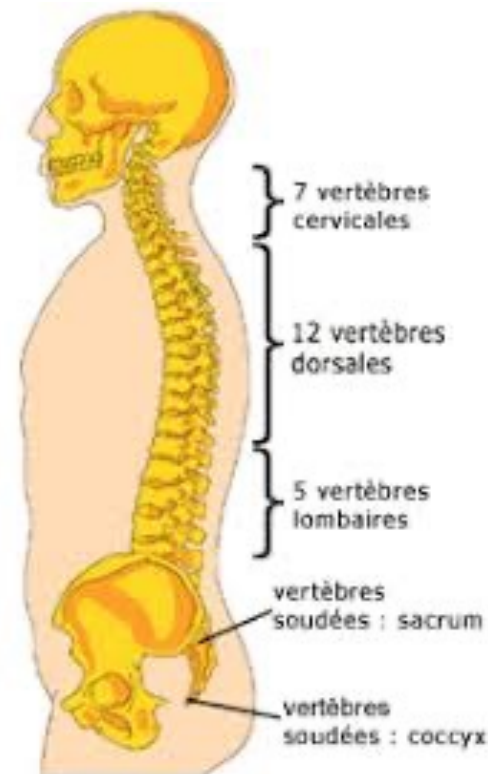


# Anatomie de la colonne vertébrale (Rachis)



Colonne vertébrale - vue de côté

2023 - Pr Patrick MERTENS

Laboratoire d'Anatomie Lyon-est Université LYON 1

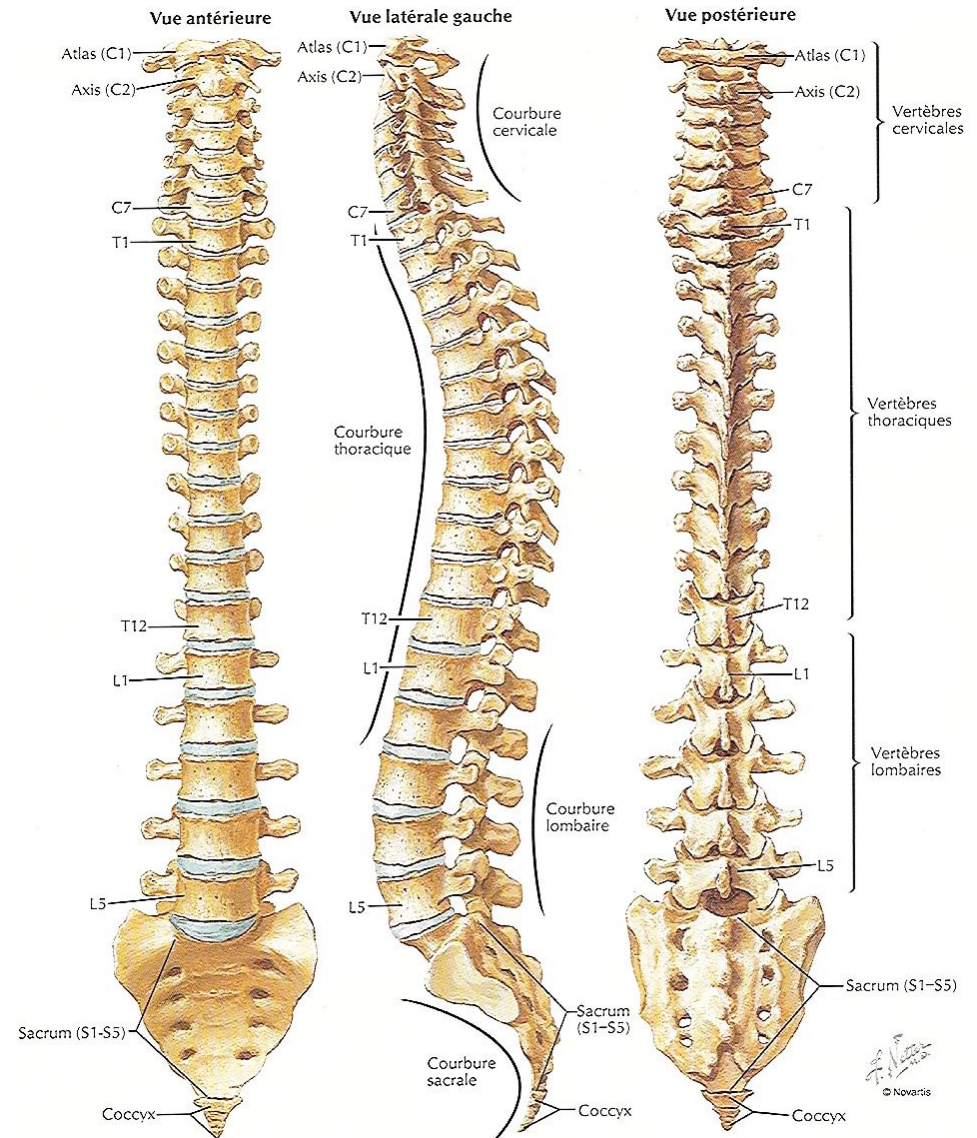
# Anatomie de la colonne vertébrale (Rachis)

## Plan

1. Généralités – Mise en place
2. Constitution d'une vertèbre et des éléments de liaisons
3. Segment cervical
4. Segment thoracique
5. Segment lombaire
6. Sacrum
7. Coccyx
8. Contenu
9. Anatomie fonctionnelle

# 1- Rachis - Généralités

- Axe du tronc entre le crâne et le bassin
- Composé de 32 à 35 vertèbres
- 60 à 80 cm de long (// Taille)
- 24 vertèbres mobiles séparées par des disques intervertébraux (cartilages)
- 5 niveaux :
  - segment cervical (7 vert.)
  - segment thoracique (12 vert.)
  - segment lombaire (5 vert.)
  - segment sacré (sacrum = 5 vert. soudées)
  - segment coccygien (coccyx = 3 à 6 vertèbres soudées)



# 1- Rachis - Généralités

Courbures physiologiques dans le plan sagittal :

*Lordose : concavité dorsale*

*Cyphose : concavité ventrale*

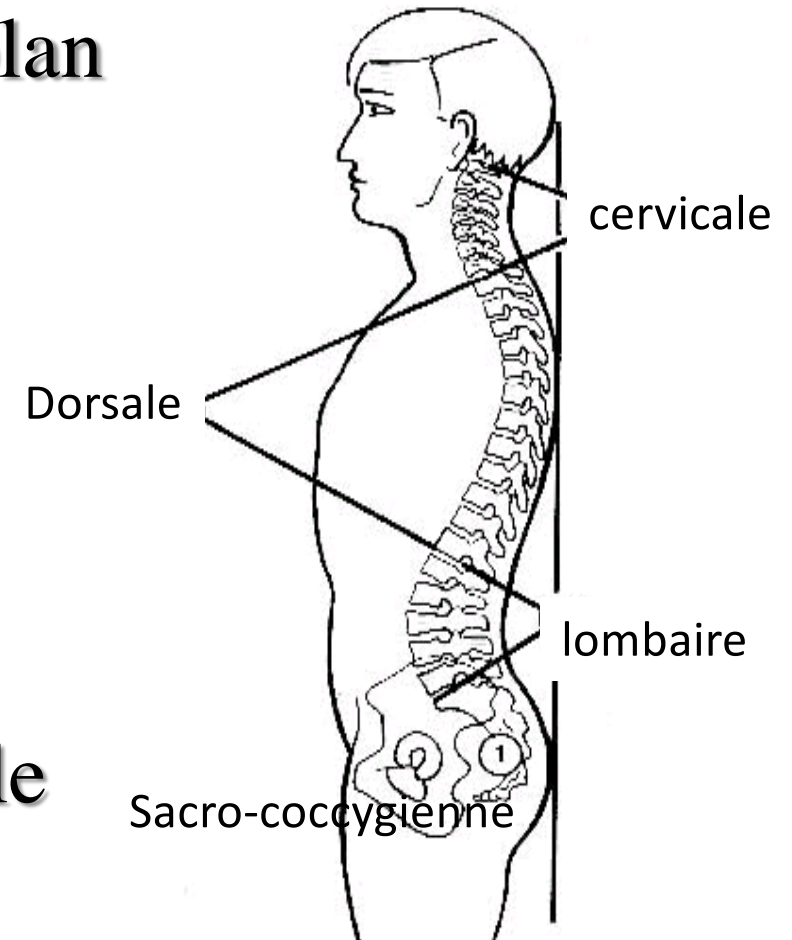
**Lordose cervicale = 20° à 40°**

**Cyphose thoracique = 20° à 40°**

**Lordose lombaire = 30° à 50°**

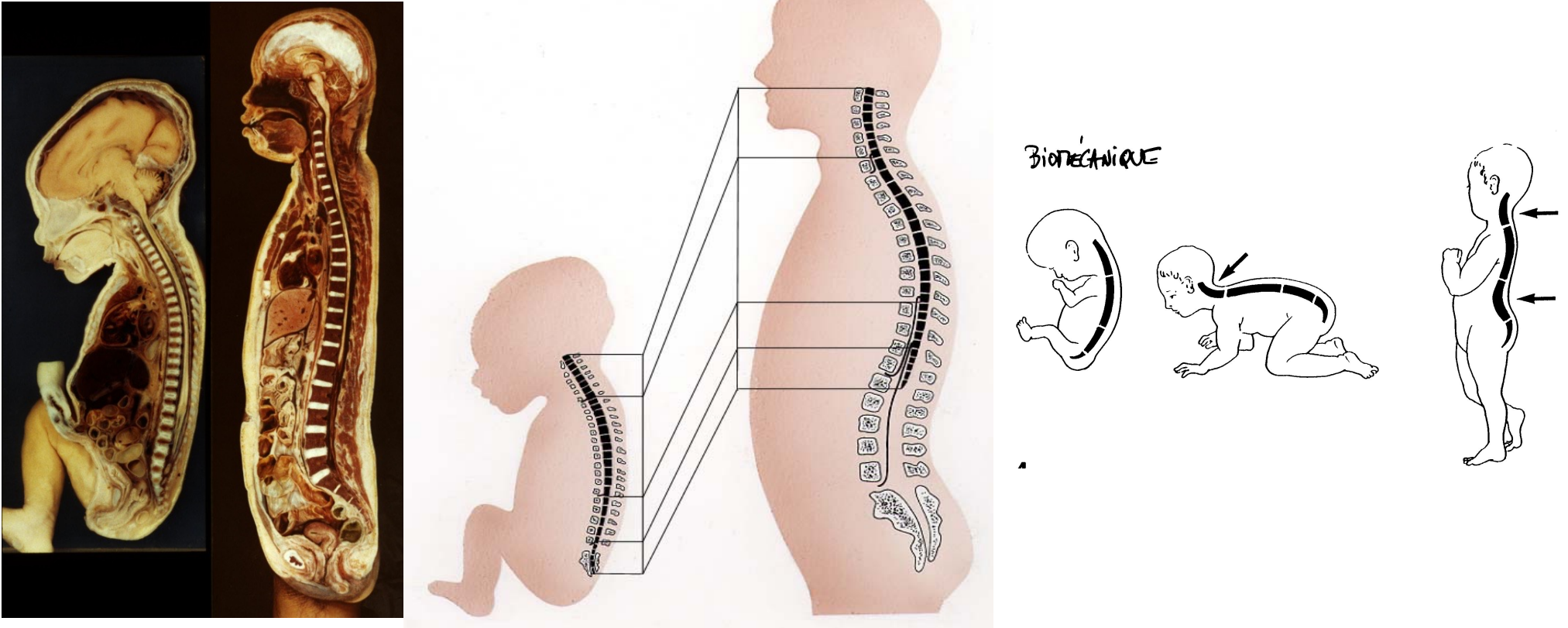
**Cyphose sacro-coccygienne variable**

En vue de face, pas de courbure





# Acquisition des courbures



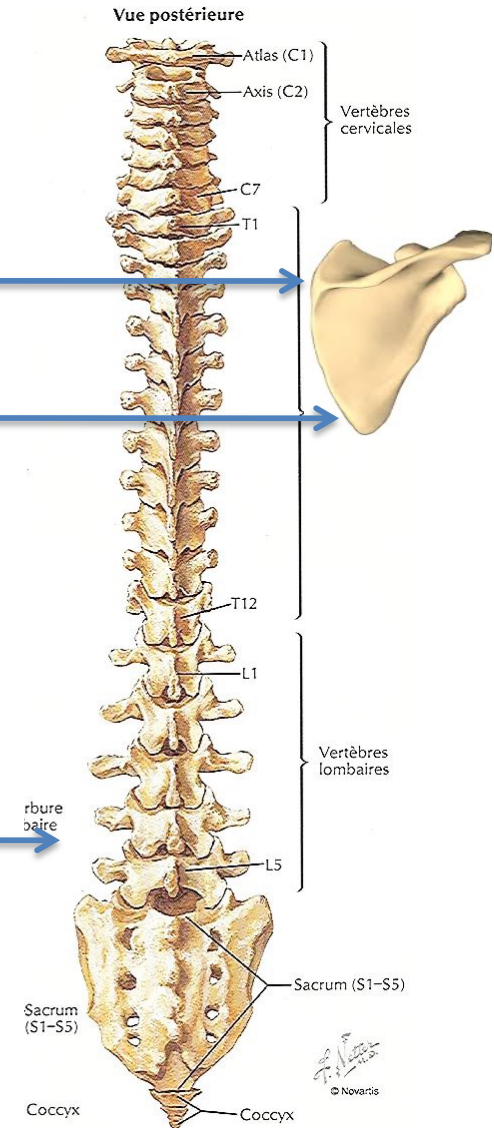
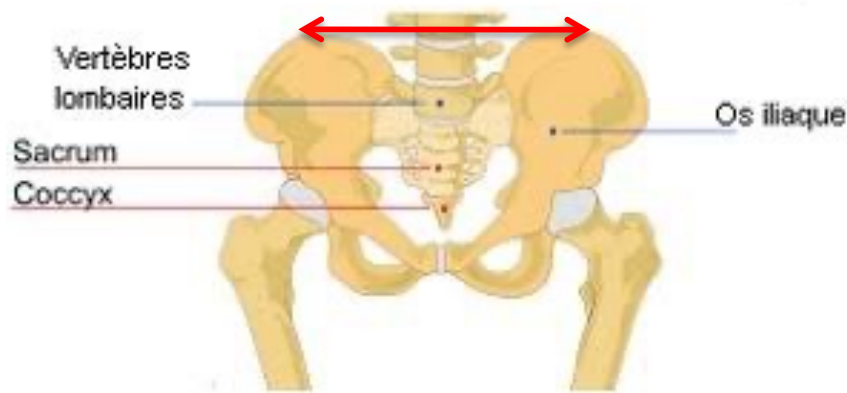
- Fœtus, nouveau-né : courbure unique en cyphose
- Redressement de la tête : création de la lordose cervicale
- Station verticale : création de la lordose lombaire

