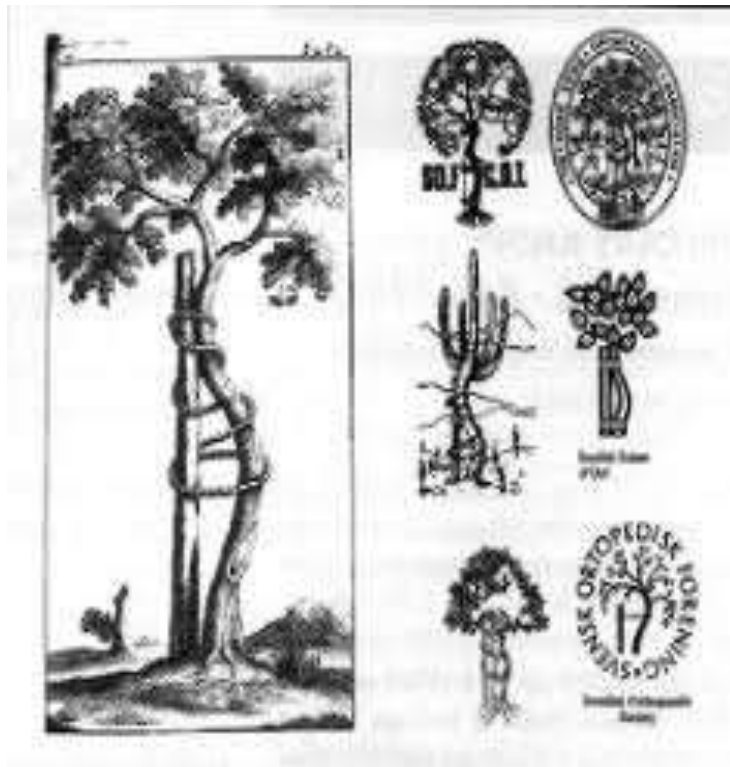


# SCOLIOSE IDIOPATHIQUE

## Diagnostic, critères de gravité, éléments de surveillance et principes du traitement



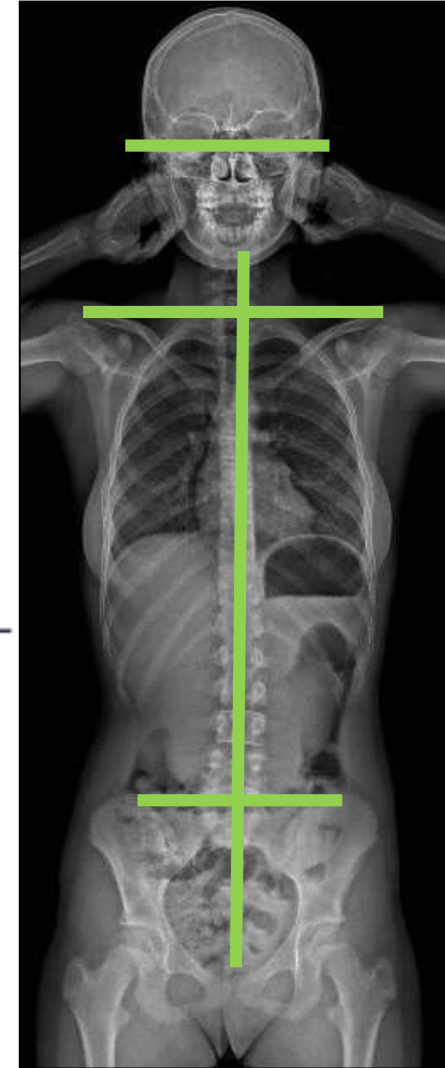
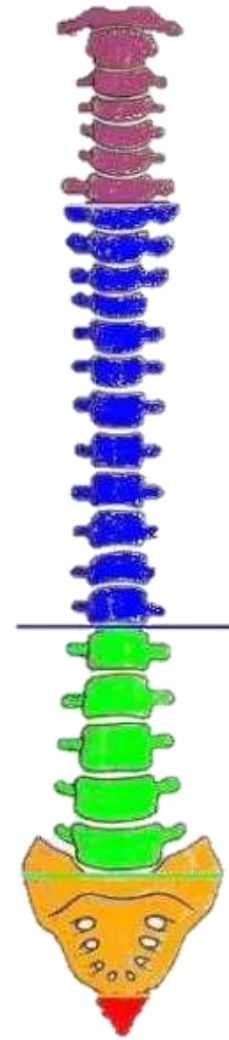
Dr E.Nectoux  
CHU LILLE



faculté  
de médecine

# Rachis normal: Anatomie

- Colonne rectiligne | bassin équilibré
- Plans scapulaire et oculaire horizontaux
- 7 vertèbres cervicales (nombre stable)
- 12 côtes, 12 vertèbres thoraciques (variant 11 à 13)  
« La côte définit la vertèbre thoracique »  
→ 11 C = 11T    13 C = 13T
- 5 vertèbres lombaires (variant 4 ou 6)
- Bassin ou 6<sup>ème</sup> vertèbre lombaire



