

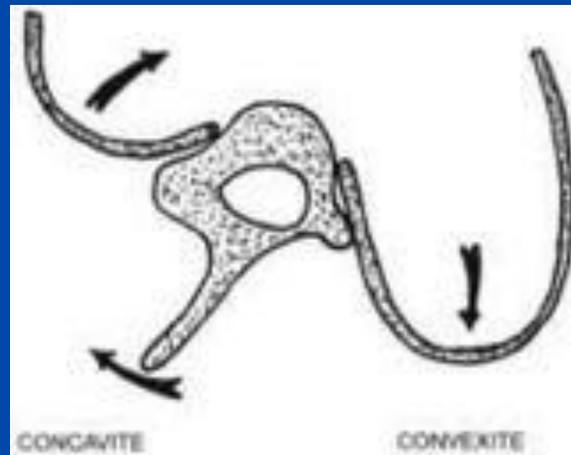
# IMAGERIE DES SCOLIOSES DE L'ENFANT ET DE L'ADOLESCENT



A. Chousta - Clinique du Val d'Ouest, Ecully - Hôpital Femme Mère Enfant, Bron

# SCOLIOSE

- Déformation de la colonne vertébrale dans les 4 dimensions !

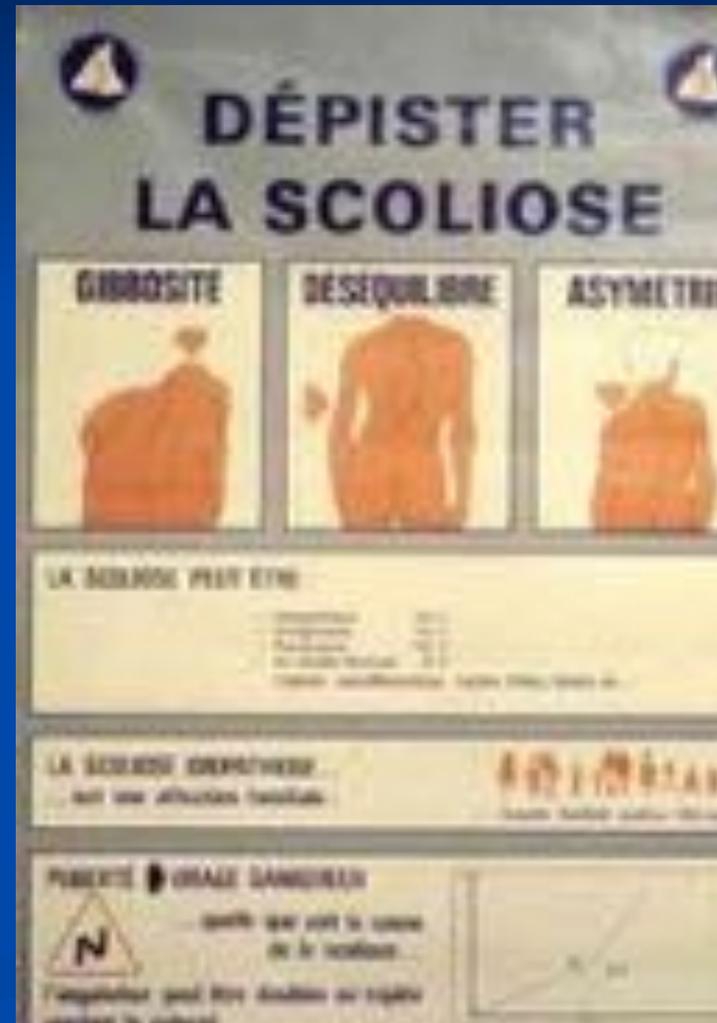


# SCOLIOSES

- Dépistage
- Suivi, traiter à temps
- Diagnostic étiologique

# DEPISTAGE CLINIQUE

- Gibbosité
- Déséquilibre
- Asymétrie

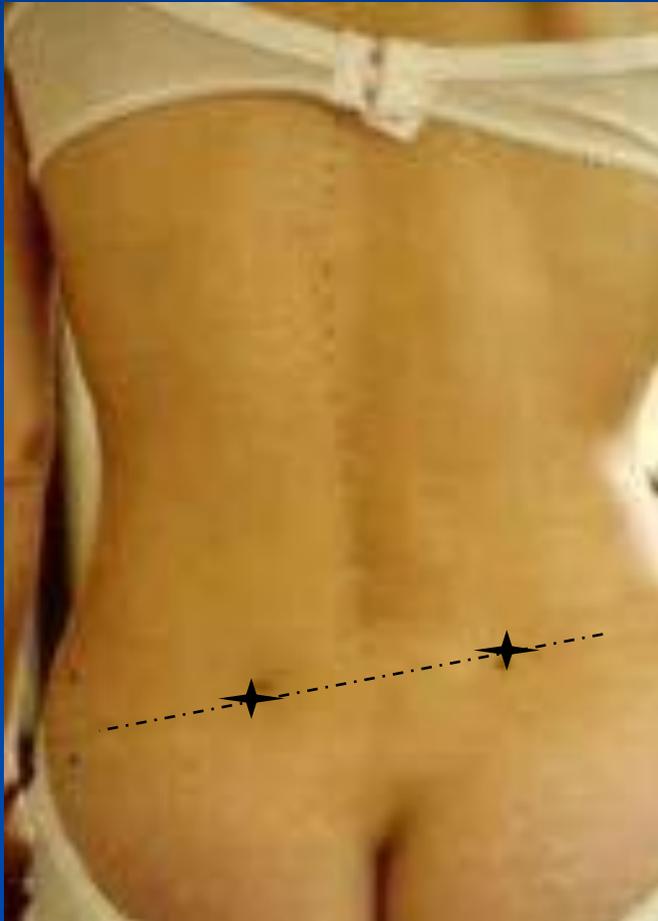


# DEPISTAGE CLINIQUE



# DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL

## ■ Attitude scoliotique



# DIAGNOSTIC ETIOLOGIQUE

## ■ Scolioses idiopathiques

- 75 % des scolioses

- Age :

- Infantiles 0 – 3 ans

- Juvéniles 3 – 10 ans

- De l'adolescent 10 ans et plus

## ■ Scolioses congénitales

- Troubles de la formation (hémivertèbres, hémiblocs)
- Troubles de la segmentation (barres, fusions costales)

## ■ Neurologiques

- Dysraphismes
- Neuropathies
- Myopathies

## ■ Dysplasiques

- Squelettiques
- Tissu conjonctif

## ■ Douloureuses

- Scheuermann
- Tumeurs (osseuses, paravertébrales, intracanales...)
- Malformations vasculaires

# TECHNIQUES D'IMAGERIE

- Radiographies et EOS
- IRM
- Tomodensitométrie

**RADIOGRAPHIE  
CLICHES GRAND FORMAT**

# NB : Découverte fortuite



# Clichés grand format = EXAMEN PARACLINIQUE CLE

- Dépister scoliose, pose le diagnostic
- Evaluer gravité et âge osseux
- Rechercher point d'appel pour cause sous-jacente
- Rechercher cause de douleur associée
- Surveiller évolution (+/- sous trtt)

**Clichés radiographiques grand  
format : TECHNIQUE**

- FACE et PROFIL
  - 1<sup>er</sup> bilan
  - Douleurs
- FACE seule
  - Suivi de scoliose simple connue
- FACE microdose EOS
  - Surveillance rapprochée répétée
- PROFIL seul
  - Suivi DRC, trouble statique sagittal connu

# Clichés grand format conventionnels : TECHNIQUE

- ATTENTION : POSITION et IRRADIATION



# critères de réussite



# CLICHES COMPLEMENTAIRES

- Cliché de face couché
- Inclinaison latérale (Bending)
- Suspension
- Plan d'élection

# CLICHES COMPLEMENTAIRES

- Cliché de face couché



- Inclina



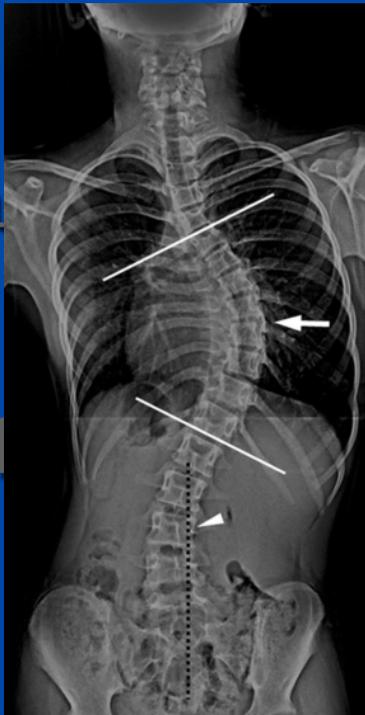
- Susper

- Plan d

# CLICHES COMPLEMENTAIRES

- Cliché de face couché
- Inclinaison latérale (Bending)

- Su
- Pl on



# CLICHES COMPLEMENTAIRES

- Cliché de face couché
- Inclinaison latérale (Bending)
- Suspension
- Plan d'élection



# CLICHES COMPLEMENTAIRES

- Cliché de face couché
- Inclinaison latérale (Bending)
- Suspension
- Plan d'élection





Radios conventionnelles  
Grand format



Cassettes  
phospholuminescentes



Capteur plan



EOS

NB : + SCOUT TDM



# Systeme EOS

- Principe : Détecteur gazeux et radiographie biplan par balayage



# Systeme EOS

## ■ Avantages :

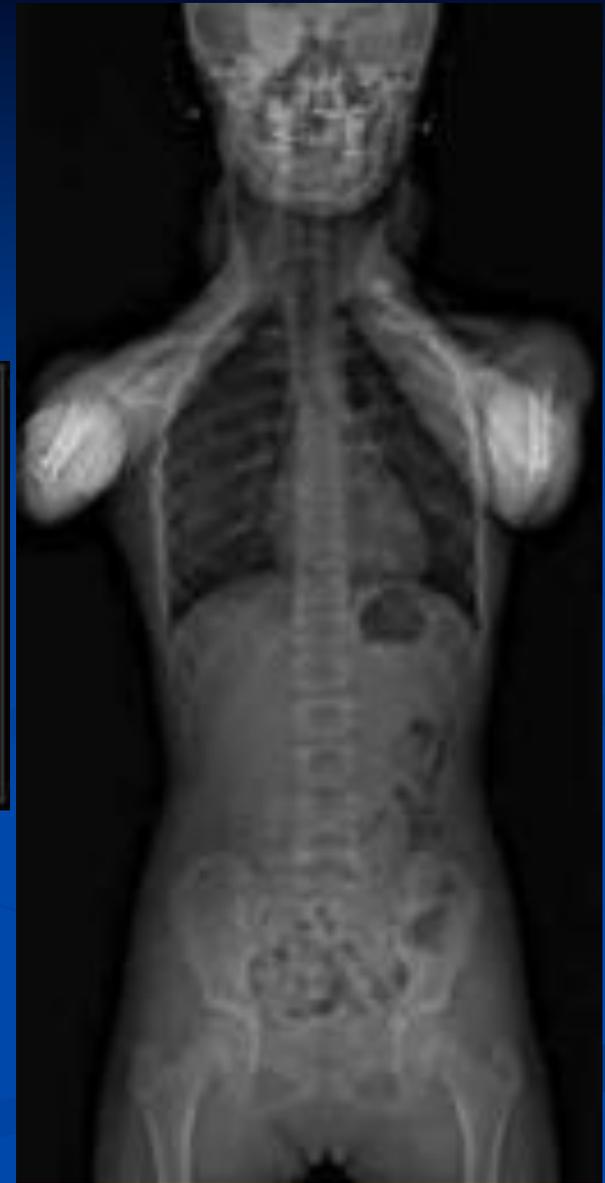
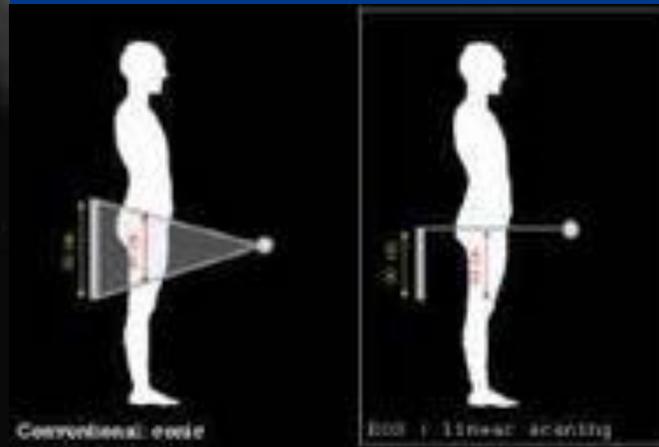
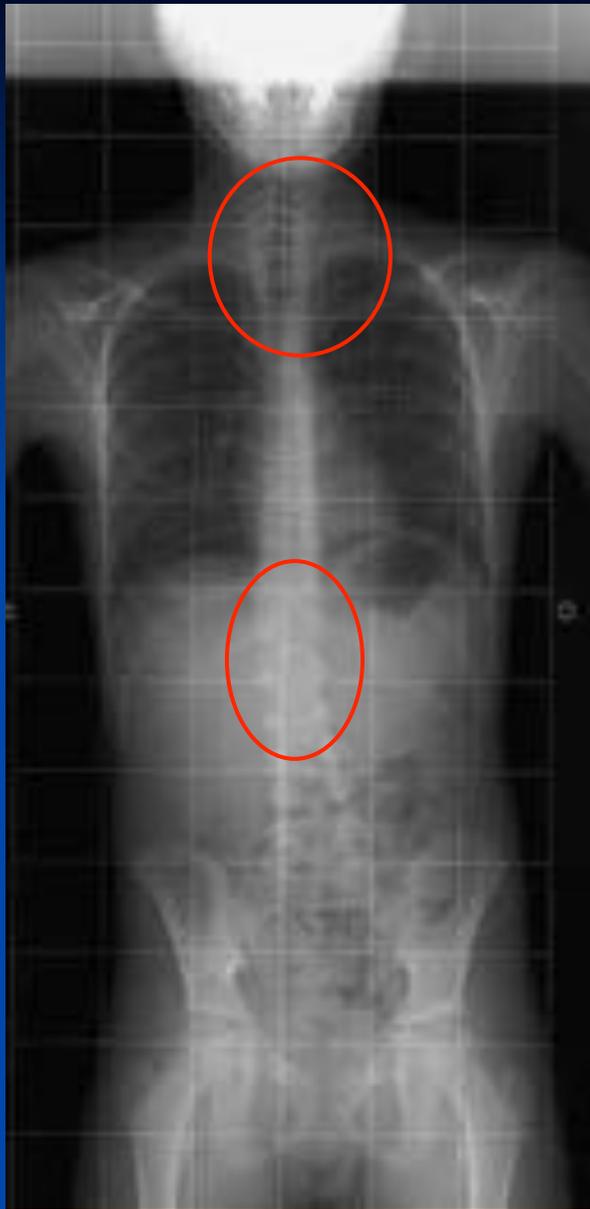
- Basses doses
- Corps entier
- parallaxe
- Cliché complémentaire microdose
- Pseudo-reconstructions 3D