# Repères à l'examen clinique

## Reliefs palpables à la face dorsale

Processus épineux :

- C7 le + saillant
- T3 en regard épine scapula
- T7 à l'angle inférieur de la scapula
- L4 au niveau des crêtes iliaques :



# 1- Généralités

## Rôles de la colonne vertébrale

- Soutenir le poids du corps
  - ← Résistance ↑ par les courbures
- Permettre des mouvements du corps
  - ← Structure articulée (ligaments, muscles, articulations)
- Protéger la moelle spinale, les racines nerveuses et les nerfs spinaux
- Participe à la cage thoracique
  - ← Structure solide de fixation postérieure des côtes
- Hématopoïèse par l'os spongieux abondant dans les corps vertébraux

# 1- Généralités

- **Toute pathologie du rachis expose son contenu neurologique entouré de méninges :**
  - Moelle spinale (*compression médullaire - SNC*)
  - Racines et nerfs spinaux (*compression nerveuses - SNP*)
- **Pathologies :**
  - Dégénérative (arthrose)
  - Traumatique
  - Tumorale bénigne – maligne
  - Malformative
  - Déformative (scoliose)
  - Infection (spondylo-discite)
  - Inflammatoire (rhumatismale : spondylarthrite)



## 2- Constitution d'une vertèbre

- Segment antérieur : **Corps vertébral**

Os court : os spongieux entouré d'os compact

- **Arc postérieur**

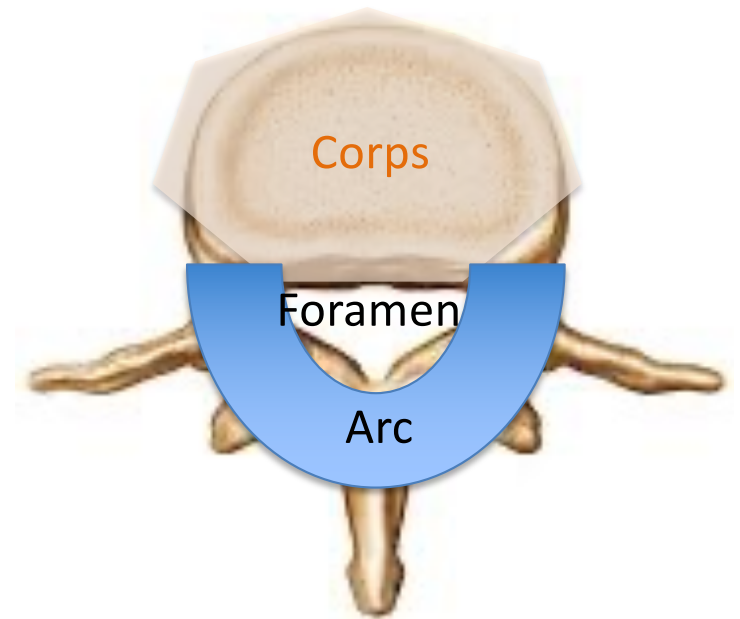
A partir de 2 points d'ossification

(si pas de fusion → malformations :

- au niveau de l'isthme : spondylolyse
- postérieure : spina bifida)

- Ils entourent le foramen vertébral

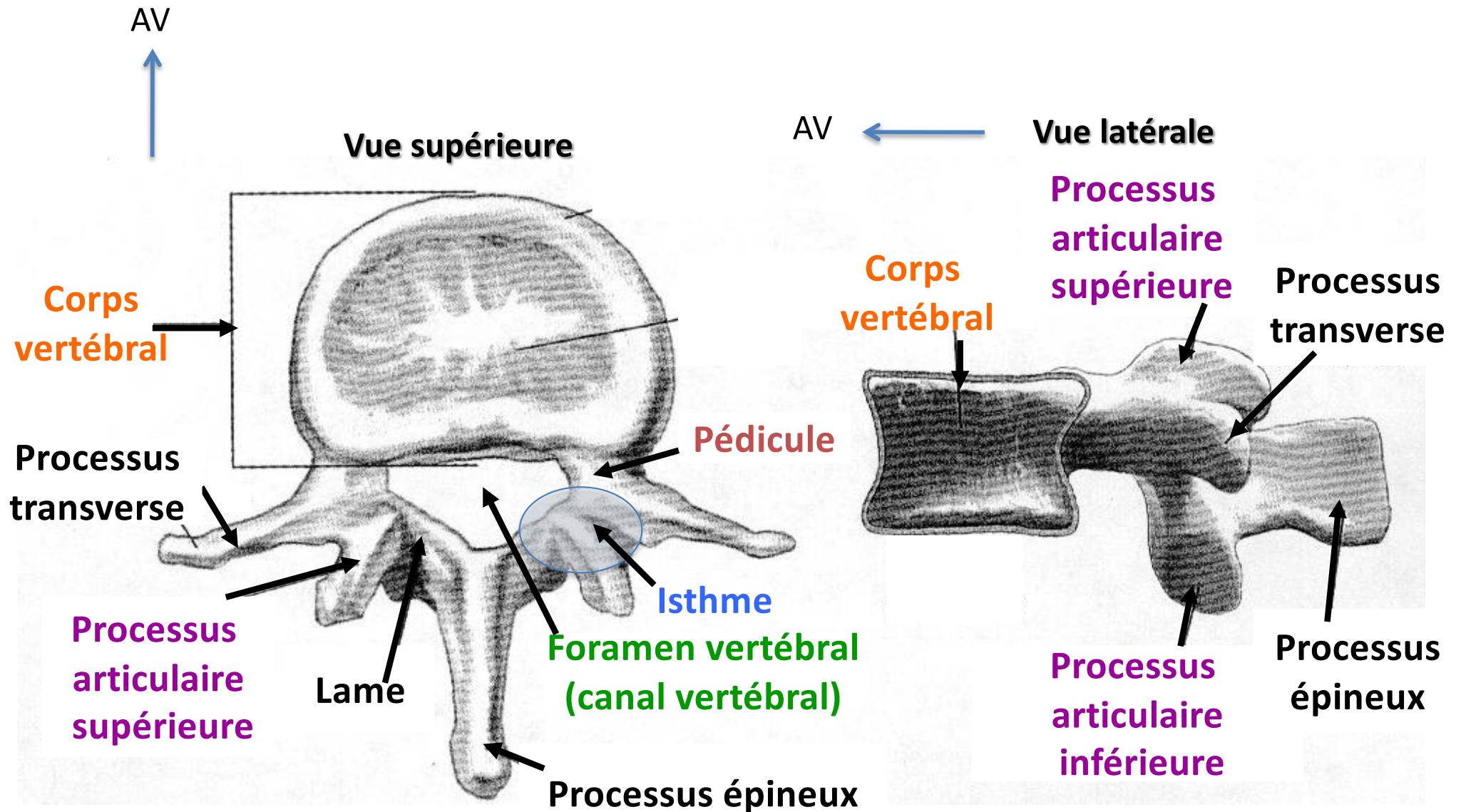
Vue supérieure



*La forme de ces différents éléments peuvent varier d'un étage rachidien à l'autre*

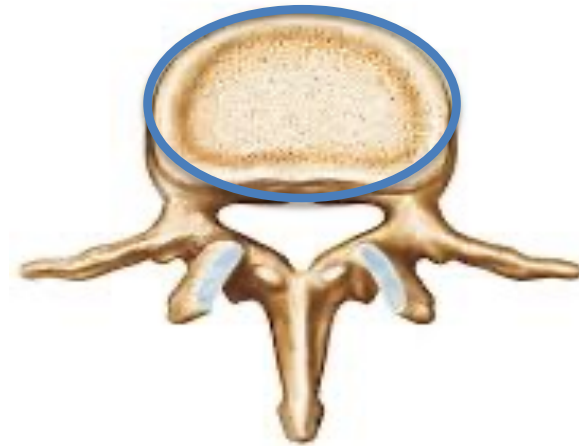


# 2- Constitution d'une vertèbre

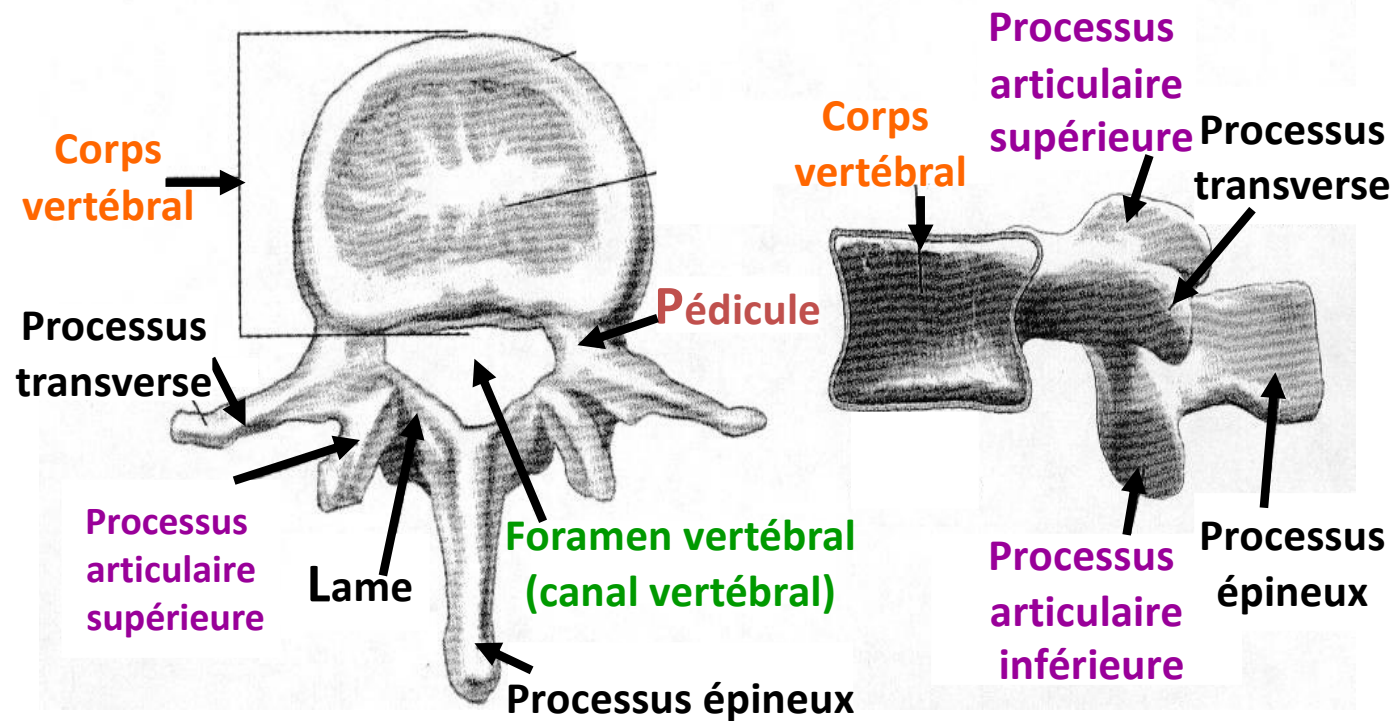


# Corps vertébral

- Parallépipède
- Face sup et inf ( = plateaux)
- Face post = mur postérieur légèrement concave
- Augmente de dimensions de haut en bas du rachis  
(de cervical en lombaire)



# Arc postérieur



- 2 pédicules insérés sur la face post du corps
- 2 processus transverses en direction latérale
- 2 Massifs articulaires avec des processus articulaires supérieurs et inférieurs
- 2 lames qui se rejoignent en arrière
- 1 processus épineux en direction postérieure

Jonction =  
Isthme

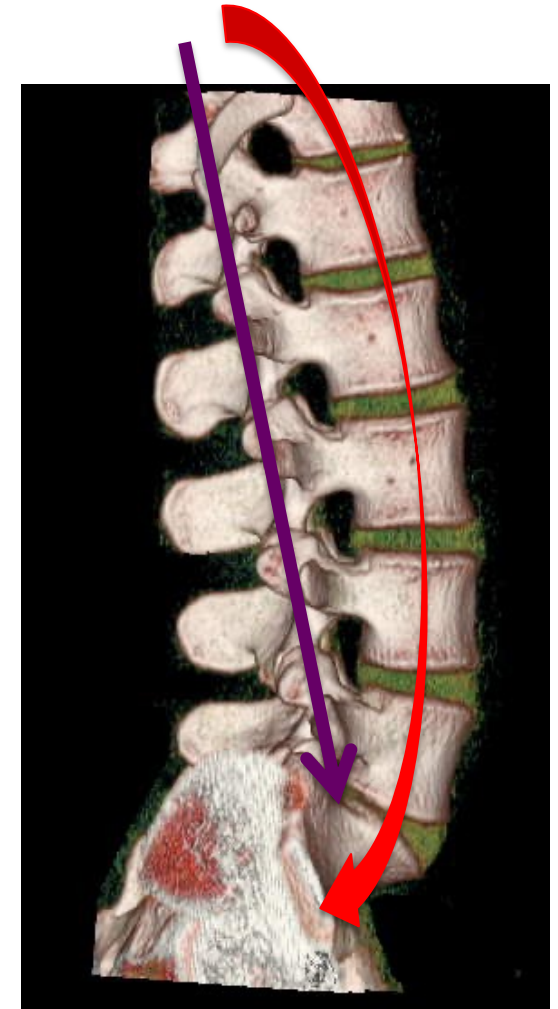


# Articulations intervertébrales

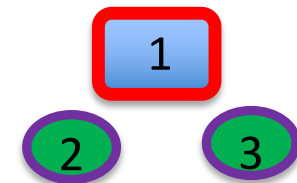
- **Intercorporéales** par l'intermédiaires des disques intervertébraux  
(*articulations cartilagineuses*)
- **Inter processus articulaires (Dt et G)**  
(*articulations synoviales*)