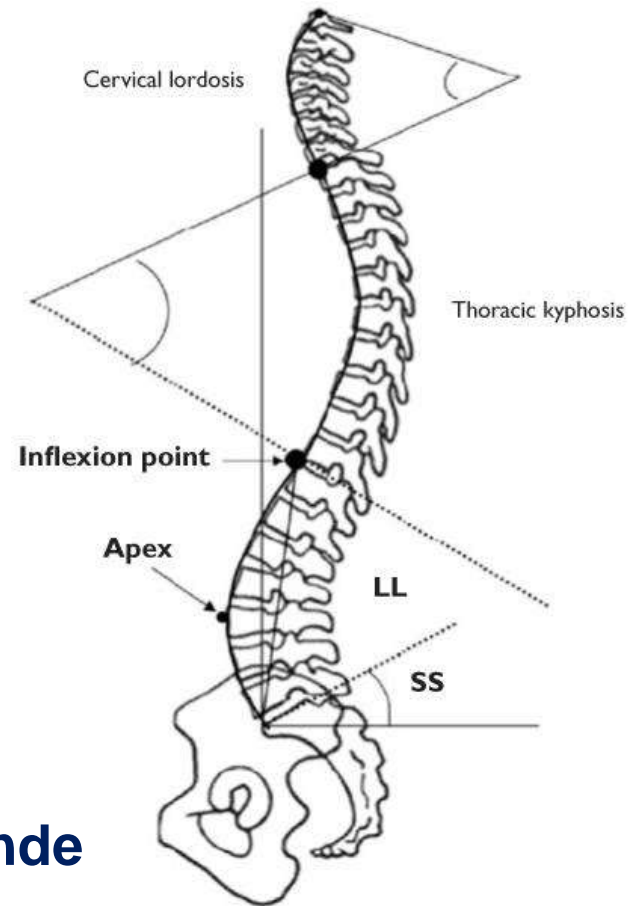
# Analyse sagittale fondamentale

## 3 courbures équilibrées

Lordose cervicale

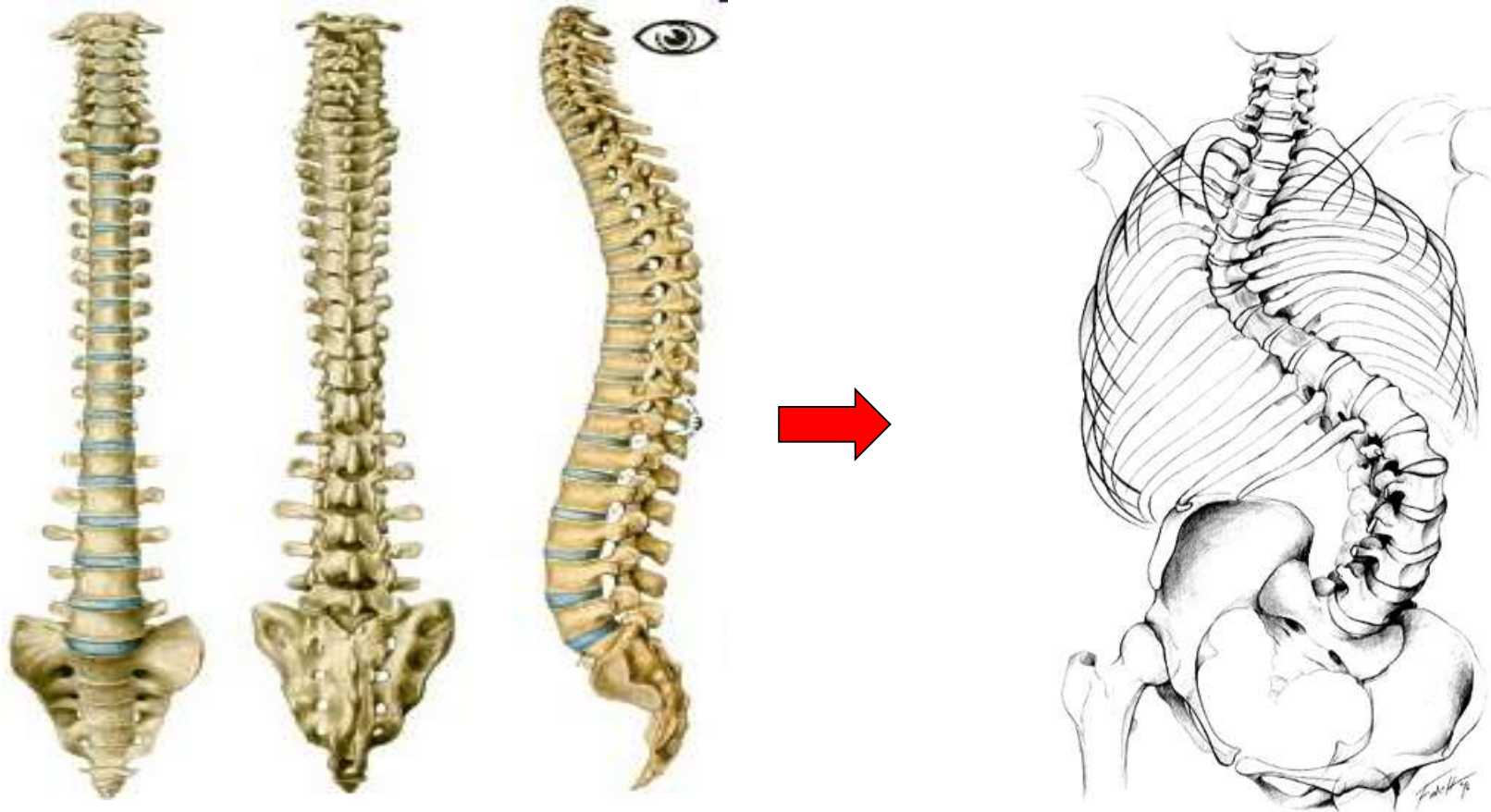
Cyphose thoracique

Lordose lombaire



Valeur moyenne autour de 50 ° **mais Grande variabilité de la normale**

# Qu'est ce qu'une scoliose?

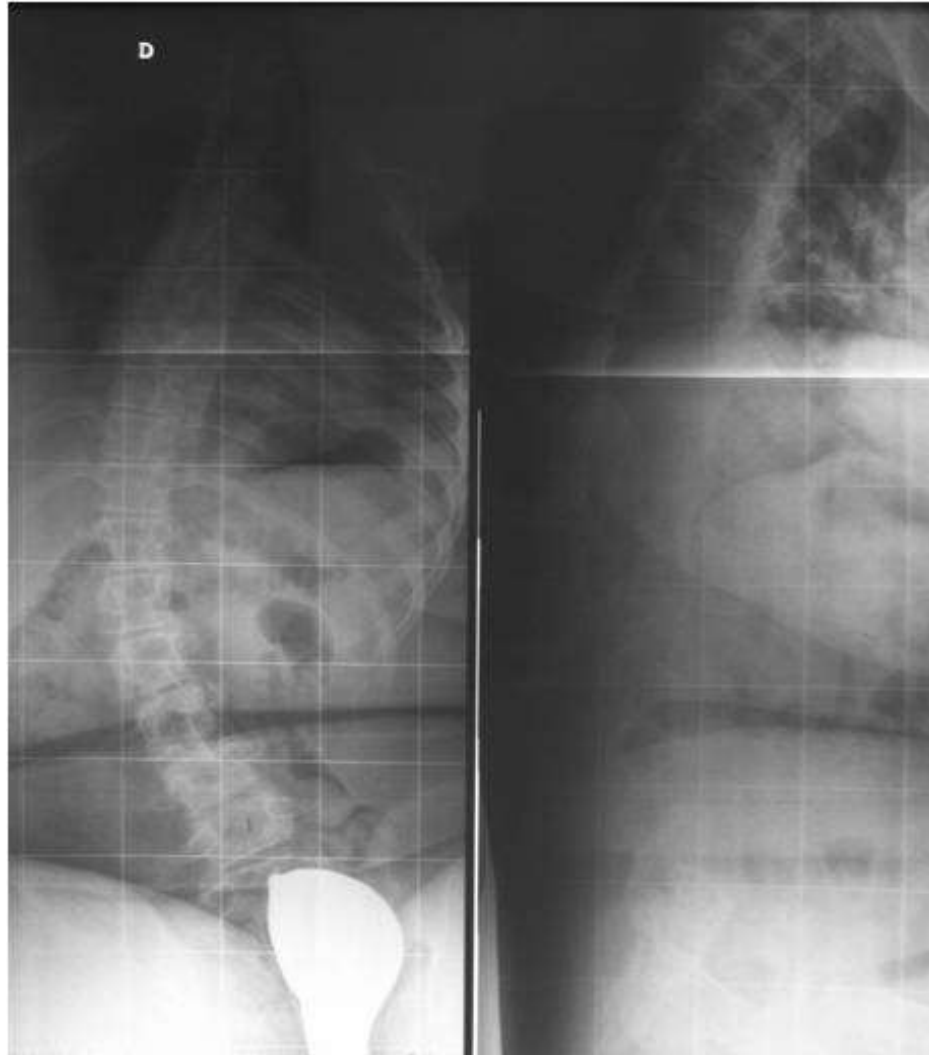


Déformation 3D, irréductible, sans cause identifiable

# Déviatiion frontale



# Déviatiion sagittale



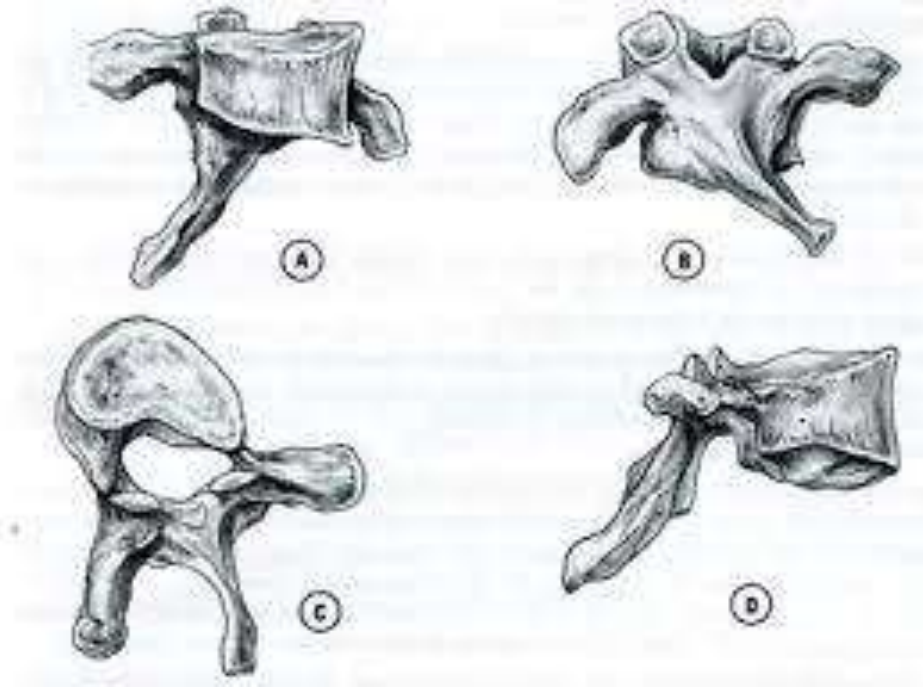
# Déviations horizontales



La rotation vertébrale entraîne une déformation costale

gibbosité





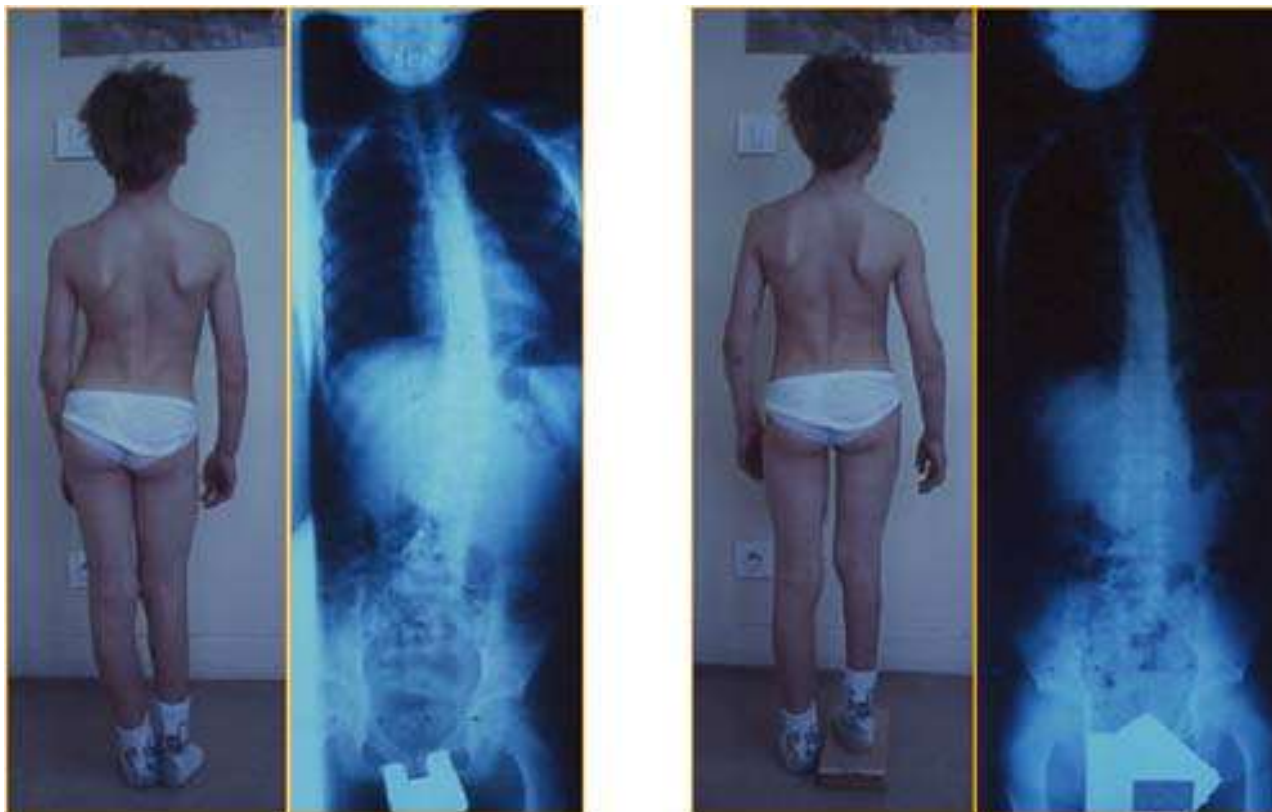
**Une vertèbre scoliothique n'est pas une vertèbre normale +++**



