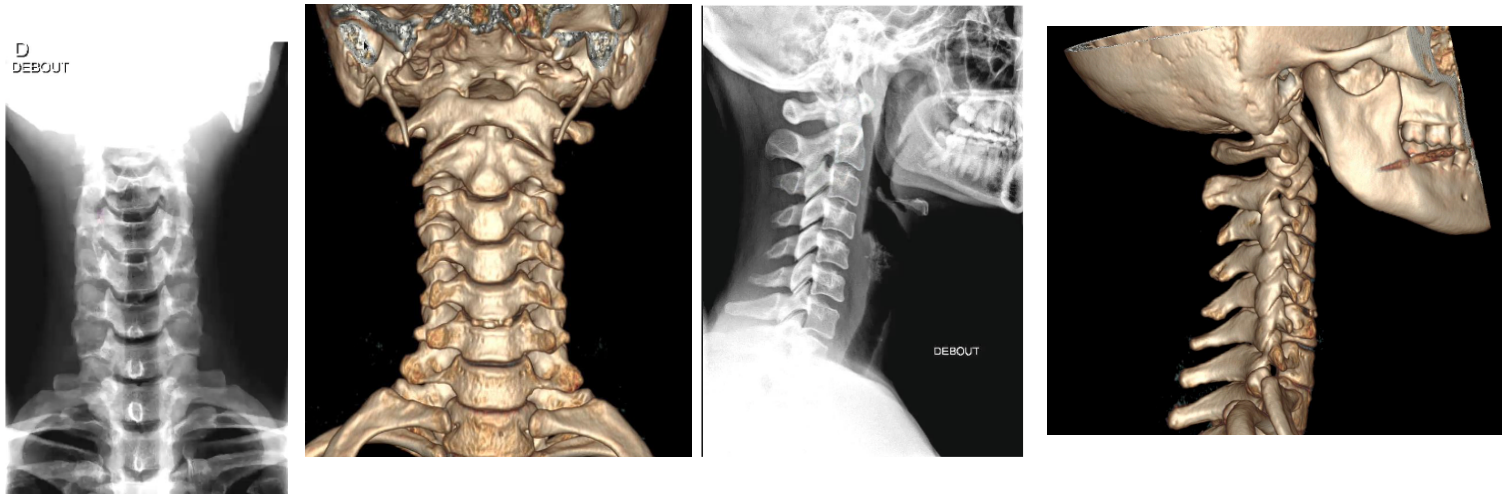
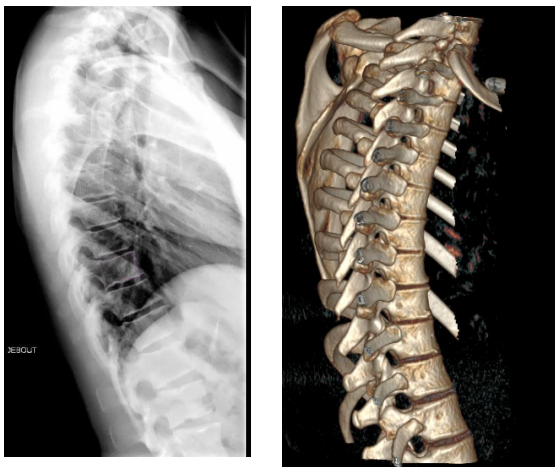
Il existe une particularité au niveau de l'étage cervical, les foramens intervertébraux sont seulement visibles sur une **vue de ¾** ne raison de leur orientation qui n'est pas dans un plan sagittal .On vérifie que les clichés que le foramen n'est pas rétréci ou élargi ( lyse de l'os )

Remarque : Certaines névralgies ( atteintes des nerfs spinaux) cervico-brachiales (origine périphérique) ont pour origine de l'arthrose au niveau du foramen intervertébral qui provoque son rétrécissement et ainsi une irritation de la racine nerveuse. Vérification du foramen intervertébraux si présence de gras alors le nerf n'est pas comprimé ( sinon risque de présence de kystes articulaires , arthroses zygapophysaires .....)

Au niveau du rachis cervical inférieur, les vertèbres se rapprochent plus des vertèbres "classiques" mise à part leurs **uncus vertébraux** : plateaux vertébraux en "piles d'assiette" permettant une meilleure stabilité des vertèbres les unes sur les autres. ( Uncus : Crête antéro-postérieure qui relève chacun des bords latéraux de la face supérieure du corps des vertèbres cervicales.)



Les facettes articulaires doivent être alignées sinon il y a présence d'une entorse . Si les espaces antérieur pré-vertébraux sont trop élargis alors il y a risque d'oedème et de saignements signe d'une entorse cervicale( Important à vérifier lors des scan et radio )

**Reconstruction en scanner et en radio :****B) Vertèbre thoracique**

Sur cette vue de profil (à gauche), on perçoit très bien les foramens intervertébraux, tandis qu'à l'étage cervical on nécessitait une vue  $\frac{3}{4}$  pour les observer.

On peut voir les pédicules, et la corticale des pédicules, il faut vérifier leur intégrité pour éliminer les processus malins : infectieux ou tumorales

Le niveau thoracique se caractérise par **l'articulation de côtes** à chaque étage au niveau du corps vertébral ainsi que du processus transverse.

La crosse de l'aorte se trouve à cet étage, de même que la division de la trachée en T4-T5.

vertèbre thoracique : orientation des facettes articulaires très horizontales => limite les mouvements antéro-postérieurs, de flexion et d'extension VS vertèbre lombaire : orientation sagittale => mouvements de flexion antéro-postérieure

Le **processus épineux** est très haut et grand et s'imbrique de haut en bas à l'inverse des processus épineux cervicaux et lombaires.

