

# OSTEOLOGIE DU RACHIS

## I- DEFINITION :

La colonne vertébrale forme une tige segmentaire, dorsale, médiane, résistante, articulée et flexible.

située à la partie médiane et postérieure du tronc, depuis la tête qu'elle soutient jusqu'au bassin qui la supporte.

Le rachis possède une triple fonction :

- Rôle mécanique de soutien
- Rôle de protection de la moelle épinière
- Rôle dynamique pour la marche et la mouvement

## CONSTITUTION :

La colonne vertébrale est composée de cinq segments qui s'articulent par des jonctions appelées charnières.

### **A/ Trois segments mobiles :**

- Le rachis cervical : 07 vertèbres
- Le rachis thoracique (dorsal) : 12 vertèbres
- Le rachis lombal (lombaire) : 05 vertèbres

### **B/ Deux segments fixes (vertèbres soudées entre-elles):**

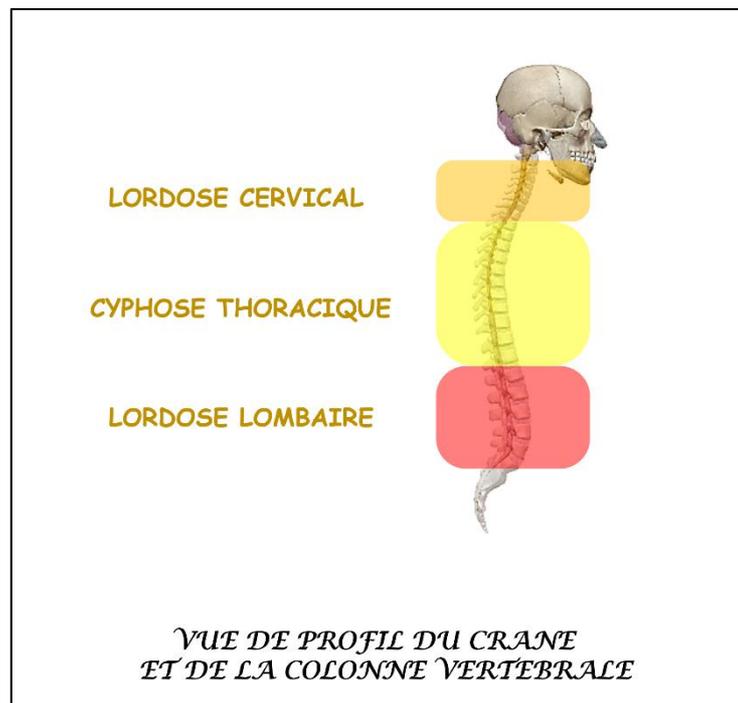
Rachis sacré : 05 vertèbres soudées

Rachis coccygien : 3-5 vertèbres soudées

### **C/ Les courbures du rachis :**

Les courbures augmentent la résistance aux efforts de compression axiale (rôle d'amortisseur, de ressort)

- 1- Lordose cervicale : concave en Arrière**
- 2- Cyphose thoracique : concave en Avant**
- 3- Lordose lombaire : concave en Arrière**



Les charnières sont donc :

- Crânio-cervicale
- Cervico-thoracique
- Thoraco-lombaire
- Lombo-sacrée
- Sacro-coccygienne

*Au niveau des trois premières charnières, les vertèbres sus- et sous-jacentes dites de transition adoptent progressivement les caractères du segment voisin.*

## ■ Anomalies de courbure :

### Dans le plan sagittal :

- Exagération de la cyphose thoracique (hypercyphose thoracique)
- Exagération des lordoses lombales et cervicales (hyperlordoses)

### Dans le plan frontal :

L'existence d'une courbure latérale avec rotation des corps vertébraux est pathologique et constitue la scoliose souvent associée à une cyphose formant une cyphoscoliose

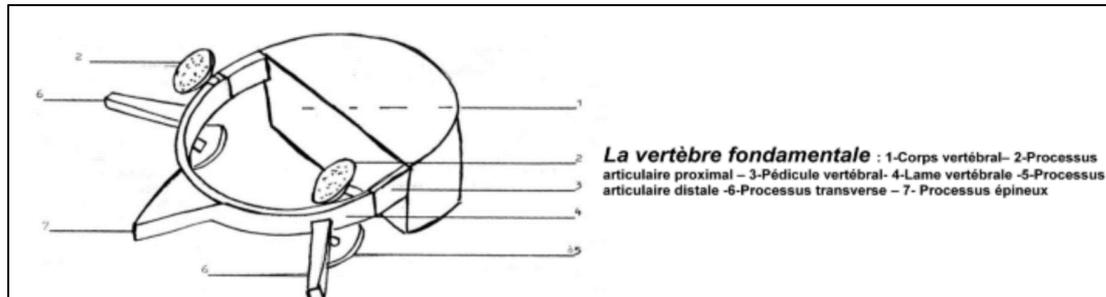
## IV/ CONSTITUTION D'UNE VERTEBRE :

- **Un corps vertébral (partie ventrale)**
- **Arc vertébral (partie dorsale)**

### 1/Mise en place:

En avant : Le corps vertébral

En bas : L'orifice le plus large du canal vertébral



### 2/Corps vertébral :

Segment de cylindre avec deux faces crâniale et caudale limité par un bord circonférentiel

Arc vertébral ou neural, en forme de demi-anneau.