## ■ Inconvénients :

- Immobilité
- Pas couché
- Prix de l'installation ? Place



# Parallaxe



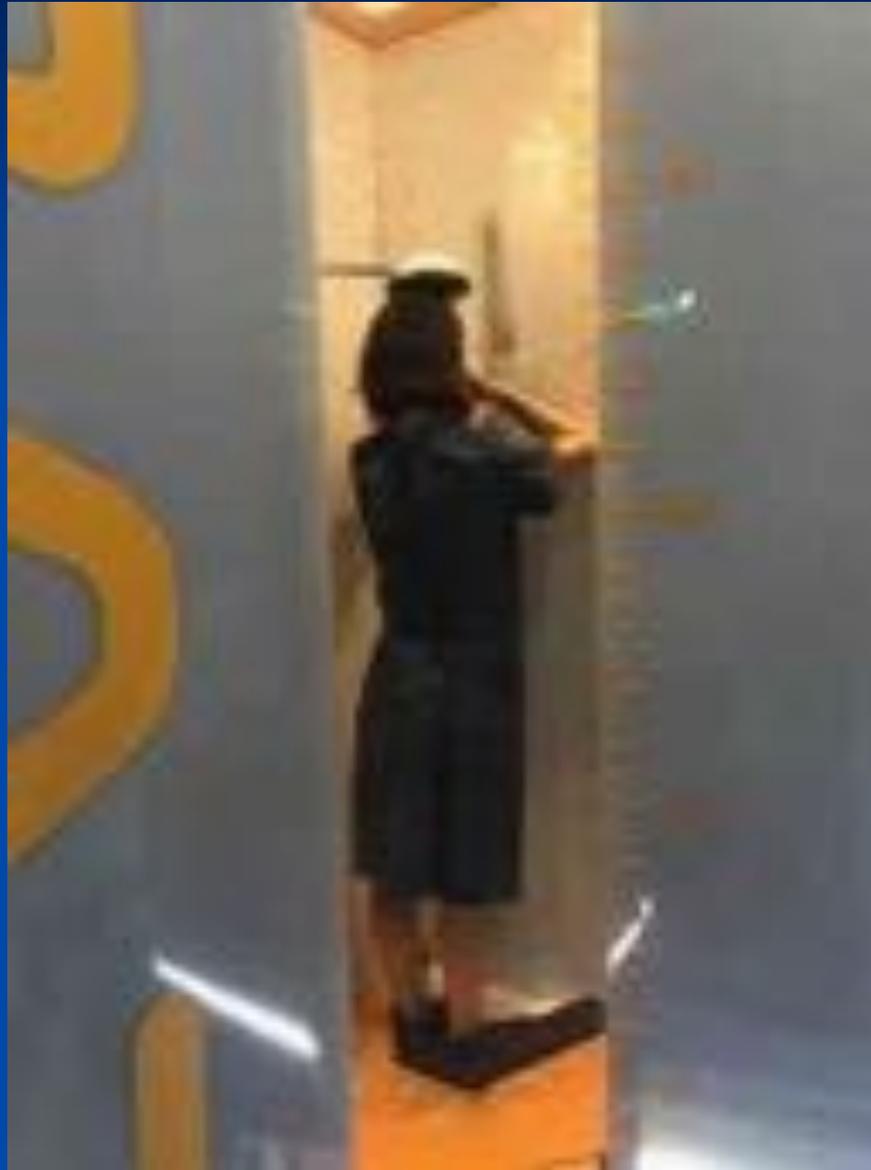
Grand cliché conventionnel

EOS

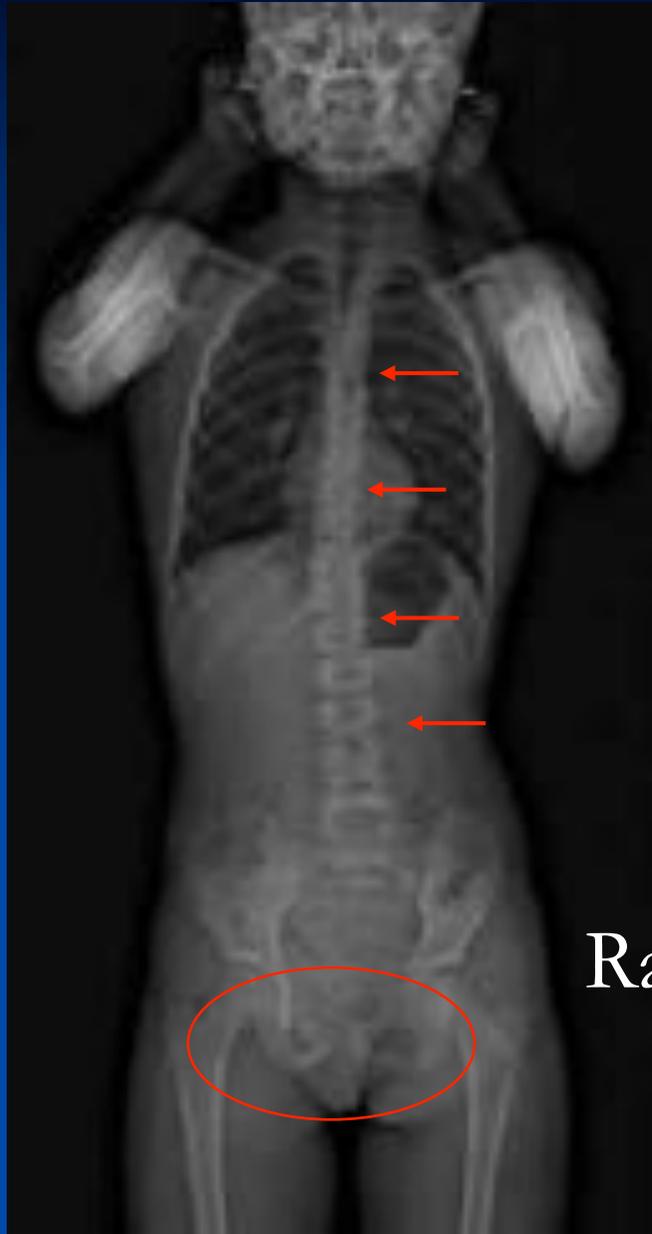
# Clichés FACE +/- PROFIL en une acquisition



# Clichés FACE +/- PROFIL : position du patient



Critères de réussite : idem



Raté !



# Cliché micro-dose dos-plaque





**Paravertebral muscles**

Paravertebral muscle	Origin	Insertion	Paravertebral muscle	Origin	Insertion
Levator scapulae (L)	C5	Scapula	Rectus capitis anterior (R)	C1	Frontal bone
Longus colli (L)	C6	C2	Rectus capitis posterior (R)	C1	Occipital condyle
Longus cervicis (L)	C7	C2			

*(Note: The diagrams in the table are simplified line drawings of the head and neck region, showing the relative positions of the muscles and vertebrae mentioned in the table.)*

**Paravertebral muscles**

**Paravertebral muscles**

Paravertebral muscle	Origin	Insertion	Paravertebral muscle	Origin	Insertion
Longus colli (L)	C6	C2	Longus colli (R)	C6	C2

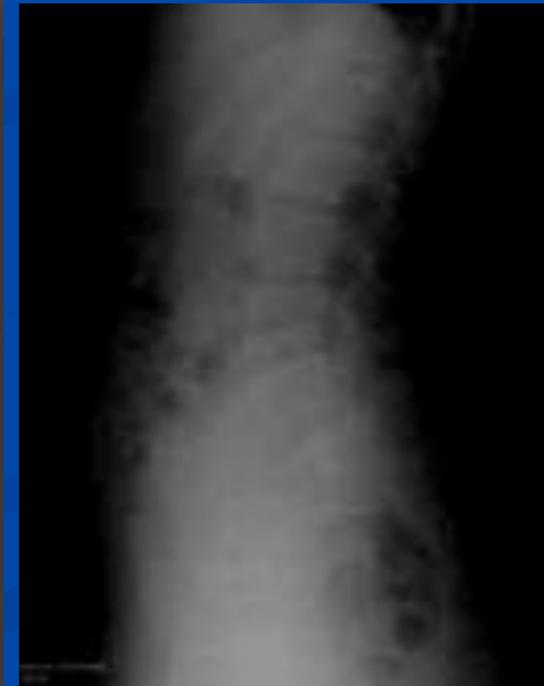
*(Note: The diagram in the table shows a lateral view of the spine with the longus colli muscle highlighted in red, extending from the lower cervical vertebrae up to the upper cervical vertebrae.)*

**Paravertebral muscles**



# IMPRESSION

- Noter compensation, position si cliché spécial
- sens ? Tirage supplémentaire fenêtré localisé
- Format numérique
- Mesures

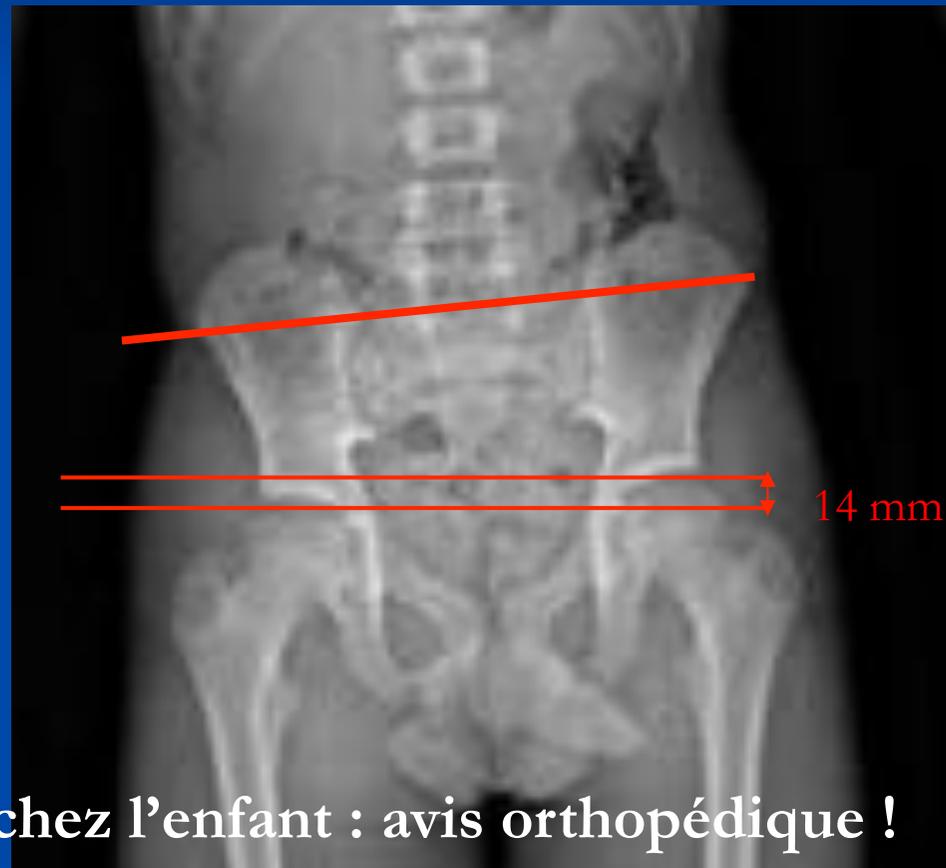


# Clichés radiographiques grand format : INTERPRETATION

**BASCULE PELVIENNE ?**

# Statique du bassin

- Evaluation de la statique du bassin



**NB : anisomélie pas fatalité chez l'enfant : avis orthopédique !**

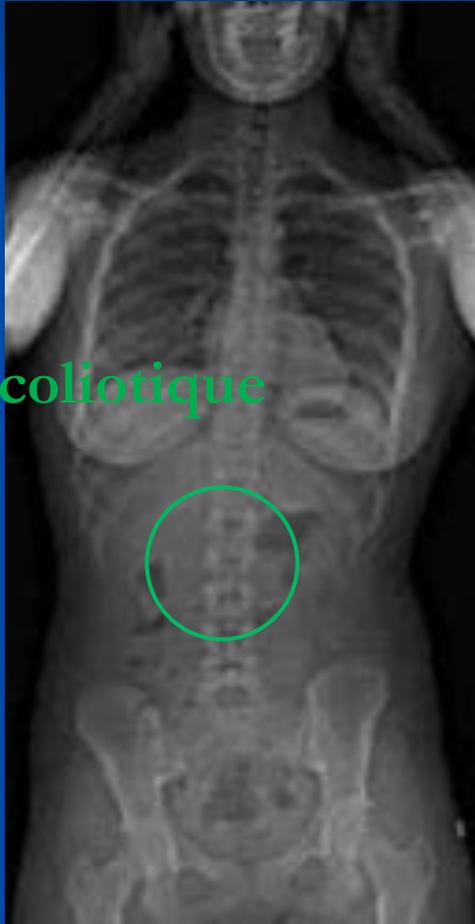
**CONFIRMER LA SCOLIOSE**

# CONFIRMER SCOLIOSE

- Attitude scoliotique ou scoliose structurale ?

Scoliose = courbure + rotation

Attitude scoliotique

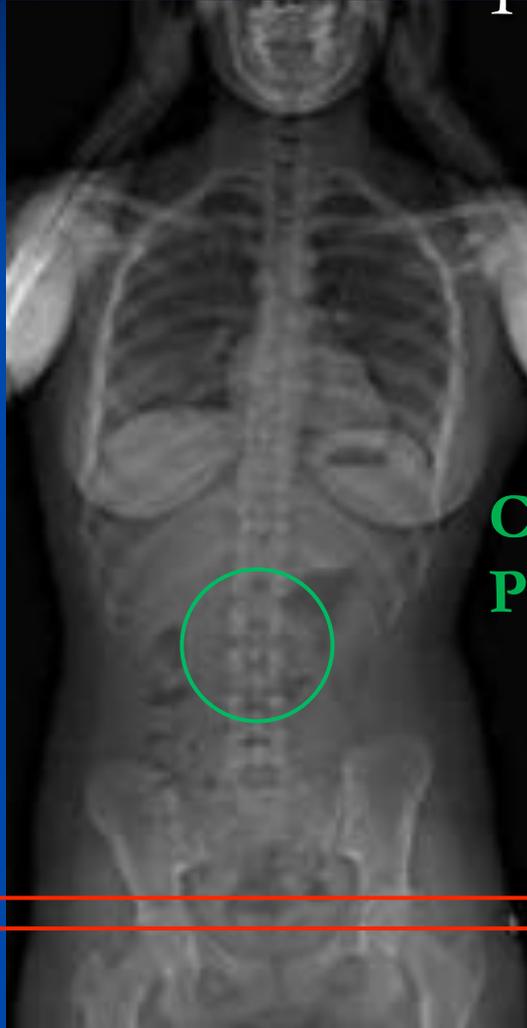


Scoliose

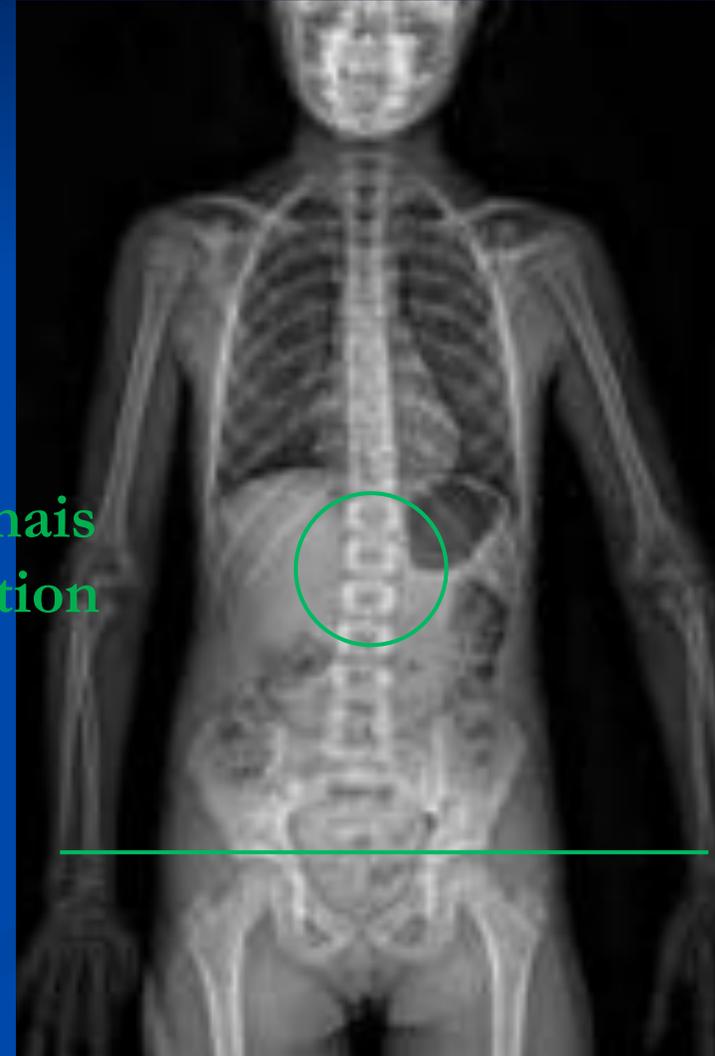


■ Attitude scoliotique avec ou sans bascule

Attitude scoliotique = courbure sans rotation



Courbure mais  
Pas de rotation



# Cliché avec compensation



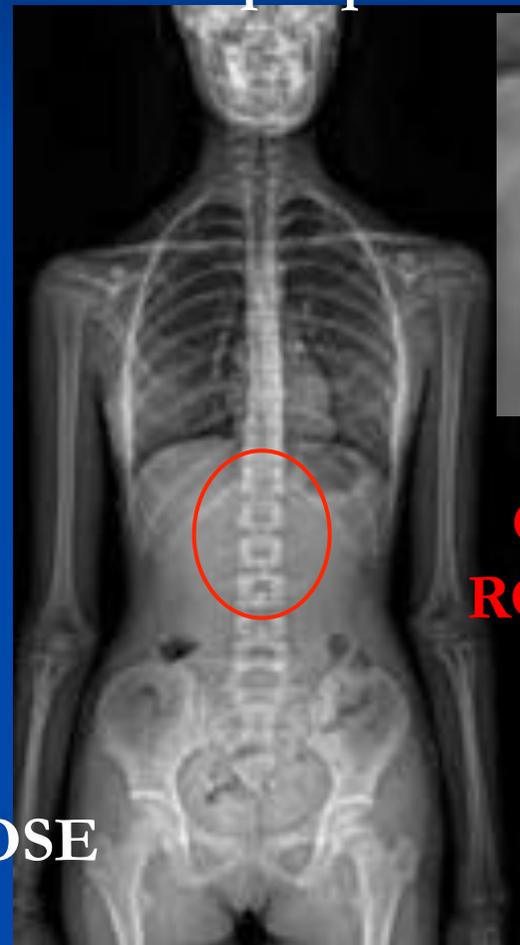
# Attitude scoliotique ou scoliose structurale ?

