

Traumatismes rachidiens

Dr Timothée JACQUESSON

**Assistant Hospitalo-Universitaire d'Anatomie et de Neurochirurgie
Hôpital neurologique Pierre Wertheimer de Lyon**

OBJECTIF

Être capable de :

- Définir le traumatisme rachidien
- Citer les étiologies d'un traumatisme rachidien
- Expliquer la physiopathologie et les complications d'un traumatisme rachidien
- Expliquer la nécessité d'une immobilisation immédiate et stricte du rachis
- Décrire les signes cliniques pour pouvoir les repérer chez un patient
- Décrire les différentes phases de l'examen neurologique
- Citer et expliquer l'intérêt des examens complémentaires nécessaires à la confirmation du diagnostic
- Citer les traitements médicaux et chirurgicaux en lien avec chaque type de traumatisme rachidien
- Nommer les signes d'alerte nécessitant une prise en charge immédiate en lien avec les risques vitaux associés
- Emettre un jugement clinique sur les traumatismes rachidiens à partir des signes cliniques observés



PLAN

- Définition
- Étiologies
- Physiopathologie
- Type de lésions traumatiques
- Evaluation clinique
- Examen neurologique
- Signes de gravité
- Examens complémentaires
- Traitements
- Mesures associées
- Complications/Séquelles
- Surveillance et Signes d'alertes
- A retenir
- Immobilisation

CONNAISSANCES ANTERIEURES

- Anatomie et physiologie des vertèbres et de la moelle spinale

REFERENCES

- *Atlas d'Anatomie F.H. Netter*
- *Anatomie 3D ICAP*
- *Tout pour réussir en IFSI*
- *Collège des Enseignants de Neurologie*
- *Campus de neurochirurgie*

DEFINITION - EPIDEMIOLOGIE

- Traumatismes du rachis = atteinte mécanique d'un ou plusieurs segment de la colonne vertébrale et/ou de son contenu : la moelle spinale et ses racines.
- Majorité de sexe masculin (ratio H:F = 3:1)
- Pic de fréquence entre 15 et 24 ans
- 1000 traumatisés médullaires / an en France
- Pronostic fonctionnel, voire vital +++



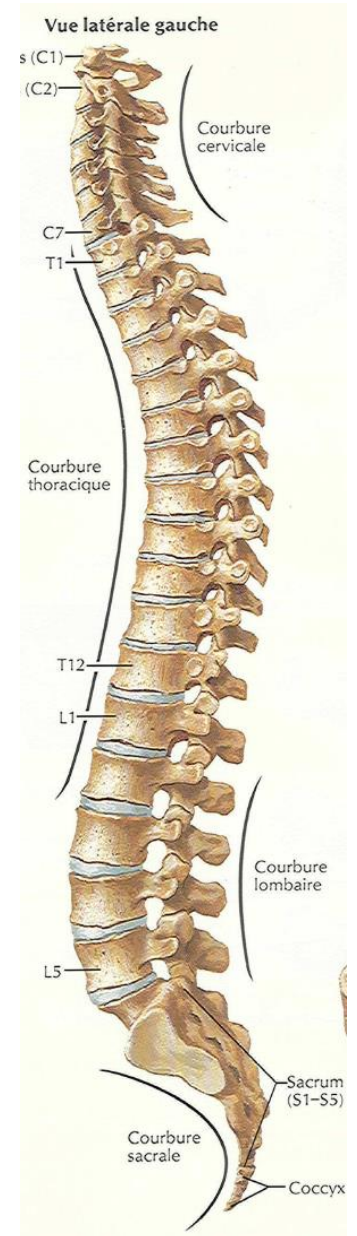
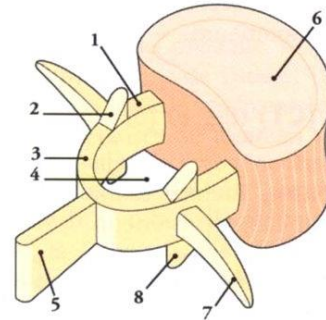
ETIOLOGIES

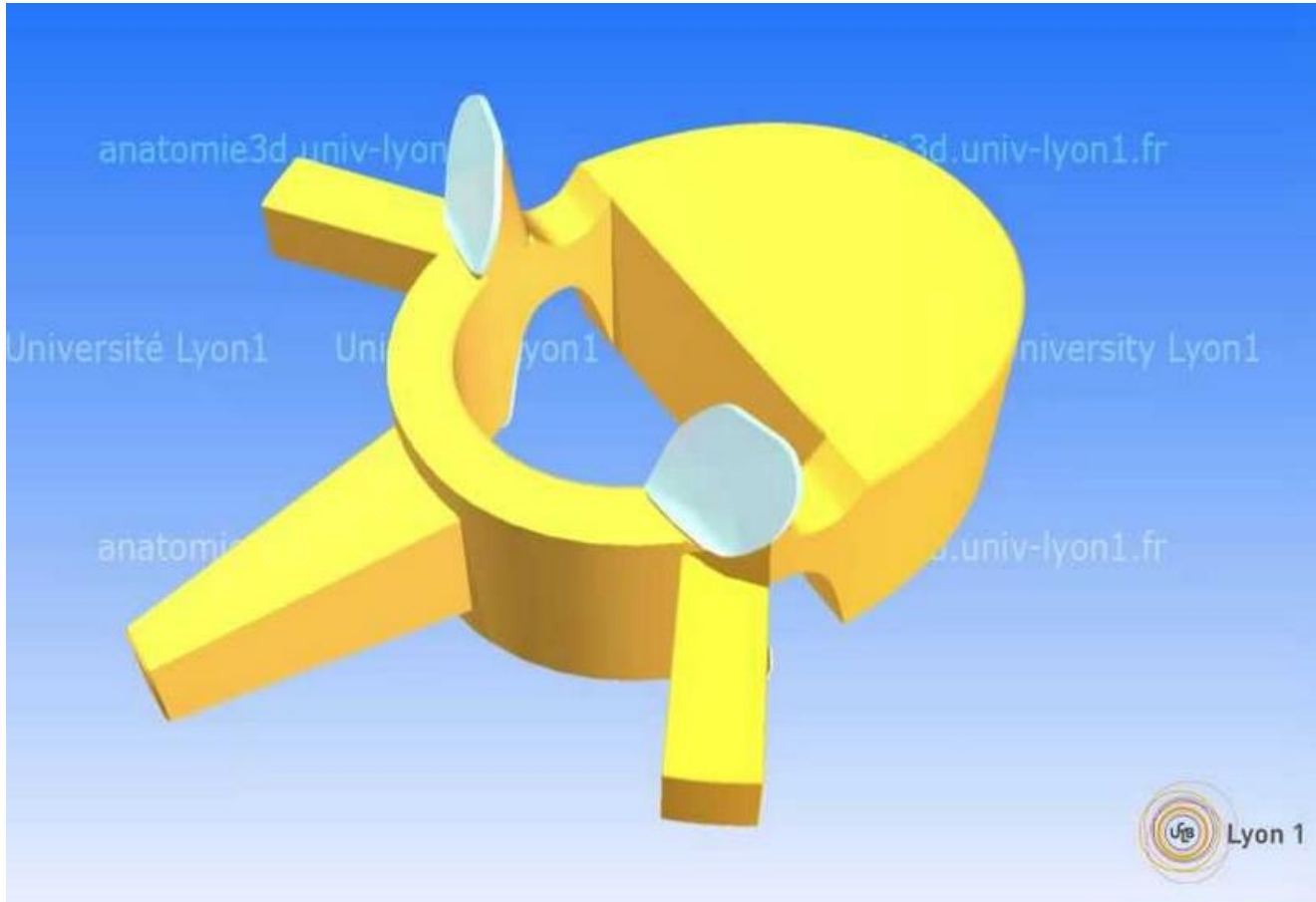
1. Accident de la Voie Publique
 - Rachis thoraco-lombaire 60 %
 - Rachis cervical 40 %
2. Accident du travail
3. Chutes / tentative d'autolyse
4. Sports :
 - Equitation
 - Rugby
 - Cyclisme
 - Montagne (ski, parapente, escalade...)
 - combat (judo...)