### 3/Pédicules :

Lame osseuse aplatie soudée en avant au corps vertébral, de situation ventrolatérale

- Bord supérieur : concave en haut
- Bord inférieur : fortement échancré en bas
- Faces : planes-lisses

#### **4/Lames :**

Au nombre de deux : droite et gauche

Plates - minces - quadrilatères

#### **5/Processus épineux :**

Lame osseuse aplatie transversalement, impaire, dorso-médiale, d'insertion ligamentaire et jouant le rôle de frein vertébral.

C'est une formation impaire de direction dorsale à l'union des lames.

#### **6/Processus transverse :**

C'est une lame osseuse aplatie, paire transversale.

L'un droit, l'autre gauche, de détachement médio latéral de l'arc postérieur.

Il a une direction latérale.

Reliquat de côtes.

**Processus articulaire :** Au nombre de quatre (2 crâniens - 2 caudaux), les crâniens descendent des lames

### **V/ LE SEGMENT CERVICAL**

Composé de 07 vertèbres, il décrit une courbure à concavité ventrale. Sa longueur moyenne est de : 14 cm.

Caractères particuliers :

- C1 ou Atlas
- C2 ou Axis
- C7 ou vertèbre de transition

#### **Vertèbres cervicales type :**

##### **1/ Corps vertébral :**

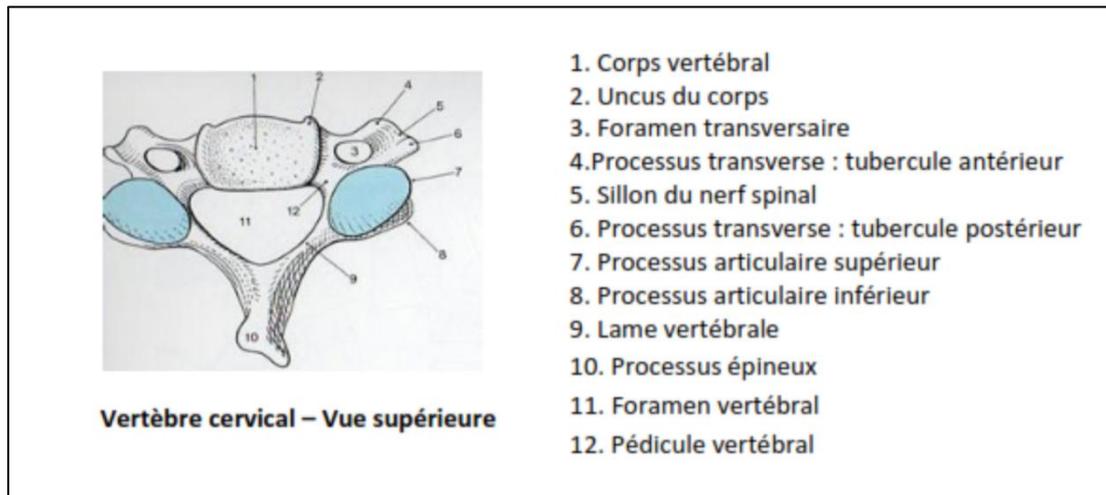
Cubique, allongé transversalement

a- Face crâniale : Relevée latéralement de petites saillies : crochets ou processus semi-lunaire (apophyse uncinée)

b- Face caudale : Concave dans le sens antéro-postérieur, convexe transversalement

Remarque : Le tubercule ventral de la 6ème vertèbre cervicale est volumineux et porte le nom de tubercule carotidien (Chassaignac) parce qu'on peut y comprimer

l'artère carotide commune.



## 2/ Processus transverses :

Naissance : corporel-pédiculaire

Face crâniale : présente :

## 3/ Processus épineux :

Court - Presque horizontal - bi tuberculeux - La face caudale est creusée en gouttière.

## 4/ Processus articulaires :

- Colonnes osseuses
- A l'union des pédicules - lames
- Facettes articulaires : planes, circulaires
- Direction :
  - ✓ Les crâniales : arrière - haut
  - ✓ Les caudales : bas - avant

## 5/ Arc postérieur :

a - Lames: rectangulaires, plus larges que hautes

b - Pédicules:

- Détachement : à l'union des faces postéro-latérales du corps vertébral
- Bord crânial et caudal : épais échancrés

## 6/ Foramen vertébral :

Triangulaire à sommet dorsal

## ATLAS :

1<sup>ère</sup> vertèbre cervicale, elle est hautement différenciée.