Le cliché couché ou le cliché dos-  
plaque micro-dose :

- 1) annule en théorie la courbure d'une attitude simple, mais pas complètement celle d'une scoliose
- 2) Il est bien de face, donc confirme ou infirme la rotation vertébrale

# Attitude scoliotique ou scoliose structurale ?

Cliché micro-dose  
Dos-plaque



Confirme  
**ROTATION**

**SCOLIOSE**

# Attitude scoliotique ou scoliose structurale ?

Cliché micro-dose  
Dos-plaque



Confirme  
**COURBURE  
FIXEE**  
Rotation ?

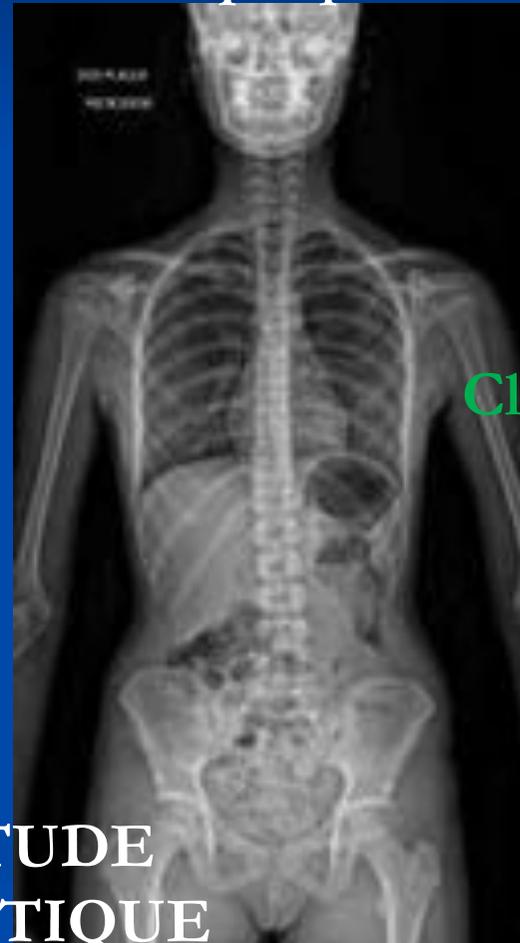
SCOLIOSE  
DEBUTANTE ?

# Attitude scoliotique ou scoliose structurale ?

Cliché micro-dose  
Dos-plaque



ATTITUDE  
SCOLIOTIQUE



Cliché micro-dose  
Arrange tout

# CARACTERISER LA SCOLIOSE

# Caractériser la scoliose

## Scoliose structurale 3 types de courbure

- Courbure majeure (principale)
- Courbure mineure (secondaire)
- Courbure de compensation

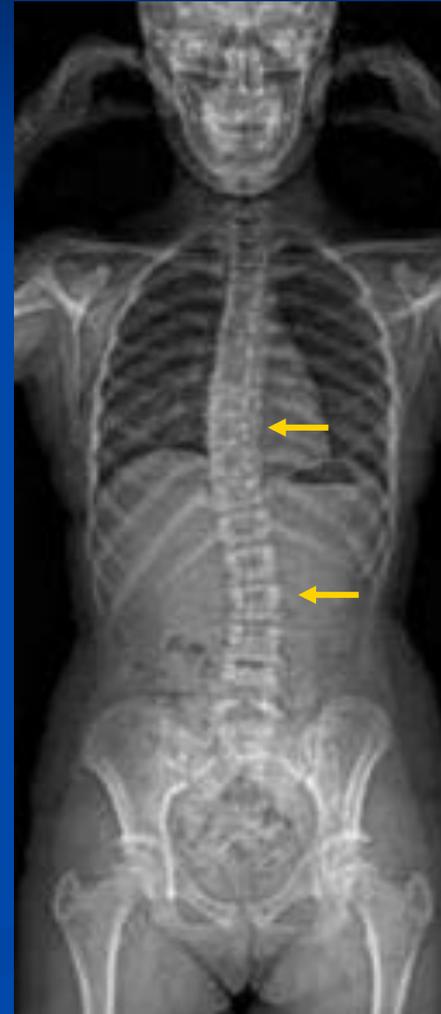
# Où est la rotation ?



Lombaire



Thoraco-  
Lombaire  
simple



Double majeure

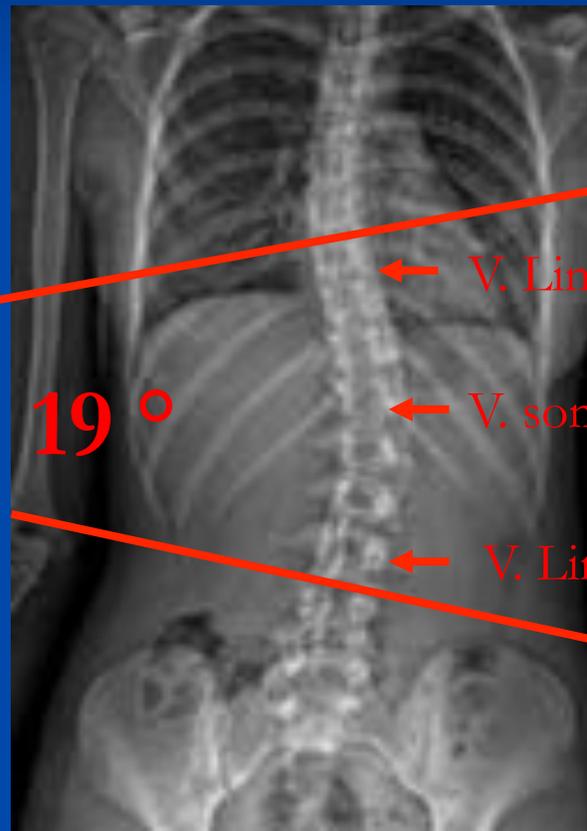


Thoracique

# QUANTIFIER LA SCOLIOSE

# Quantifier la scoliose

- Evaluation des courbures : méthode de Cobb



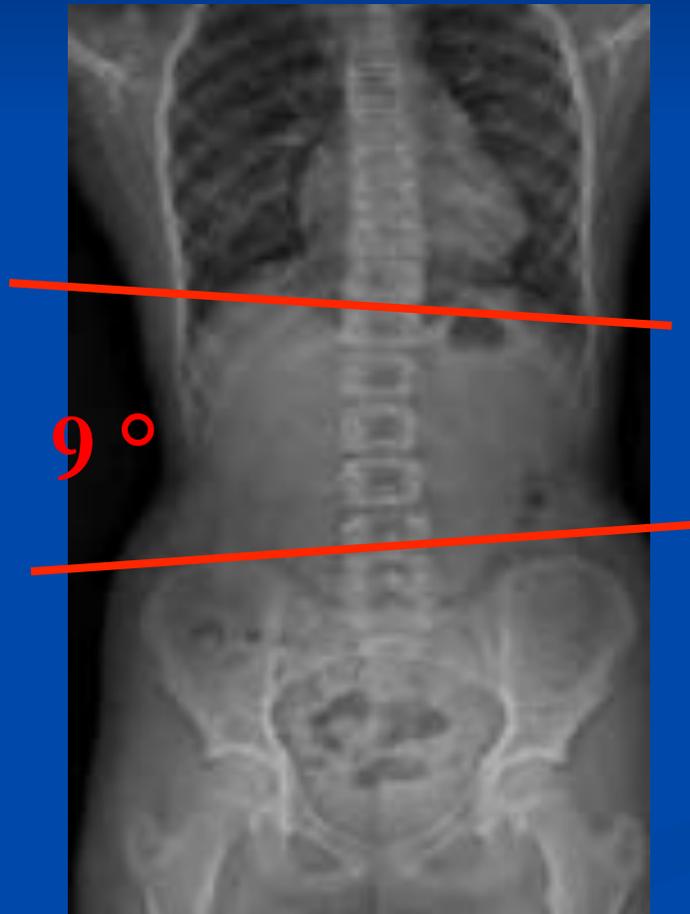
← V. Limite sup

← V. sommet

← V. Limite inf

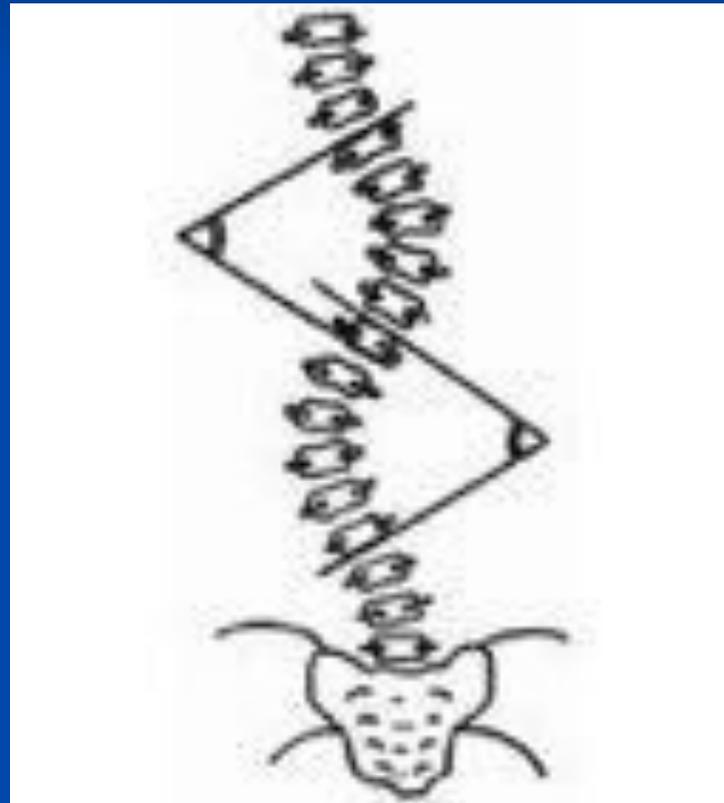
19 °

- Evaluation des courbures : méthode de Cobb

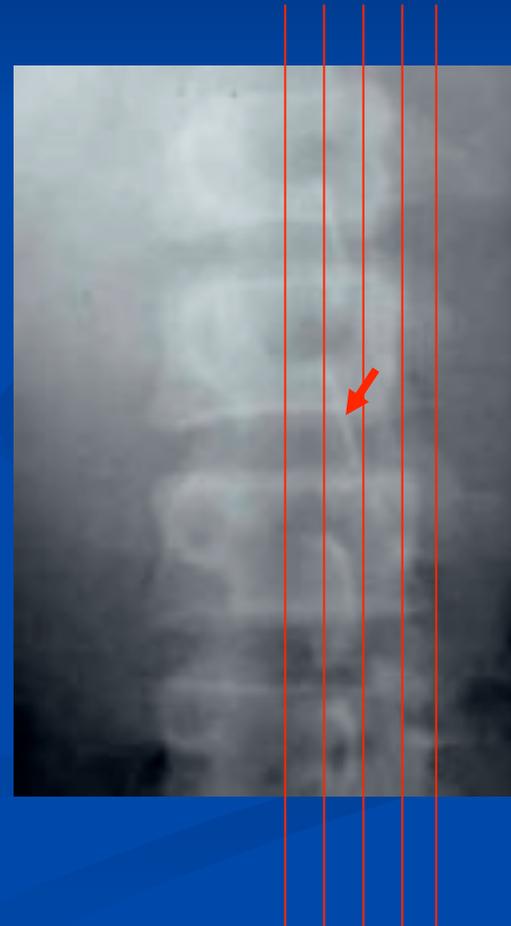
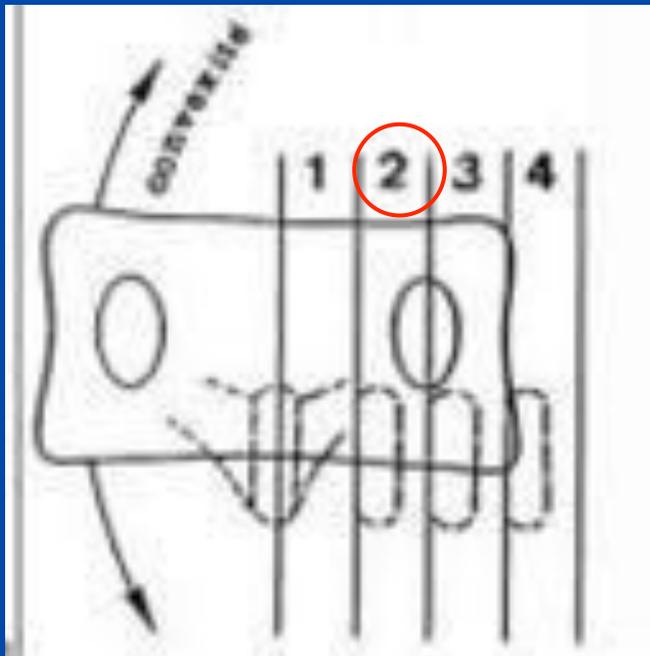


# CLICHES GRAND FORMAT : RESULTATS

- Evaluation des courbures : méthode de Cobb



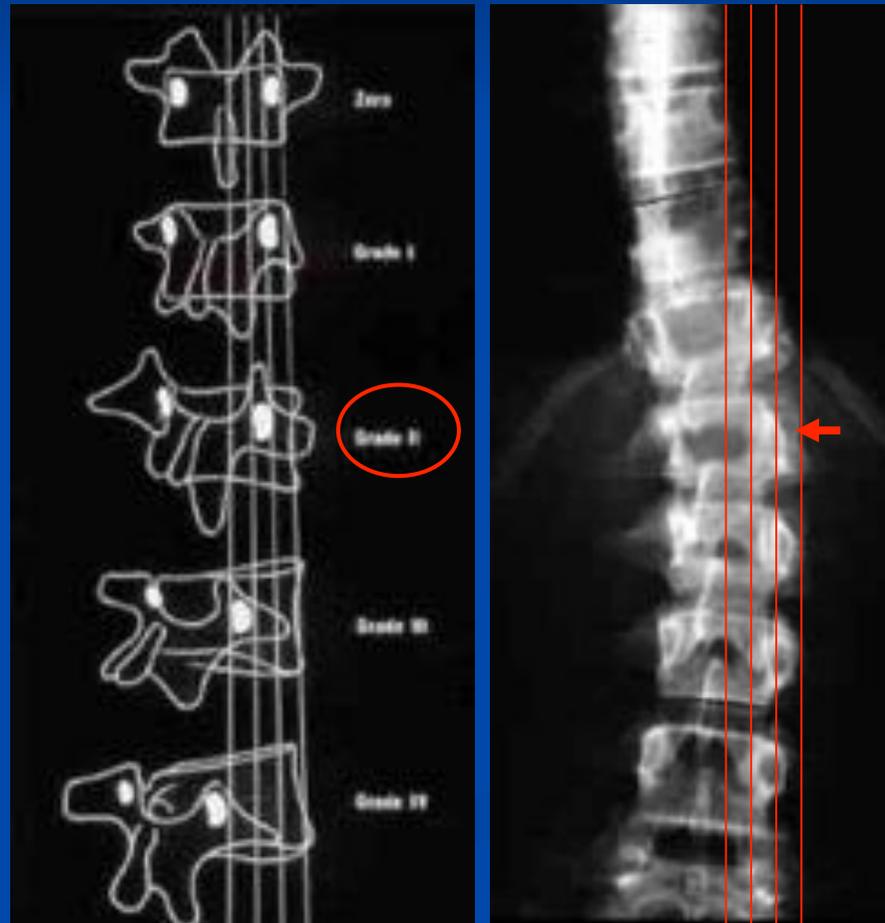
- Evaluation de la rotation des CV : Cobb