PHYSIOPATHOLOGIE

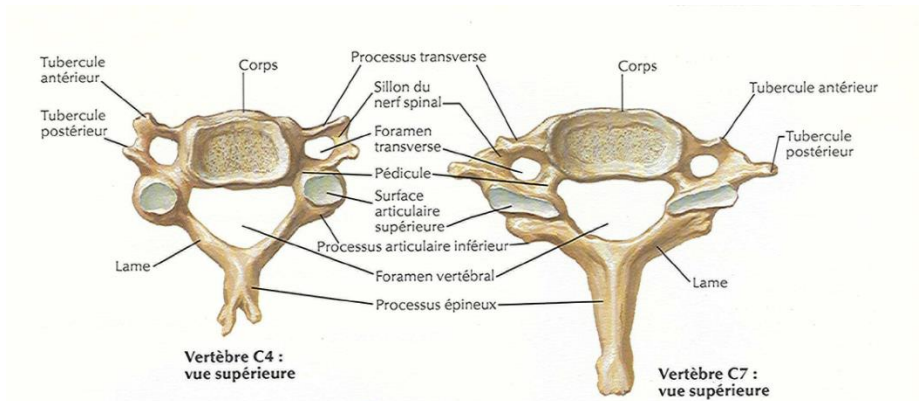
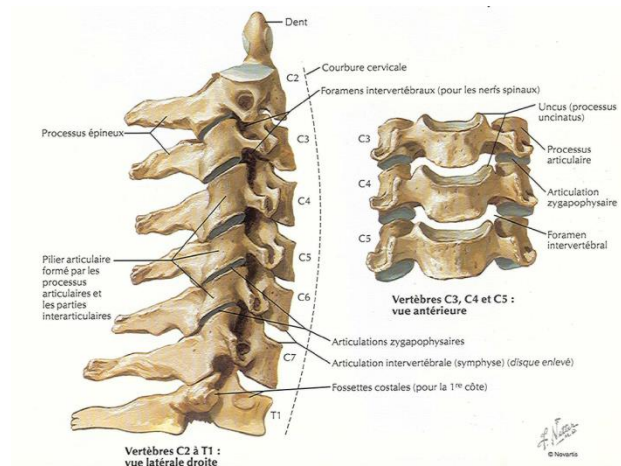
- La colonne vertébrale est constituée de **24 vertèbres** articulées :
 - en haut avec le crâne et en bas avec le sacrum
 - 7 vertèbres cervicales
 - 12 vertèbres thoraciques
 - 5 vertèbres lombaires
- Chaque vertèbre est constituée de :
 - 1 corps vertébral
 - 1 arc postérieur avec des Lames
 - Pédicules
 - Processus transverses, épineux
 - Processus articulaires postérieurs





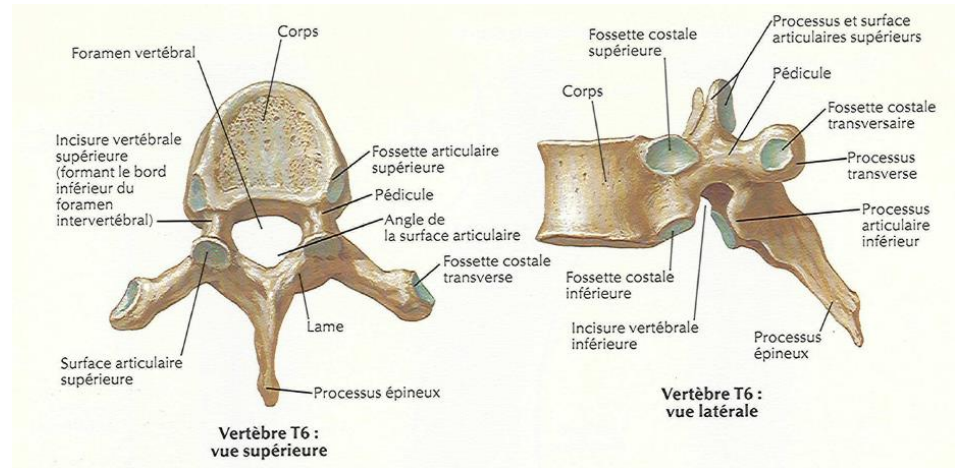
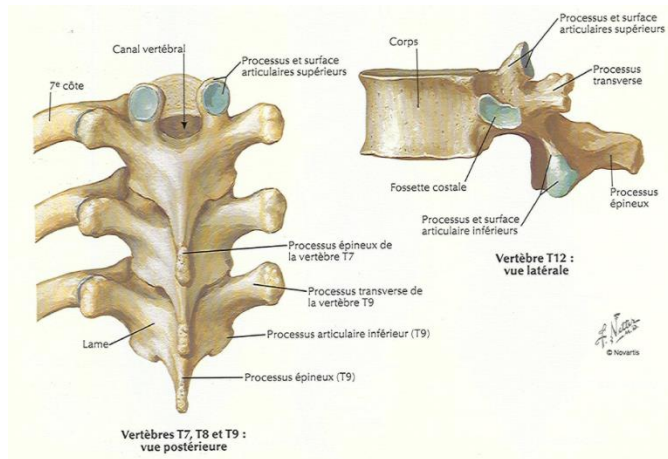
La colonne ou rachis cervical est composé de **7 vertèbres**

- Il supporte le poids de la tête, protège la moelle spinale et les artères vertébrales
- On distingue : le rachis cervical supérieur (C1-C2) et inférieur (C3-C7)
- Le complexe C1-C2 ou atlas-axis avec l'odontoïde permet une grande amplitude de mouvement en rotation et flexion extension



Le rachis thoracique est constitué **de 12 vertèbres** articulées avec les côtes formant la cage thoracique

- La mobilité y est réduite, c'est pourquoi les lésions sont plus rares et plus stables
- La charnière thoraco lombaire Th12-L1 est d'une zone de jonction plus vulnérable

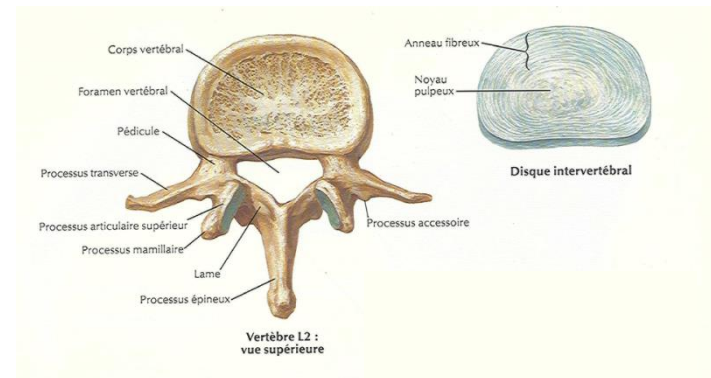
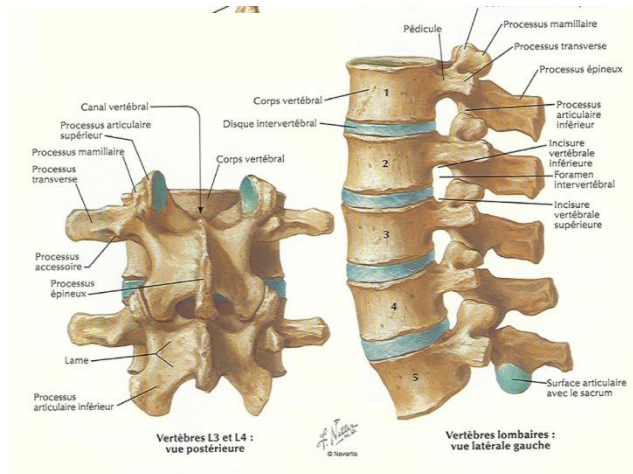


Le rachis lombaire est constitué de **5 vertèbres** qui :

- portent le poids de l'ensemble du thorax, des membres supérieurs, de la tête et du cou
- s'articulent avec le sacrum qui est enchâssé dans le bassin
- assurent une mobilité importante en flexion extension et en rotation

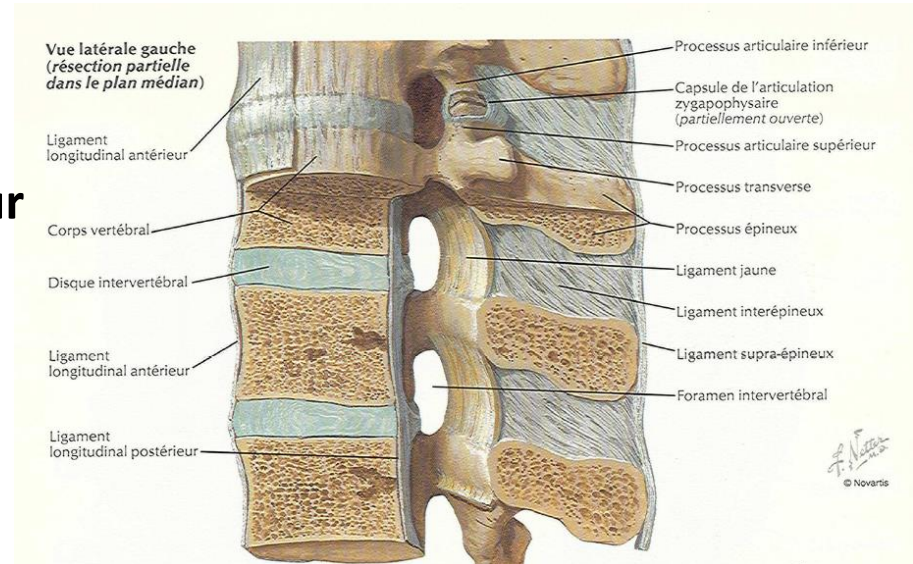
Les 2/3 de la mobilité sont assurés par les étages L4L5S1.