Elle s'articule avec les condyles de l'os occipital du crane.

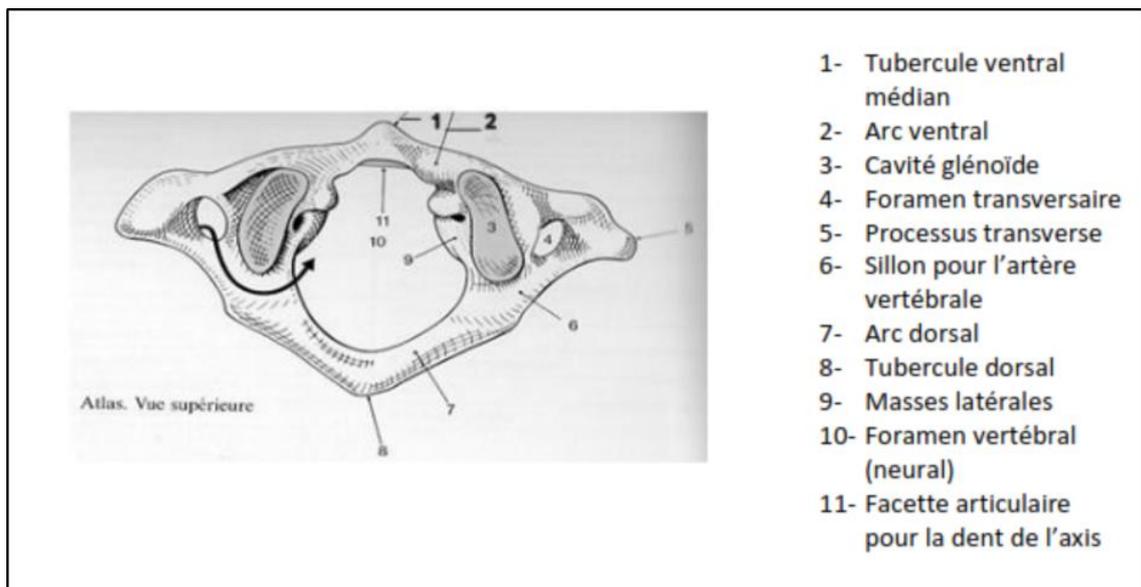
### 1/MISE EN PLACE :

En haut : cavités articulaires concaves

En avant : L'arc qui présente à sa face profonde une surface articulaire

### 2/CONSTITUTION :

- Deux masses latérales
- Arc ventral
- Arc dorsal



### 3/ ETUDE ANATOMIQUE :

- **Arc ventral :** Aplati d'avant en arrière

Face ventrale : tubercule ventral médian

Face dorsale : facette articulaire pour la dent de l'axis.

- **Arc dorsal :**

Tubercule dorsal

Bord crânial : large sillon pour l'artère vertébrale

- **Les masses latérales :**

Face crâniale présente une fossette : cavité glénoïde

Concave, dirigé en avant et en dedans.

Articulaire aux condyles de l'os occipital

Face caudale : forme ellipsoïdale

Fossette articulaire : de forme ovale, dirigée en bas et en dedans, uni à la facette articulaire crâniale de l'axis.

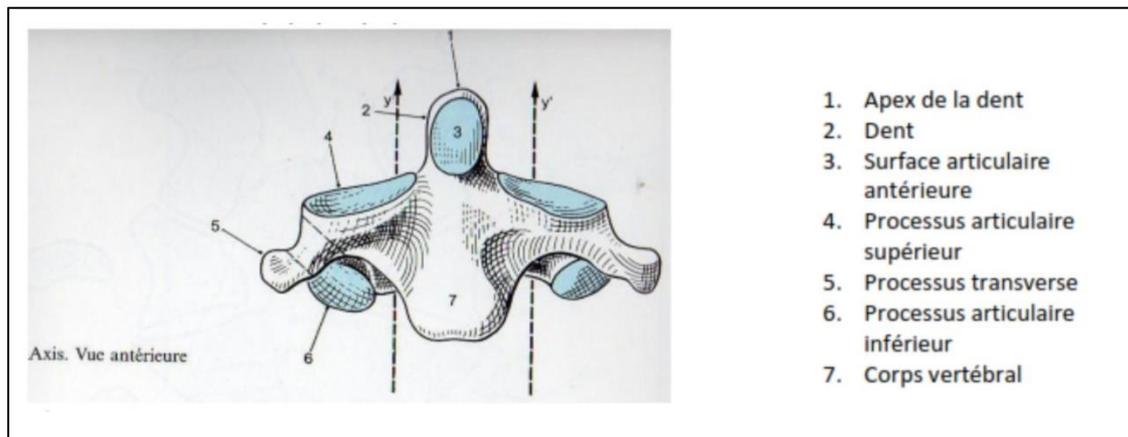
- **Processus transverses :** Ils naissent au niveau de la partie latérale des masses latérales. Extrémité : :

uni tuberculeux

- **Foramen transversaire**

- **Foramen vertébral :** Deux portions : ventrale : quadrangulaire (dent de l'axis) et dorsale transversale - vrai foramen