■ Evaluation de la rotation des CV : Cobb



■ Evaluation de la rotation des CV : Nash et Moe



# PROFIL

# PROFIL et scoliose : diagnostic des douleurs



Spondylolisthesis



Dystrophie rachidienne de croissance

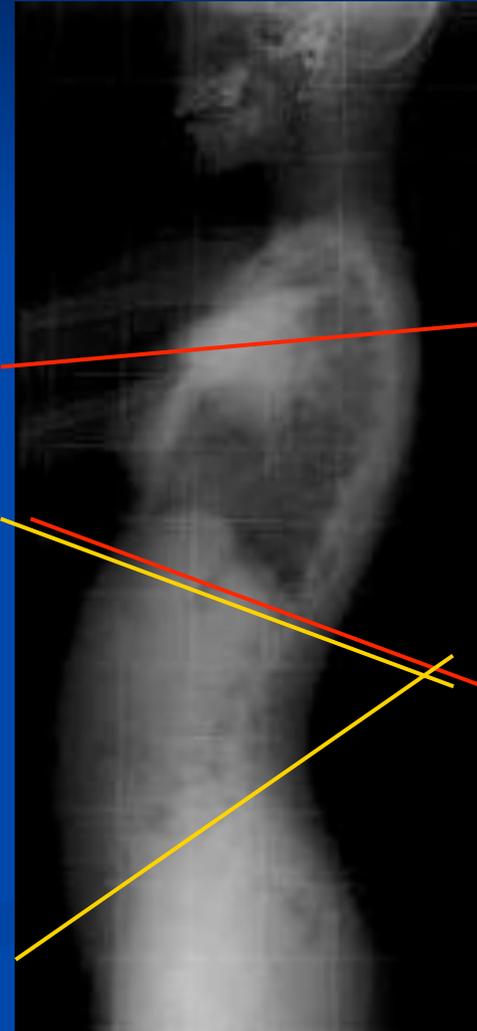
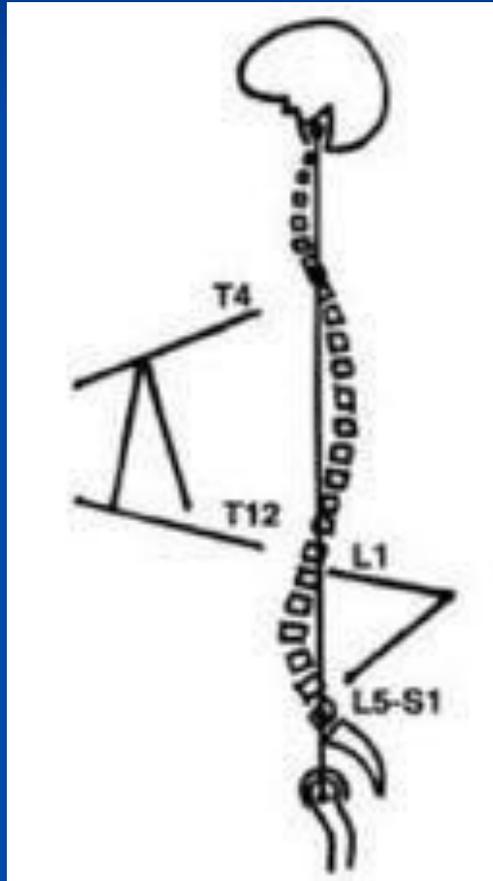


# PROFIL et scoliose : rechercher dos plat

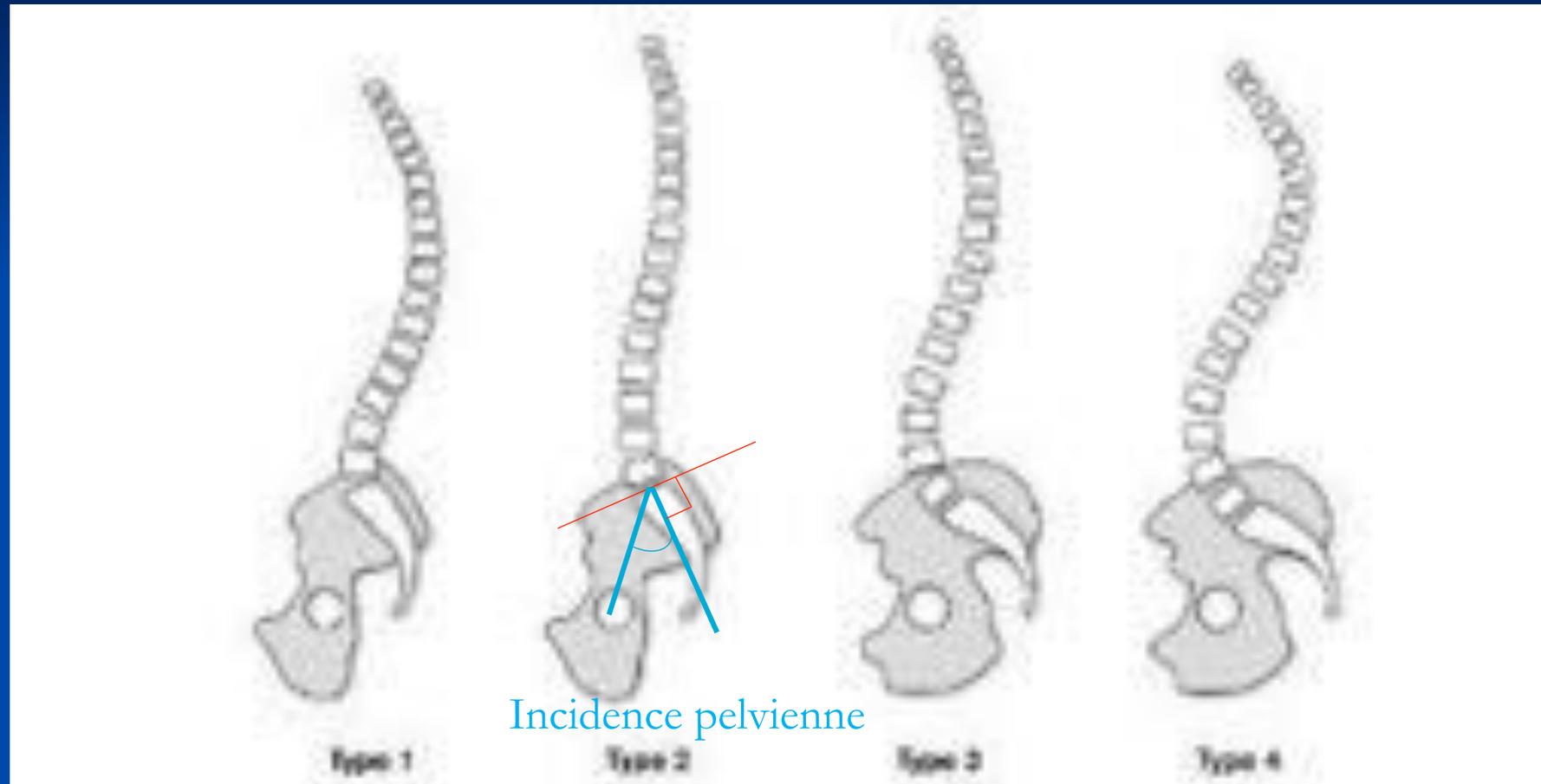


# NB : évaluation de la statique de profil

- Cliché de profil



# PROFIL : évaluation de la statique

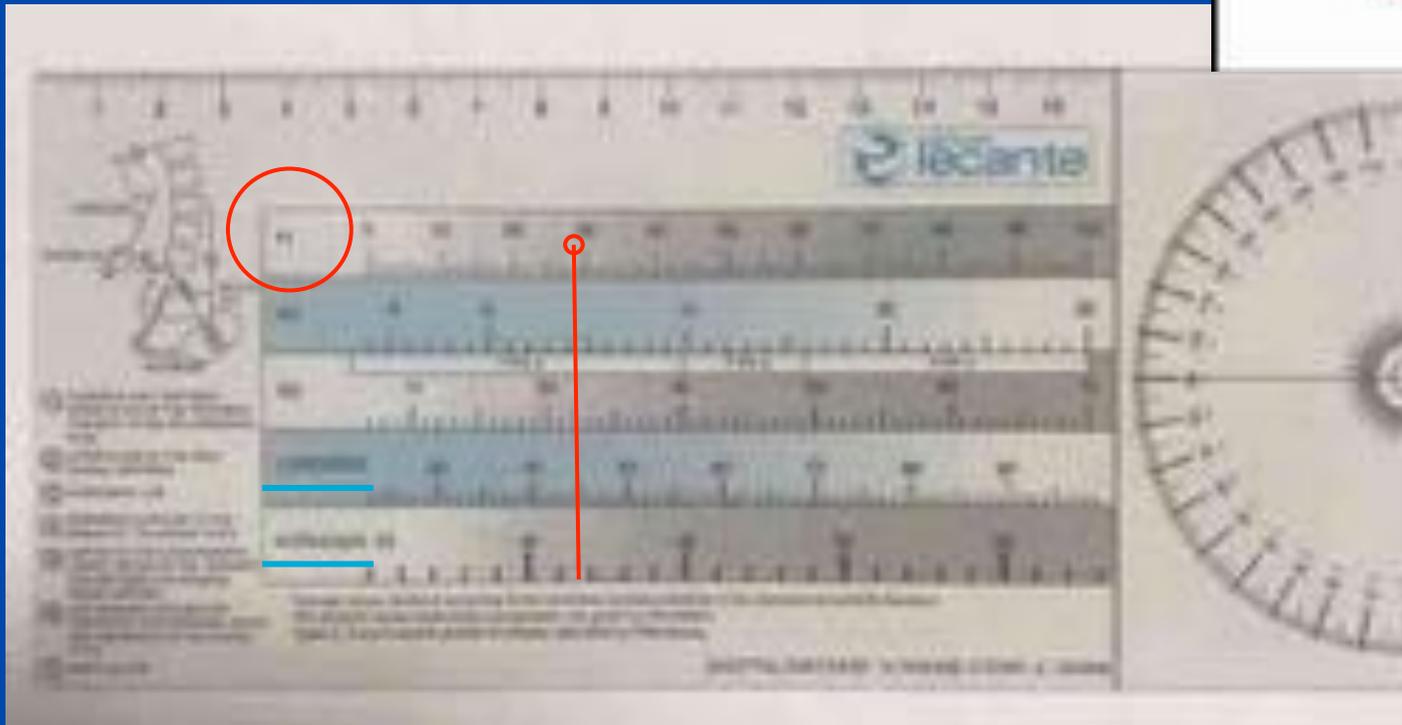
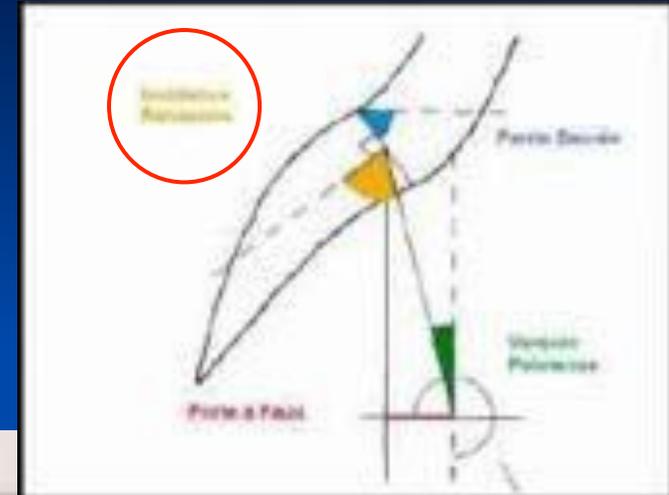


Types de Roussouly variantes de la normalité

# PROFIL : évaluation de la statique



# PROFIL : évaluation de la statique

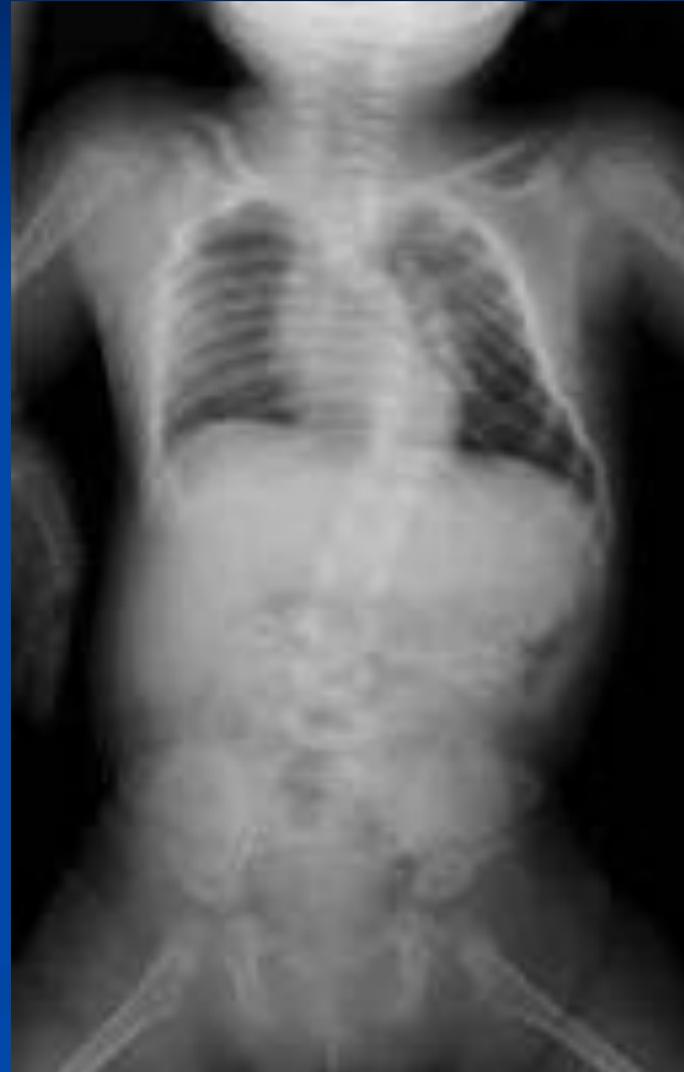


**EVALUATION LA GRAVITE DE  
LA SCOLIOSE EN FONCTION  
DE L'ÂGE**

**ET SUIVI EVOLUTIF**

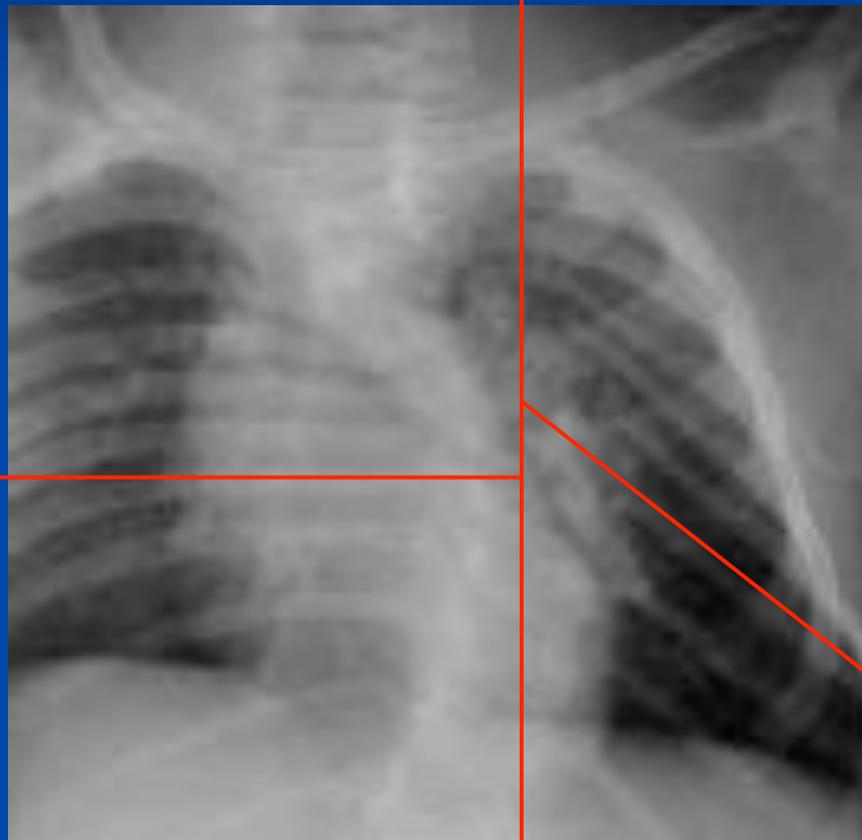
# SUIVI DES SCOLIOSES IDIOPATHIQUES INFANTILES