Examen du dos  
=  
bassin horizontal

- C'est le moment d'éliminer une ILM

# ELIMINER UNE ATTITUDE SCOLIOTIQUE!!!



## Attitude scoliotique VS Scoliose +++



ILMI 2 cm MIG



Compensation de 2 cm de l'ILMI



Mesure debout, compensée par des cales  
jusqu'à l'horizontalisation du bassin

Peut se faire aussi couché, en comparant les talons...

# PHYSIOPATHOLOGIE

Idiopathique: pourquoi?



CSC?  
Mélatonine?

Fibronectine?  
Calmoduline?

Susceptibilité génétique?

- GENETIQUES:

- Premiers travaux années 2000

- 391 marqueurs identifiés à partir de plus de 200 familles

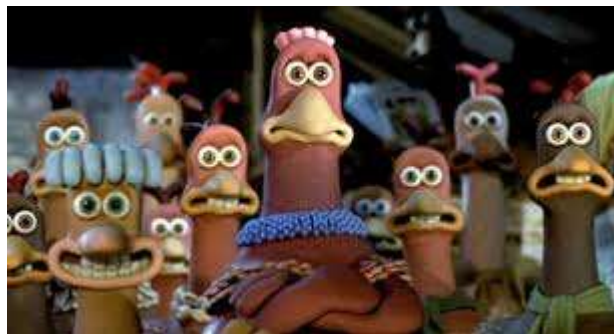
- 4q, 6p, 10q, 18p (Wise 2000)

- Miller 2006 19p13

- Asymétrie de développement liées aux chromosomes (dermatoglyphes inversés, inversions de courbures...)

- HORMONALES

- Melatonine: Dubousset 1983



Mashida: - prévention par injection de mélatonine intrapéritonéale

PROBLEME: ca ne marche qu'avec les poulets...

Rôle de la Bipédie???

- Labelle 2004: Anomalies de signalisation de la mélatonine dans les ostéoblastes des patients AIS+
  
- TISSULAIRES
  - Fairbanks 2004: anomalies de la fibronectine dans les disques intervertébraux
  - Similitudes avec certaines anomalies retrouvées dans les syndromes d'Ehlers Danlos
  - Asymétrie de distribution des fibres musculaires de type 1 et 2



- Anomalies de l'actine myosine et calmoduline, que l'on retrouve jusque dans les plaquettes sanguines
- Corrélation sécrétion Calmoduline/ Mélatonine (Enouf, Paris )
- ANATOMIQUES
  - Pas de rôle de la taille du patient!!!
  - Berthoz, Pashman: anomalies de circulation du LCS dans les deux hémisphères cérébraux

- Rousié: anomalies des canaux semi circulaires
- Anomalies de l'équilibre frontal et sagittal probablement congénitales



- Théorie thoracospinale de Sevastik 1998: hypervascularisation mammaire gauche

- POSTURALES ET PROPRIOCEPTIVES

- Catanzariti: perturbation de la perception de l'horizontalité et/ou verticalité

- Wiener- Vacher: perturbations des potentiels évoqués somesthésiques

# Différents types de scolioses idiopathiques

- Scoliose infantile: <3 ans
  - Scoliose juvénile: avant la puberté
  - Avant 7 ans: JUVENILE 1
  - Avant 11 ans: JUVENILE 2
  - Avant les premiers signes pubertaires:  
JUVENILE 3
- } EOS
- SCOLIOSE IDIOPATHIQUE DE L'ADOLESCENT



Scoliose infantile



scoliose juvénile



Scoliose de l'adolescent

# Prévalence

>10°	2,5%
>20°	0,5%
>30°	0,3%
>40°	0,2%

# SEX-RATIO

10-20°	4 Filles – 1 Garçon
> 30°	10 Filles- 1 Garçon

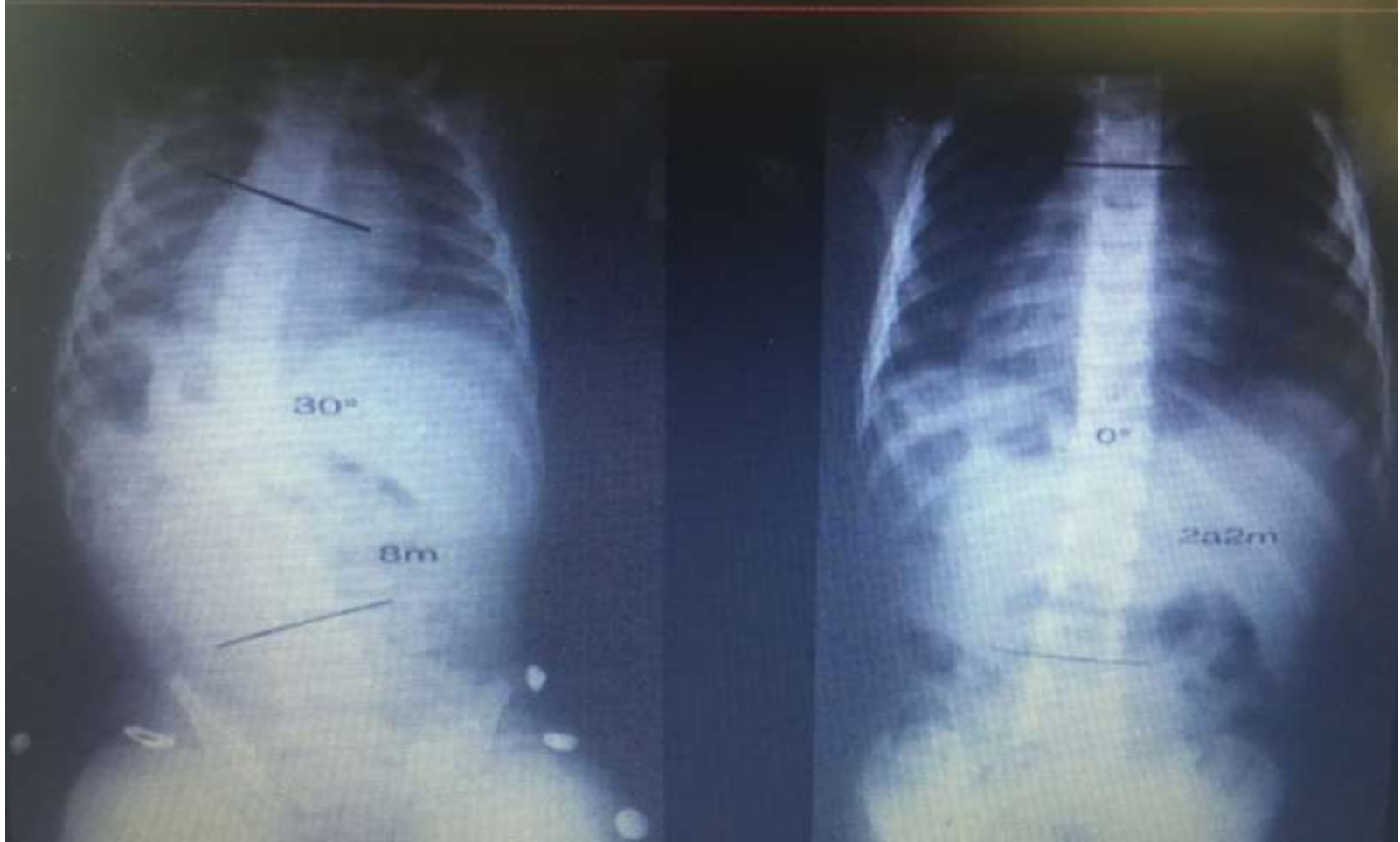


# Fréquence des SIA

- Lonstein JBJS 1984 sur 727 patients entre 10 et 30°
- 76% scolioses idiopathiques chez l'adolescent