## AXIS :



### 1 / MISE EN PLACE :

En haut : La face du corps de l'os qui présente une volumineuse apophyse

En avant : La face de l'apophyse qui présente une surface articulaire

Face crâniale :

Latéralement : processus articulaires supérieurs

Médialement : implantation de la dent (apophyse odontoïde) qui porte 2 facettes articulaires l'une ventrale pour l'arc ventral de l'axis ; l'autre dorsale, pour le ligament transverse.

## 2/ ETUDE ANATOMIQUE

- **Corps vertébral** : large, haut, aplati d'avant en arrière
- **Processus épineux** : volumineux, non bifide
- **Processus transverse** : uni tuberculeux, court, même inexistant
- **Foramen vertébral** : Forme de cœur de carte à jouer

## VI/ SEGMENT THORACIQUE (dorsal)

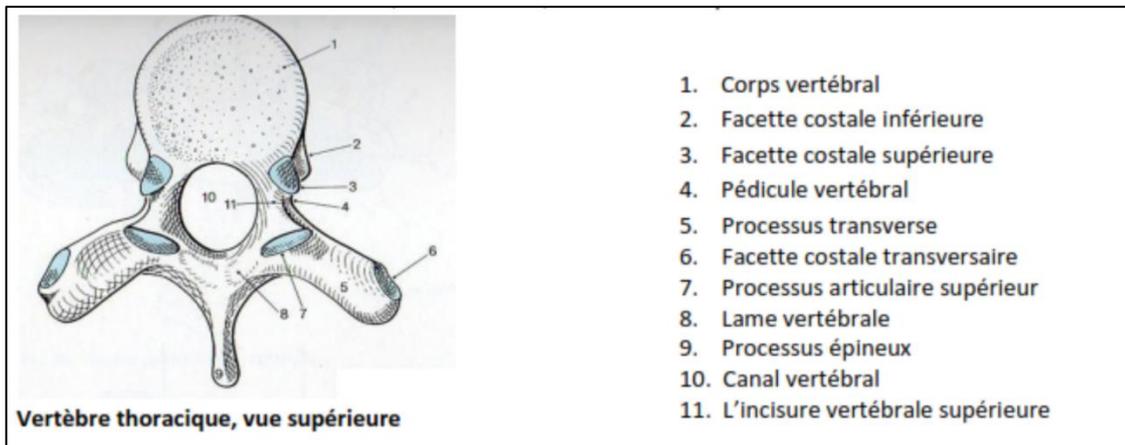
- 12 Vertèbres dorsales
- Courbure à convexité dorsale
- Longueur moyenne : 28 cm

### Vertèbre thoracique type :

#### 1/ Corps vertébral :

Cylindrique, il présente deux faces crâniale et caudale excavées.

Surface circonférentielle : A la partie postéro-latérale, au voisinage de pédicule, on trouve deux demi-facettes articulaires costales, l'une crâniale, l'autre caudale pour la tête des côtes.



## **2/ Pédicules :**

Leur Bord caudal est fortement échancré

Les pédicules à partie haute de la face dorsolatérale du corps ; leur partie crâniale constitue l'incisure

vertébrale supérieure ;

Leur partie caudale l'incisure vertébrale inférieure. Les incisures vertébrales supérieure et inférieure de deux

vertèbres contigües forment le foramen intervertébral (trou de conjugaison) par où émerge le nerf spinal

## **3/ Lames :**

Quadrilatères - Aussi hautes que larges

## **4/ Processus épineux :**

Très long - Fortement incliné en direction caudale - palpable - unituberculée

## **5/ Processus transverses :**

Se situe à l'union de la lame et du pédicule. Son Sommet présente une face ventrale où se trouve une facette articulaire pour le tubercule de la cote correspondante, sauf pour T11-T12.

## **6/Processus articulaires supérieures :**

Naissent de l'union des lames, des pédicules et des processus transverses ; articulaires avec les processus articulaires inférieures de la vertèbre sus-jacente.

## **7/ Foramen vertébral :**

Petit, Circulaire

T1, T10, T11, T12 présentent des variations de nombre des facettes articulaires costales. Au niveau du rachis thoracique on note la présence des surfaces articulaires costales.