■ 0 – 3 ans



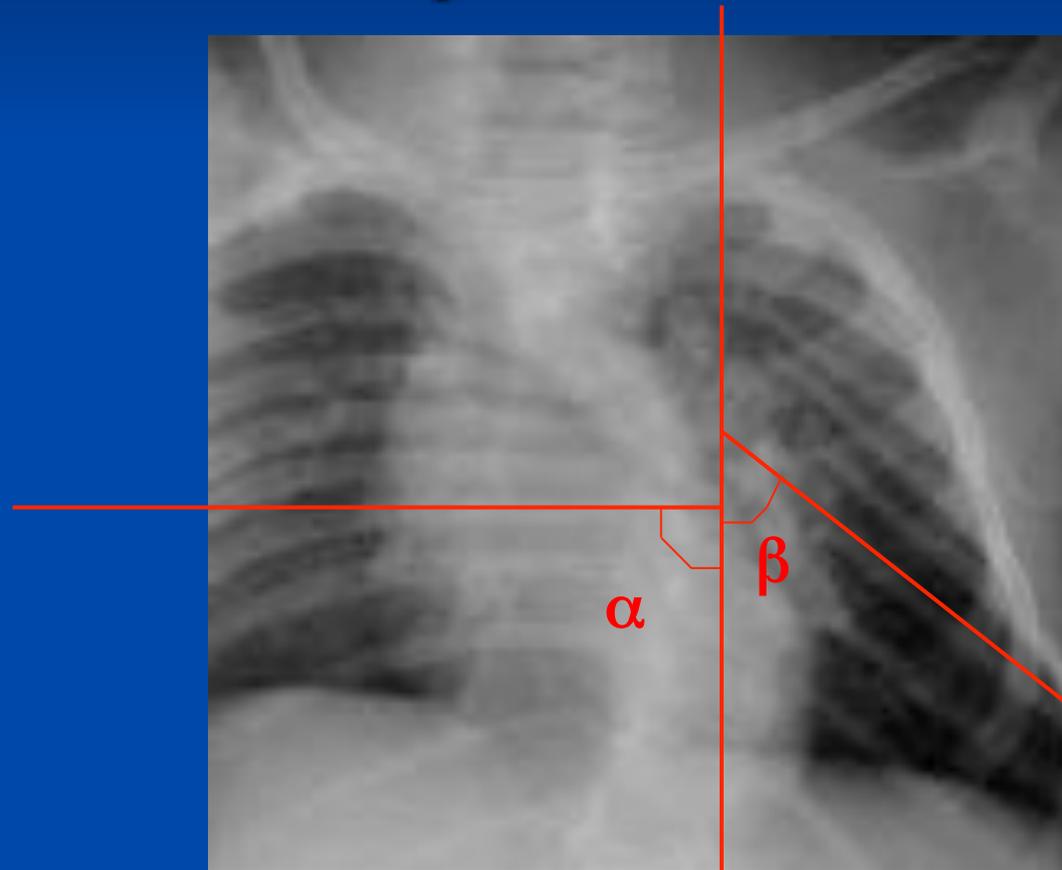
# SUIVI DES SCOLIOSES IDIOPATHIQUES INFANTILES

- Indice de Mehta : pronostic



# SUIVI DES SCOLIOSES IDIOPATHIQUES INFANTILES

- Indice de Mehta : pronostic



$\alpha - \beta < 20^\circ$  = bon pronostic

$\alpha - \beta > 20^\circ$  = mauvais pronostic

# SUIVI DES SCOLIOSES IDIOPATHIQUES JUVENILES

- 3 - 10 ans : souvent évolutives
- Loi de Duval Beaupère

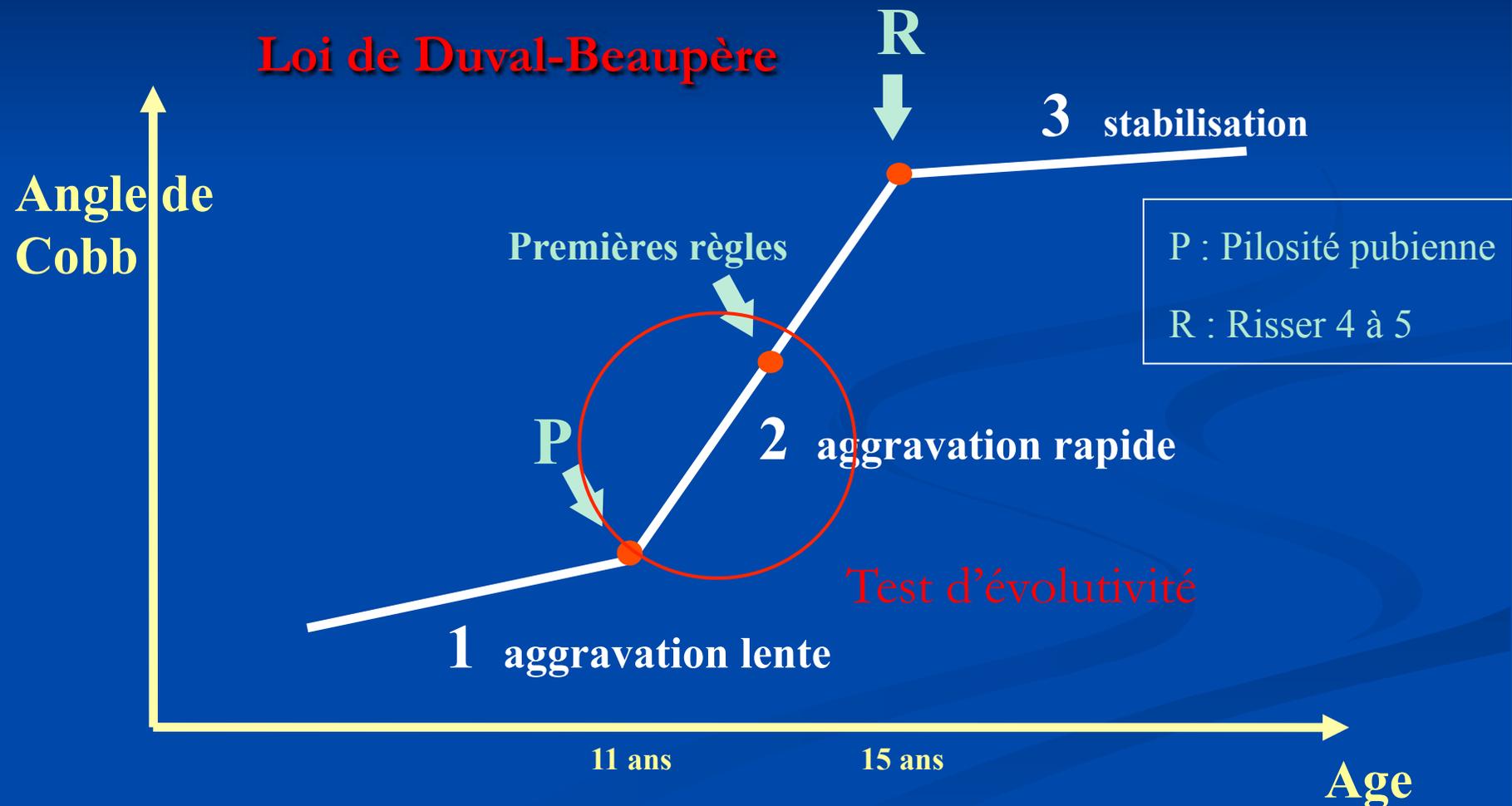


# SUIVI DES SCOLIOSES IDIOPATHIQUES DE L'ADOLESCENT

- 10 ans et plus : moins évolutives
- Facteur familial
- Thoracique droite ou TL gauche
  
- Loi de Duval-Beaupère



# EVOLUTIVITE DES SCOLIOSES STRUCTURALES

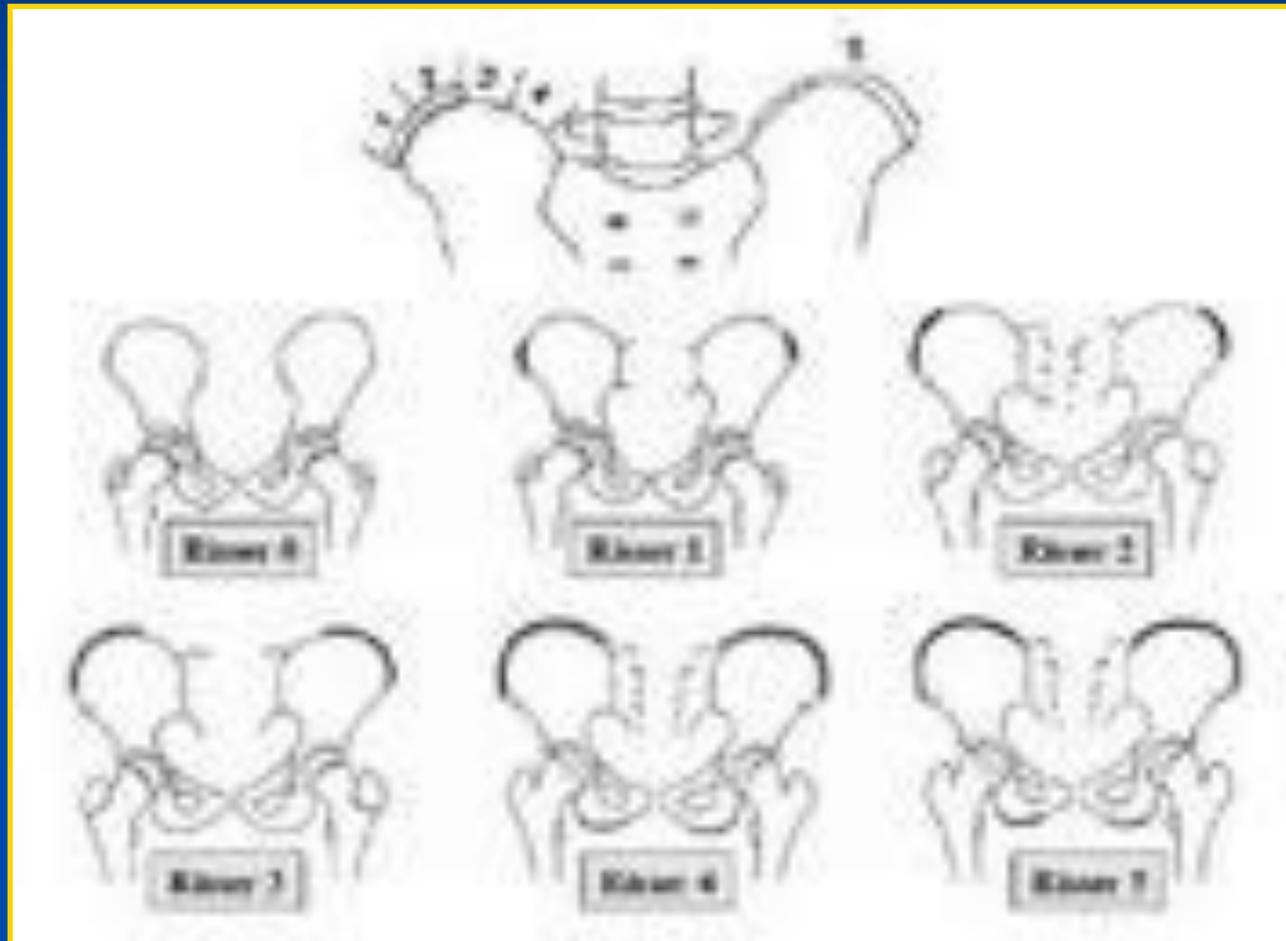


*« La radio, c'est bien, mais si tu sais pas s'il y a du poil, ça sert à rien. »*

**Pr. J. Bérard**

# APPRECIATION DE LA MATURATION OSSEUSE

- Test de Risser



# APPRECIATION DE LA MATURATION OSSEUSE

- Test de Risser



# APPRECIATION DE LA MATURATION OSSEUSE

- Test de Risser



# APPRECIATION DE LA MATURATION OSSEUSE

- Test de Risser



# APPRECIATION DE LA MATURATION OSSEUSE

- Test de Risser



# APPRECIATION DE LA MATURATION OSSEUSE

- Test de Risser



# APPRECIATION DE LA MATURATION OSSEUSE

- Test de Risser



# APPRECIATION DE LA MATURATION OSSEUSE

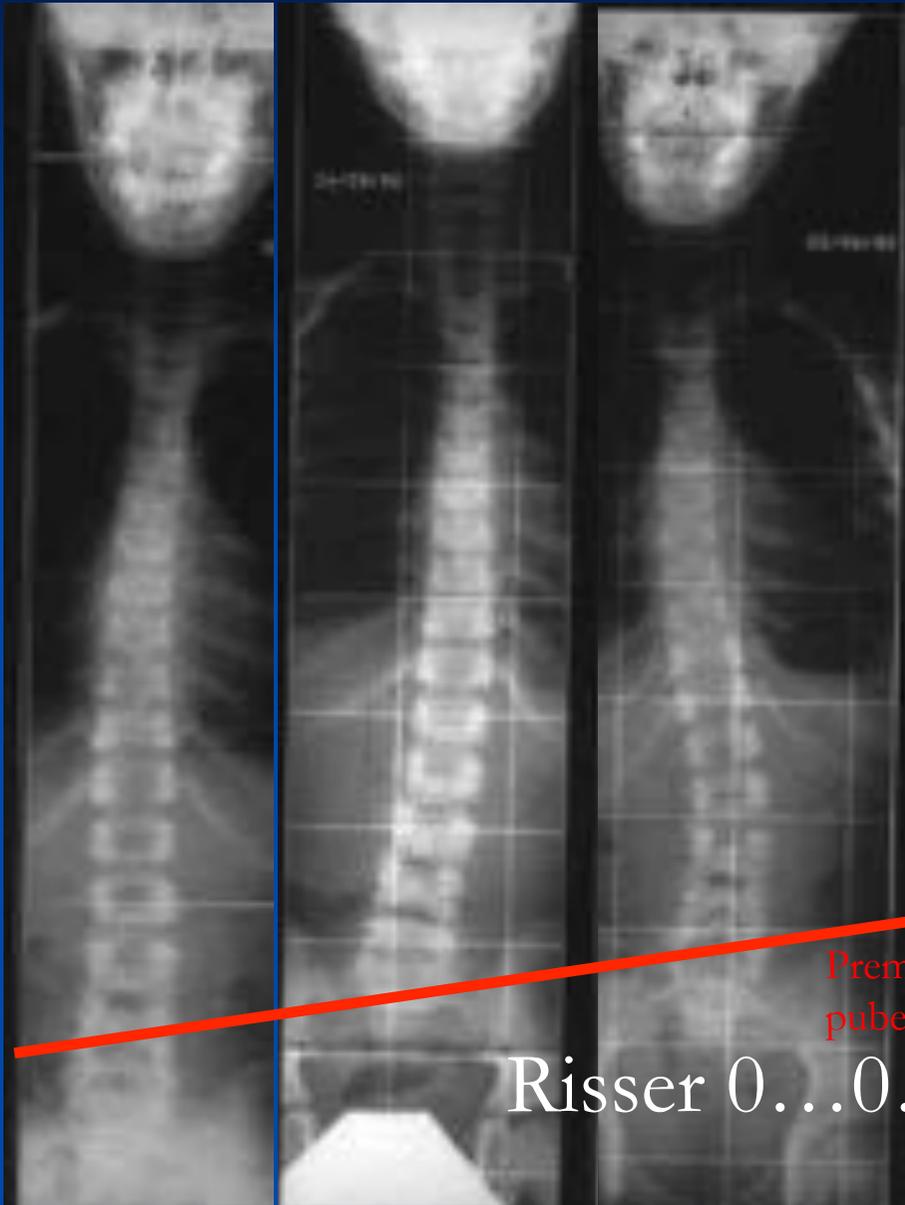
- Test de Risser : 0 ou 5 ?