-> Les forces appliquées sont ainsi importantes et les traumatismes fréquents



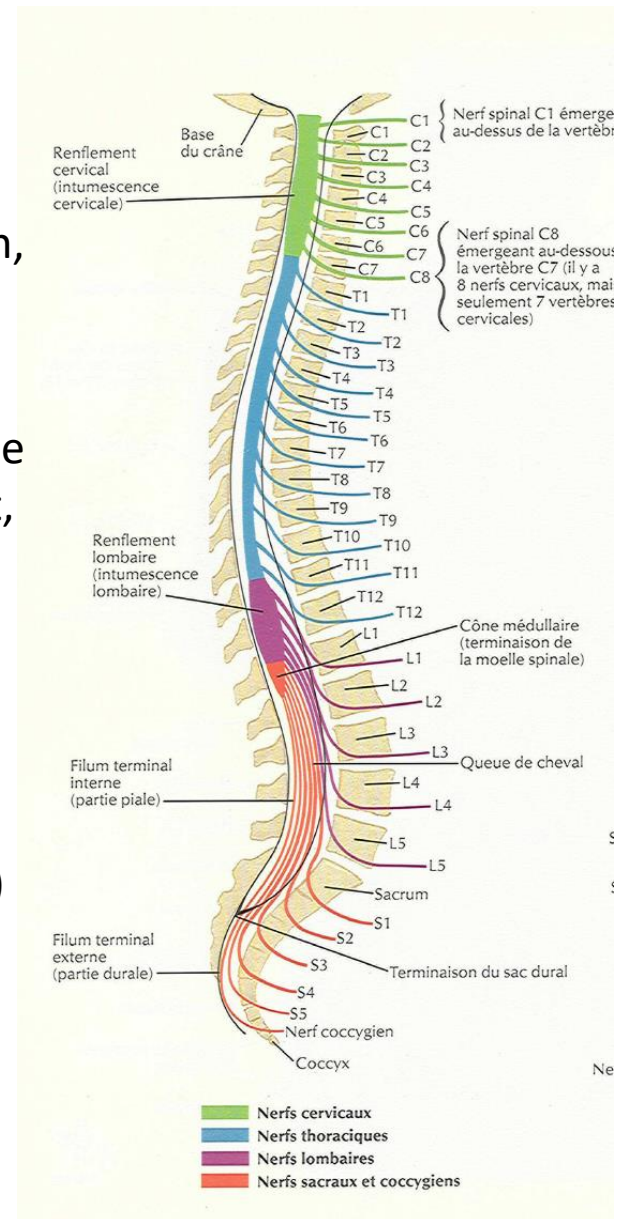
- Le **segment mobile rachidien** regroupe les structures ligamentaires qui unissent les vertèbres entre et participent à la stabilité vertébrale. On retrouve d'avant en arrière :

1. Le ligament **longitudinal antérieur**
2. Le **disque intervertébral**
3. Le ligament **longitudinal postérieur**
4. Le ligament **jaune**
5. La **capsule** des articulations inter apophysaires postérieures
6. Le ligament **inter et sus épineux**

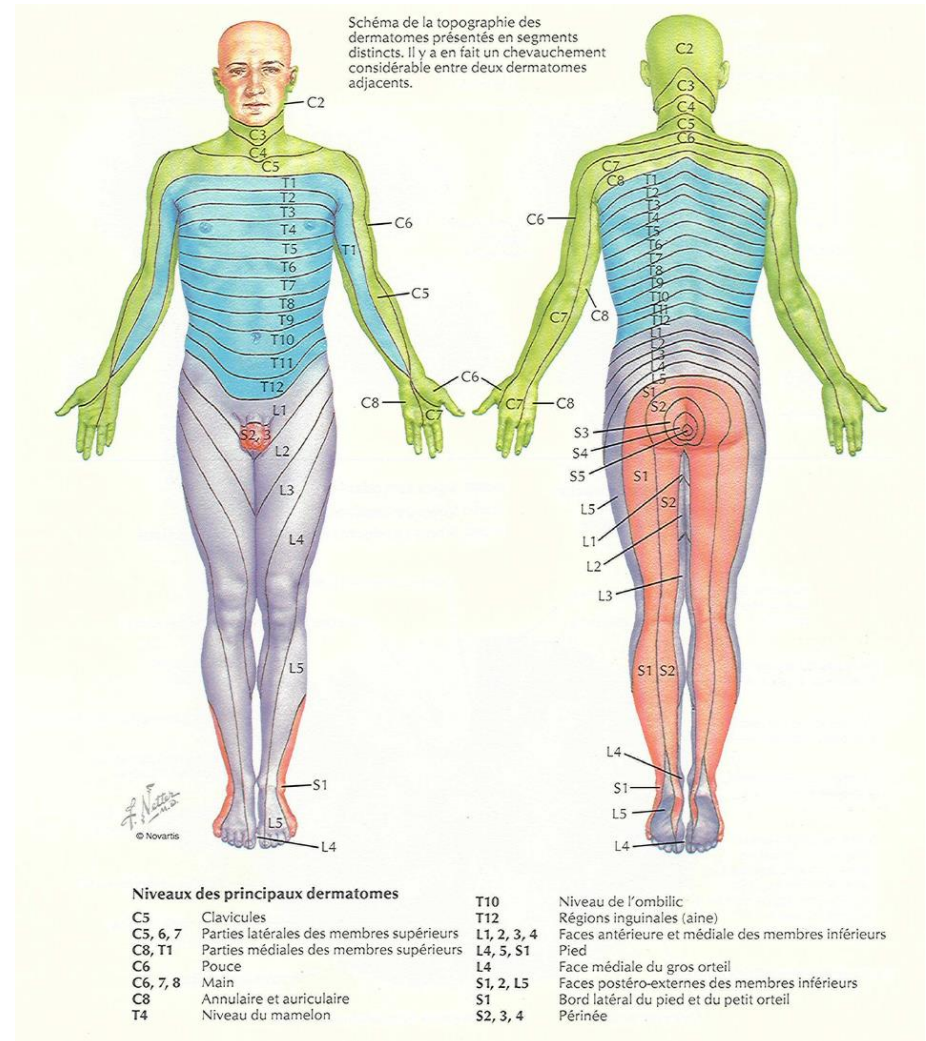


PHYSIOPATHOLOGIE

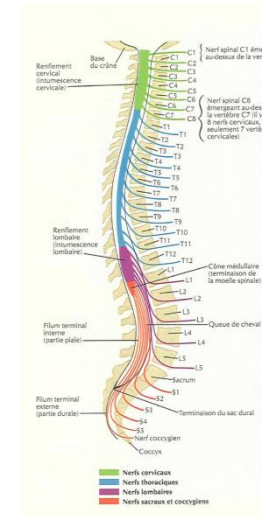
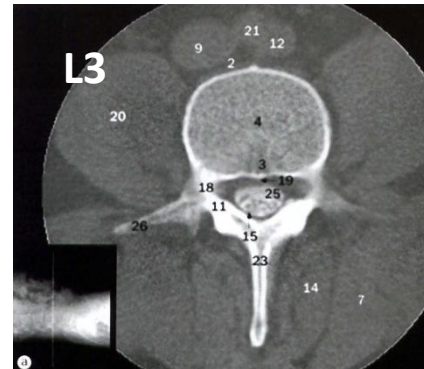
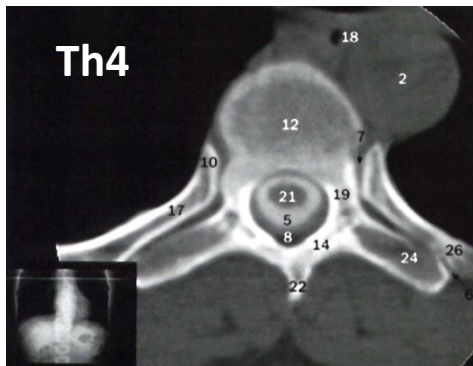
- La moelle spinale est protégée dans le canal rachidien, s'étend de C1 à L1
- Du fait de la croissance différentielle entre les système nerveux et la colonne vertébrale osseuse chez l'enfant, la moelle spinale ne descend que jusqu'en L1 chez l'adulte
- Un rétrécissement du canal rachidien peut être responsable d'une compression **médullaire** (moelle spinale) ou **radiculaire** (racines sensitives ou motrices)
- Parfois, l'ensemble des racines émergeant du cône médullaire peuvent être atteintes et l'on parle d'un syndrome de la queue de cheval



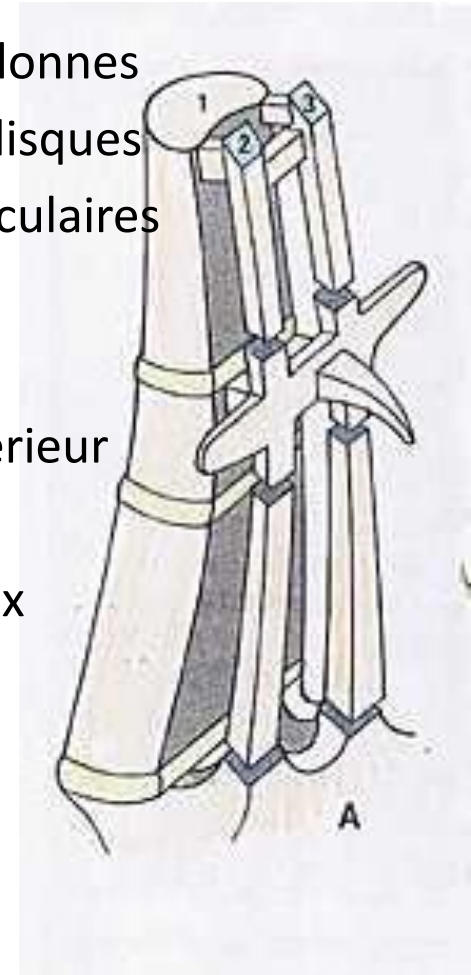
- La moelle spinale envoie des racines nerveuses à chaque étage vertébral
- Les racines transmettent les informations motrices et sensibles à destination ou en provenances des membres supérieurs ou inférieurs
- La surface du corps peut ainsi être divisée en carte des **dermatomes** ou territoires spécifiques à chaque racine