### 1<sup>ère</sup> vertèbre thoracique :

- Vertèbre de transition
- Face crâniale : processus semi-lunaire possible
- Face latérale du corps :
  - Facette articulaire crâniale costale pour la 1<sup>ère</sup> cote
  - % facette caudale pour la 2<sup>ème</sup> cote
- Processus épineux : plus horizontal

### 10<sup>ème</sup> vertèbre thoracique :

Une seule demi-facette articulaire costale crâniale destinée à la 10<sup>ème</sup>.

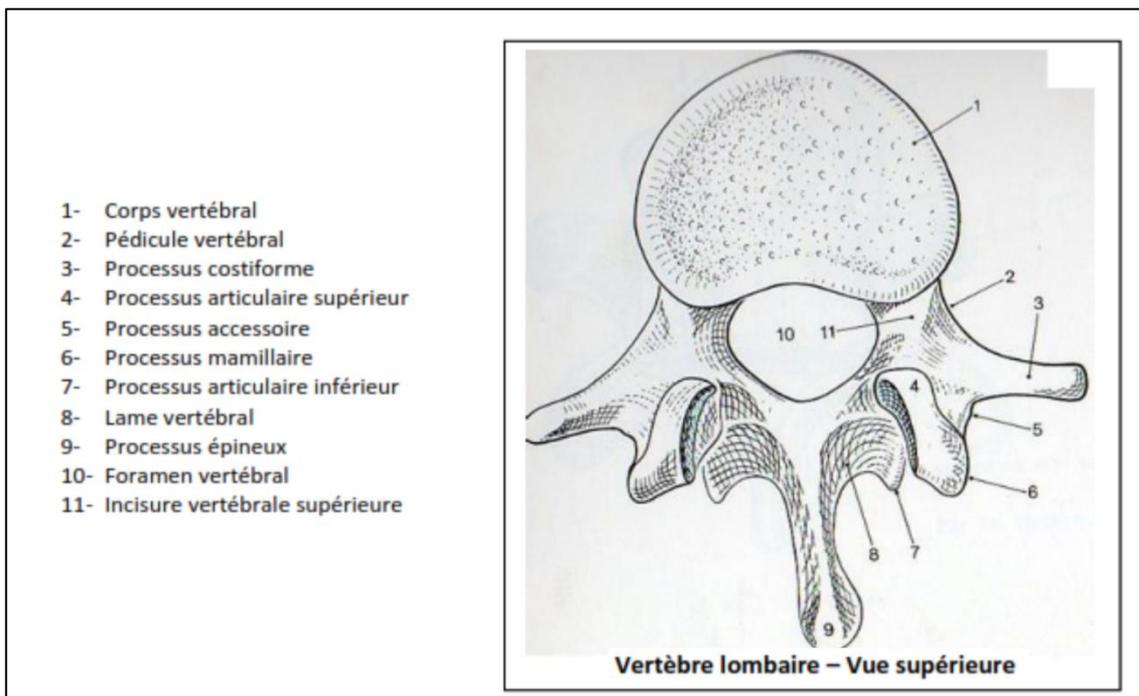
### Onzième et douzième vertèbres thoracique :

Une facette articulaire costale sur le corps

Aucune facette articulaire sur le processus transverse.

## **VII/ SEGMENT LOMBAIRE :**

Les vertèbres lombaires sont de plus en plus volumineuses de haut en bas. La 5<sup>ème</sup> s'articule avec le sacrum et supporte la plus grande partie du poids du corps.



- Cinq vertèbres lombaires
- Courbure à convexité ventrale
- Longueur moyenne 20 cm

## **Vertèbre lombaire type :**

La vertèbre lombale type est la L3.

### **1/ Corps vertébral :**

- Volumineux
- Forme d'un haricot
- Allongé transversalement

### **2/ Pédicules :** Épais, Échancrure caudale peu marquée

### **3/ Lames :** Plus hautes que larges

### **4/ Processus épineux :** - Volumineux - Presqu'horizontal - Sommet renflé - Quadrilatères

### **5/ Processus transverses :** processus costiformes

- Naissance : partie moyenne de pédicule
- Minces - effilés
- A la face distale de la base : processus accessoire

### **6/ Processus articulaires :**

Crâniens : en dedans - en arrière

Caudaux : en avant - en dehors

- A la partie dorso latérale du processus articulaire crânien : processus mamillaire

### **7/ Foramen vertébral :** triangulaire

## **VIII/ LE SACRUM**

Partie dorsale du bassin, entre les deux os iliaques, cette pièce osseuse est formée par la fusion des cinq vertèbres sacrées. Le sacrum a la forme d'une pyramide quadrangulaire. Sur la base crâniale repose L5 avec son amphiarthrose particulière. Le sommet est caudal : l'apex s'articule avec le coccyx. Le sacrum a quatre faces, une base et un sommet.

### **a- La Face Ventrals :**

Concave, elle présente sur la ligne médiane les corps des cinq vertèbres sacrées soudées, séparés par quatre crêtes transversales (lignes transversales), les corps vertébraux diminuent de hauteur de crânien à caudal.