Risser 0



Risser 5



Période d'évolutivité !



Premiers signes  
pubertaires...

Risser 0...0...0...0...1...234...5



Rassurer ou  
surveiller de près ?



Oups...

+++

**LA SCOLIOSE RISQUE DE  
FLAMBER ENTRE PREMIERS  
SIGNES PUBERTAIRES ET  
RISSER 2-3 :**

**SUIVI ORTHO** nécessaire pour  
examen clinique tous les 6 mois et  
**RADIO** au moins une fois par an sur  
cette période

# Notions de traitement

- 0 – 20 ° : Surveillance attentive
- 20 – 50 ° : Traitement orthopédique  
Parfois dès 15°, si évolutivité ou DRC
- 50 ° et plus : Chirurgie



NB : avancées récentes : chirurgies plus précoces

# Evaluation efficacité corset



Avec corset

**Grands clichés résultats :**  
**RECHERCHER POINT D'APPEL**  
**MORPHOLOGIQUE**

# scoliose atypique



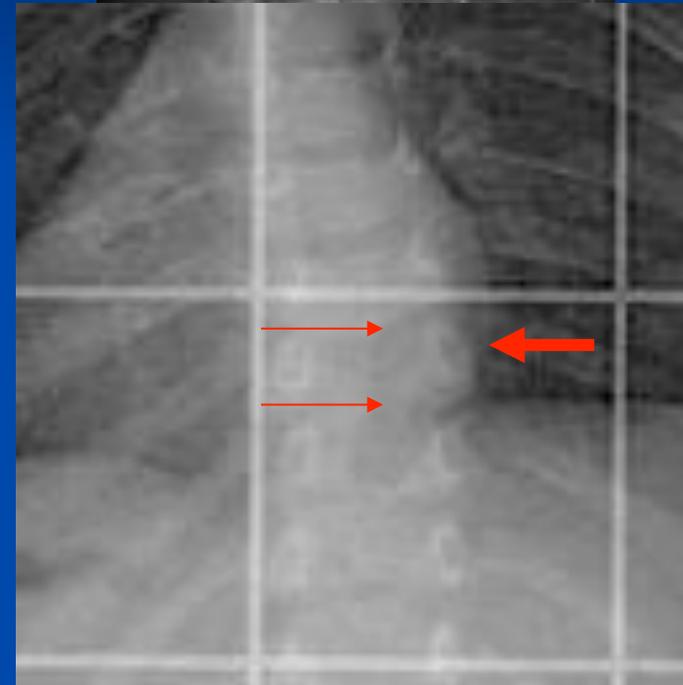
# Malformations évidentes



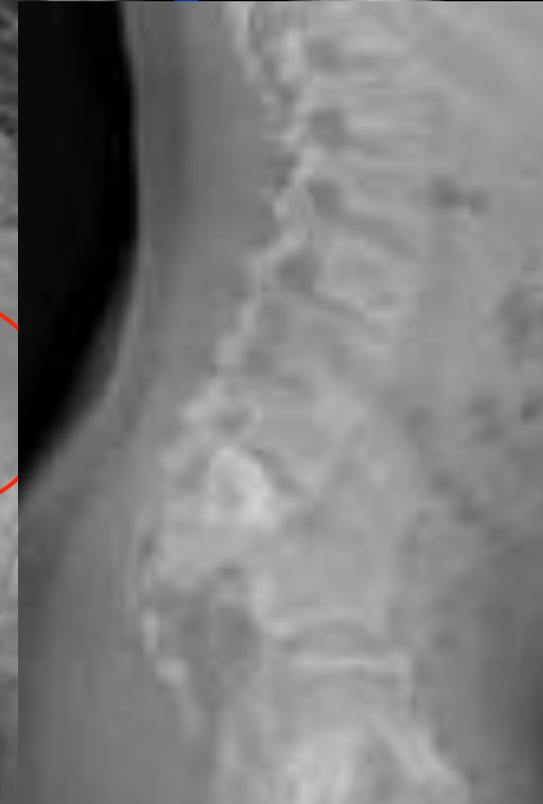
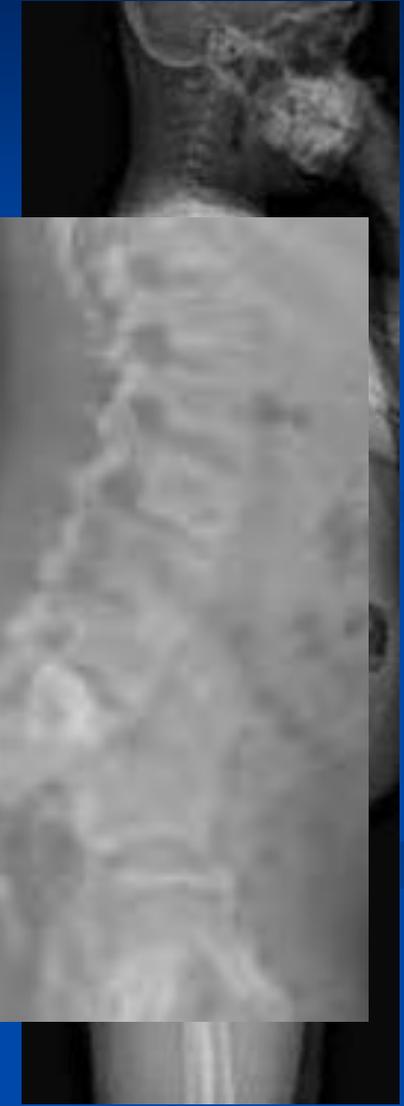
# Malformations évidentes



# Malformation compensée ?



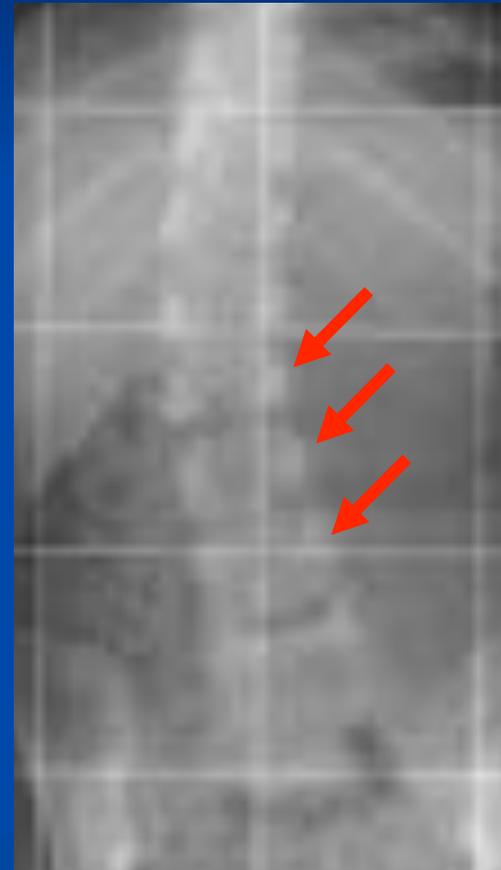
# Malformations moins évidentes



# Malformations moins évidentes



## Malformations moins évidentes



Malformations moins évidentes : CONCAVITE !



# Lésion suspecte



# Grand cliché : COMPTE-RENDU

## ■ INDICATION:

- Suspicion scoliose/surveillance scoliose/douleurs

## ■ RESULTAT:

- Technique : EOS/capteur plan/compensation/cliché complémentaire ?

### ■ Au plan statique:

- bascule pelvienne ?

### ■ Face :

- Attitude scoliotique ?

- Scoliose ? : type côté sommet angle degré de rotation

### ■ Profil :

- Hypercyphose ?

- Dos plat ?

### ■ Au plan morphologique

- Malformation ? Lésion osseuse ?

- DRC ? Spondylo ?

### ■ AGE OSSEUX : stade de Risser

## ■ CONCLUSION:

- Scoliose ou attitude scoliotique ou normal

- Proposer attitude en fonction de l'âge : surveillance, avis ortho, avis chirurgical

# Grand cliché : COMPTE-RENDU

## ■ INDICATION:

- Suspicion scoliose/surveillance scoliose/douleurs

## ■ RESULTAT:

- Technique : EOS/capteur plan/compensation/cliché complémentaire ?

### ■ Au plan statique:

- bascule pelvienne ?
- Face :
  - Attitude scoliotique ?
  - Scoliose ? : type côté sommet angle degré de rotation
- Profil :
  - Hypercyphose ?
  - Dos plat ?

### ■ Au plan morphologique

- Malformation ? Lésion osseuse ?
- DRC ? Spondylo ?

### ■ AGE OSSEUX : stade de Risser

## ■ CONCLUSION:

- Scoliose ou attitude scoliotique ou normal
- Proposer attitude en fonction de l'âge : surveillance, avis ortho, avis chirurgical

# Grand cliché : COMPTE-RENDU

## ■ INDICATION:

- Suspicion scoliose/surveillance scoliose/douleurs

## ■ RESULTAT:

- Technique : EOS/capteur plan/compensation/cliché complémentaire ?



### ■ Au plan statique:

- bascule pelvienne ?
- Face :
  - Attitude scoliotique ?
  - Scoliose ? : type côté sommet angle degré de rotation
- Profil :
  - Hypercyphose ?
  - Dos plat ?

### ■ Au plan morphologique

- Malformation ? Lésion osseuse
- DRC ? Spondylo ?

### ■ AGE OSSEUX : stade de Risser

## ■ CONCLUSION:

- Scoliose ou attitude scoliotique ou normal
- Proposer attitude en fonction de l'âge : surveillance, avis ortho, avis chirurgical

# Grand cliché : COMPTE-RENDU

## ■ INDICATION:

- Suspicion scoliose/surveillance scoliose/douleurs

## ■ RESULTAT:

- Technique : EOS/capteur plan/compensation/cliché complémentaire ?

### ■ Au plan statique:

- bascule pelvienne ?

### ■ Face :

- Attitude scoliotique ?

- Scoliose ? : type côté sommet angle degré de rotation

### ■ Profil :

- Hypercyphose ?

- Dos plat ?



### ■ Au plan morphologique

- Malformation ? Lésion osseuse

- DRC ? Spondylo ?

- AGE OSSEUX : stade de Risser

## ■ CONCLUSION:

- Scoliose ou attitude scoliotique ou normal

- Proposer attitude en fonction de l'âge : surveillance, avis ortho, avis chirurgical

# Grand cliché : COMPTE-RENDU

## ■ INDICATION:

- Suspicion scoliose/surveillance scoliose/douleurs

## ■ RESULTAT :

- Technique : EOS/capteur plan/compensation/cliché complémentaire ?

### ■ Au plan statique :

- bascule pelvienne ?

### ■ Face :

- Attitude scoliotique ?

- Scoliose ? : type côté sommet angle degré de rotation

### ■ Profil :

- Hypercyphose ?

- Dos plat ?

### ■ Au plan morphologique

- Malformation ? Lésion osseuse ?

- DRC ? Spondylo ?

### ■ AGE OSSEUX : stade de Risser

## ■ CONCLUSION:

- Scoliose ou attitude scoliotique ou normal

- Proposer attitude en fonction de l'âge : surveillance, avis ortho, avis chirurgical

# Grand cliché : COMPTE-RENDU

## ■ INDICATION:

- Suspicion scoliose/surveillance scoliose/douleurs

## ■ RESULTAT :

- Technique : EOS/capteur plan/compensation/cliché complémentaire ?

### ■ Au plan statique :

- bascule pelvienne ?
- Face :
  - Attitude scoliotique ?
  - Scoliose ? : type côté sommet angle degré de rotation
- Profil :
  - Hypercyphose ?
  - Dos plat ?

### ■ Au plan morphologique

- Malformation ? Lésion osseuse ?
- DRC ? Spondylo ?

### ■ AGE OSSEUX : stade de Risser

## ■ CONCLUSION:

- Scoliose ou attitude scoliotique ou normal
- **Proposer attitude en fonction de l'âge** : surveillance, avis ortho, avis chirurgical



# Grand cliché : DISCOURS AU PATIENT

- Attitude=façon de se tenir, pas grave peut évoluer vers scoliose, surveillance
- Scoliose : Expliquer la loi de Duval-Beaupère=meilleure prévention (10 sec)
- Scoliose explique pas douleurs
- Kiné pas traitement de la scoliose

# Grand cliché : ORIENTER LE PATIENT

- Attitude simple : expliquer surveillance clinique et radio pendant croissance, revoit MT
- Grosse attitude : avis ortho si fixée ou si franche bascule du bassin
- Scoliose Risser 0 ou 1 : Suivi ortho dès à présent même si angle minime
- Scoliose  $>13^\circ$  : Avis ortho urgent
- Scoliose minime Risser 4-5 : rassurer

IRM

# INDICATIONS

Tout ce qui doit faire suspecter une scoliose non idiopathique

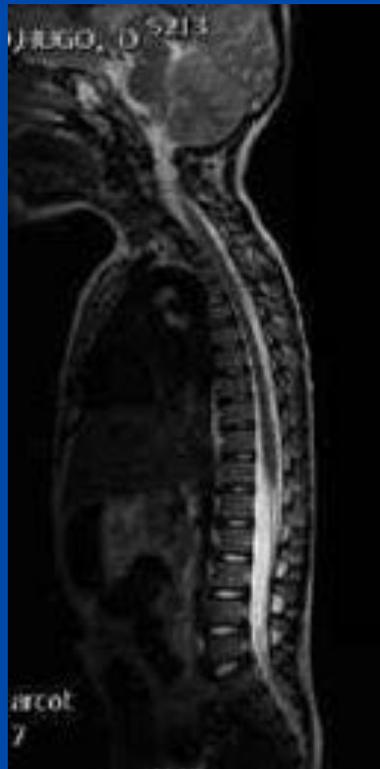
- Point d'appel clinique (neuro, cutané, osseux...)
- Douleur
- Atypie de la scoliose (thoracique G, lombaire D)
- Evolutivité
- Anomalie morphologique radiographique



IRM

# Protocole

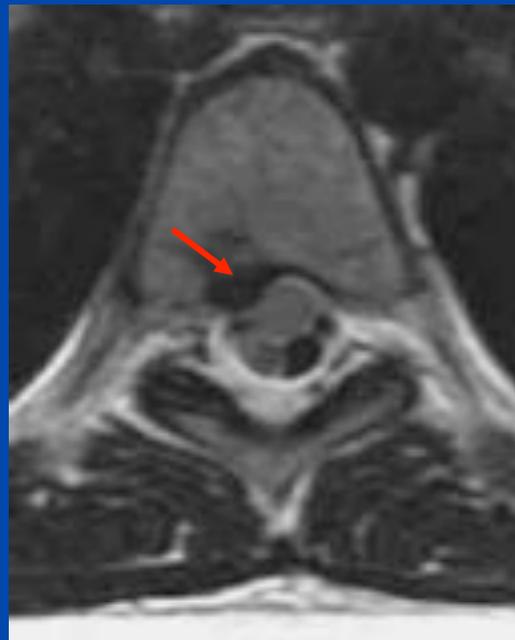
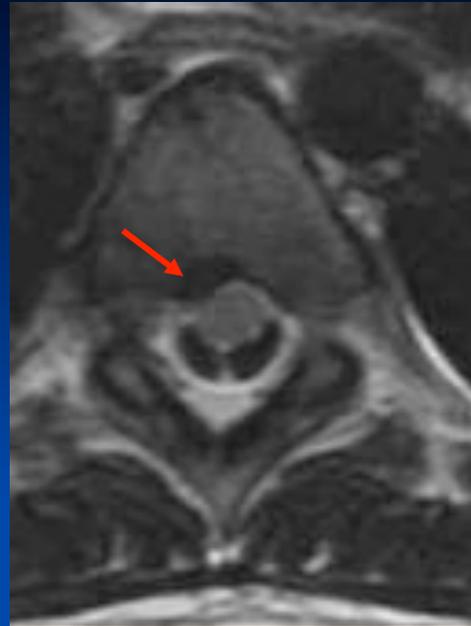
- T2 Sagittal, T2 Fat Sat ou STIR Coronal
- De la FCP au sacrum
- Système nerveux, disques, os et inflammation