= Trépied (3 colonnes articulaires de stabilité)

Si atteinte d'une de ces colonnes  
risques d'instabilité rachidienne



Trépied :



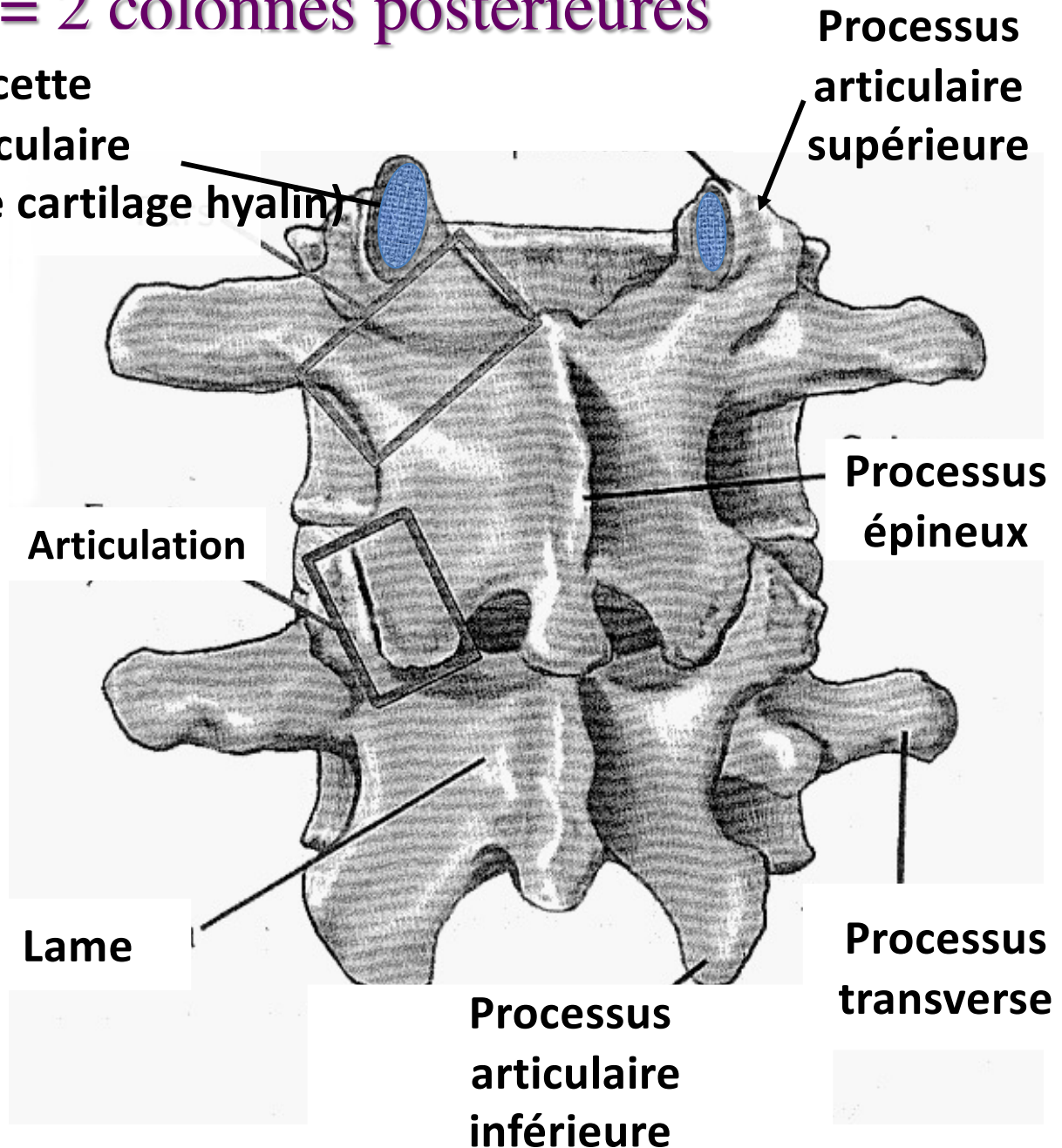


# Articulations postérieures

= 2 colonnes postérieures

Articulations  
synoviales (capsule  
+ synoviale)  
entre les facettes  
articulaires situées  
aux extrémités des  
processus  
articulaires sup et  
inf

Vue postérieure



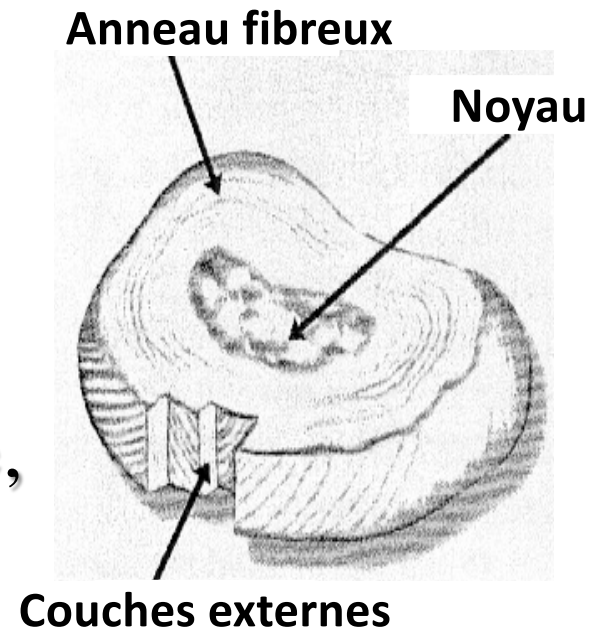


## 2- Les éléments de liaison entre les vertèbres

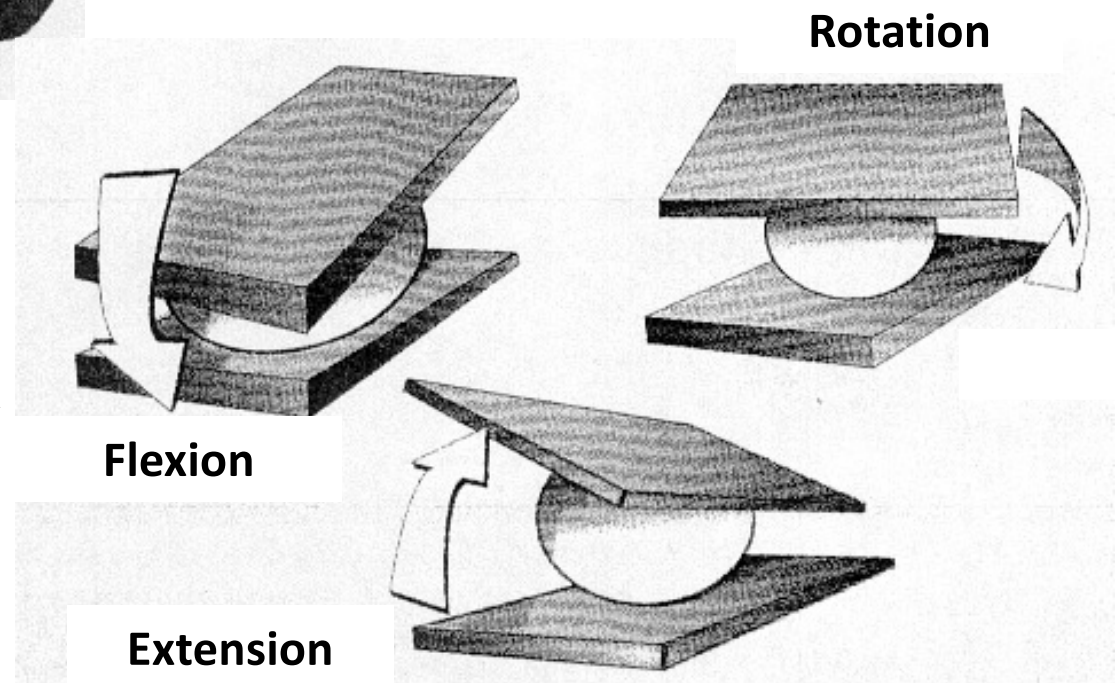
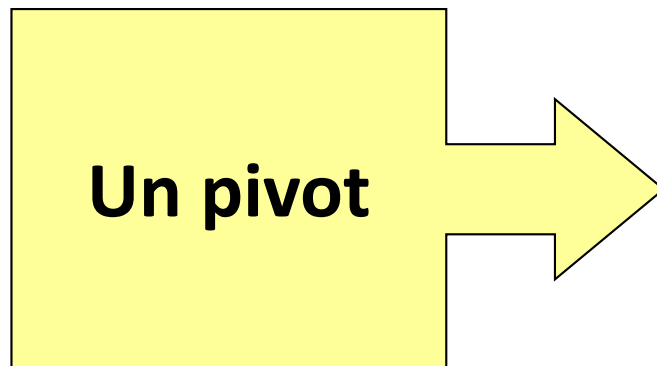
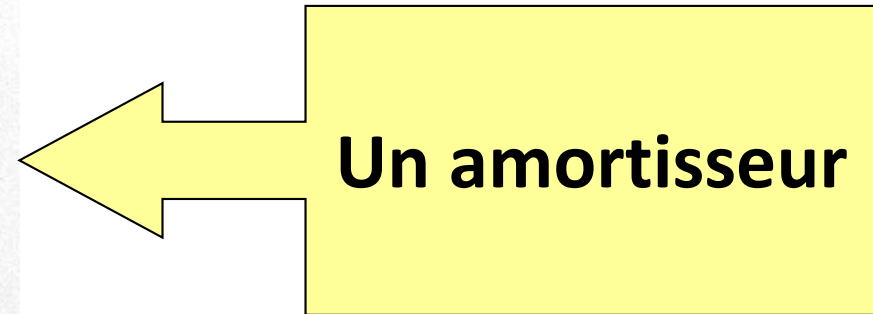
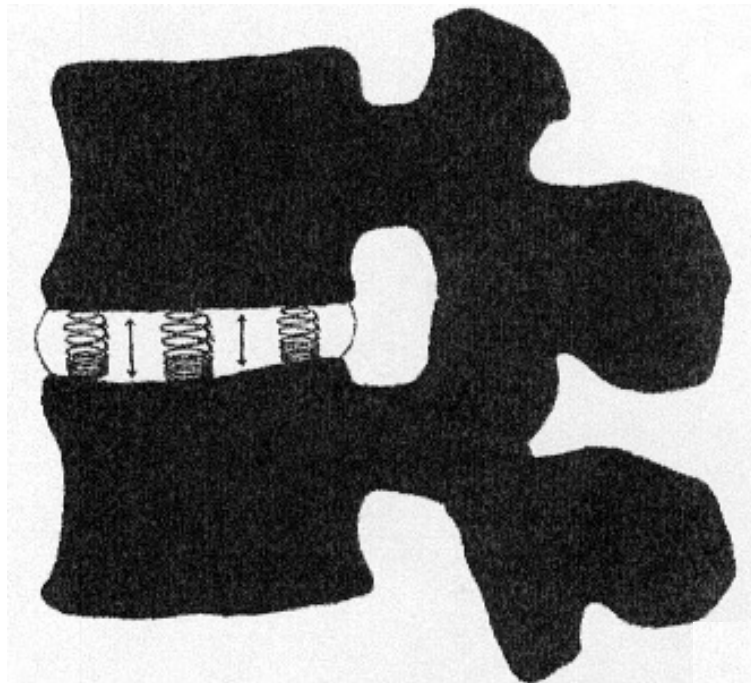
- Disque intervertébral
- Ligaments
- Muscles

# Le disque intervertébral

- Un anneau cartilagineux fibreux externe : fibres de collagène organisées en couches concentriques, et orientées de manière alternée pour chaque couche  
--> mobilité
- Un noyau : substance gélatineuse centrale, contenant 85% d'eau  
--> résistance aux pressions axiales