- La colonne vertébrale à **2** rôles majeurs
1. Elle assure la **protection** du Système Nerveux Central et Périphérique : moelle spinale et nerfs spinaux
 1. Elle participe à la **biomécanique** de la station debout :
 - = **Stabilité**
 - **Statique / Station debout**
 - **Dynamique du tronc, du cou et de la tête**

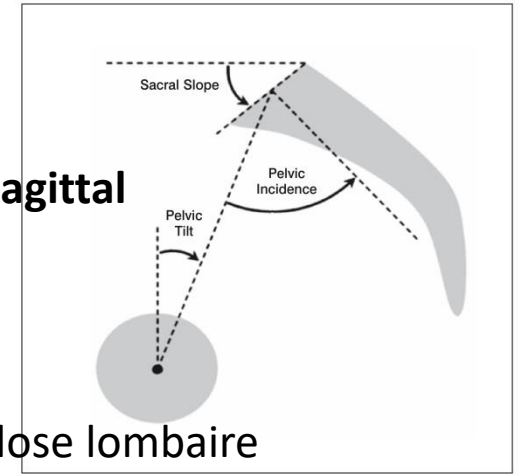


- Selon le concept des 3 colonnes (de **LOUIS**)
La stabilité de la colonne vertébrale est assurée par 3 colonnes
 - 1 **antérieure** : empilement des corps vertébraux et des disques
 - 2 **postéro latérales D/G** : empilement des processus articulaires
- Donc,
Atteinte de corps vertébral + processus articulaire postérieur
-> **INSTABLE**
Atteinte isolée de lame, processus transverse ou épineux
-> **STABLE**



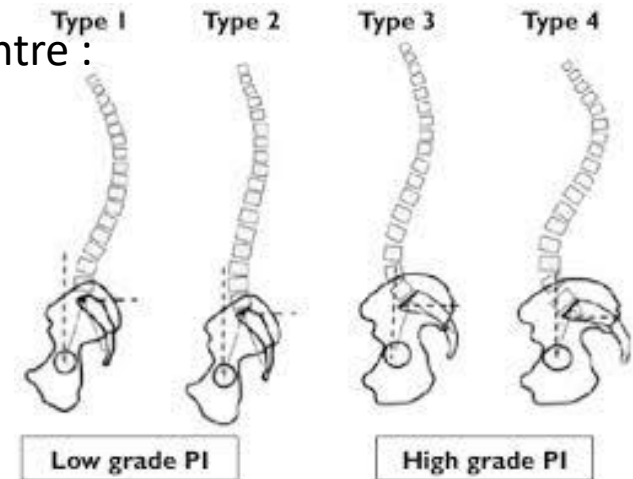
PHYSIOPATHOLOGIE

- La colonne vertébrale présente un **équilibre** dans le plan **sagittal** permettant la station debout et la marche
- Elle présente des courbures physiologiques
Une lordose cervicale, une cyphose thoracique et une lordose lombaire
- L'orientation du sacrum et du bassin conditionne le degré des différentes courbures et ainsi l'harmonie de la colonne vertébrale



- On définit ainsi l'équilibre sagittal par la relation entre :

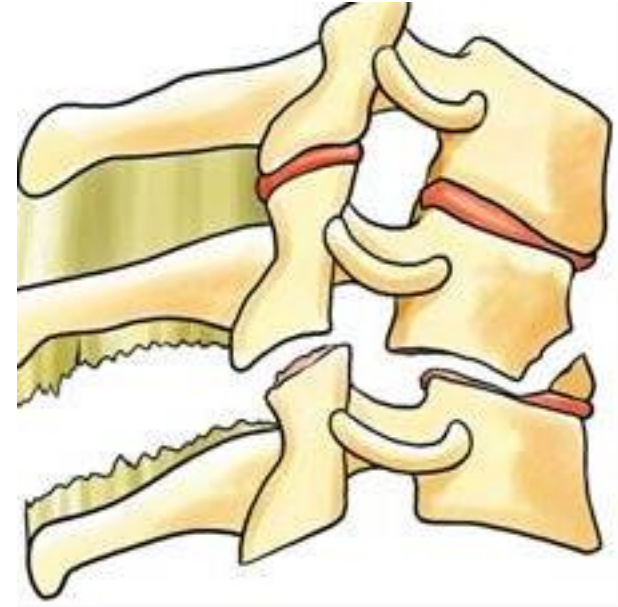
1. La version pelvienne $\approx 12^\circ$
2. L'incidence pelvienne $\approx 52^\circ$
3. La pente sacrée $\approx 40^\circ$
4. La lordose lombaire $\approx 45^\circ$



Références :

TYPES DE LESIONS

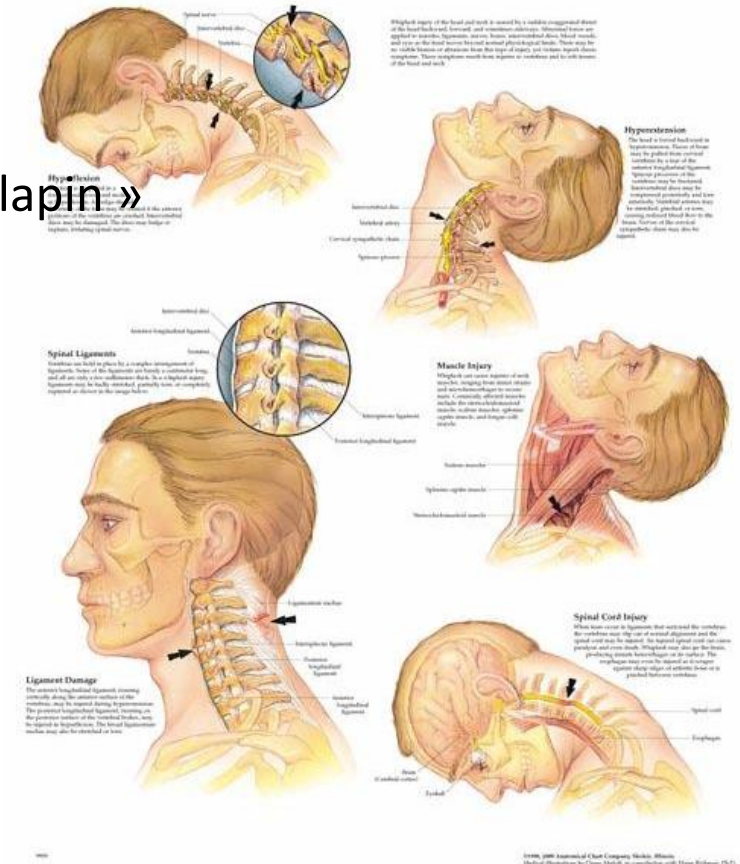
- Lésions vertébrales **osseuses**
 - Trait de fracture simple
 - Fracture-tassement
 - Fracture-éclatement « Burst »
- Lésions **disco-ligamentaires**
 - Entorse
 - Luxation
 - Hernie discale
- Lésions mixtes ...
- Lésion **médullaires** : compression, commotion, contusion, trans-section
- Lésion **radiculaires** : compression, arrachement



TYPES DE LESIONS

Mécanismes ?

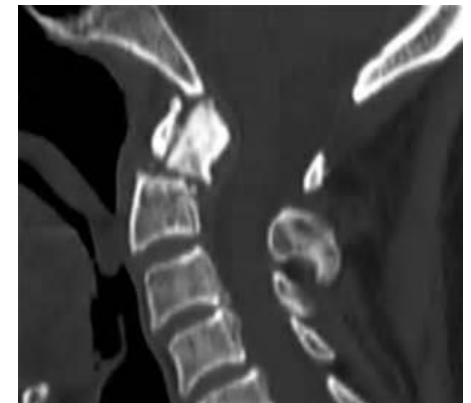
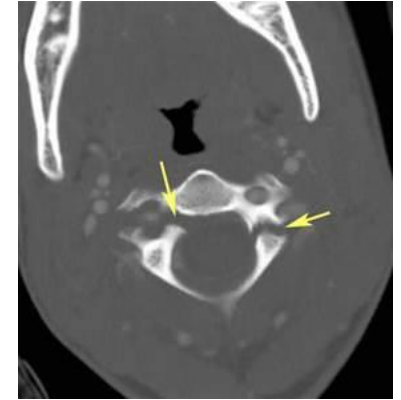
- Hyper-flexion
- Hyper-extension
- Hyper-flexion + hyper-extension « coup du lapin »
- Compression « whiplash »
- Distraction « hangman »
- Rotation
- Section / Pénétration « gunshot »



LESIONS CERVICALES

Atteintes fréquente et variables du rachis **cervical** !