# Scoliose douloureuse

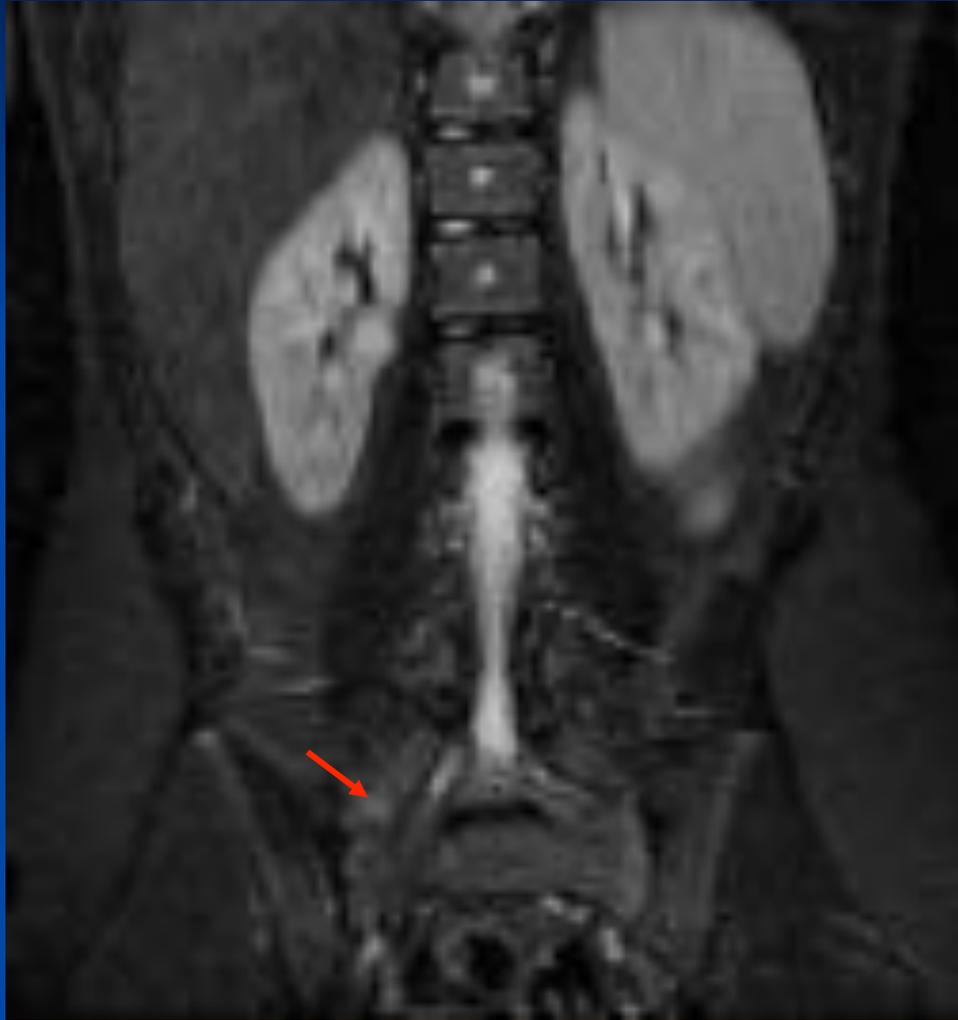


Dystrophie rachidienne de croissance



Hernies sur DRC

# Scoliose douloureuse



Synfibrose sur variante transitionnelle

# Scoliose douloureuse



Lyse isthmique

# Scoliose douloureuse



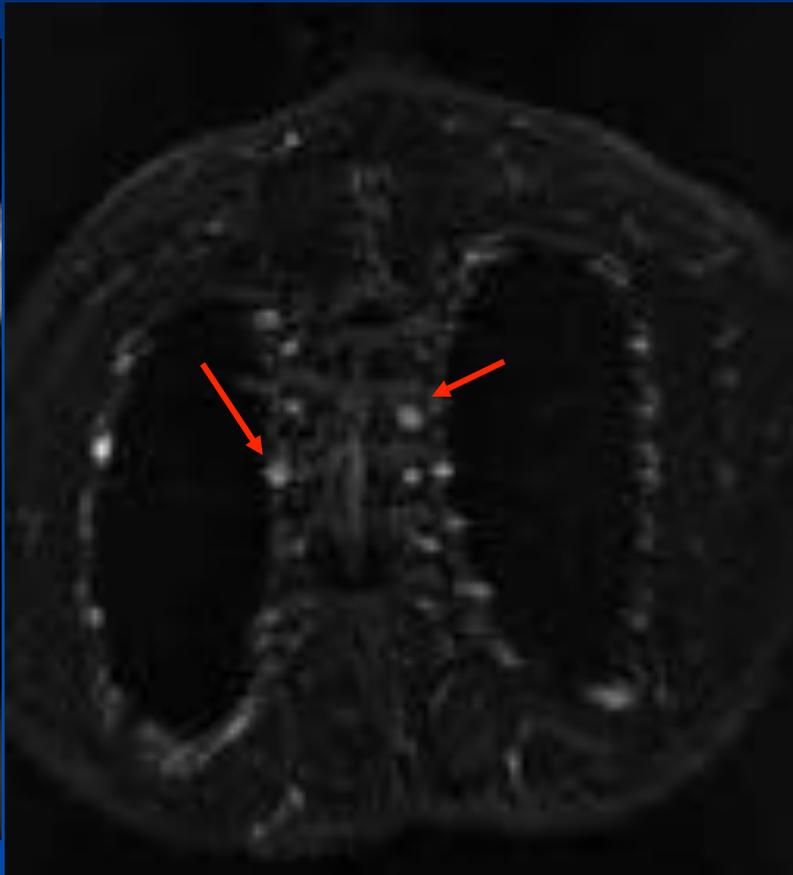
Tumeur osseuse : ostéoblastome

# Scoliose douloureuse



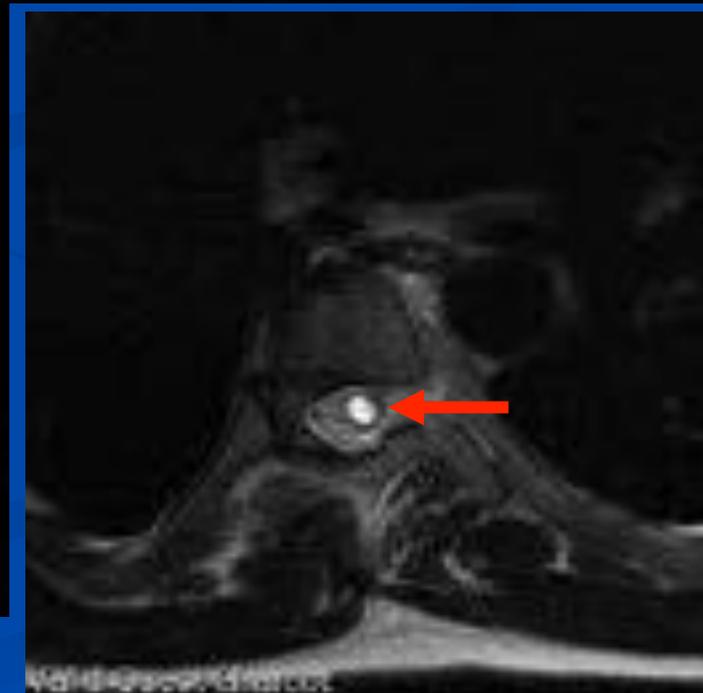
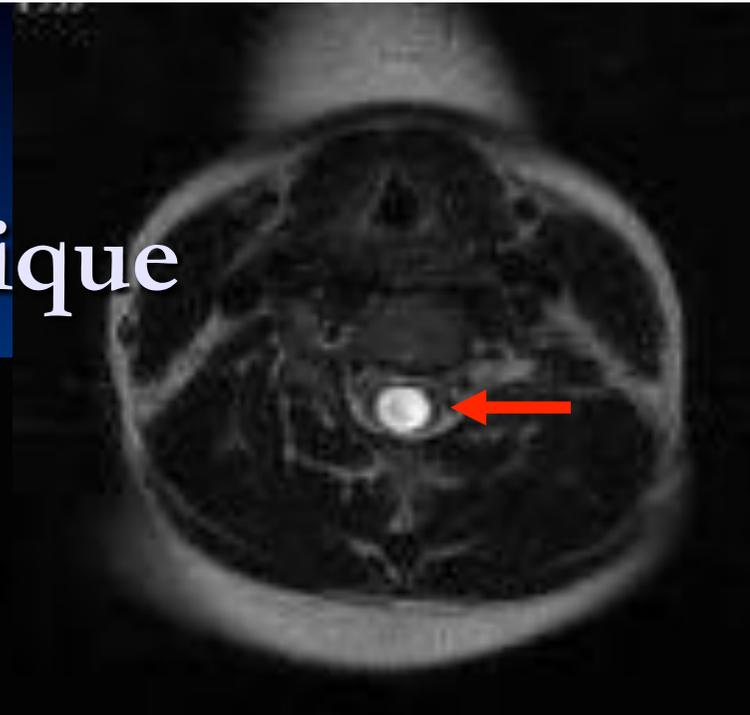
Neurofibrome plexiforme

# Scoliose douloureuse



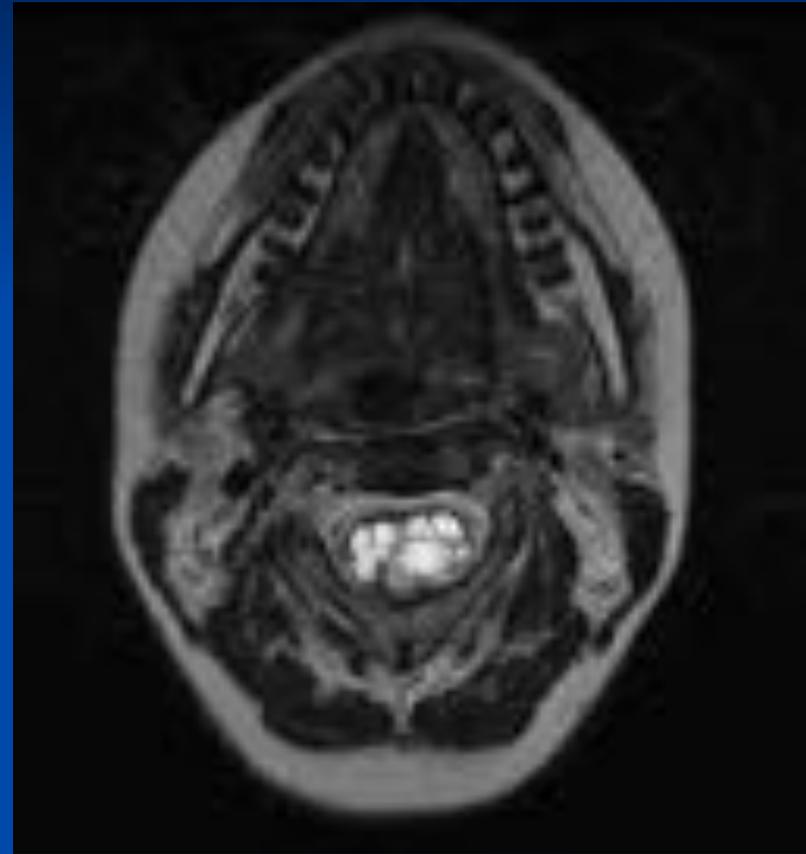
NF1

# Scoliose douloureuse et point d'appel neuro clinique



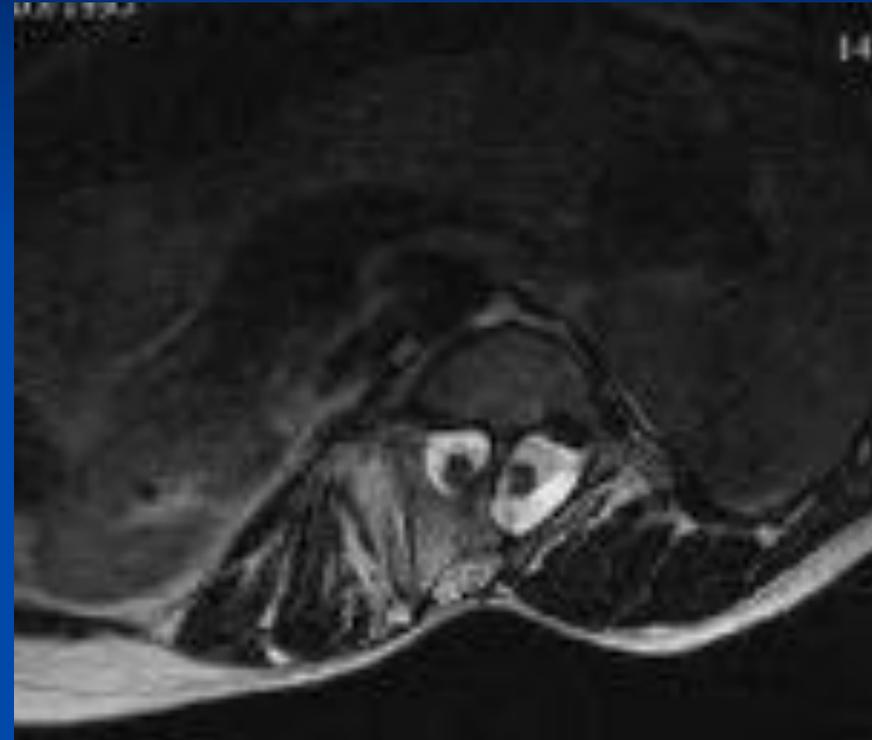
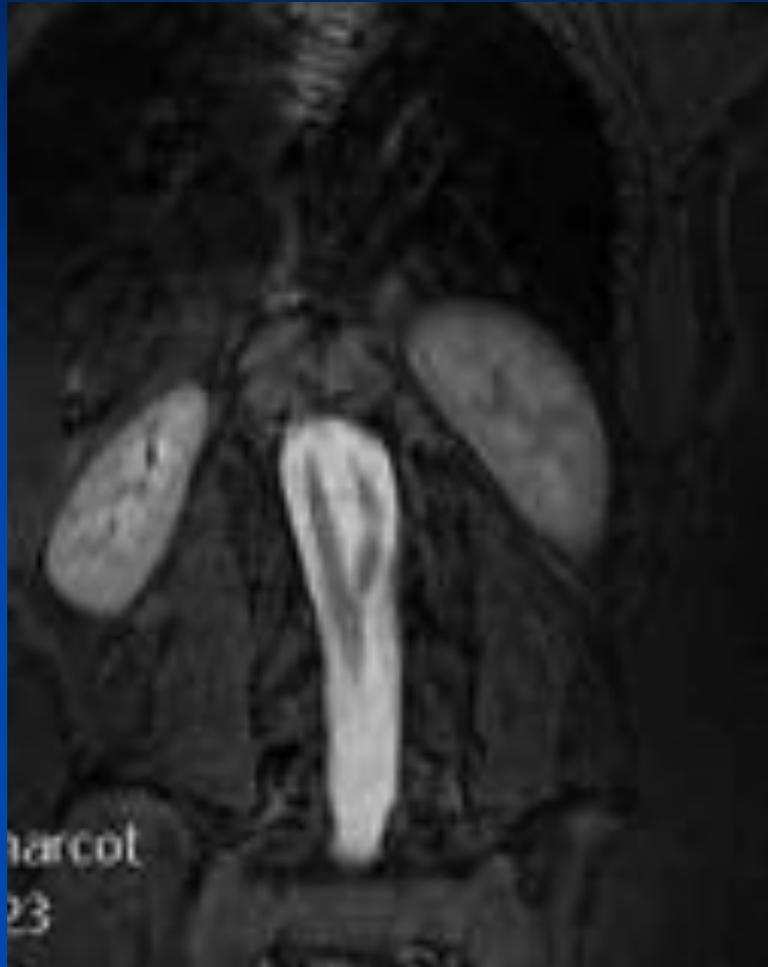
Syringomyélie et Chiari