De chaque côté, il existe quatre foramens sacrés, ventraux aux extrémités des crêtes transversales (passage du nerf sacré, branche ventrale).

**b- La Face Dorsale :**

Convexe, très irrégulière.

Sur la ligne médiane, on note la présence de la crête sacrée médiane (fusion des processus épineux).

En caudal la crête se bifurque et donne les cornes du sacrum, terminaison du canal sacré en S4.

De chaque côté : la crête sacrée intermédiaire (fusion des processus articulaires).

Plus latéralement, les quatre trous sacrés dorsaux (passage de la branche dorsale du nerf sacré). Enfin, en dehors la crête sacrée latérale (fusion des processus transverses).

**c- Les Faces Latérales :**

Divisées en deux sur leur hauteur : une partie crâniale, une partie caudale.

- En crânial, elle correspond aux deux premières vertèbres sacrées
- En ventral la surface articulaire auriculaire.
- En dorsal une surface rugueuse la tubérosité sacrale ;
- En caudal elle correspond aux trois dernières vertèbres sacrées.

**d- La Base :**

- En médial et ventral se trouvent la face crâniale du corps de la première vertèbre sacrée, l'orifice supérieur du canal sacré en dorsal.

- De chaque côté : le processus articulaire dans un plan frontal puis les ailerons sacrés qui constituent les faces supérieures des parties latérales.

**e- Le Sommet :** ou APEX du sacrum

Ovale, convexe. Il s'articule avec la base du coccyx

**f- Le Canal Sacré :**

Il est formé par la superposition des foramens vertébraux des quatre premières vertèbres sacrées.

-Latéralement, il donne naissance à quatre conduits se divisant en ventral et en dorsal en forme de T.

## IX/ LE COCCYX :

Pièce osseuse triangulaire avec une base en crânial, un sommet en caudal formée de 3 ou 5 vertèbres coccygiennes (ou pièces coccygiennes) aplaties de ventral à dorsal.

- Deux Faces : une ventrale concave, une dorsale convexe.
- Deux Bords : le bord latéral donne insertion au ligament sacro épineux.
- Une Base qui s'articule avec le sommet du sacrum, il émet deux prolongements : un vertical, la petite corne du coccyx ; un transversal la corne latérale du coccyx.
- Un Sommet qui est fréquemment dévié de la ligne médiane.

# ARTICULATIONS DU RACHIS

## A. ARTICULATIONS CRANIO-VERTEBRALES :

Elles forment un **ensemble unissant le crâne au rachis cervical**.

Elles comprennent les articulations atlanto-occipitales et atlanto-axoïdiennes.

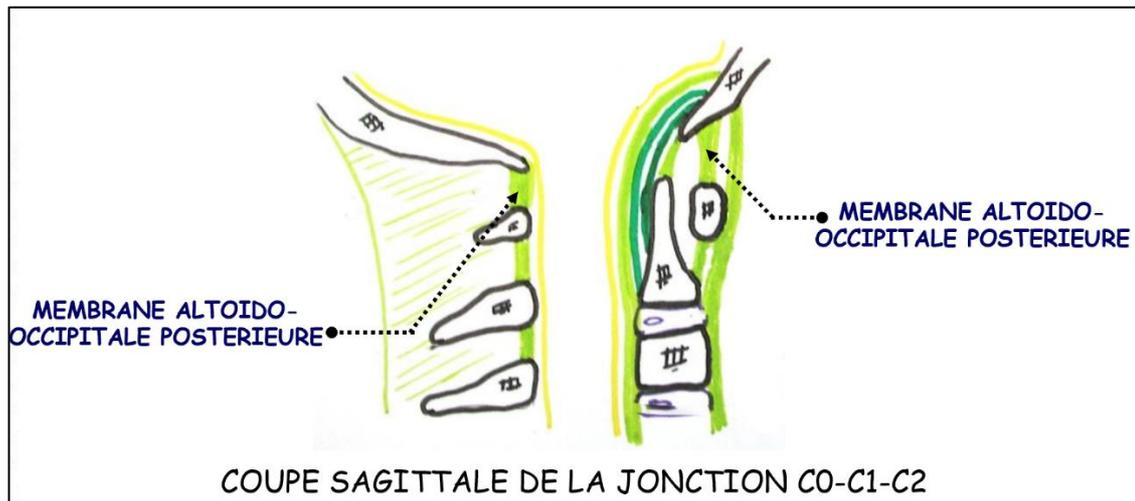
Elles sont pourvues de **mouvements de faibles amplitudes**. Le déplacement de la tête est amplifié par la sommation des petits mouvements de la chaîne articulaire cervicale.

Ces articulations forment le pivot des **réflexes moteurs oculo-céphalogyres** (= mouvement de la tête lié à la vision) importants pour la communication de l'homme avec son entourage.