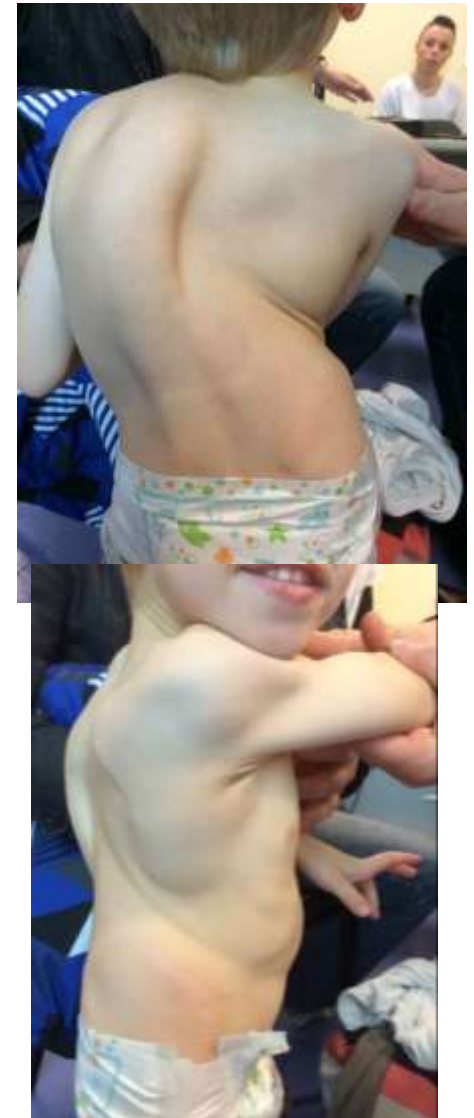
# Scolioses infantiles

Scoliose résolutive du nourrisson



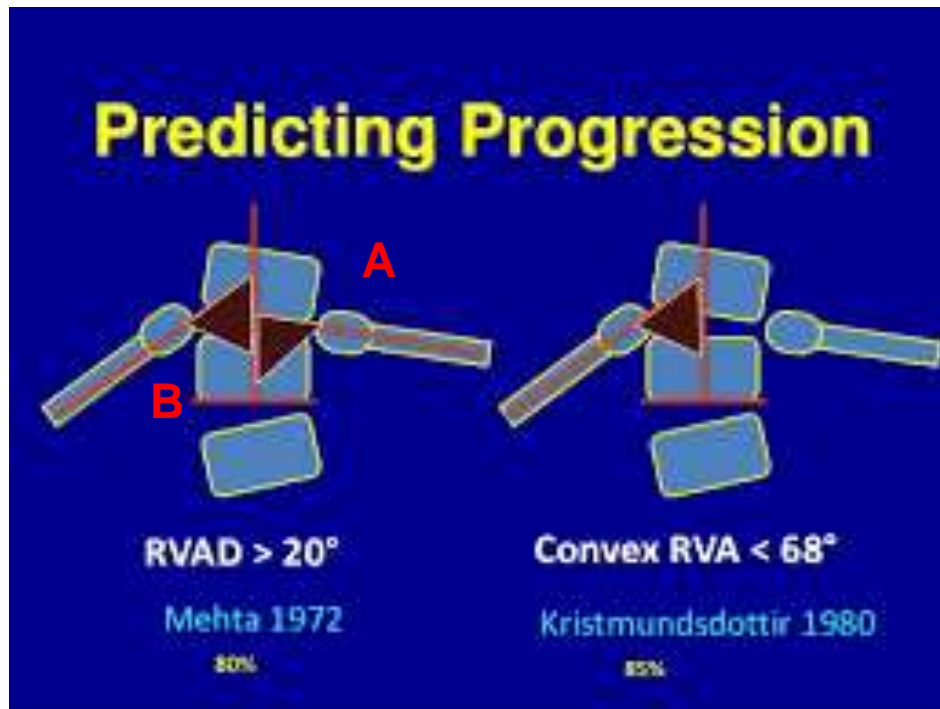
# Scolioses infantiles

Scoliose infantile progressive



D'après C.MORIN, Institut Calot, Berck Plage

- Progressives: 10%
- Résolutives: 90%
- Résolutives: syndrome du bébé moulé, fréquente association avec bassin asymétrique et torticolis congénital



Angle de Mehta:

$A-B < 20^\circ = \text{rassurant}$

- Progressives: distinguer les bénignes des malignes

BENIGNES	MALIGNES
1. Réductibles +++ 2. Morphotype normal	1. Raides +++ 2. Contexte d'anomalies multiples (ex: VACTERL)
2ans: 50°  15 ans: 70°	2 ans: > 70°  15 ans: > 120-130°

**IRM+++**

# Scolioses Juveniles

- SIJ 1 et 2: les  $\frac{3}{4}$  évoluent
- SIJ 3:  $\frac{1}{2}$  évoluent

	>50°	>100°
SIJ 1	90%	33%
SIJ2	60%	13%
SIJ 3	45%	4%

# Scoliose idiopathique de l'adolescent

- <20 % évoluent de manière maligne

	> 50°	> 100°
SIA	5%	+/- 0%

- Les scolioses de plus de 100° découvertes à l'adolescence = échec de dépistage!!!

« Si la scoliose idiopathique se rencontre à tout âge, son facteur pronostique principal en est la période de première survenue »

*JAMES J. Classification and prognosis on scoliosis 1965*



# Un mot du dépistage....

- But: Détection précoce
- Possibilité d'utiliser un corset
- Ou au moins de limiter l'évolution
- Ou au moins d'opérer sur de plus faibles courbures...

Vu les complications potentielles, le dépistage vaut-il le coup/ coût?

# Etat des lieux

- Controversé!
- Disparités mondiales
- Aboli en Australie, Royaume Uni, Canada, Norvège
- Obligatoire en Turquie, Grèce, Malaisie, Hong Kong, Japon...
- France: flou



# Sociétés savantes

- SOSORT
- POSNA
- AAOS
- SRS

Supportent un double screening à 10 et 12 ans chez la fille, et un seul vers 13 ans chez le garçon.



Faites les pencher!!! Ca dure 10 secondes

# NOTIONS D'EXAMEN CLINIQUE

# Traduire par:

- Est-ce une scoliose?
- Si oui, quelles en sont les caractéristiques?
- Si oui, est elle bien idiopathique?
- Quel retentissement pour l'enfant?
- Va-t-elle évoluer?

# Interrogatoire

- Gêne? DOULEURS????

La douleur, RARE, est un point extrêmement important qui permet d'emblée de faire un débrouillage de la situation

# Retentissement rare

- Esthétique +++
- Respiratoire, neurologique et algique si  $> 80^\circ$



# « La scoliose ne fait pas mal »

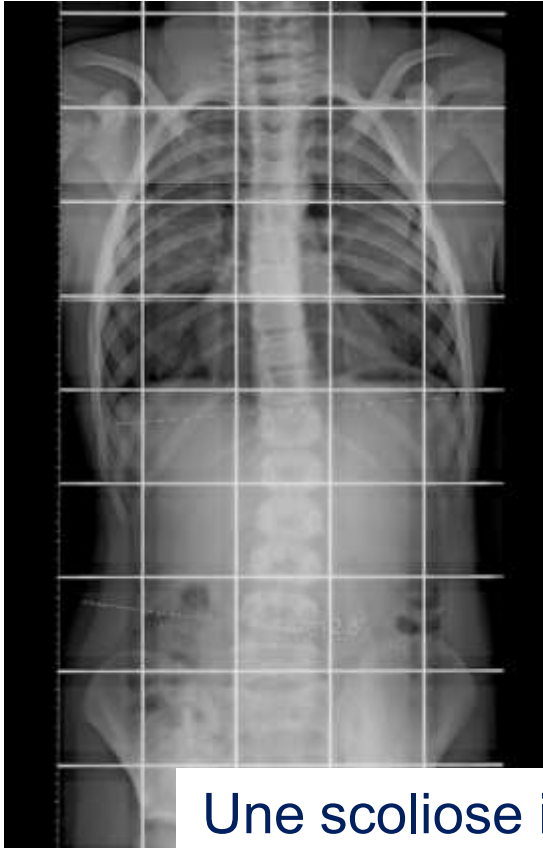
Garçon 15 ans, "Scoliose" douloureuse



Ostéome ostoïde

## Garçon 9 ans

- déviation scoliothique douloureuse
- Téléradiographie « scoliose idiopathique »
- hospitalisation en raison de l'aggravation des douleurs



Ewing



Une scoliose idiopathique n'est pas initialement douloureuse

- Le reste de l'interrogatoire est classique
- Antécédents
- Insister: grossesse, périnatalité, épilepsie, retard scolaire afin d' étoffer un faisceau d'arguments neurologiques
- Âge des premières règles (repère de croissance=  $\frac{2}{3}$  Terminé au niveau du tronc)
- Activités sportives?