1. Entorse bénigne / flexion+extension « coup du lapin »
2. Entorse grave si atteinte ligamentaire
3. Entorse grave C1C2 / hyper flexion et déplacement Od-C1 > 5mm
4. Fracture de l'odontoïde / hyper flexion « whiplash »
5. Fracture séparation des masses latérales de C1 / choc vertical sur la tête
6. Fracture bi pédiculaire de C2 / hyperextension distraction « hangman »
7. Fracture luxation cervicale / hyperflexion avec écart interépineux anormal
8. Fracture cunéiforme ou comminutive
9. Fracture en « tear drop » avec section transversale du SMR
10. Hernie discale post traumatique
- 11.....



LESIONS THORACIQUES

Atteintes du rachis **thoracique** plus rares !
car peu de mobilité et stabilité renforcé par la cage thoracique
Souvent grave car haute énergie

1. Fracture du corps vertébral bénigne
2. Fracture du corps vertébral « cunéiforme »
3. Fracture du corps vertébral comminutive « burst »
4. Fracture luxation / corps vertébral et processus articulaire
5. Fracture de Chance trans-corporéale trans-épineuse
- 6....



LESIONS LOMBAIRES

Atteintes du rachis **lombaire** fréquentes, de sévérité variable

Par mécanisme compression/hyperflexion responsable d'un tassement

Par hyper extension ou rotation, atteinte plus grave osseuse et/ou ligamentaire.

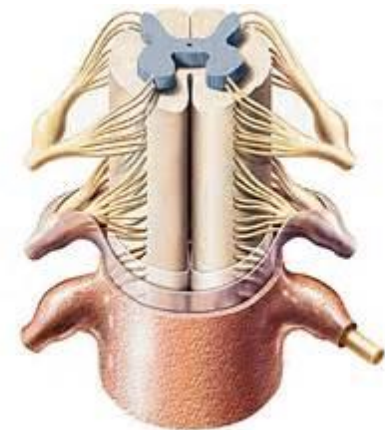
1. Fracture bénigne, STABLE : lame ou processus épineux/transverse
2. Fracture tassement en coin "cunéiformes" :
enfoncement du plateau supérieur du corps vertébral
3. Fracture complexe plurifragmentaires/comminutives
associant plusieurs lésions osseuses ou ligamentaires (SMR)
4. Fracture avec recul du mur postérieur
et/ou fragment intracanalire compressif sur les structures neurologiques
- 5....



LESIONS MEDULLAIRES

Compression médullaire ?

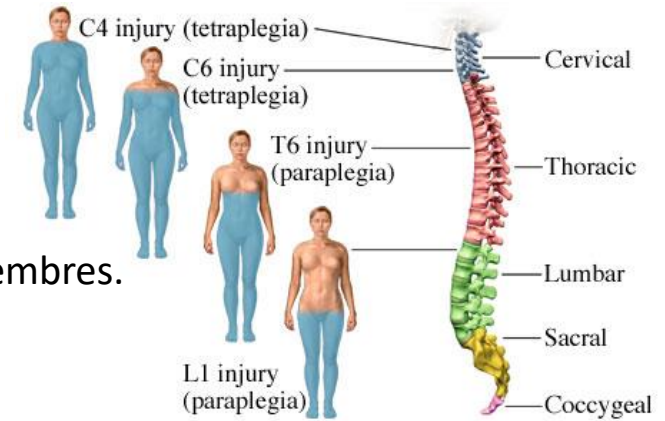
- Lors d'un traumatisme rachidien, un fragment osseux fracturé peut venir comprimer la **moelle spinale** ou une racine / **nerf spinal**
 - La gravité est liée à la fragilité du système nerveux et à l'absence de réparation possible
-
- Lors d'une atteinte de la moelle spinale, l'évolution clinique se fait en 2 phases
 1. Une phase de paralysie flasque ou **choc spinal**
 2. Une phase secondaire de paralysie spastique ou **automatisme médullaire** = Apparition en quelques semaines, en plus du déficit sensitif et/ou moteur, d'une hypertonie musculaire avec des reflexes ostéo tendineux



LESIONS MEDULLAIRES

Quelques **définitions** et précisions !

- La **tétraplégie** est l'atteinte sensitivomotrice complète des 4 membres.
- La **paraplégie** est l'atteinte des 2 membres inférieurs
- La **parésie** est l'atteinte motrice partielle



Atteinte **médullaire** complète

1. Supérieur à C4 : paralysie des 4 membres et du diaphragme => troubles respiratoires
2. C4-C7 : paralysie des 4 membres
3. Th1-L1 : paralysie des 2 membres inférieurs
4. Th10-L2 : atteinte du cône médullaire
5. L2-L5 : atteinte d'une ou plusieurs racines jusqu'au syndrome de la queue de cheval

• Atteinte **radiculaire**

= Douleur élective, déficit sensitif ou moteur systématisé dans le territoire d'une racine nerveuse précise, abolition du reflexe ostéo-tendineux correspondant.

- cervical : **névralgie cervico-brachiale**

- thoracique : névralgie intercostale

- lombaire : **cruralgie** (face antérieure cuisse), **sciatalgie** (face latérale ou postérieure de la jambe)

Anamnèse

- heure, circonstance, mécanisme du traumatisme rachidien, troubles initiaux

Examen

- Fonctions vitales : conscience, FR, FC, TA
- Plaintes fonctionnelles = douleurs (cervicalgies, dorsalgies, lombalgies), faiblesse motrice, fourmillements, insensibilité ...
- Bilan lésionnel simple et méthodique = localisation de la douleur/déformation
- Examen neurologique
- Recherche de lésion associées

- Evaluation **objective précise et reproductible** du retentissement clinique ?

Standardisation par

- Score **ASIA** (American Spine Injury Association)
- Grade de **FRANKEL** (A grave -> E léger)

SCORE ASIA / FRANKEL

Évaluation motrice		ASIA		Identité du patient
C2	D G	Date de l'examen		
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4-5				

Flexion du coude
Extension du poignet
Extension du coude
Flexion du médus (P3)
Abduction du 5^e doigt

0 = paralysie totale
1 = contraction visible ou palpable
2 = mouvement actif sans pesanteur
3 = mouvement actif contre pesanteur
4 = mouvement actif contre résistance
5 = mouvement normal
NT, non testable

Score «motricité» : /100
Contraction anale : oui/non

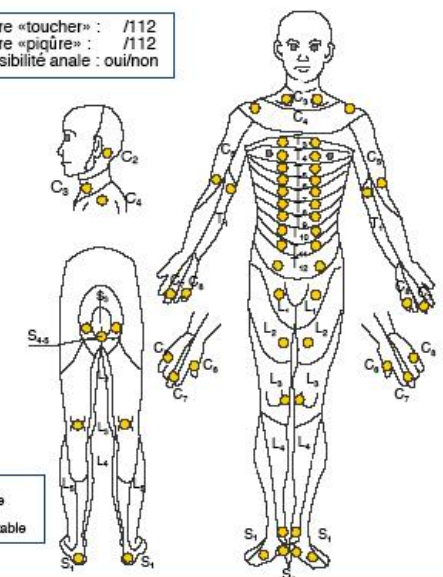
Flexion de la hanche	Sensitif droite	gauche
Extension du genou	Moteur droite	gauche
Dorsiflexion de cheville		
Extension du gros orteil		
Flexion plantaire de cheville		

*** Extension caudale des segments partiellement int. lés

Syndrome clinique :
 Centromédullaire
 Brown-Sequard
 Moelle antérieure
 Cône terminal

Évaluation sensitive		Score «toucher» : /112		Score «piqûre» : /112		Sensibilité anale : oui/non	
C2	D G	C2	D G				
C3		C3					
C4		C4					
C5		C5					
C6		C6					
C7		C7					
C8		C8					
T1		T1					
T2		T2					
T3		T3					
T4		T4					
T5		T5					
T6		T6					
T7		T7					
T8		T8					
T9		T9					
T10		T10					
T11		T11					
T12		T12					
L1		L1					
L2		L2					
L3		L3					
L4		L4					
L5		L5					
S1		S1					
S2		S2					
S3		S3					
S4-5		S4-5					

0 = absente
1 = diminuée
2 = normale
NT, non testable



Box 1 – Classification of the patients based on the initial neurological condition, according to Frankel.

FRANKEL CLASSIFICATION
A - Absence of motor or sensory function below the level of the lesion
B - Absence of motor function, but with some degree of sensitivity preserved below the level of the lesion
C - Come degree of motor function but without practical usefulness
D - Useful motor function below the level of the lesion
E - Normal sensory and motor function, although there may be some abnormality of reflexes

EXAMEN NEUROLOGIQUE

Examen toujours simple et méthodique !