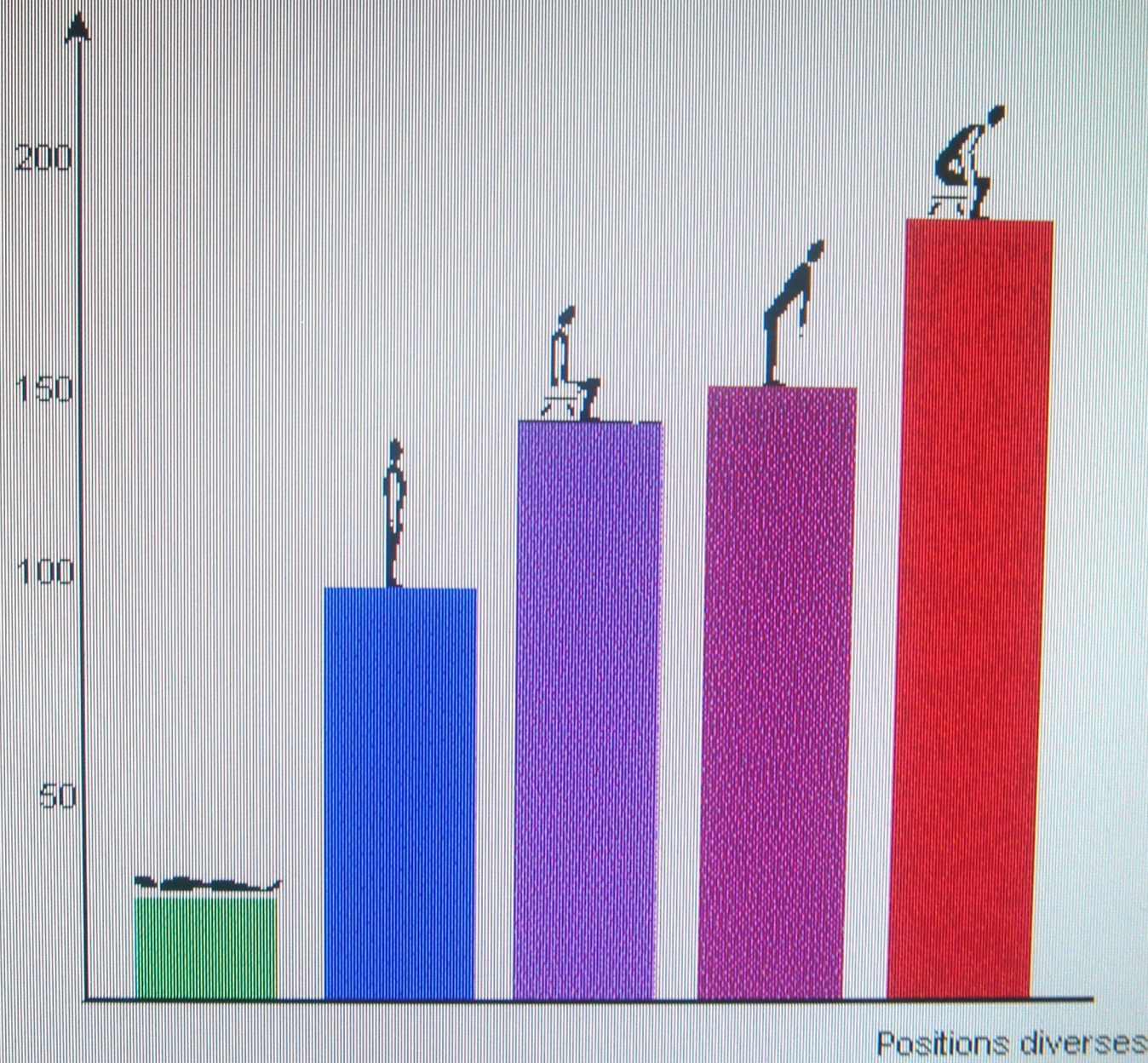


# Le disque intervertébral



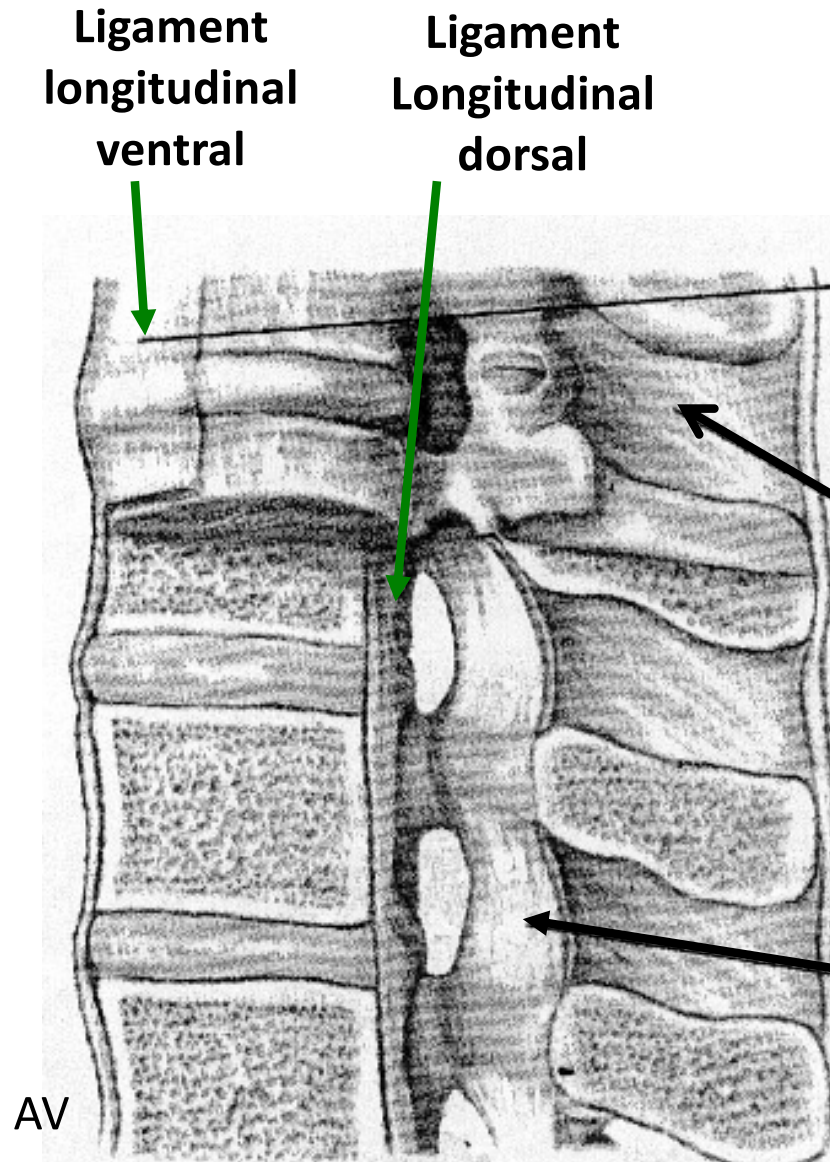


Variation des pressions du 3ème disque lombaire (%)





# Ligaments intervertébraux

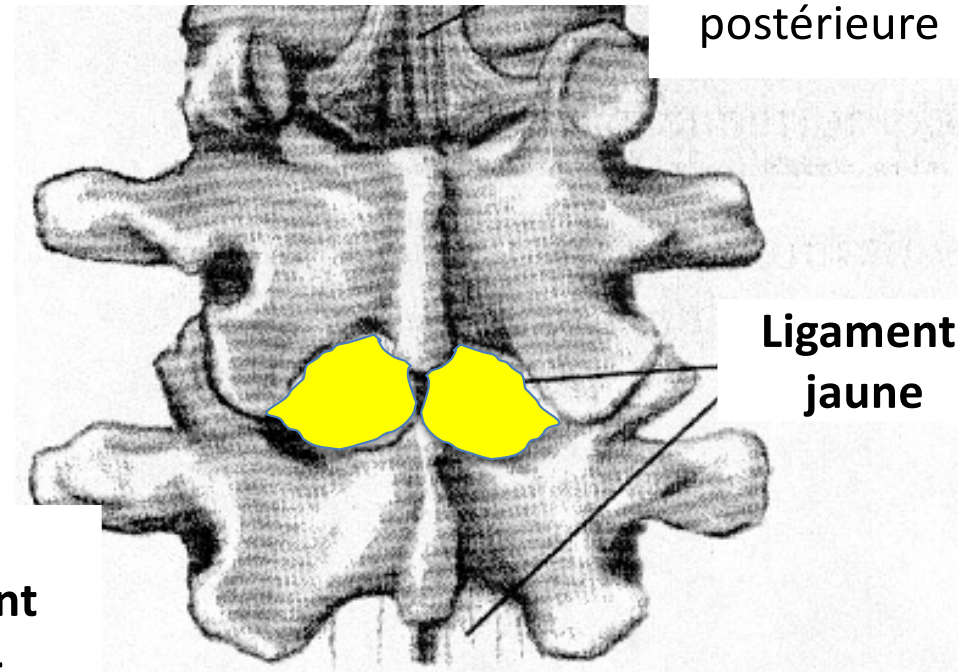


Ligament inter-épineux

supra épineux

Ligament jaune

AR



- Ligaments longitudinaux ventral et dorsal sur les corps vertébraux
- Ligament interépineux entre processus épineux
- ligament supra épineux au dessus des processus épineux
- Ligament jaune entre les lames



# Muscles paravertébraux

Rachis = Mat maintenu par des haubans musculaires

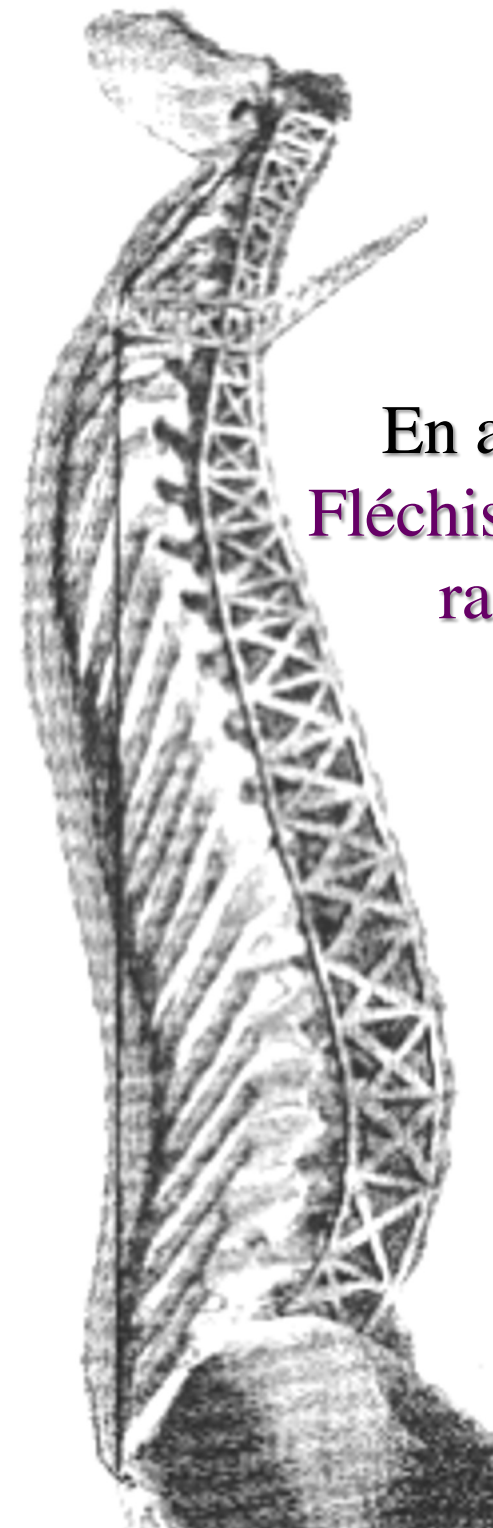
En arrière :  
Extenseurs (Érecteurs) du  
rachis

En avant :  
Fléchisseurs du  
rachis

Rôles :

- Tonus de base pour maintenir l'équilibre dans le plan sagittal et frontal
- Activation volontaire pour les mouvements de flexion – extension, rotations, inflexions du tronc

Pathologie musculaire = myopathie → scoliose



# Anatomie de la colonne vertébrale (Rachis)

## Plan

1. Généralités
2. Constitution d'une vertèbre et des éléments de liaisons
3. Segment cervical
4. Segment thoracique
5. Segment lombaire
6. Sacrum
7. Coccyx
8. Contenu
9. Anatomie fonctionnelle

# Rachis cervical

## 7 vertèbres

- C1 = Atlas (porte la Tête)
- C2 = Axis (axe de rotation crano-cervical)
- C3 à C7
- Segment le plus mobile



3 régions cervicales :