### 1) ARTICULATION ATLANTO OCCIPITALE :

C'est une articulation condylienne qui unit l'atlas à l'os occipital. Elle met en jeu 2 surfaces articulaires:

- La fossette articulaire supérieure de l'Atlas (1): **concave** en haut et en dedans.
- le condyle occipital (2): **convexe**.



Elle présente une capsule articulaire (5) qui s'insère sur le **pourtour des surfaces articulaires**, épaissie en arrière et latéralement. La membrane synoviale est **très lâche**.

Les différents moyens d'unions sont :

- Membrane atlanto-occipitale antérieure (3) qui s'insère au-dessus du **bord antérieur du foramen magnum** et sur le **bord supérieur de l'arc antérieur de l'atlas**.
- Membrane atlanto-occipitale postérieure, tendue du **bord postérieur du foramen magnum** au **bord supérieur de l'arc postérieur de l'atlas**.
- Ligament atlanto-occipital latéral (4), tendu du **processus jugulaire de l'occipital** au **processus transversaire de l'atlas**.

## 2) ARTICULATION ATLANTO-AXOÏDIENNE MÉDIALE :

Elles sont au nombre de 3 et unissent l'atlas à l'axis.

Les articulations atlanto-axoïdiennes médianes sont entre la dent et l'arc antérieur de l'axis.

Elles mettent en jeu 3 surfaces articulaires :

- La dent (1) a **2 surfaces** recouvertes de cartilage : la surface **antérieure** et la surface **postérieure**.
- L'atlas (2) à la **face postérieure de l'arc antérieur**.
- Le ligament transverse (3) recouvert de cartilage sur la **face antérieure**.

La capsule articulaire (4) est formée d'une **synoviale** qui **délimite deux cavités**, antérieures et postérieures qui en général ne communiquent pas.

Les différents moyens d'unions sont :

- Ligament de l'apex de la dent : tendu de **l'apex de la dent** au **bord antérieur du foramen magnum**
- Ligaments alaires (5): tendus des **bords latéraux de la dent** au **foramen magnum**.
- Ligament cruciforme :

**Faisceaux longitudinaux** de la face postérieure de l'axis, en arrière de la dent, et se terminent sur le bord antérieur du foramen magnum.

**Faisceaux transverses** (3) tendus entre les faces médiales des masses latérales de l'atlas. Ils passent en arrière de la dent. La face antérieure est encroûtée de cartilage.

- Membrane tectoria : lame fibreuse résistante **recouvrant en arrière le**

**ligament cruciforme.** Elle se prolonge en bas par le ligament longitudinal dorsal.

### 3) ARTICULATION ATLANTO-AXOÏDIENNE LATÉRALE :

Deux surfaces articulaires :

- l'atlas au niveau de la **face inférieure** de la masse latérale
- l'axis sur la **surface articulaire supérieure**. Il y a toujours une capsule articulaire autour.

Les différents moyens d'unions sont :

- Ligament atlanto-axoïdien antérieur
- Ligament atlanto-axoïdien postérieur (6)
- Ligament atlanto-axoïdien accessoire

Mouvements possibles : Flexion - extension : 10° Rotation : 20° de chaque côté

## B. ARTICULATION DE LA COLONNE VERTEBRALE :

### 1) SYMPHYSES INTERVERTEBRALES :

Elles **unissent les corps vertébraux de C2 à S1**. On trouve comme surfaces articulaires :

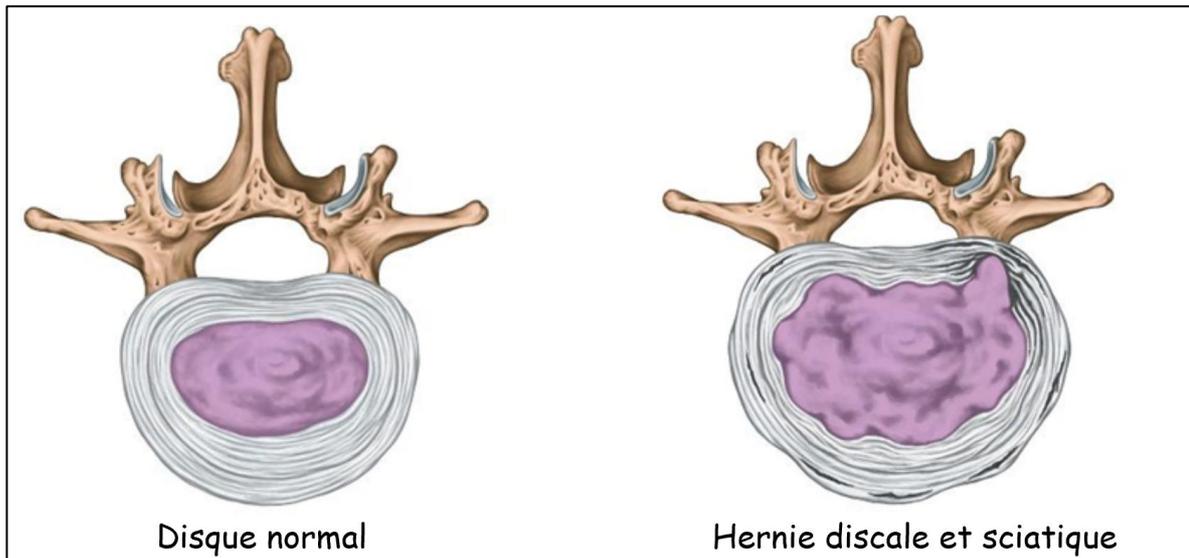
- Corps vertébraux : au niveau de la surface supérieure et inférieure, ils sont **concaves** et **recouvertes de cartilage hyalin**.
- Disque intervertébral : **fibrocartilage** qui s'interpose entre deux corps vertébraux. Ils représentent **25% de la hauteur totale** du rachis. Ce sont des **amortisseurs** et répartiteurs des pressions. Avec l'âge, il y a déshydratation progressive du disque qui a tendance à se pincer. Il a une **forme de lentille biconvexe**.