- **Motricité** des membres sup./inf. = cotation 1 à 5
- **Sensibilité** = tact, chaleur, douleur, proprioception (position articulaire)
- **Tonus** = Hyper/ hypo tonie
- +/- **Réflexes** ostéo tendineux
- Troubles **génito-sphinctériens** = rétention aigue d'urine, incontinence, Toucher rectal, sensibilité périnéale

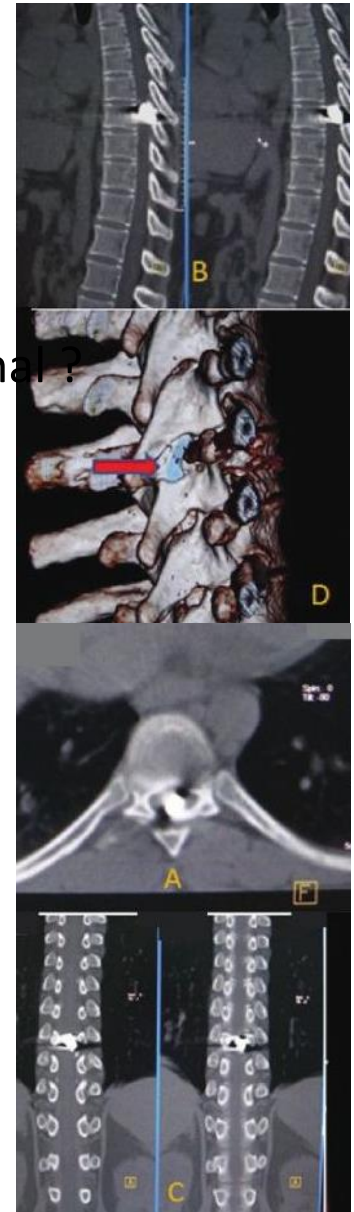
Force musculaire / motricité
5 = normale
4 = mouvement contre résistance
3 = mouvement contre pesanteur
2 = mouvement sans pesanteur
1 = contraction
0 = nulle



SIGNES DE GRAVITE

Gravité ?

- Délabrement **cutané**, Plaie, Écoulement de Liquide Cérébro Spinal ?
- Lésion **associée**
 - Traumatisme thoracique, abdominal, crânien
- Signes de **choc** : hypoTA, agitation sueurs, pâleur cutanée ...
- Attention au retentissement cardio respiratoire
 - Lésion médullaire > C4 : paralysie **diaphragmatique**
 - Lésion médullaire et **vasoplégie** périphérique : hypoTA



EXAMENS COMPLEMENTAIRES

- **Radiographies standards :**
colonne cervicale / thoracique / lombaire
Face profil, en charge, en flexion/extension
bilan « débrouillage »
- **Scanner rachidien**
recherche une atteinte *osseuse*
- **IRM rachidienne**
recherche atteinte *ligamentaire ou discale*
- **OBJECTIF** = établir un diagnostic lésionnel précis, déterminer :
 1. La **sévérité** de la déformation / classification de **MAGERL**
 2. une **instabilité** (osseuse et/ou disco- ligamentaire)
 3. Une **compression** medullaire ou radiculaire / sténose canalaire ou foraminale

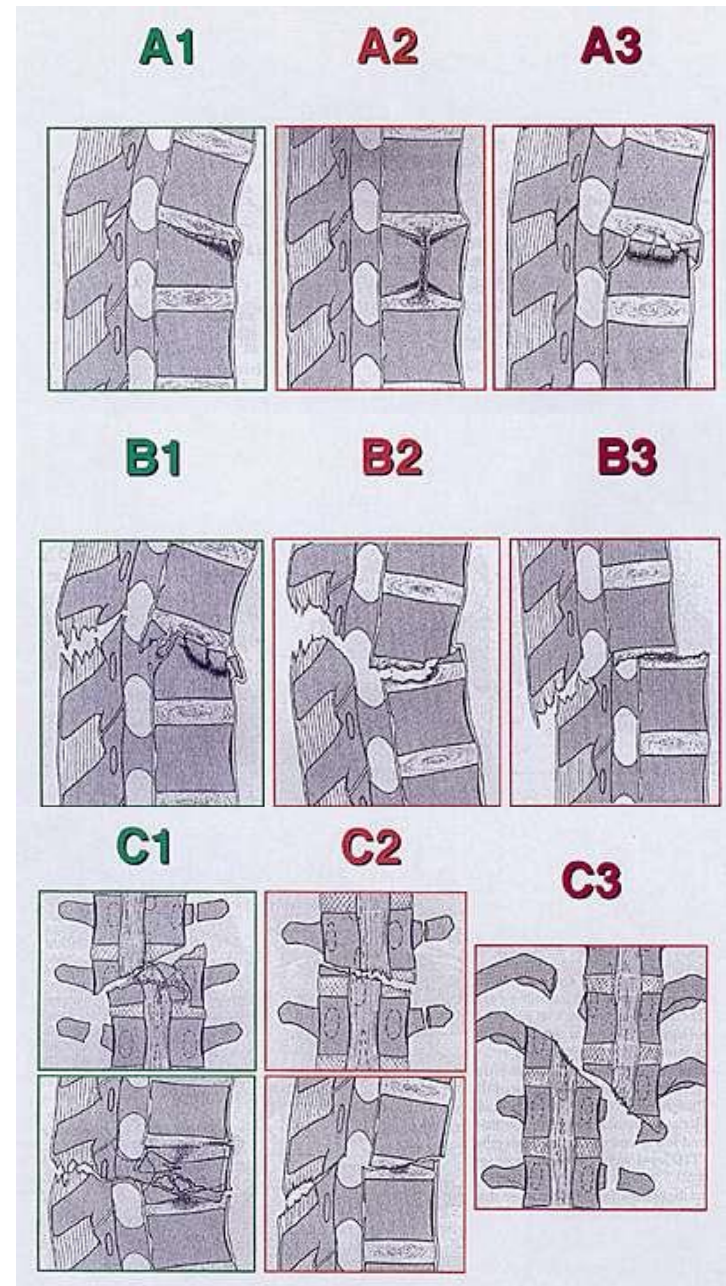
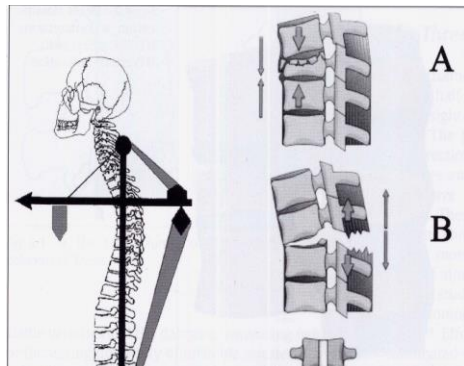


Lésions vertébrales par :

A. Compression

B. Distraction

C. Rotation

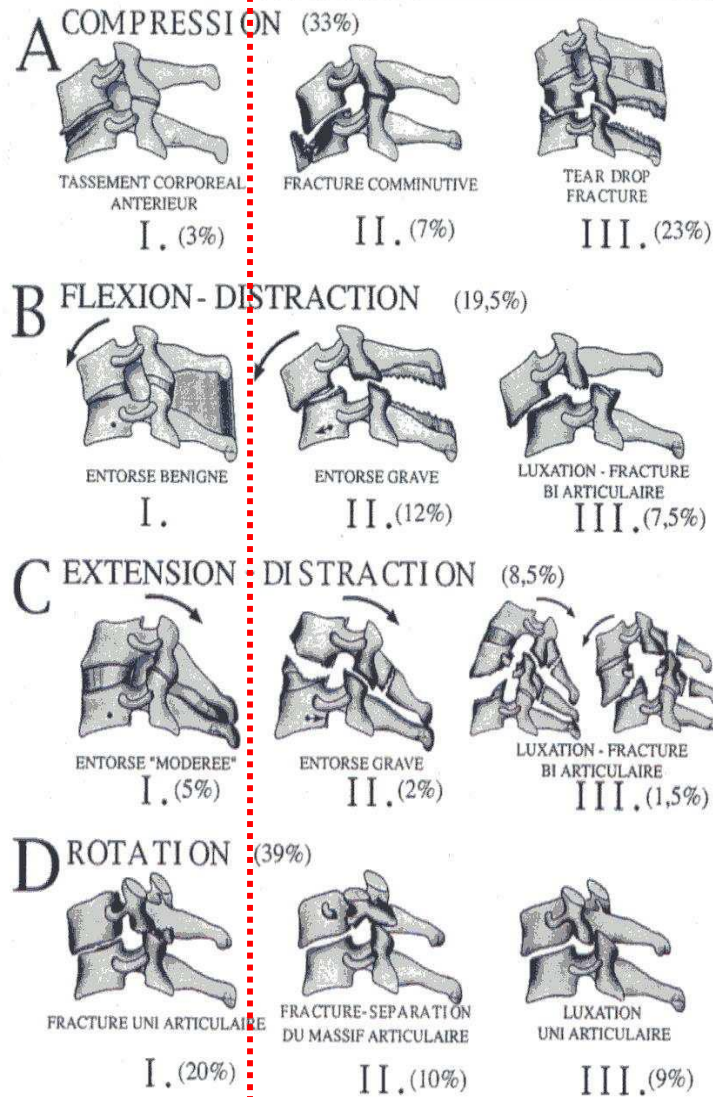


Références : MAGERL? Eur Spine J, 1994

**Classification
d'Argenson, 1994**

Lésions stables

Lésions instables



RADIOGRAPHIES

- **Profil:** courbure vertébrale, parties molles, alignement des corps vertébraux et processus articulaires
- **Face:** alignement processus épineux, hauteur vertébrale
- **Bouche Ouverte :** Odontoïde, masses latérales de C1-C2
- Clichés **dynamiques** en flexion / extension : instabilité avec listhésis des corps vertébraux témoignant une atteinte ligamentaire