# Regarder l'enfant debout

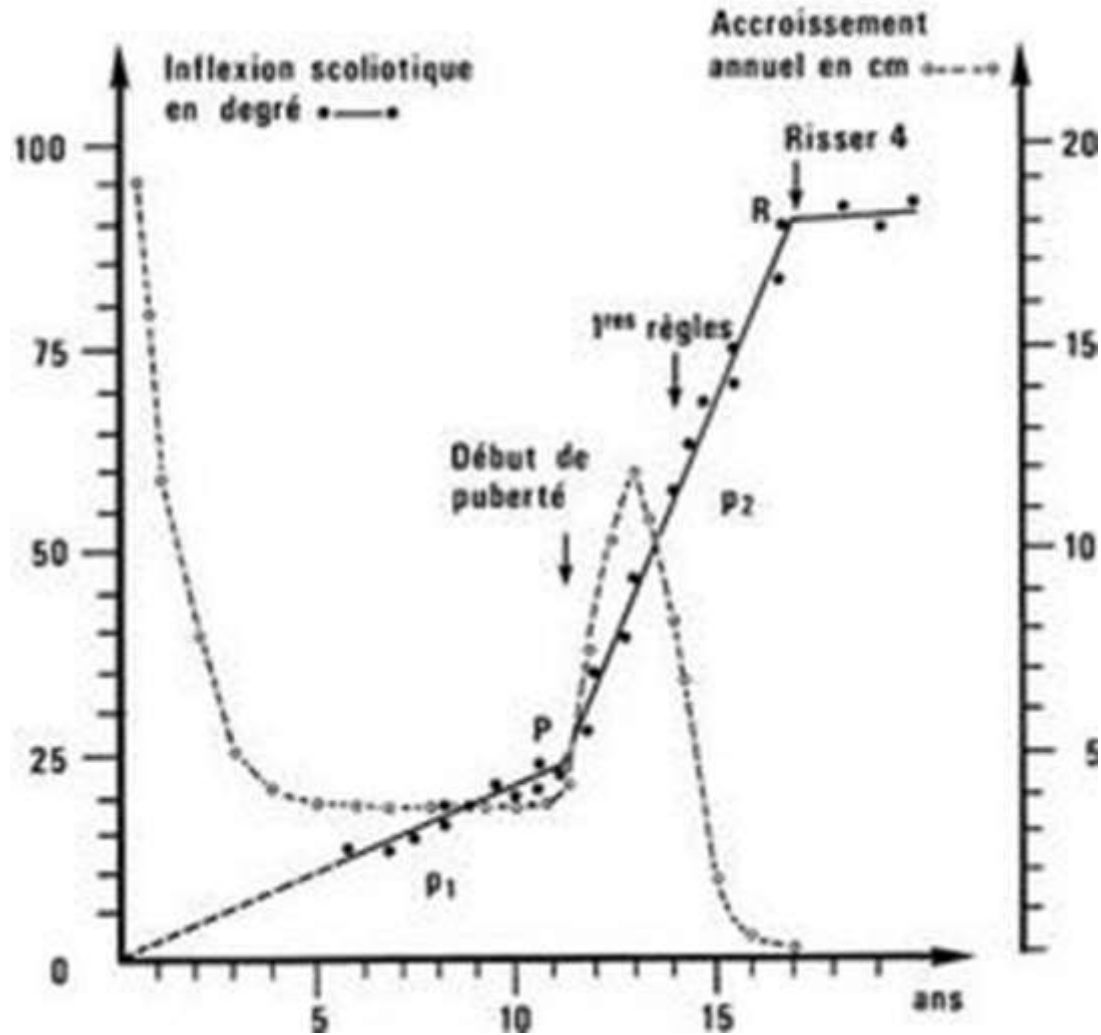


# Insister sur la peau



Doute = IRM

# Evolutione durant la croissance



Courbe de Duval-Beaupère

# Examen physique

- Procéder de manière méthodique pour ne rien oublier!
- Commencer par faire déshabiller l'enfant en sous-vêtements, et lui demander d'aller à la toise.

Dépiste les raideurs de tronc, les boiteries, les fausses douleurs intolérables...



- Taille debout: indicateur global
- Taille assise: plus intéressant pour le suivi de la scoliose

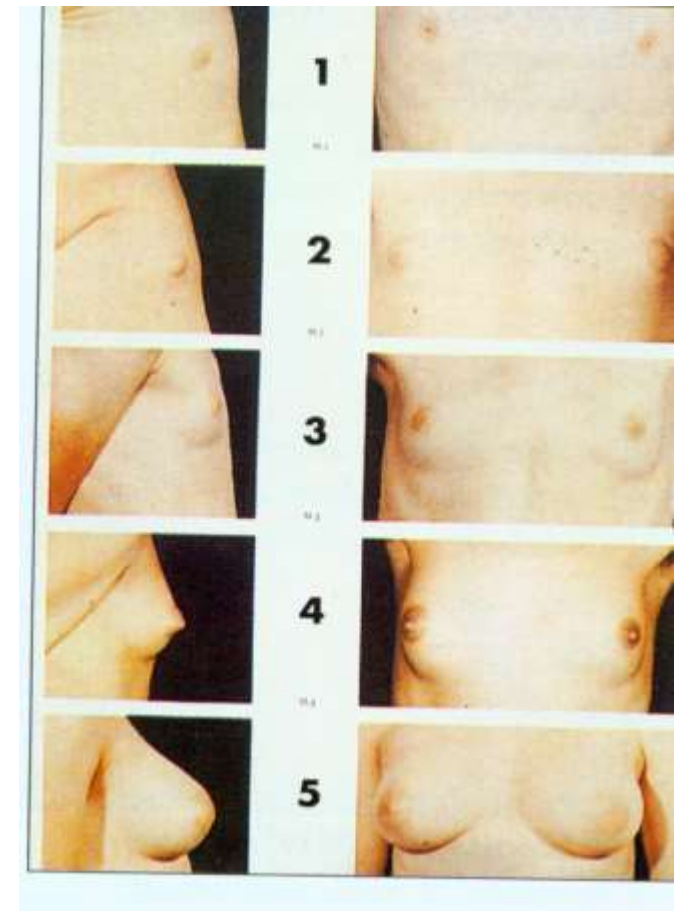
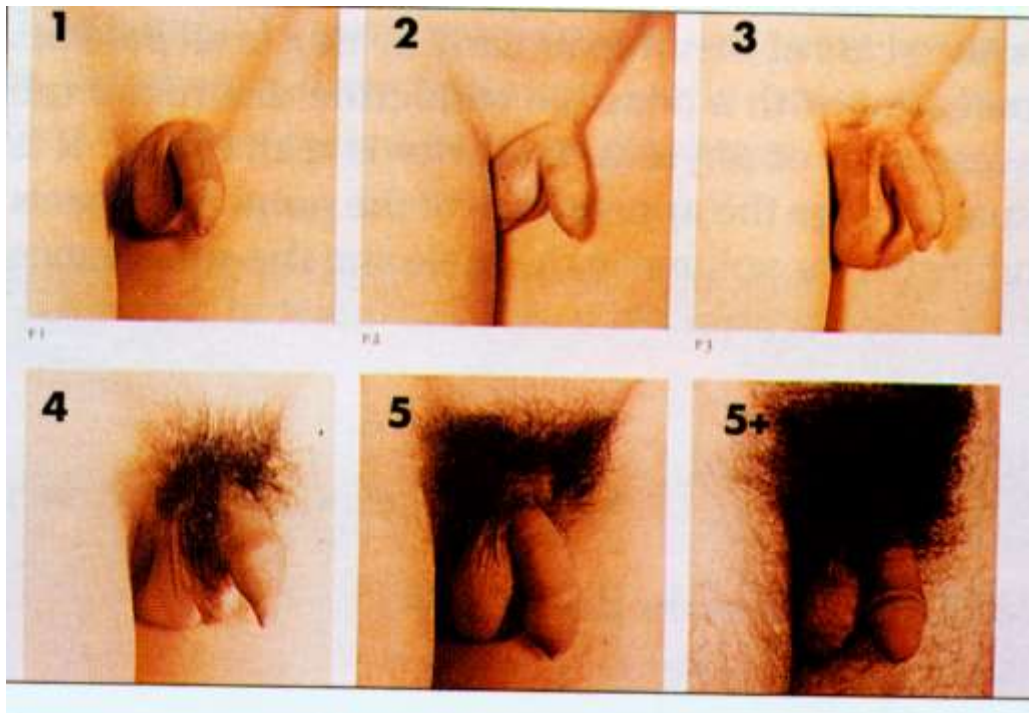
- Exemple: en 6 mois la taille assise ne change pas.

Soit la croissance est finie

Soit la déformation s'est aggravée en absorbant les centimètres de croissance...