Sa partie périphérique est l'annulus fait **de lamelles fibro-cartilagineuses** concentriques de direction différente pour chaque couche, en bulbe d'oignon. Les fibres sont tendues d'une vertèbre à l'autre.

Sa partie centrale est le **nucléus pulposus**. C'est une substance gélatineuse faite de **70 à 80% d'eau**. Mobile, **déformable** mais **incompressible**, il est **prisonnier au sein de l'anneau fibreux**. Sa hauteur **diminue de C2 à T6** puis **augmente jusqu'en L5-S1**.

Il n'y a **pas de synoviale**.

**NC** : Avec le temps, on peut observer des fissures annulaires où le *nucleus pulposus* va faire saillit : soit en avant (asymptomatique) ou dans le canal cervical (contre un nerf) => c'est une hernie discale !



Les différents moyens d'unions sont :

- Ligament longitudinal antérieur : longue bande fibreuse tendue de l'**occiput** à la **face antérieure de S2**. Il **adhère au périoste** du corps vertébral et des disques.
- Ligament longitudinal postérieur : dans le canal vertébral, tendu de la **face postérieure de l'axis** jusqu'au **coccyx**. Étroit en regard des corps vertébraux mais **non adhérent** pour permettre aux vaisseaux nourriciers de la vertèbre de pénétrer dans la vertèbre.

Il s'élargit en regard des disques où il est très adhérent.

*Attention : « ligament longitudinal » peut aussi s'appeler « ligament commun vertébral »*

## 2) ARTICULATIONS ZYGAPOPHYSAIRES :

C'est une articulation de **type synoviale**, recouverte par la **partie latérale du ligament jaune**. Elles **empêchent les vertèbres de glisser vers l'avant**.

Les surfaces articulaires sont les processus articulaires supérieurs et inférieurs qui s'articulent, de part et d'autre, en formant 2 colonnes. **Les articulations sont d'autant plus mobiles que hautes.**

- Surfaces articulaires supérieures sont orientées différemment à chaque étage :
  - Cervicale : regarde en **haut** et en **arrière**.
  - Thoracique : regarde en **arrière** et en **dehors**.
  - Lombaire : regarde en **arrière** et en **dedans**.

- Surfaces articulaires inférieures sont inversement orientées.

La capsule articulaire s'insère sur le pourtour de la surface articulaire.

Ces moyens d'unions sont importants pour la stabilité du rachis :

- Ligament jaune (3) : se fixe sur le **bord des lames sus et sous jacente**. Il recouvre la face antérieure et interne de l'articulation et vient fermer l'espace inter lamellaire. Il **limite la flexion**.
- Ligament interépineux (5) : tendu d'un **processus épineux à l'autre**. Il **limite la flexion et l'extension**.
- Ligament sur-épineux (4) : tendu de **C7 à la crête sacral** sur le sommet des épineuses. *Limite les mouvements d'hyperflexion*.
- Ligament nucal : **occiput jusqu'au septum transversal de C7**.

Pour une meilleure visualisation, j'indique :

1 = Grand ligament vertébral commun antérieur

2 = Grand ligament vertébral commun postérieur (plus lâche que l'antérieur)

7 = Capsule articulaire

**NC** : Il y a 2 traits sur le schéma précédent : un fin (au-dessus) et un large (en dessous). Ils correspondent au segment fixe et au segment mobile du rachis.

- **Le segment fixe (trait fin) : très peu pathologique si ce n'est une étroitesse du canal vertébral constitutionnel.**
- **Le segment mobile (trait épais) qui est le lieu de la grande majorité de phénomènes dégénératifs tels que des discarthroses ou de l'arthrose apophysaire postérieure**