Fig. 1 : Classification d'ANDERSON et D'ALONZO

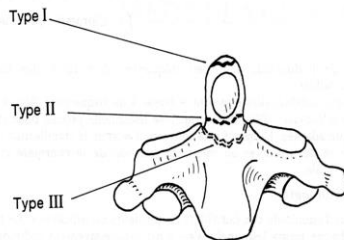
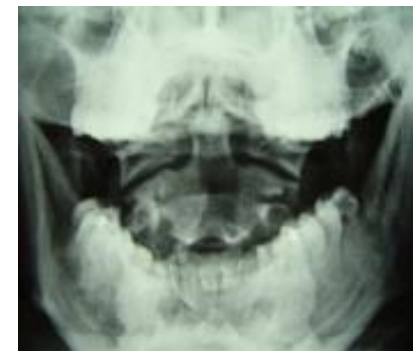
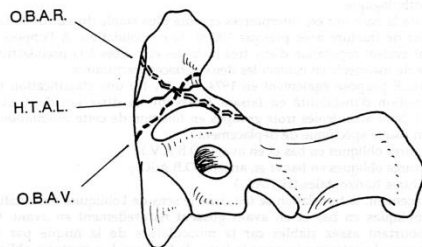
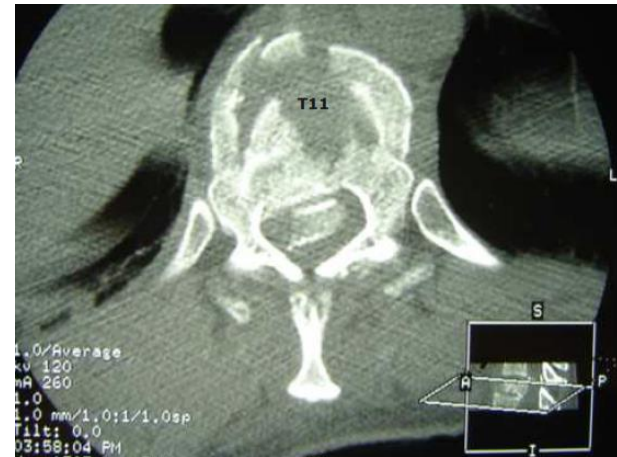
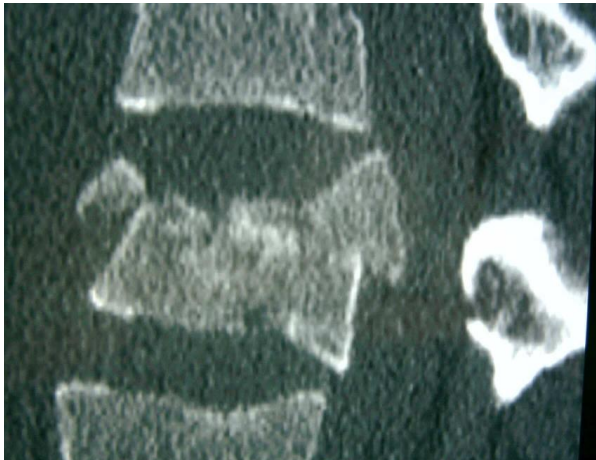


Fig. 2 : Classification de ROY CAMILLE



SCANNER / TOMODENSITOMETRIE

- Etude dans les **3 plans** axial, sagittal et coronal :
 1. Corps vertébral : simple trait, tassement, comminution
 2. Arc postérieur : Pédicule, isthme, massif articulaire, Lame, processus épineux/transverse
 3. Déplacement : translation, rotation
 4. Recul du mur postérieur / fragment intra-canalair
 5. sténose canalaire => compression médullaire
 6. Sténose foraminale => compression radiculaire
 7. ...



IRM / IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

- Etude en séquence **T2, T1 gadolinium**, reconstructions
- Evaluation des tissus mous : **ligaments, disques, muscles ...**
- Recherche de :
 1. section/arrachement **ligamentaire** = instabilité +++
 2. compression **médullaire** par fragment os, hématome
 3. hématome / contusion médullaire
 4. hernie discale post traumatique
 5. brèche ostéo – méningée
 6. ...



Attention : systématique en cas de déficit neurologique avec bilan Rx ou TDM normal

TRAITEMENT



- **Conditionnement** ! Sur les lieux de l'accident

1. Maintien axe tête cou tronc
2. **Immobilisation** / Minerve cervicale / Matelas coquille / plat strict / plan dur
3. Libération voies aériennes supérieures +/- Oxygénothérapie O2
4. Monitoring cardio-tensionnel / Scope, VVP
5. Evaluation clinique initiale
6. Lutte contre l'hypothermie

- **Transport** vers un « **trauma center** » hospitalier

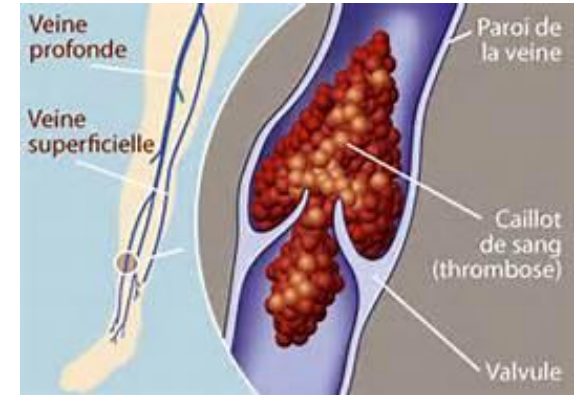


7. Prévenir l'équipe de neurochirurgie / orthopédique
8. Examens **complémentaires**
9. Bilan bio pré opératoire, Electrocardiogramme, Radiographie thoracique
10. Rx ciblées, TDM rachis, IRM rachis

MESURES ASSOCIEES

Attention – ne pas oublier !

1. Prise en charge des autres traumatismes
2. Antalgiques
3. SAD si troubles sphinctériens
4. Prévention de l'ulcère de stress : IPP /SNG
5. Prévention des pathologies thrombo emboliques (TVP, EP) Héparine de Bas Poids Moléculaire LOVENOX® + Bas de contention car alitement !
6. Prévention des lésions secondaires : maintien PA, PaO₂, Glycémie, hémostasie
7. Neuroprotection – corticothérapie (NASCIS)
8. Kinésithérapie : mobilisation, drainage bronchique



TRAITEMENT MEDICAL

Pour les Entorses ou fractures bénignes STABLES

- Collier mousse
- Antalgiques +/- AINS +/- myorelaxants
- Durée : 3 semaines

Immobilisation = traitement orthopédique

- Contention rigide du segment rachidien lésé
- Minerve cervicale
- Minerve 5 appuis si atteinte rachis cervical haut C1C2
- Minerve a grande base thoracique si rachis thoracique haut
- Corset dorso lombaire
- Corset dorso lombaire +/- appui sternal si > L1
- Durée : 3 mois, variable, a réévaluer selon consolidation



TRAITEMENT CHIRURGICAL

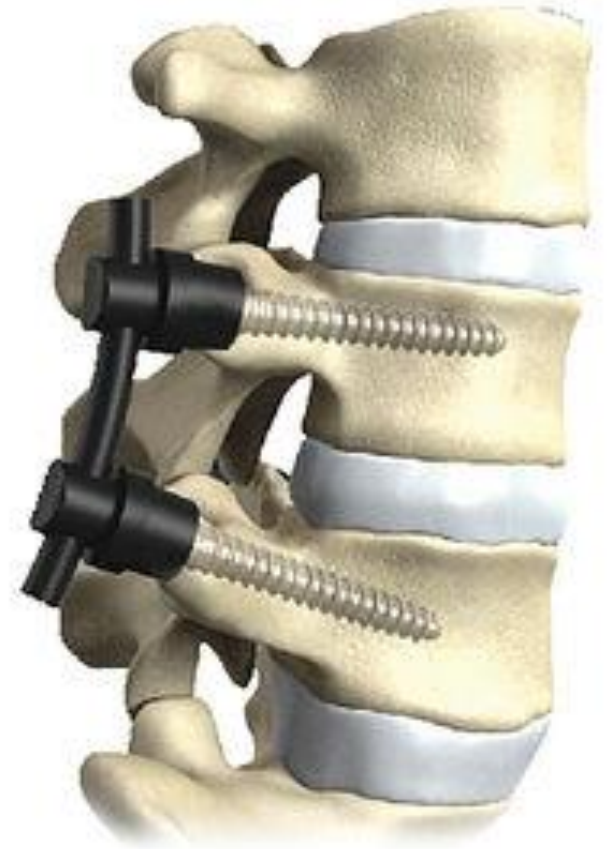
Pour les entorses graves ou fractures complexes