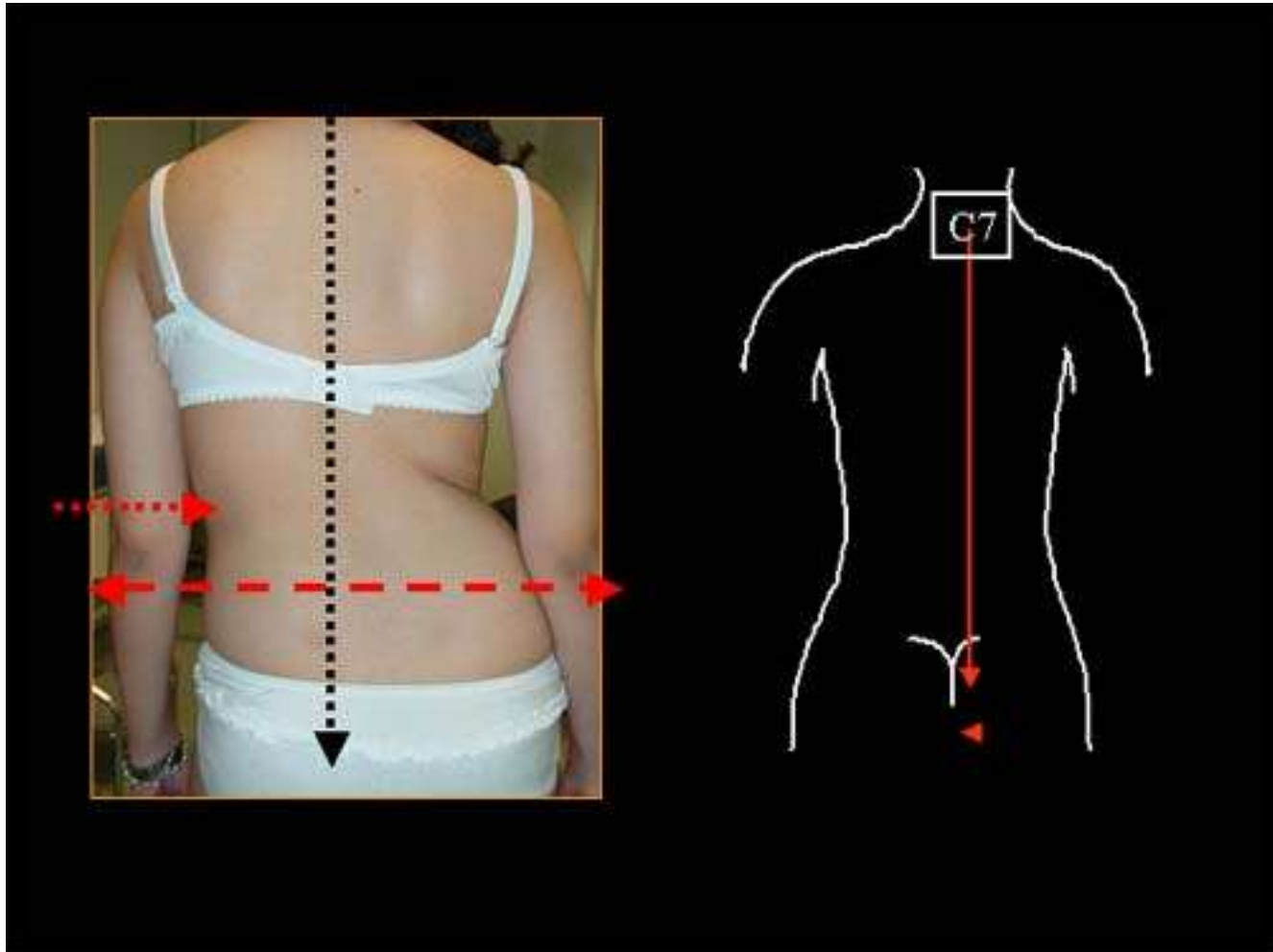
# Apprécier le développement pubertaire



Après avoir mesuré et regardé...

**Vous examinez le dos!!!!**

# Recherche de la gîte frontale



# Toujours dans le plan frontal...



Hauteur des épaules

Décollement des scapulae

Pli de taille asymétrique



# Dans le plan sagittal



C7

T9

L3

S1

Mesure des flèches  
de chaque secteur

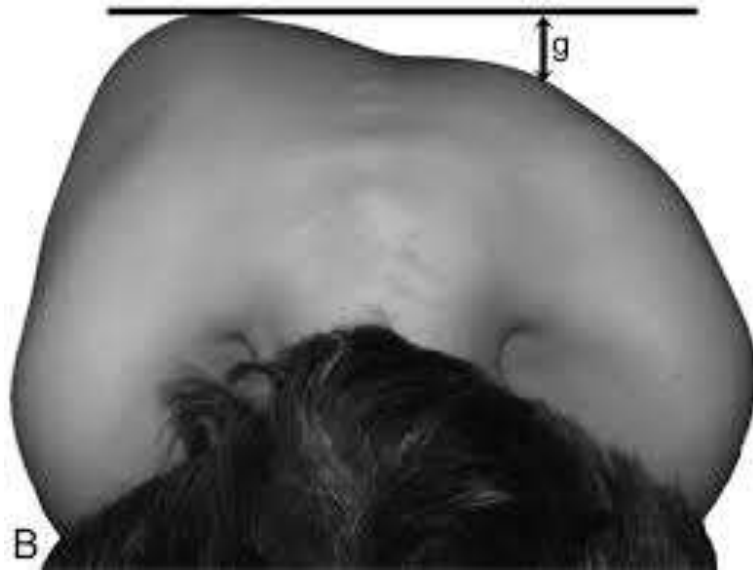
# Faire pencher en avant



Mesure de la gibbosité



Mesure de la DMS





# Examen neurologique

- « complet »
- Recherche d'amyotrophies
- Troubles sphinctériens
- ROT
- **UNE SIA EST ASYMPTOMATIQUE**

# AVANT DE REGARDER LES RADIOS....

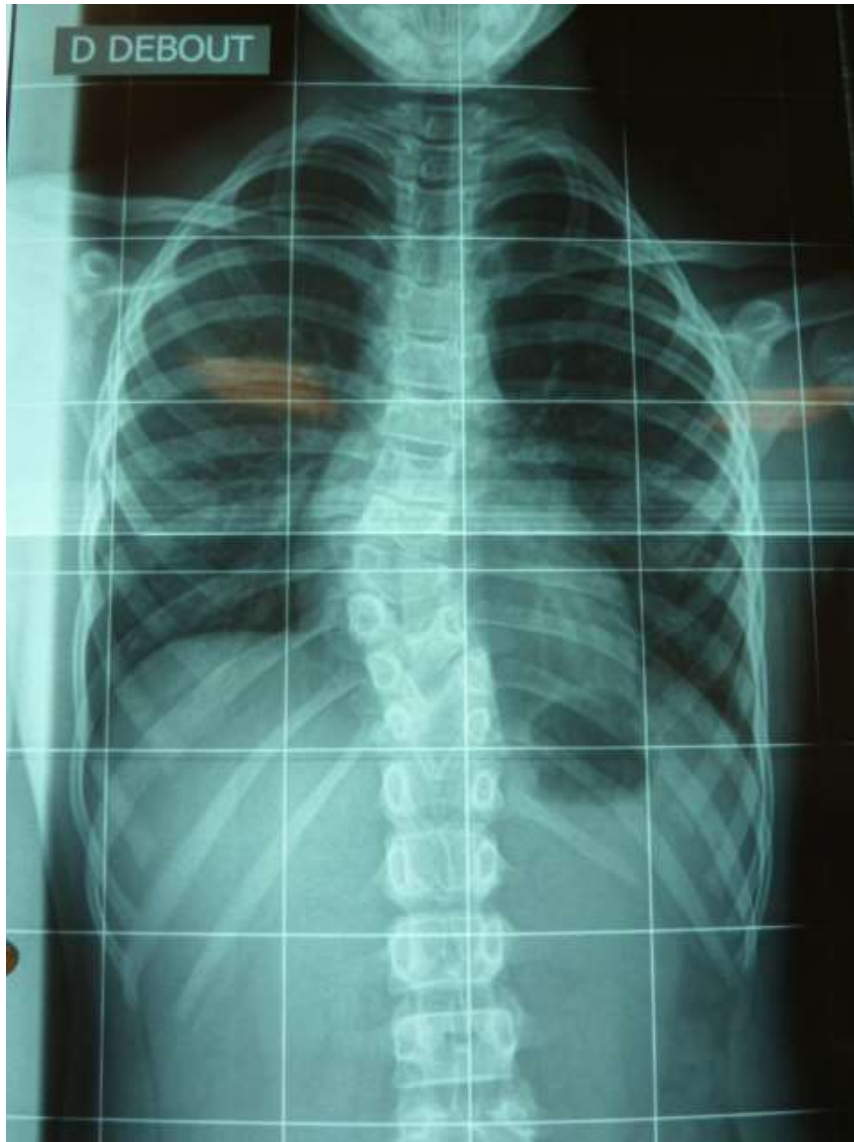
- Vous avez défini la scoliose OU NON
- Vous avez précisé le probable caractère idiopathique OU NON
- Vous avez mesuré certains paramètres cliniques de surveillance
- Vous avez une idée du potentiel de croissance résiduel de cette scoliose

# Examens complémentaires => Télérachis

1. Face et Profil IMPERATIF
2. CAE jusqu'aux trochanters
3. Préparation soigneuse
  1. Mise en place d'une compensation si ILMI connue
  2. Bassin de face
  3. Mains sur les pommettes ou les clavicules
  4. Regard à l'horizontal
  5. En appui sur les 2 pieds, MI tendus