Occipital-C1-C2 = Charnière crano-cervicale

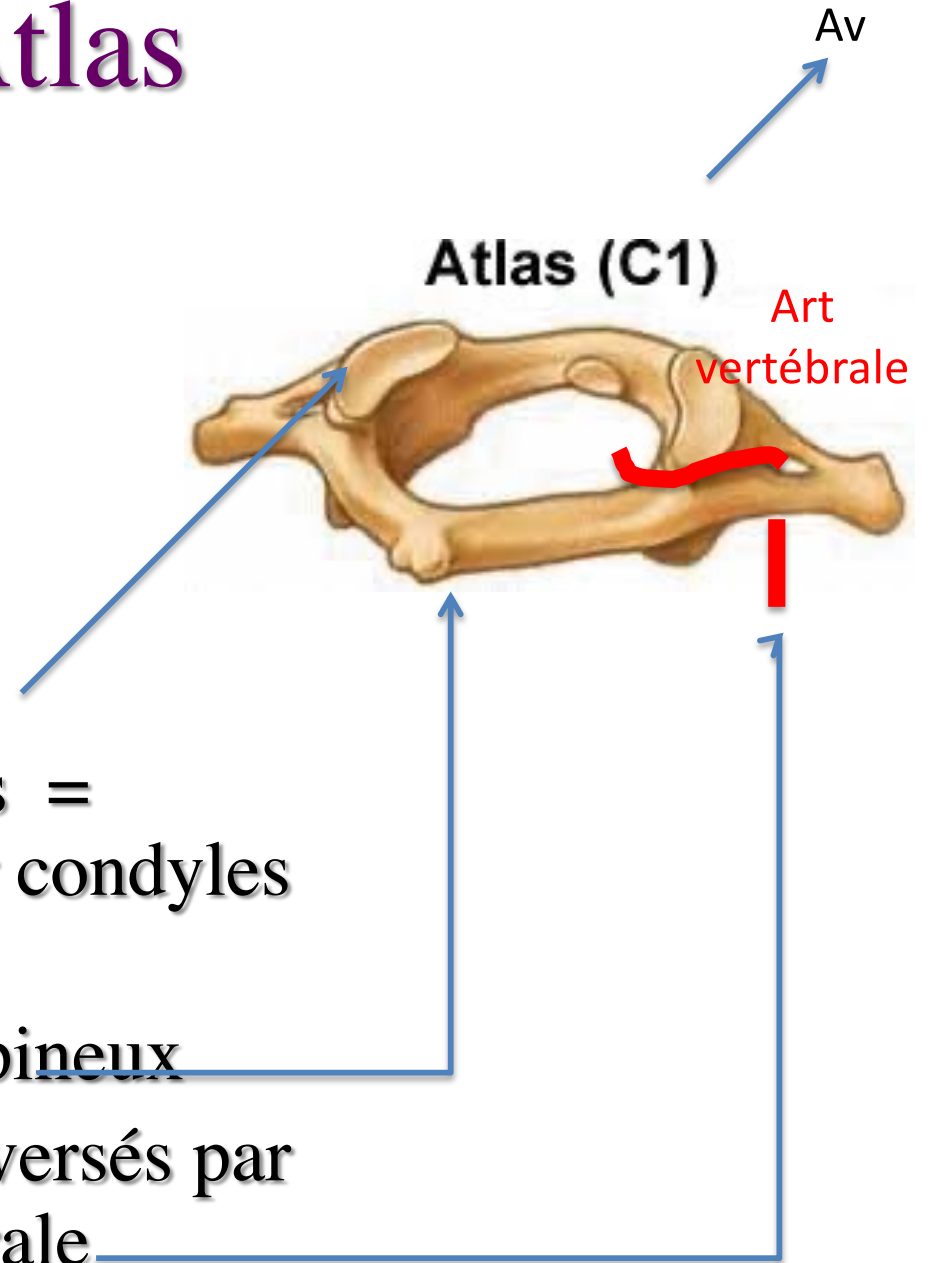
C3 à C6

C7-T1 = Charnière cervico-dorsale



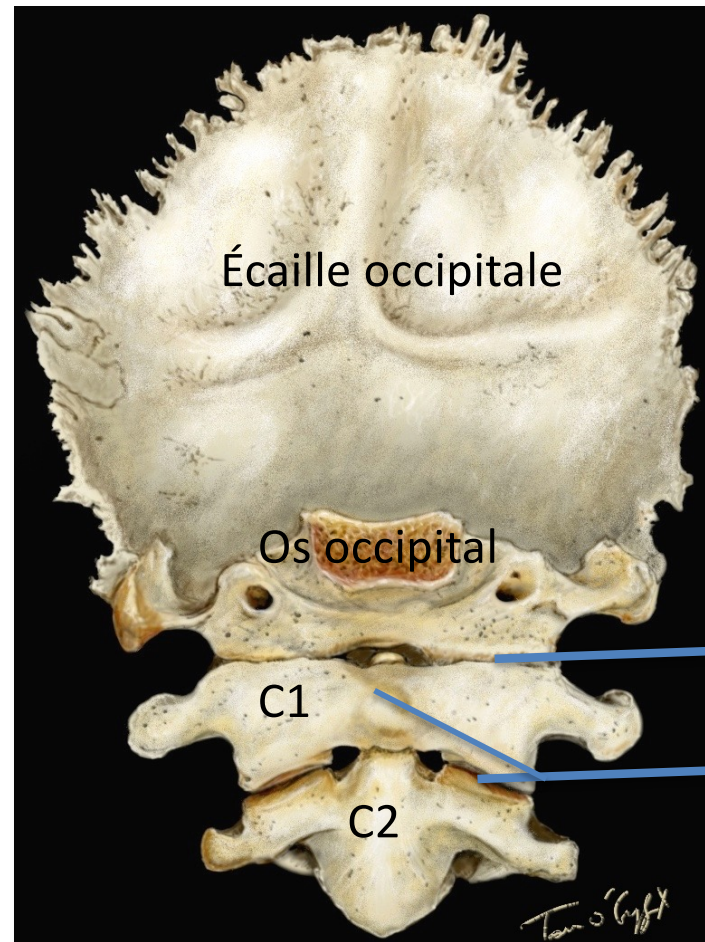
# C1 = Atlas

- Forme en anneau
- Seule vertèbre sans véritable corps (intégré à C2) plutôt un arc antérieur
- Processus articulaires supérieurs = cavités glénoïdes concaves pour condyles occipitaux
- Arc postérieur sans processus épineux
- Processus transverses courts traversés par un foramen pour l'artère vertébrale



# Articulation C1 - occipital

Pour mouvement de flexion-extension et  
inflexions latérales de la tête sur le cou



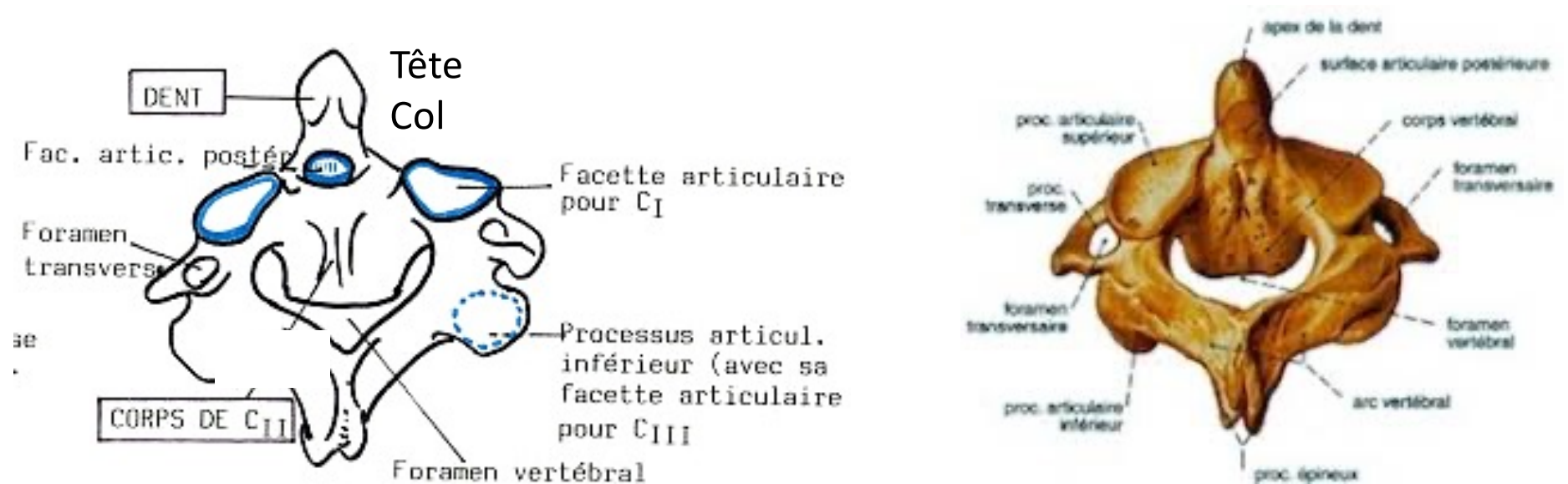
Vue antérieure

Articulation os occipital – C1

Articulation C1 – C2



# C2 = Axis



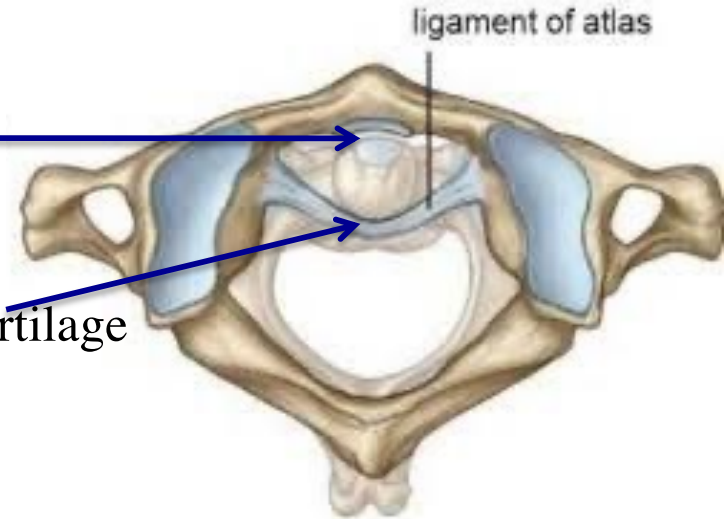
- Corps prolongé verticalement par la dent de l'Odontoïde (avec tête et col) qui se place en arrière de l'arc ventral de C1
- Processus épineux volumineux (le + vol.) et bifides
- Processus transverses traversés par un foramen pour art. vertébrale

# Articulation C1 – C2

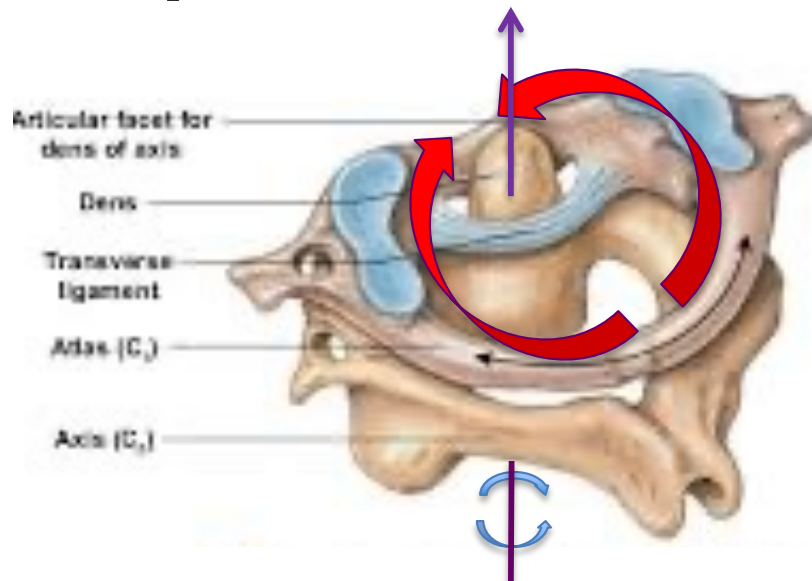
- Dent – facette art antérieure avec face post de arc ant de C1

- Dent – facette art postérieure avec ligament transverse de l'atlas (= sangle) porteur d'un cartilage

Pas de disque intervertébral



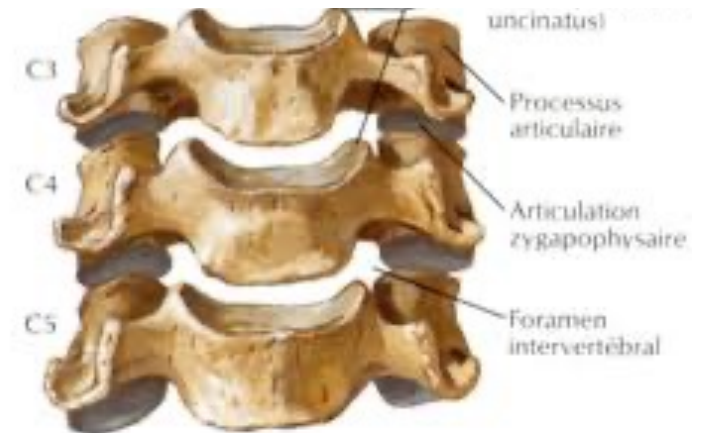
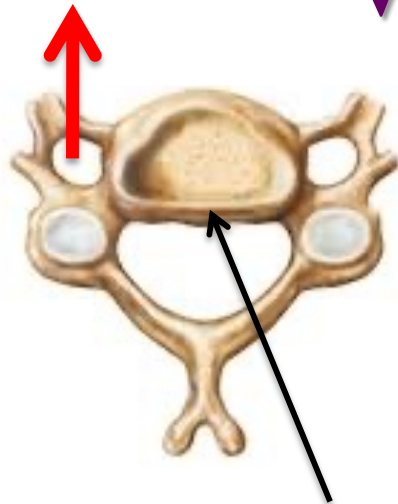
Vue supérieure



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

Art vertébrale

# Vertèbres C3 à C7

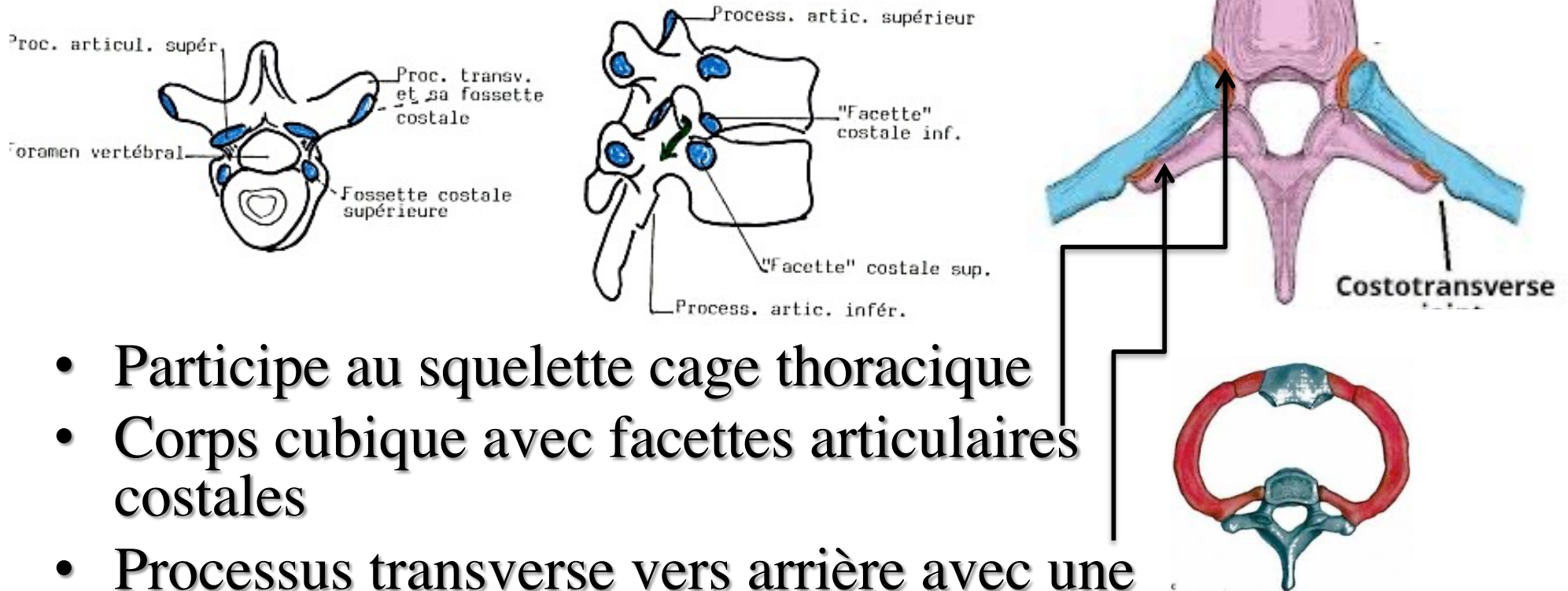


Vertèbres C3, C4 et C5 :  
vue antérieure

- Corps face sup bordée d'un rebord = Uncus
- Empilement des vertèbres comme une pile d'assiettes creuses
- Les lames sont minces s'empilant comme des tuiles d'un toit
- Processus transverse traversé par foramen transversaire contenant l'artère vertébrale à partir de C6 ( jusqu'en C1)
- Processus épineux court et bifide