# Scoliose douloureuse et point d'appel neuro clinique



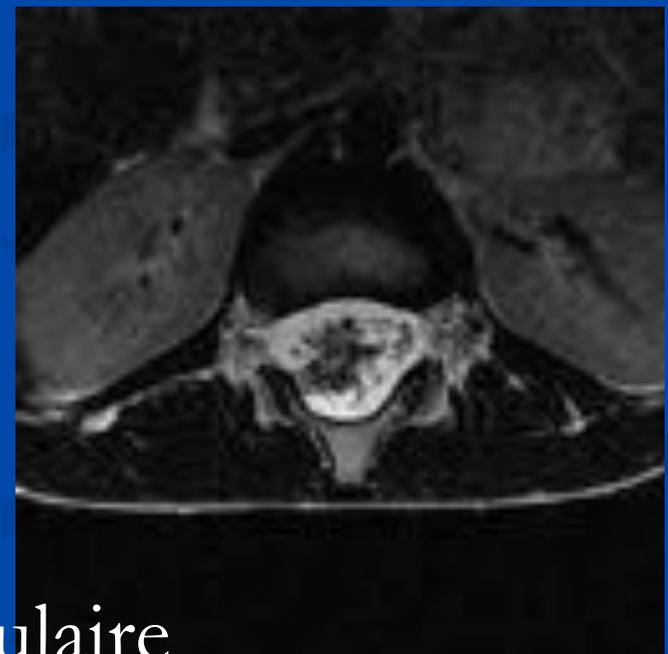
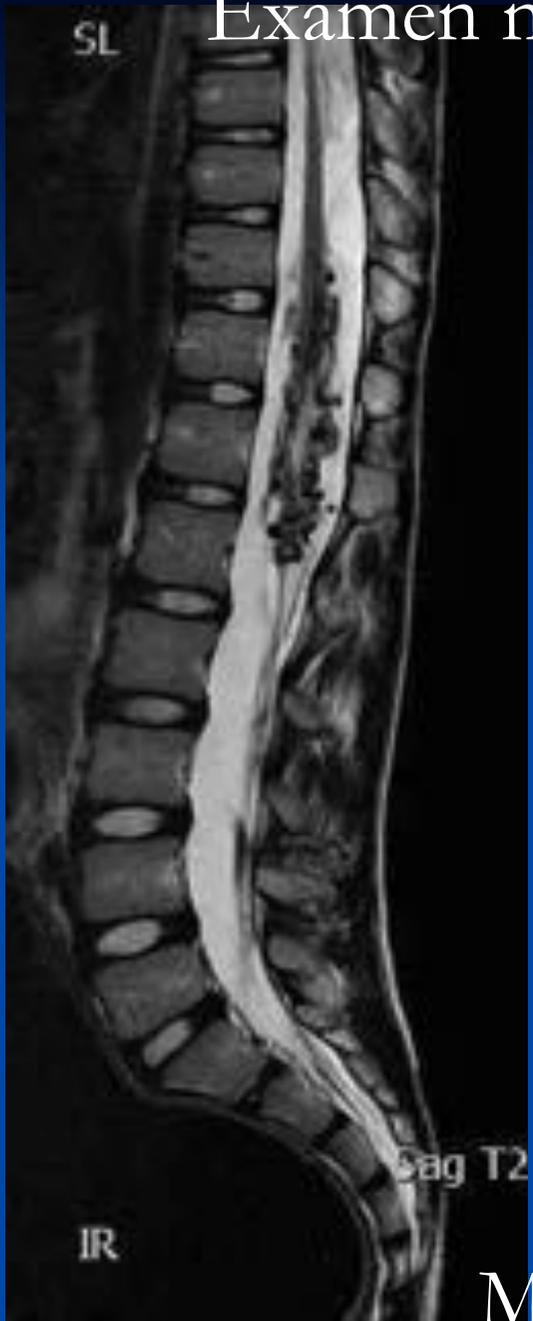
Tumeur médullaire : astrocytome pilocytique

# Examen neurologique anormal sans douleurs



Malformation médullaire : Diastématomyélie

Examen neurologique anormal sans douleurs

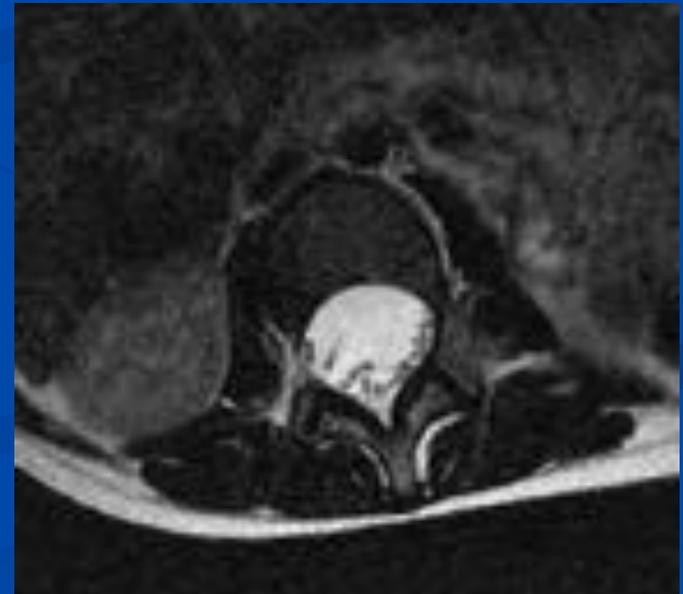
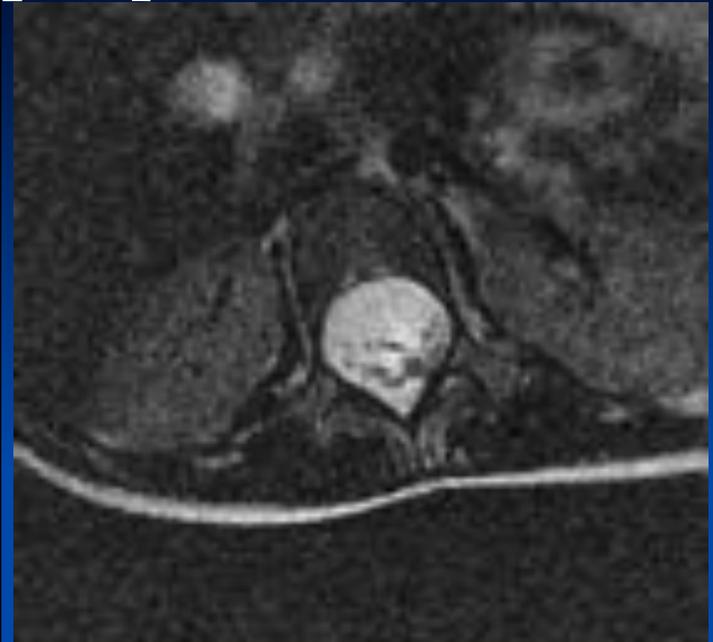


Malformation vasculaire

# Point d'appel radiographique



NF1

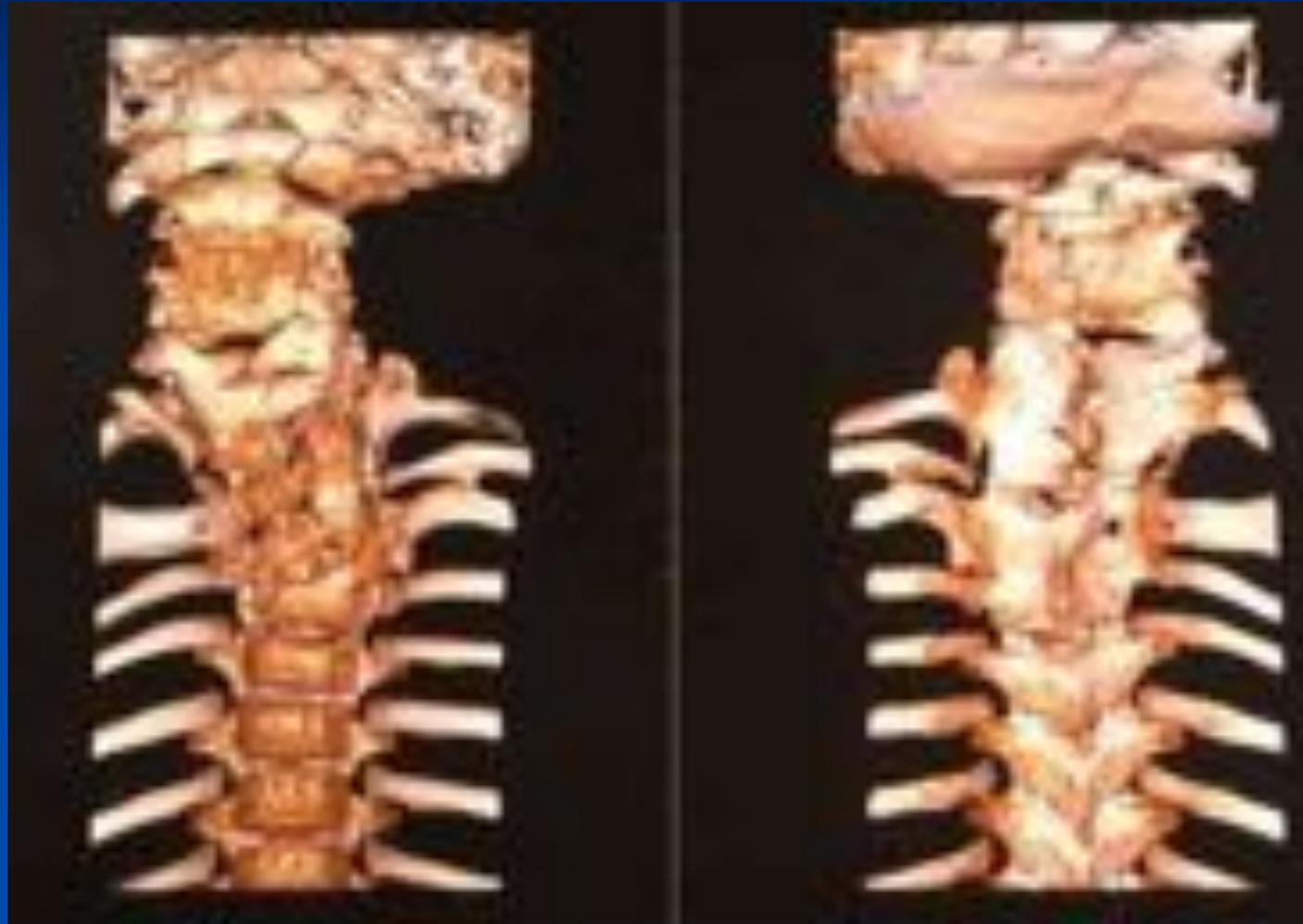


**SCANNER**

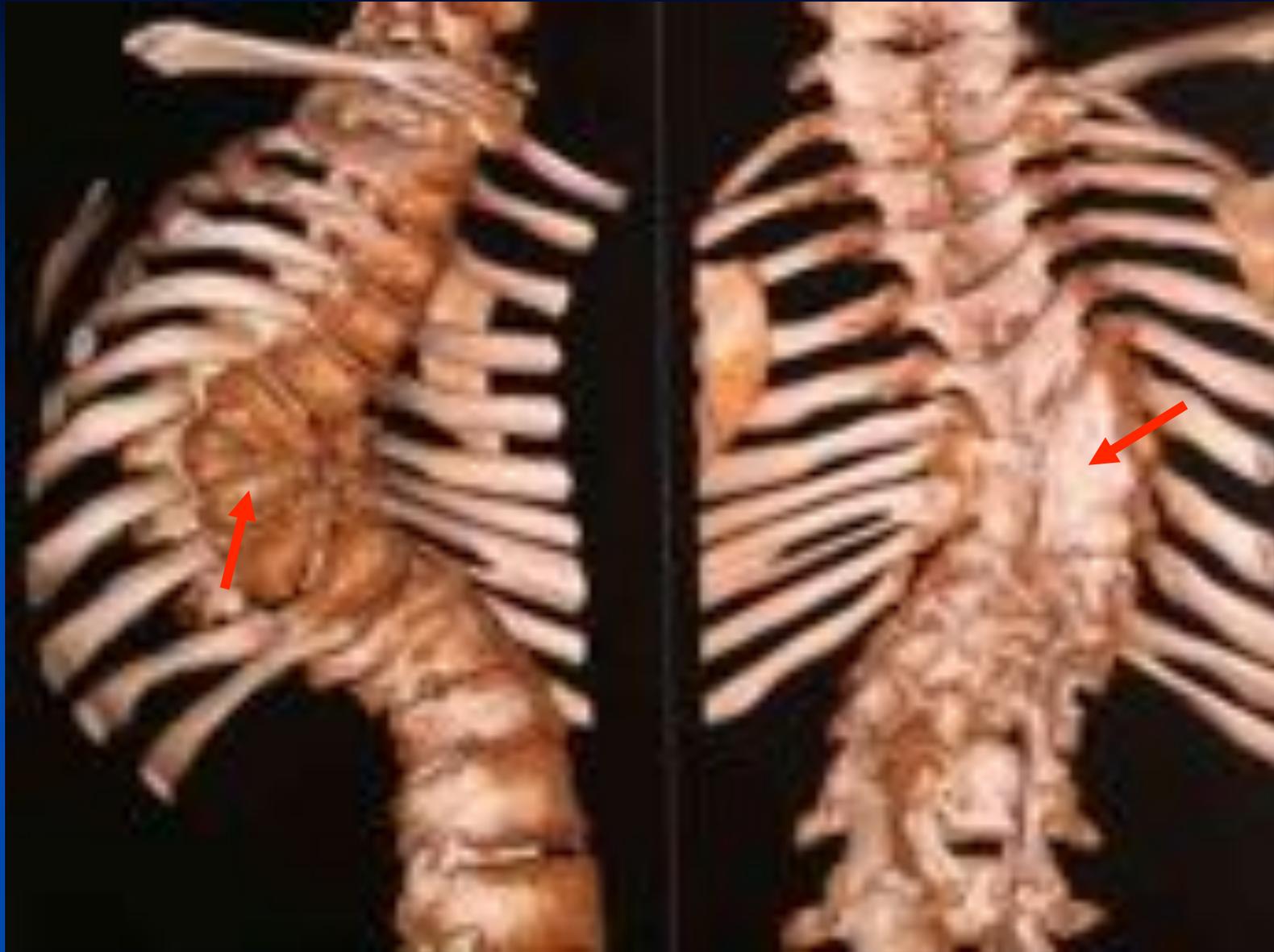
# SCANNER

- Malformations 3D : Corps vertébraux et arcs postérieurs
- Bilan pré-chirurgical
- Limiter acquisition à zone d'intérêt : Sommet de la scoliose (radioprotection)
- NB : + Confirmer et dater lyse isthmique, caractériser tumeurs

# TOMODENSITOMETRIE



Préciser compensation et rechercher « cordes »



Préciser compensation et rechercher « cordes »

# Conclusion

- Rigueur technique GRAND CLICHE
  - rotation correctement interprétable ?
  - Recours au cliché micro-dose EOS (ou cliché couché)
  - souci irradiation : réussir du premier coup !
- Penser 3 dimensions + TEMPS
- Risser
- Traquer étiologie
- RÔLE ET DISCOURS DU RADIOLOGUE :
  - Maillon capital de la chaîne du dépistage
  - INFORMER et ORIENTER