# Permet d'éliminer.....

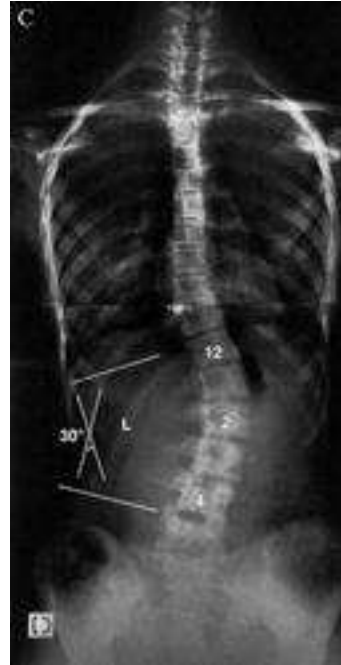


# Formes topographiques: plan frontal



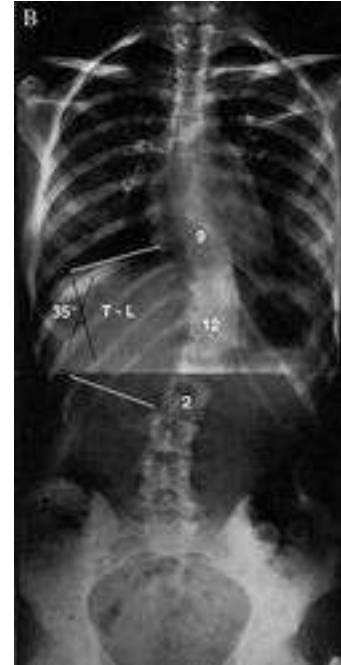
T

T5-T11



L

T11-L3



T-L

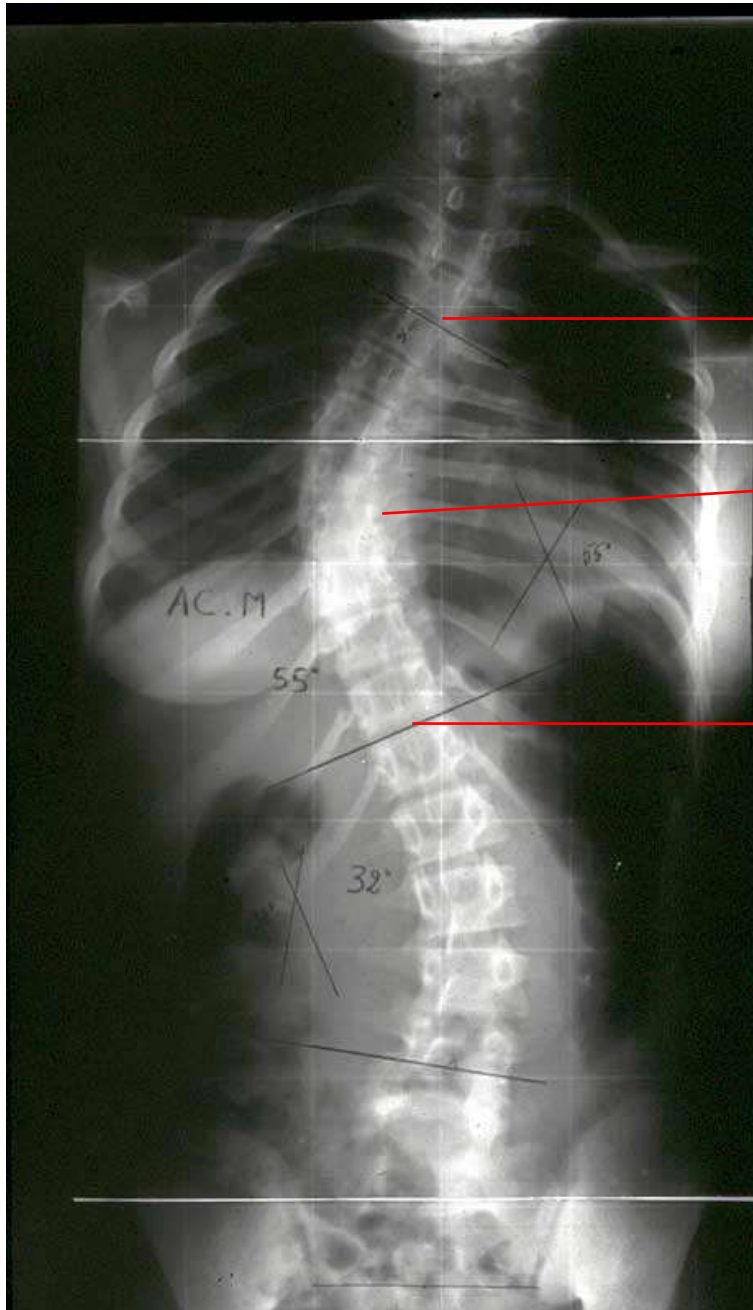
T5-L3



DT

C7-T5-T11

# Vertèbres stratégiques



VLS

VS

VLI



Angle de Cobb

Forme double majeure

## Vertèbres limites : les plus inclinées

Vertèbre limite supérieure – Vertèbre limite inférieure

## Vertèbre sommet/ apex : la vertèbre ++++

+ horizontale, + décalée, + en rotation, + déformée

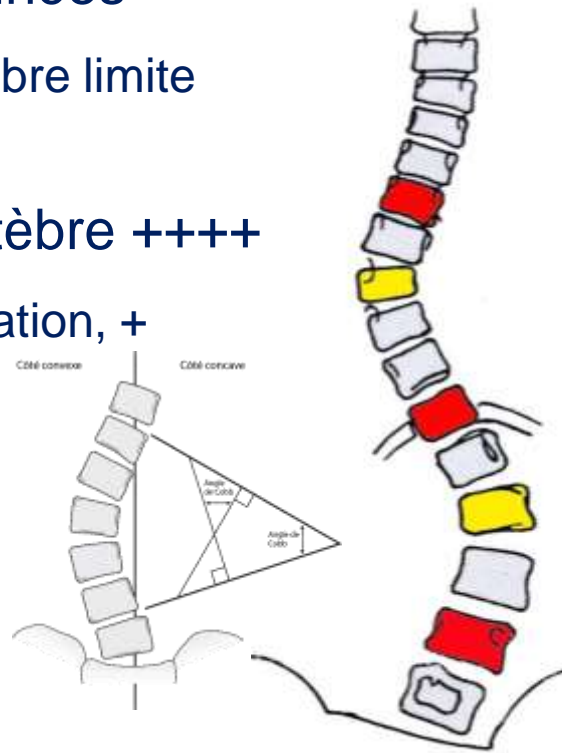
**Equilibre frontal** : Projection de C7/  
médiante sacrée

**Mesure des angles de Cobb de chaque courbure** mais ATTENTION

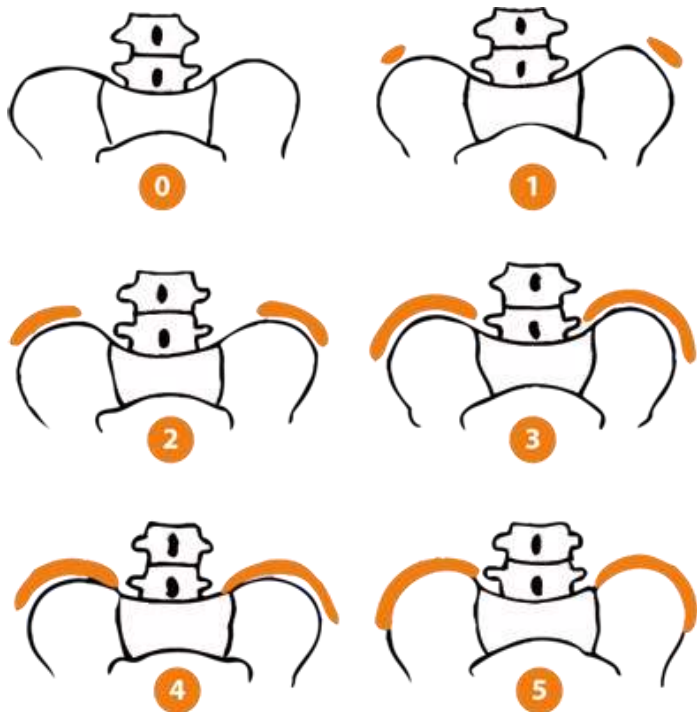
Bassin de face strict

Mesure 2D d'une déformation 3D

**Plus la scoliose est importante, plus la valeur est fausse**



# Examens complémentaires => Télérachis de face : Indice de Risser



Ossification des cartilages de croissance de l'aile iliaque = donne une idée de la croissance résiduelle



# Et le plan sagittal?

- Perturbations des courbures physiologiques donnent des douleurs
- A prendre en compte dans la décision de traitement
- Mais pas de recommandations dans le suivi

# Examens complémentaires => Télérachis de profil

Lordose cervical : C1/C7

Cyphose thoracique : T1/T12

Lordose lombaire: L1/L5 (S1)

Paramètres pelviens

**Equilibre global SVA ++**

1- à COBB identique,  
la scoliose qui a le plan sagittal le plus déséquilibré est la plus  
toxique