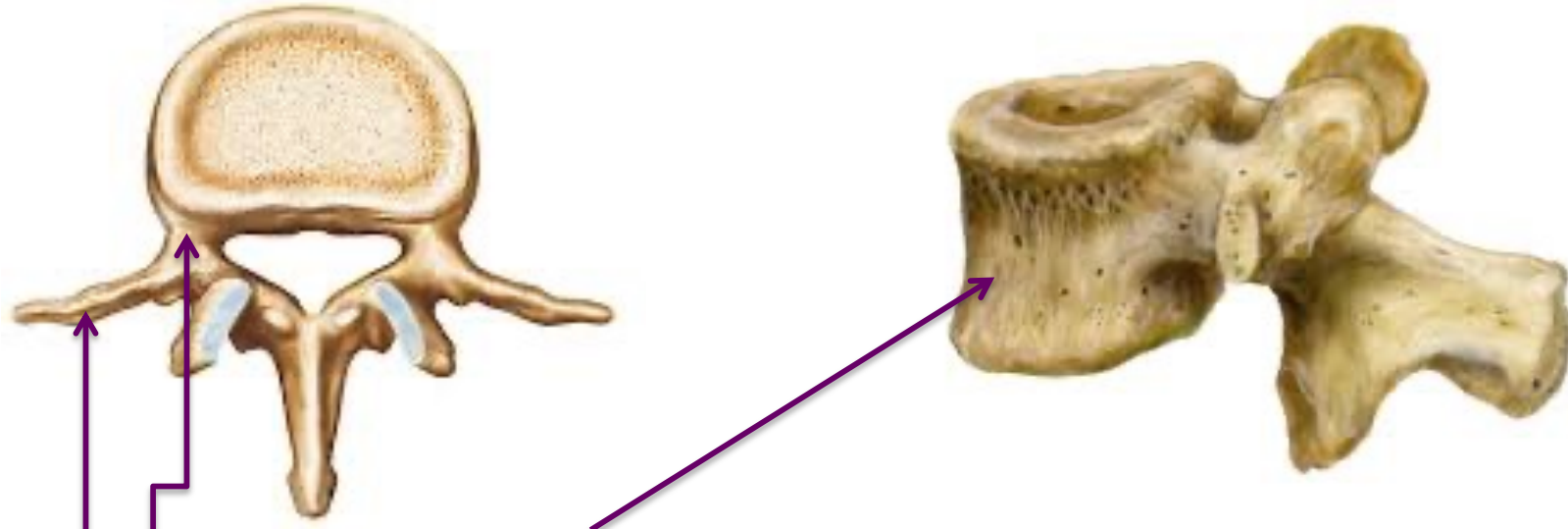
# Rachis thoracique



- Participe au squelette cage thoracique
- Corps cubique avec facettes articulaires costales
- Processus transverse vers arrière avec une facette articulaire costale
- Processus articulaires intervertébraux avec facettes verticales
- Processus épineux long vers bas arrière



# Rachis lombaire

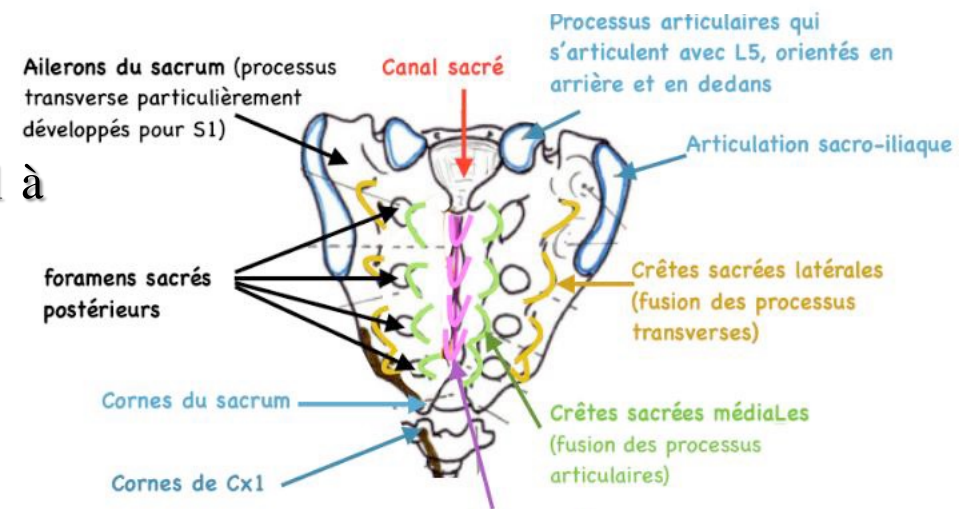
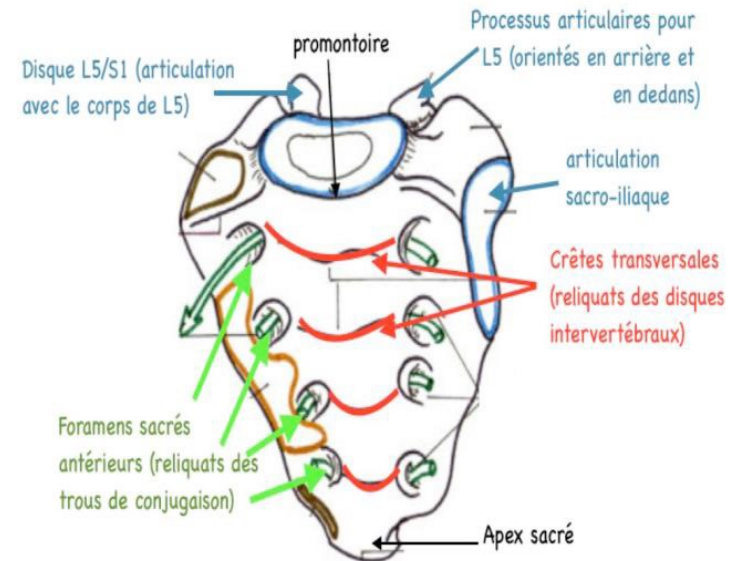


- Corps large et massif
- Pédicules court et lames larges
- Processus transverses longs
- Facettes articulaires dans plan sagittal
- Processus épineux court horizontal



# Sacrum

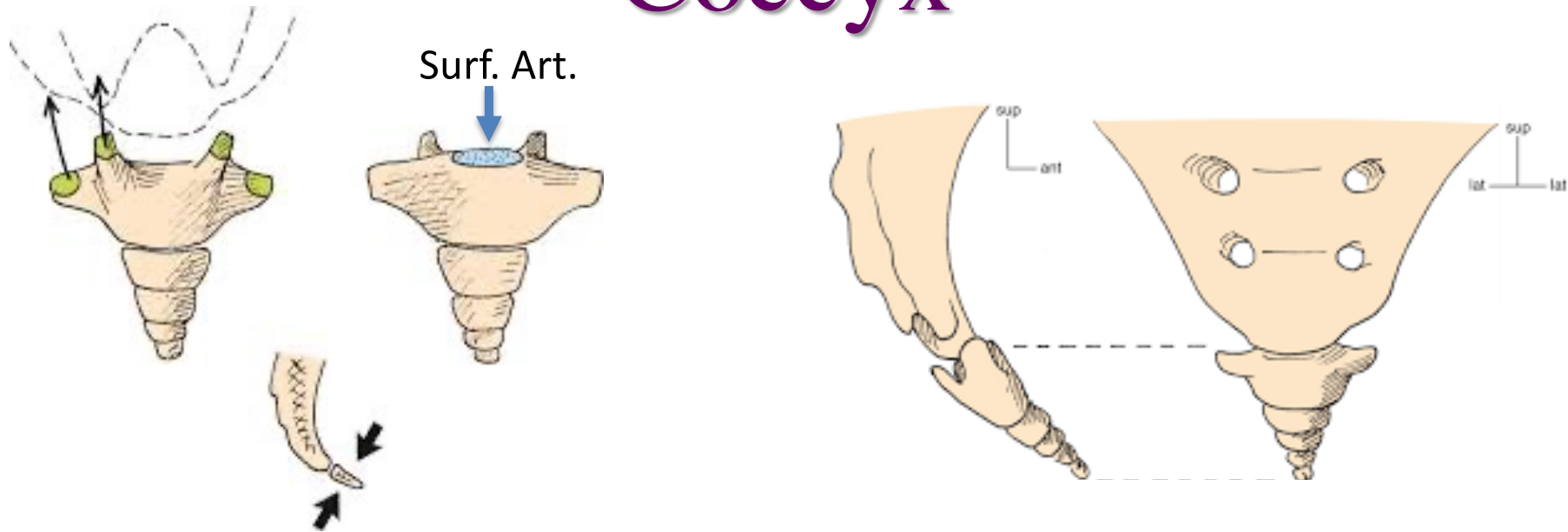
- Pièce issue de la fusion de 5 vertèbres sacrées S1 à S5
- Forme aplatie triangulaire à sommet inférieur
- Concave en avant
- Forme la partie postérieure du bassin osseux
- S'articule latéralement avec os coxaux par art sacro-iliaque
- Traversé verticalement par canal sacré prolongeant le canal vertébral
- Traversé horizontalement par 4 paires de trous sacrés (foramens antérieurs et postérieurs) communiquant avec le canal sacré



Crête sacrée médiane (fusion des processus épineux)



# Coccyx



- Reliquat de l'appendice caudal chez l'homme
- Pièces issues de la fusion de 3 à 6 vertèbres
- Triangulaire à sommet inférieur
- Base avec 2 cornes
- Concave en avant
- Articulation cartilagineuse fibreuse avec sacrum

# Anatomie de la colonne vertébrale (Rachis)

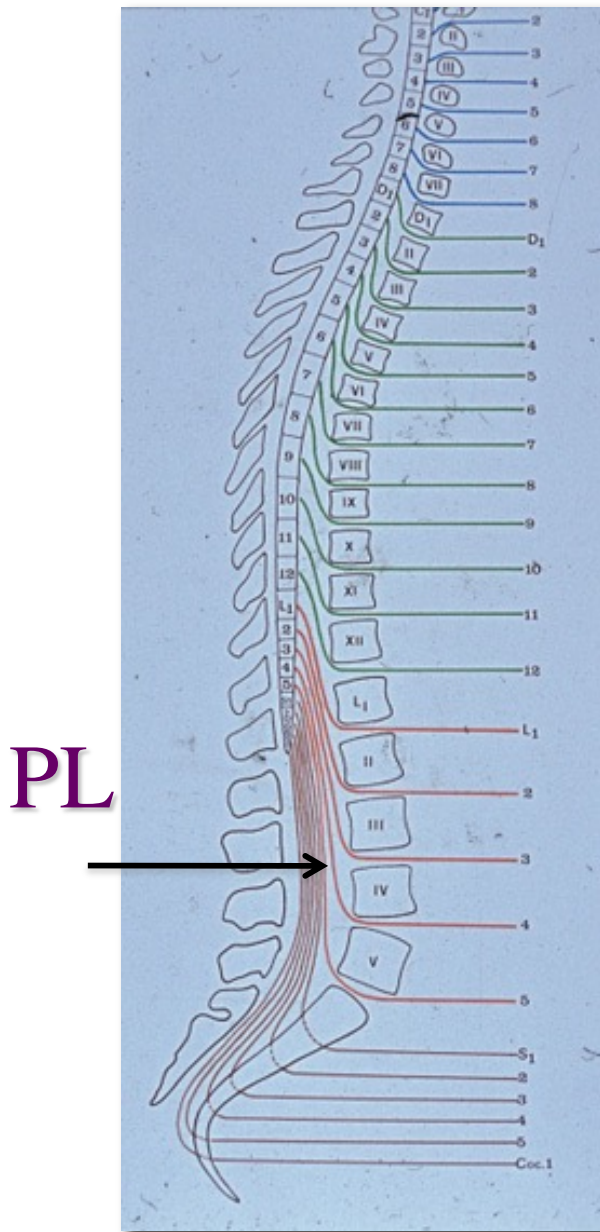
## Plan

1. Généralités
2. Constitution d'une vertèbre et des éléments de liaisons
3. Segment cervical
4. Segment thoracique
5. Segment lombaire
6. Sacrum
7. Coccyx
8. **Contenu**
9. Anatomie fonctionnelle



## 8. Contenu

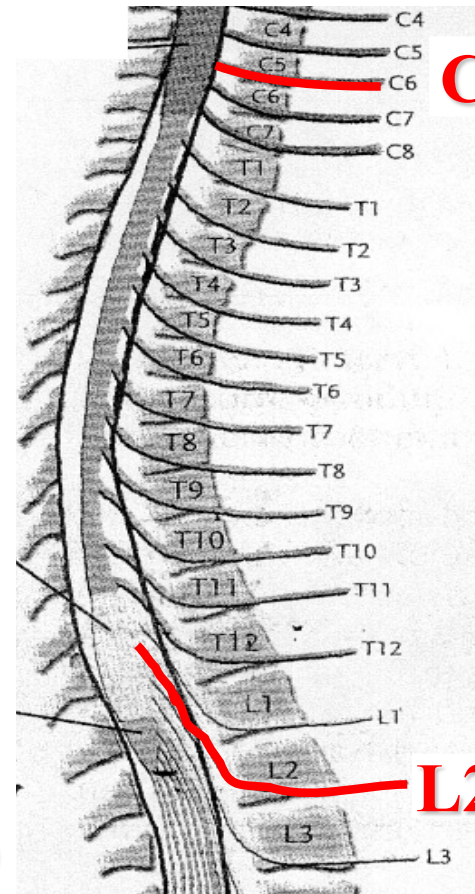
# Croissance différée de la moelle/rachis



- Différence de croissance en longueur de la moelle spinale << colonne vertébrale
- Extrémité inférieure de la moelle au niveau vertébral L1-L2
- En dessous : Queue de cheval = nerfs spinaux + Filum attachant moelle au sacrum
- Ponction lombaire pour prélever du Liquide cérébro-spinal (LCS) sous le niveau L1-L2 pour éviter une lésion médullaire

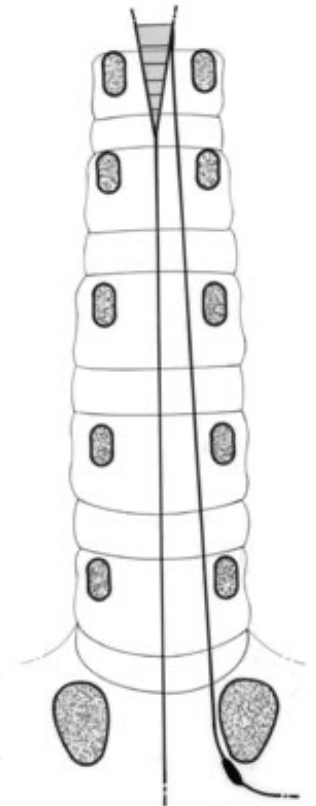
# Segments médullaires (métamères)

- Autant de segments médullaires que de vertèbres, sauf au niveau cervical :  
8 métamères – 7 vertèbres  
(la 1<sup>er</sup> vertèbre a fusionné avec l'os occipital)
- Nerfs spinaux se dirigent vers leurs vertèbres correspondantes et donc situées plus basses que leurs segments médullaires



**C6** Les nerfs spinaux sortent du canal vertébral au-dessus de leur vertèbre correspondante jusqu'en C7, puis en-dessous de leur vertèbre correspondante à partir de T1. Le nerf C8 sort entre C7 et T1.