Principes

- **Réduction** (si déplacement) +/- traction
- **Décompression** neurologique
 - distraktion
 - laminectomie
 - ablation de fragments osseux/discaux
 - fermeture brèche méningée
- **Stabilisation** (ostéosynthèse) +/- greffe osseuse

Indications

1. Signes neurologiques URGENCE 8H
2. Instabilité **MAGERL**
3. Compression médullaire / radiculaire
4. Déformation importante / perte de substance osseuse

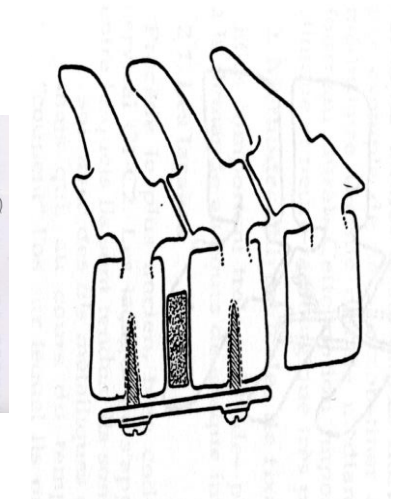
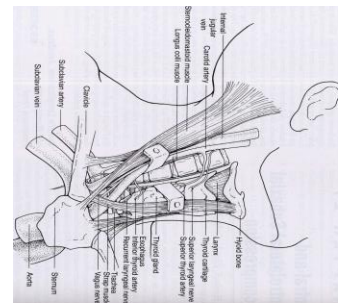
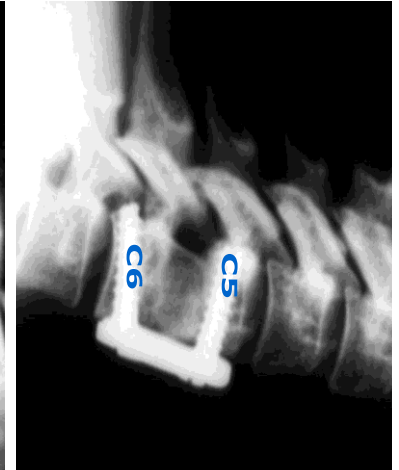
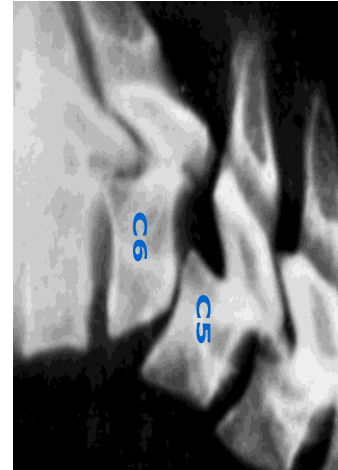


TRAITEMENT CHIRURGICAL

Colonne **cervicale**

- Abord antérieur
 - = discectomie
 - +/- coroporectomie
 - + ostéosynthèse par plaque vissée
 - +/- greffe

- Abord postérieur
 - = réduction
 - + ostéosynthèse par vis trans articulaires
 - +/- laminectomie décompressive



TRAITEMENT

Colonne **thoracique ou lombaire**

- Abord postérieur

= ostéosynthèse

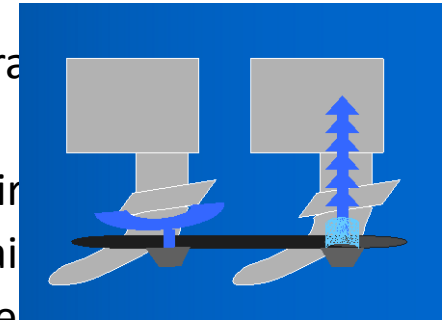
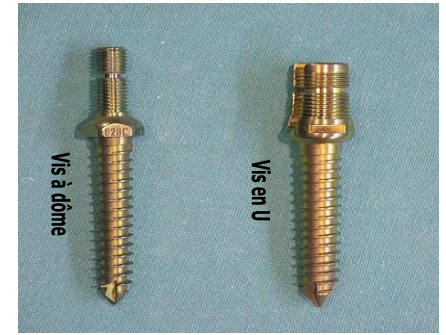
+/- greffe postéro-latérale

Implant vertébral ?

vis trans-pédiculaires

crochet sous laminaire

Connecteur et tiges



- Abord antérieur

= reconstruction vertébrale

lombotomie / thoraco-tomies

cage titan / plaque

dans un sillon

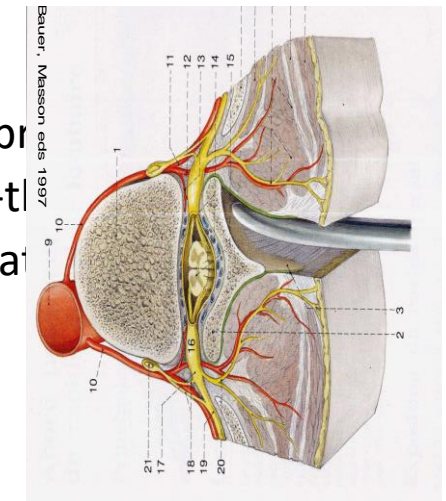


Figure 74-18 Pack bone graft in the cage.
 Figure 74-19 Locking Ring Is Closed
 Figure 74-20 Locking Ring Is Closed

COMPLICATIONS/SEQUELLES

Déficiences

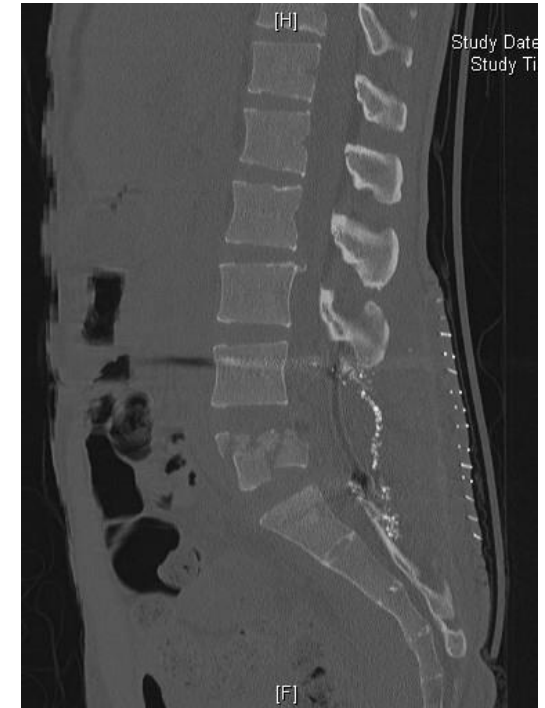
- Déficits neurologiques: sensitif ou moteur
- Troubles sphinctériens
- Hypertonie spastique / automatisme médullaire
- Dépression post traumatique
- ...

Incapacités

- Déplacements/transferts : fauteuil, béquilles
- Incontinence : auto sondage, protections

Handicap

- Désinsertion familiale, sociale, professionnelle
- Perte d'autonomie / dépendance



SURVEILLANCE

Régulière, multiple et indispensable !

- Général : T° C, FC, FR, PA
- Local : **cicatrice, plaie, drain**
- Neurologique : évolution du **déficit** sensitif ou moteur initial
- Sphincter : SAD, **diurèse**, transit / miction
- **Douleur** : EVA, quantification antalgiques / titration morphine
- Raideur, contracture, attitude vicieuse
- Décubitus : points d'appui, matelas, mobilisation
- Glycémie
- Contrôle radiologique post opératoire



A RETENIR

- Tout traumatisme rachidien et potentiellement aussi un traumatisme **médullaire**
- Tout traumatisme rachidien peut impliquer **plusieurs niveaux** vertébraux
- Tout polytraumatisme inclut un traumatisme rachidien jusqu'à preuve du contraire et tout traumatisme rachidien peut être **associé** à un autre traumatisme (thorax, abdomen, crâne ...)
- Tout déficit neurologique aigu post traumatique doit mener vers une chirurgie de décompression en **urgence** (délai 8h)
- Tout traumatisme rachidien peut être suivi d'une **aggravation neurologique retardée** par lésion médullaire secondaire
- Ne pas hésiter à renouveler l'imagerie en cas de dégradation neurologique
- Attention aux complications du décubitus (phlébite, escarre ...)
- Importance des filières de soins : Ramassage pré-hospitalier (< 2 H), Urgences (2H30), Pôle chirurgical de référence (< 8H), Structure de MPR spécialisée (< 72H) = Diminution des risques de complications et optimisation de la récupération

IMMOBILISATION

- Savoirs procéduraux
- Immobilisation stricte du rachis (lien avec l'UE 4.3 S2)

Références :

MOTS EN ANGLAIS

- Word 1
- Word 2



Université Claude Bernard Lyon 1



Réalisation technique : **Service ICAP - Université Claude Bernard Lyon 1**
Soutien financier : **Région Rhône-Alpes** dans le cadre de **l'UNR-RA**



Des questions

TITRE DIAPOSITIVE Image

Références :