### C) Vertèbre lombaire



Le corps vertébral est bien plus **gros** que vu précédemment, ils vont **supporter tout le poids du corps**.

La pathologie classique de l'étage lombaire est la **sciatique**. On rencontrera des **pathologies discales** mais également **zygapophysiales** (processus articulaires postérieurs) : la partie dorsale du foramen intervertébral peut être comprimé entraînant la compression d'une racine du nerf spinal (qui passe dans le foramen intervertébral) menant à une pathologie de sciatique.

La mobilité de l'étage lombaire est due aux facettes articulaires très sagittalisées.

### D) Sacrum et coccyx

Ici il n'y aura plus de mobilité, on l'appelle "**la colonne vertébrale fixe**" par rapport à la fusion des disques intervertébraux. Présence de foramens sacrés antérieurs et postérieurs pour laisser passer des rameaux ventraux ou dorsaux des différents nerfs sacrés, à chaque étage.

C'est 4 à 5 pièces sacrées très antérieures avec un espace visible en radio entre le sacrum et le coccyx. C'est d'ailleurs une cause de diagnostic à tort de fracture coccygienne car il est très fréquent de voir une articulation très épaisse entre le sacrum et le coccyx.

*ailerons sacrés à reconnaître*

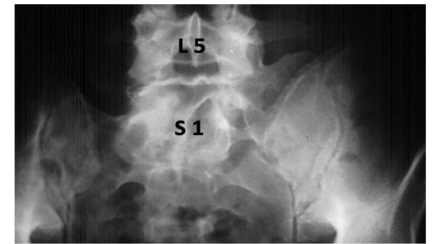
Il peut y avoir des variations anatomiques, notamment aux zones de transitions : entre l'étage cervical et l'étage thoracique, entre l'étage thoracique et l'étage lombaire, entre l'étage lombaire et l'étage sacré.

En effet, on peut se retrouver avec des **lombalisations** de S1 : c'est-à-dire qu'il peut y avoir un disque intervertébral en plus entre L5 et S1 et entre S1 et S2 : on retrouvera une **hémi-sacralisation** ou **sacralisation complète** de L5 qui va fusionner avec S1 et par conséquent ne permettra pas une mobilité classique.

espace visible entre le sacrum et le coccyx

attention à pas diagnostiqué de fausses fractures du coccyx.

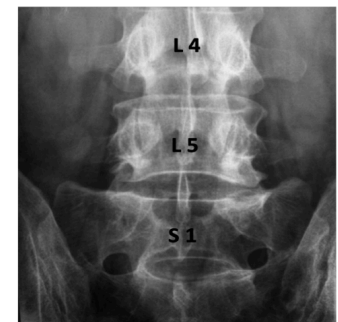
À chaque étage le SNP va soit sortir soit entrer au niveau des foramens intervertébraux soit pour recevoir des informations sensibles ou donner des commandes motrices.



( Hémisacralisation G de L5)

Au-dessus on aura un processus articulaire supérieur et un processus articulaire inférieur et entre les deux nous retrouvons le disque intervertébral constitué d'un nucleus et d'un annulus pulposus (il faut que ça soit à la fois élastique et résistant pour subir la gravité).

Les forces qui s'appliquent vont passer au niveau du pédicule puis s'écraser au niveau du corps vertébral et ensuite au niveau de la vertèbre sous-jacente.



Lombalisation de S1

## QCMs ( Bon courage ! )

### 1) Quelle caractéristique est vraie pour les vertèbres thoraciques ?

- A) Corps vertébral triangulaire
- B) Présence de côtes attachées
- C) Processus épineux bifide
- D) Canal vertébral très large
- E) Pédicules très courts

#### Réponse : B

*Explication* : Les vertèbres thoraciques se distinguent par leur attache aux côtes via des facettes costales sur le corps vertébral et les processus transverses, ce qui limite leur mobilité par rapport aux autres segments de la colonne vertébrale.

**A) Faux** Caractéristique des des vertèbres lombaires

**C) Faux** Typique des vertèbres cervicales, mais pas des vertèbres thoraciques.

**D) Faux** Caractéristique des vertèbres cervicales pour laisser passer la moelle épinière cervicale élargie.

**E) Faux** Caractéristique des vertèbres cervicales

**2) Quel segment de la colonne vertébrale est le plus mobile ?**

- A) Cervical
- B) Thoracique
- C) Lominaire
- D) Sacré

**Réponse : A.**

*Explication :* Le segment cervical est le plus mobile de la colonne vertébrale, car il n'est pas limité par la présence des côtes, contrairement aux segments thoraciques. Les segments sacrés et coccygiens sont fusionnés, donc immobiles.

---

**3) En ce qui concerne la morphologie des vertèbres, quelle affirmation est correcte ?**

- A) Les vertèbres cervicales sont plus larges que les vertèbres sacrées en raison de leur fonction de support du poids corporel.
- B) Les vertèbres thoraciques possèdent un canal vertébral triangulaire, ce qui favorise une meilleure protection de la moelle épinière.
- C) La taille des vertèbres augmente progressivement de l'étage cervical à l'étage sacré pour faire face aux contraintes mécaniques croissantes.
- D) Les vertèbres lombaires ont une forme arrondie qui facilite les mouvements de rotation.
- E) Les vertèbres coccygiennes sont les plus grandes en taille, car elles supportent les mouvements de la colonne.

**Réponse : C**

*Explication.* La taille des vertèbres augmente progressivement de l'étage cervical à l'étage sacré pour faire face aux contraintes mécaniques croissantes.