Trajet d'un nerf spinal vers son foramen



# Moelle spinale et nerfs spinaux

- 31 niveaux fonctionnels spinaux = 31 metamerés
- 31 paires de nerfs spinaux émergeant de chaque métamère

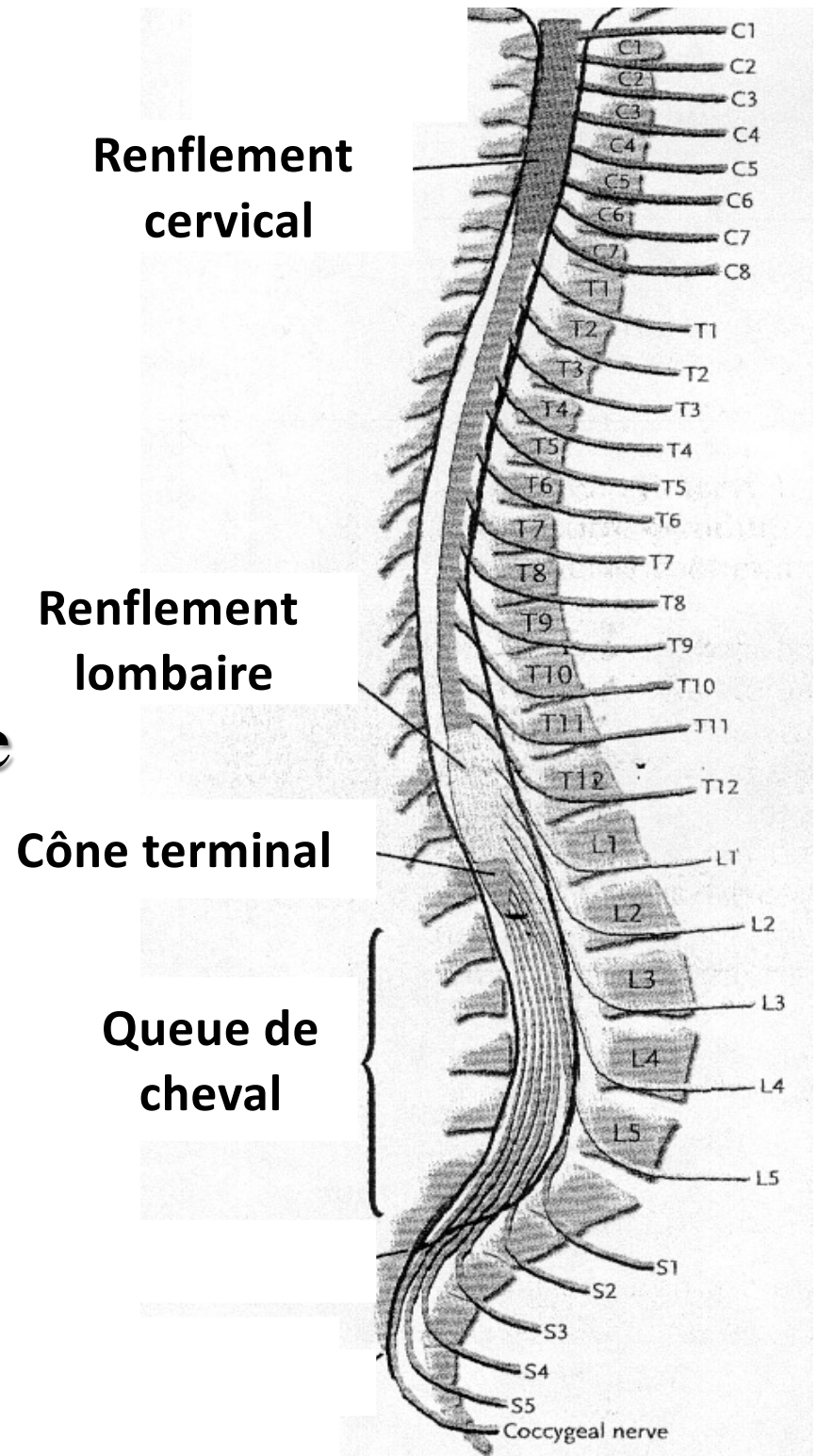
8 cervicaux

12 thoraciques

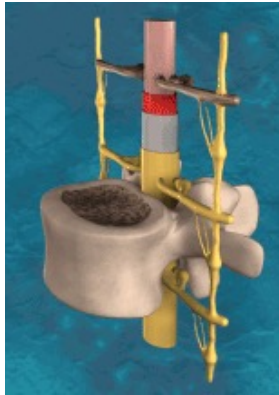
5 lombaires

5 sacrés

1 coccygien

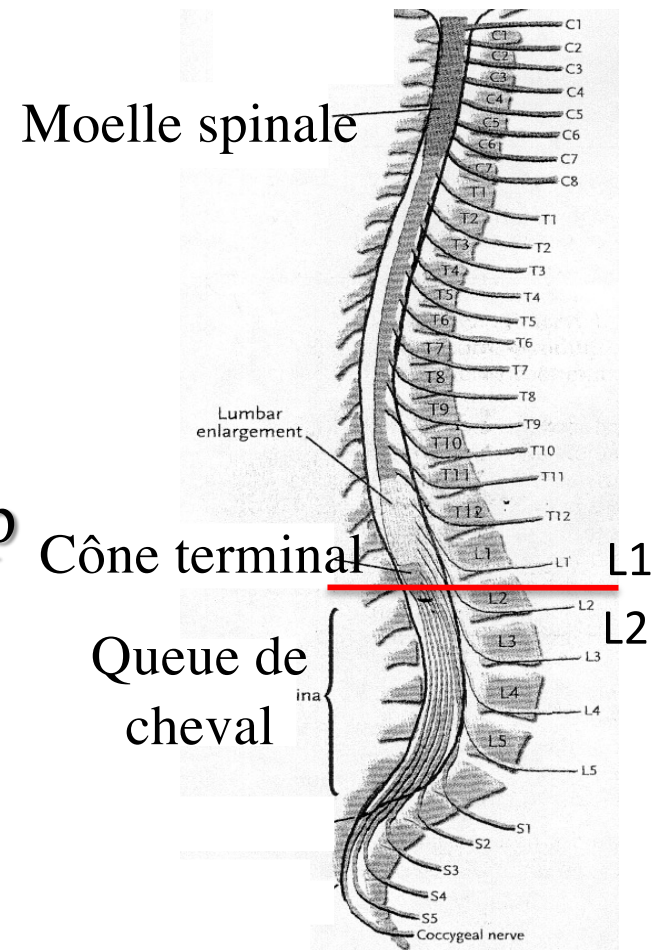






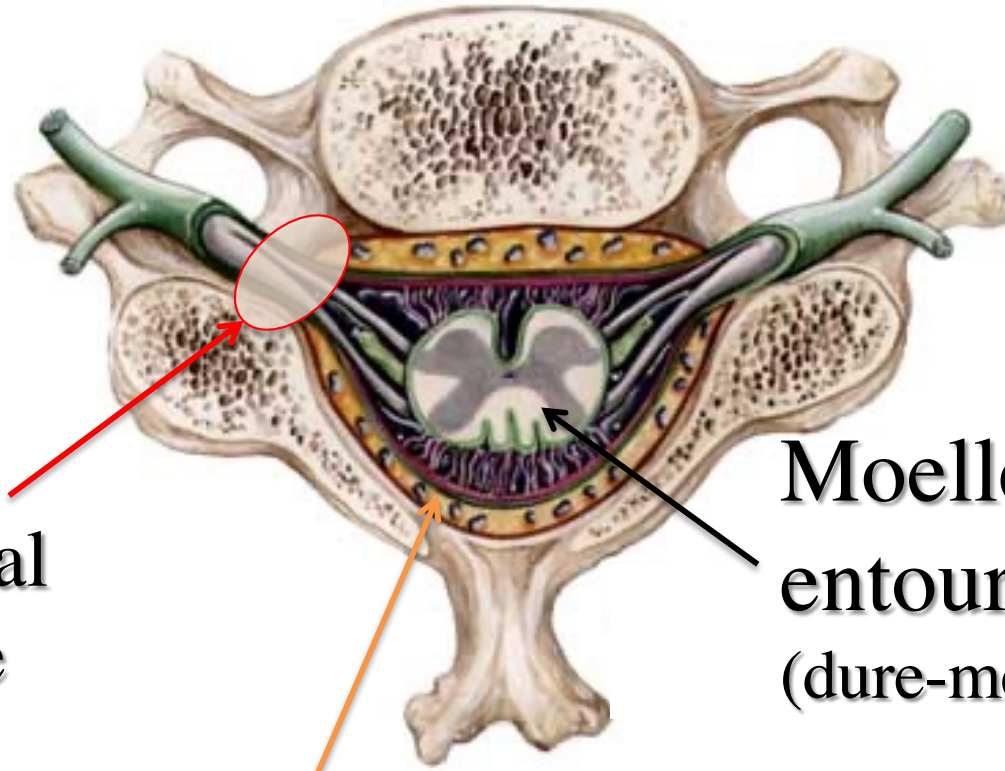
# Contenu rachidien

- **Canal vertébral** formé par empilement des foramens vertébraux. Contenu :
  - moelle spinale jusqu'au niveau L1-L2 (Décalage dû à la croissance osseuse sup à la croissance moelle spinale)
  - Puis, sous L1 contient la queue de cheval jusqu'en S3
- **Foramen intervertébral.** Contenu :
  - Nerf spinal et artères et veines radiculo-médullaires





# Canal vertébral (rachidien) au dessus de L1



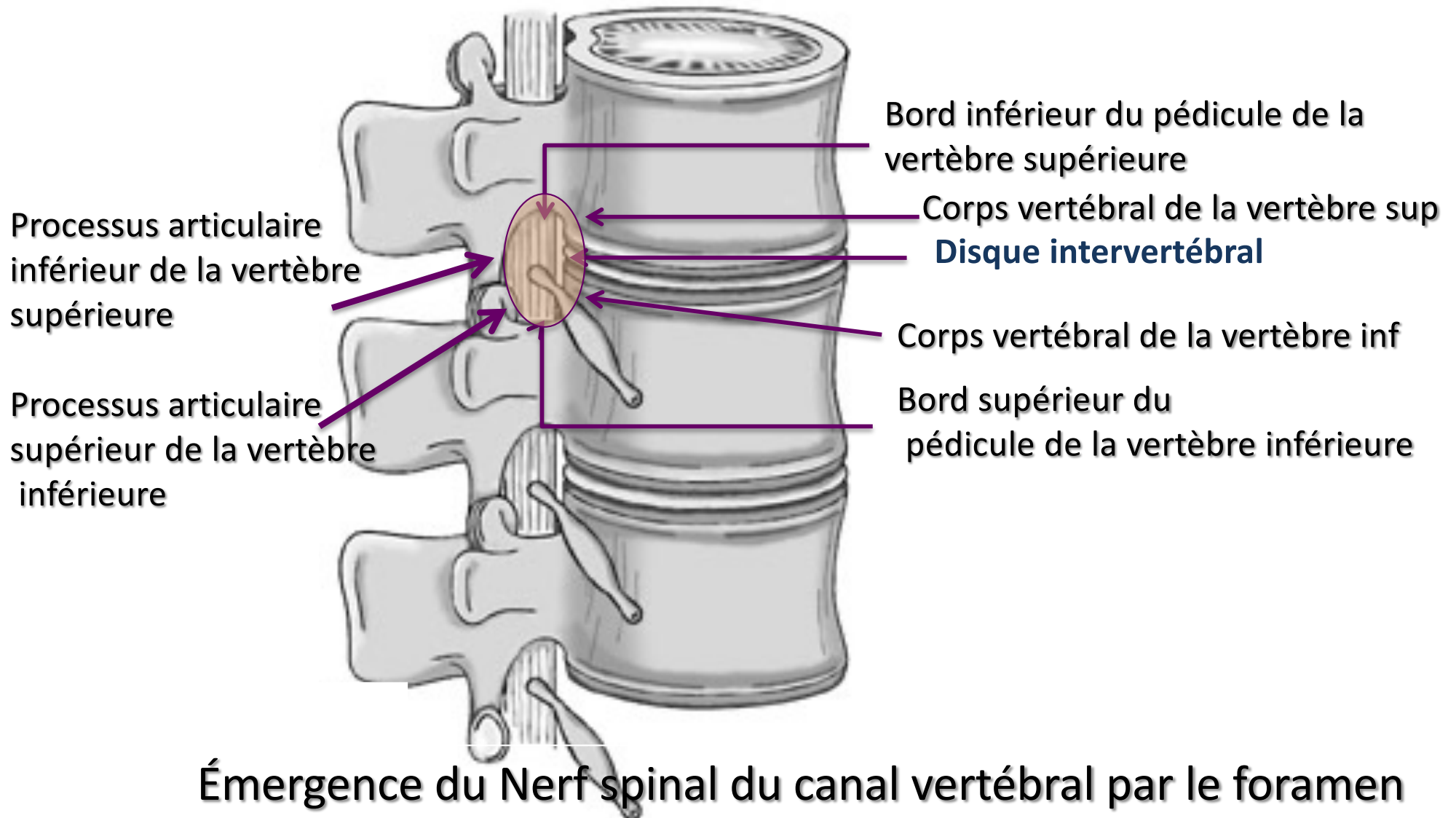
Foramen  
intervertébral  
contenant le  
nerf spinal

Moelle spinale  
entourée de méninges  
(dure-mère = méninge ext.)

Espace extra dural (péridural)  
contenant du tissu graisseux et des veines

# Foramen inter-vertébral

## Limites



Émergence du Nerf spinal du canal vertébral par le foramen  
Lieu de compression potentiel pour le nerf+++

# Compression radiculaire dans le foramen

Exemple d'une douleur « sciatique »

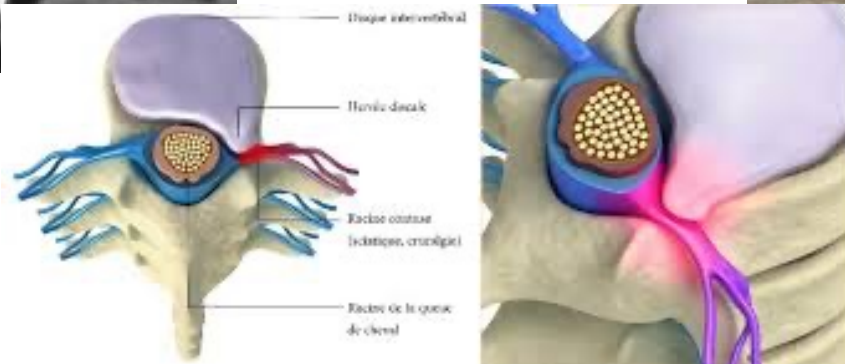
Trajet douleur sciatique



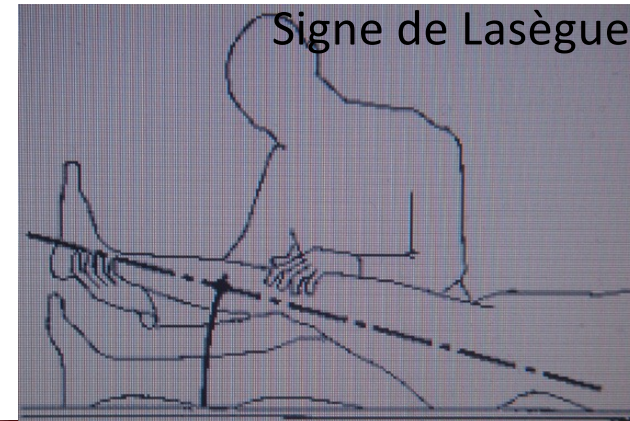
Coupe axiale scanner



Hernie discale latérale

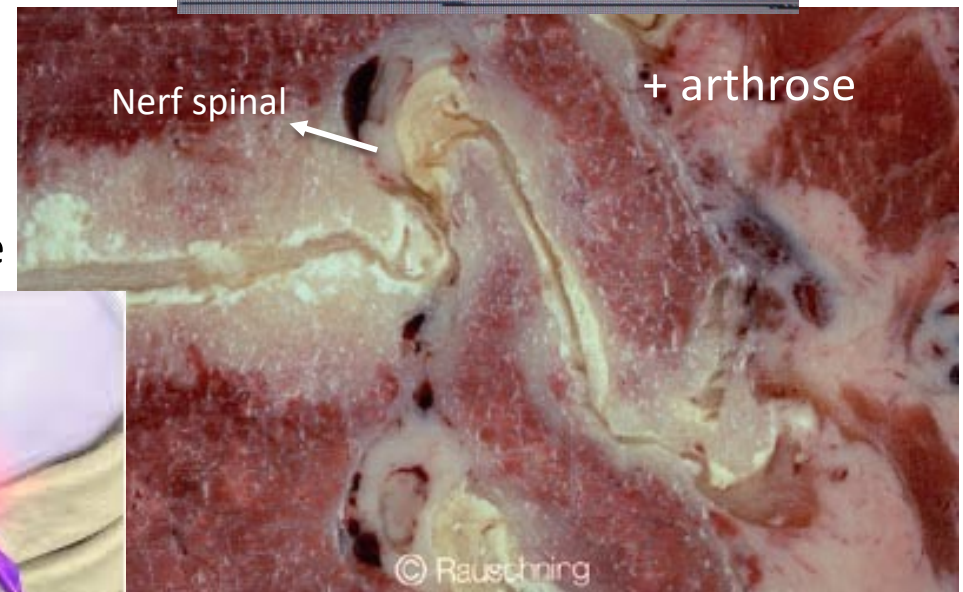


Signe de Lasègue



Nerf spinal

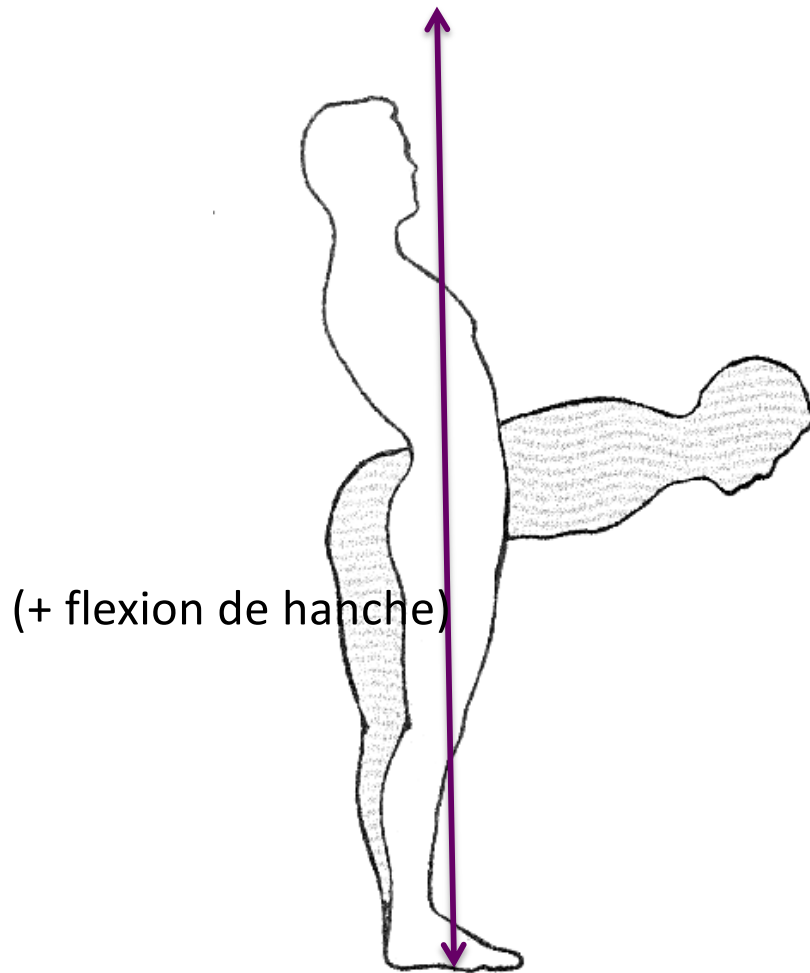
+ arthrose



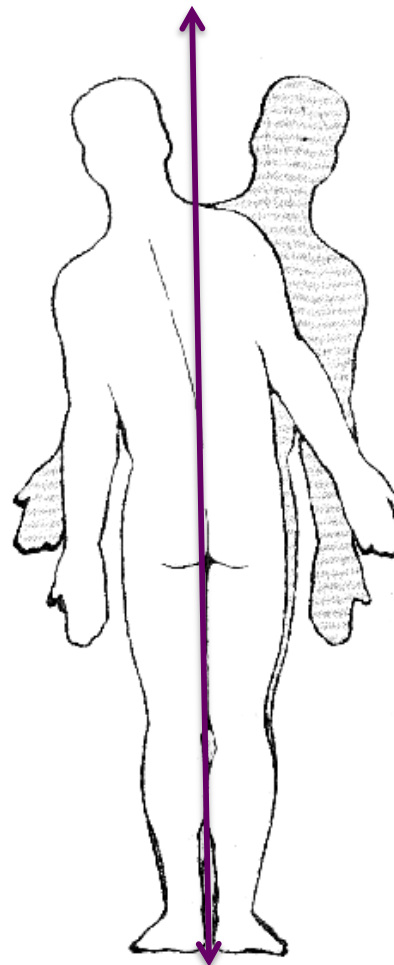


# 9. Rachis - Anatomie fonctionnelle

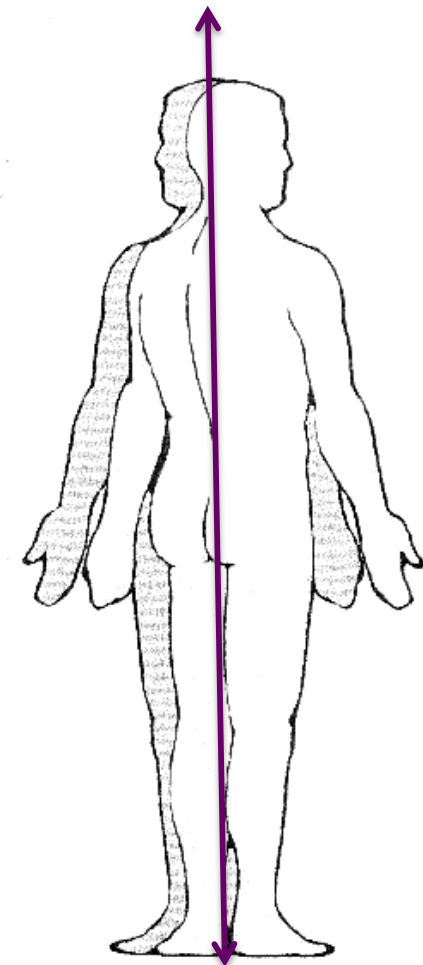
## 6 degrés de mobilité



**Flexion (avant)  
Extension (arrière)**



**Inflexion  
gauche / droite**



**Rotation  
gauche / droite**



# Rachis – Moyens d'exploration

- Examen clinique : interrogatoire, vision, palpation
- Radiologie simple (Rx, EOS)



- Tomodensitométrie (scanner) pour os



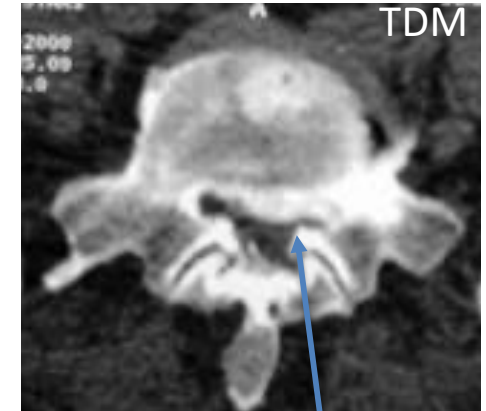
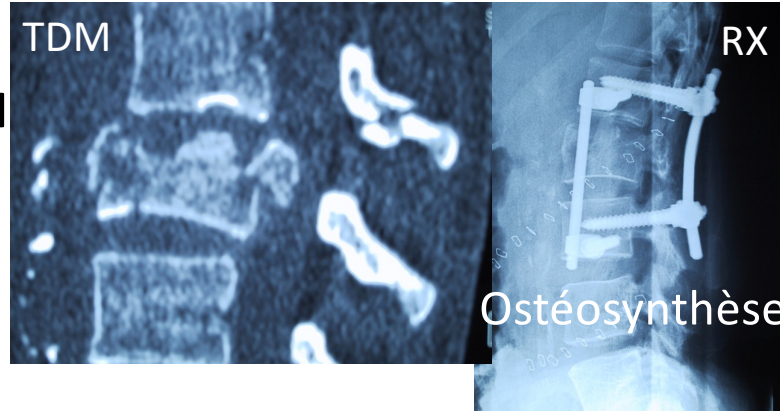
- Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) pour disques, ligaments, articulations os spongieux et le contenu



# Pathologies rachidiennes

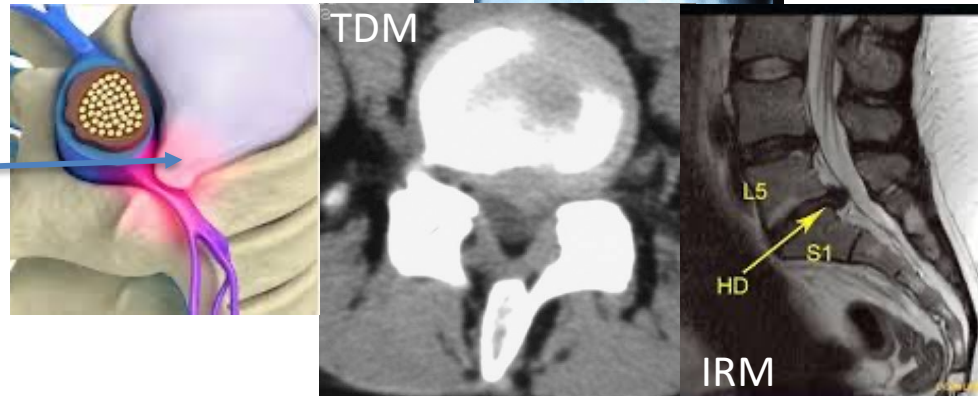
*Menacent les éléments nerveux du contenu*

Fracture corps vertébral



Discarthrose des art. post.

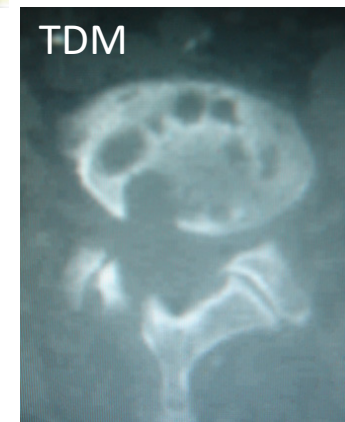
Hernie discale comprimant un nerf spinal dans le foramen intervertébral



Tumeur L5-S1



Infection Spondylo-discite



FIN

# Colonne vertébrale