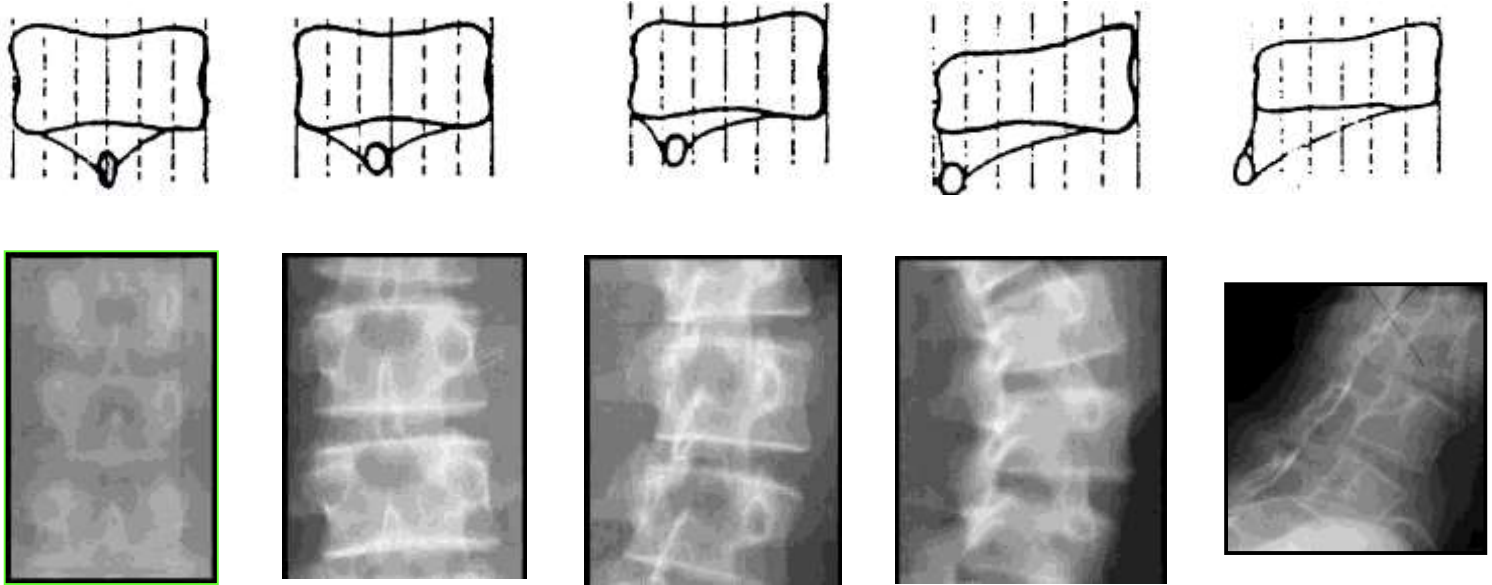
2- le plan sagittal en se modifiant aide à repérer + rapidement les  
scolioses évolutives





# Analyse de la rotation vertébrale: plan horizontal

*déplacement des Apophyses épineuses : Nash -Moe*



*déplacement des Pédicules : Perdriolle*



## Autres Examens complémentaires???

**TDM:** rarement indiquée, recherche de malformations vertébrales, étude des pédicules dans les scolioses graves

**IRM:** En théorie → Pas d'indication (Attention examen neuro)  
Mais en pratique IRM faite en pré opératoire

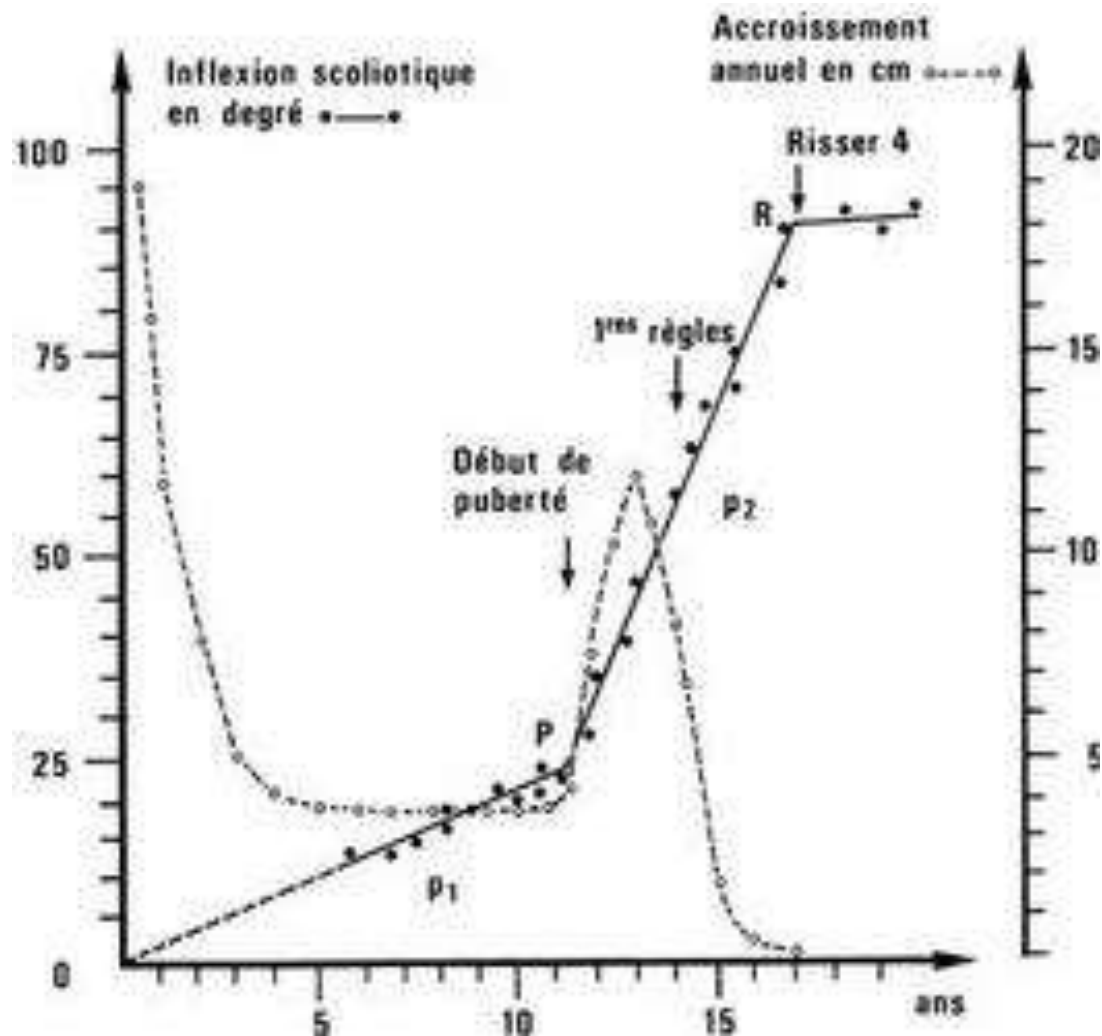
### Indications consensuelles

**Scoliose THORACIQUE GAUCHE**

**Scoliose TRÈS ÉVOLUTIVE**

**Courbures ATYPIQUES**

# Evolutivité: comment utiliser les renseignements radio-cliniques?



Courbe de Duval-Beaupère

# En découle la surveillance...

- Début de puberté: / 4-6 mois
- Fin de puberté: / 6- 12 mois

# La scoliose évolutive (HAS)

- Critères d'évolutivité

  - **Aggravation de 5°** à 4 ou 6 mois d'intervalle

  - Courbure supérieure à 30° est réputée d'emblée évolutive

- Périodicité des contrôles

  - En période de croissance : tous les 6 mois

  - En période de fort risque évolutif, peut être raccourci à 4 mois



## Evolution de la SIA à l'âge adulte

Critères radiographiques d'évolutivité à l'âge adulte

- **Angle de Cobb supérieur à 30° en fin de croissance**
- **Rotation vertébrale apicale grade 3 (NASH)**
- **Déséquilibre sagittal ou frontal important**

**>2 cm**

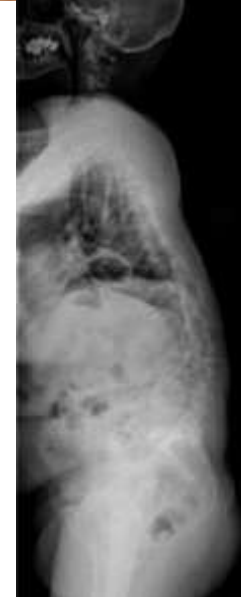
- + Vieillesse musculaire
- + Prise de poids
- + Ménopause, ostéoporose

68% des scolioses restent évolutives

Suivi tous les 5 ans puis plus rapproché si évolutive

Scoliose thoracique > 50° => 1°/an

Scoliose thoracolumbaire et lombaire >30° => 0,5° par an



# Principes du traitement

# Comment traiter ?

- Kinésithérapie: TOUJOURS > 20°, ou si raideur importante

Assouplissement

Renforcement musculaire

Postures

Travail respiratoire

# Kinésithérapie et scoliose

Ne remplace pas une activité sportive régulière et travail personnel++  
Rythme à définir en fonction de chaque enfant

- **Assouplir le rachis tri dimensionnellement, la ceinture pelvienne et scapulaire**
- **Diminution et assouplissement des gibbosités**
- **Lutte contre les flessions des hanches et genoux** : mobilisations passives spécifiques.
- **Lever les tensions musculaires** : massage décontracturant .
- **Lutte contre le syndrome restrictif** : Exercices ventilatoires abdomino-thoracique.
- **Renforcement des muscles faibles**: gainage, renforcement analytique, reprogrammation neuro- motrice
- **Apprentissage d'exercices d'auto-rééducation et posturologie**

**=> Guider l'enfant tout au long de son évolution**

# Kinésithérapie et scoliose



SOMMAIRE	
<b>Préface</b>	
<b>Dépister et Eduquer</b>	1
1. La scoliose	1
2. Traitement de l'enfant et de l'adolescent	3
3. A l'âge adulte	4
<b>La respiration</b>	5
<b>Assouplissements</b>	8
1. Position de la prière :	8
2. Dos rond / Dos creux :	8
3. Ouverture du flanc, Carré des Lombes (Allongé et Debout) :	9
4. Étirement ischio-lambier (Allongé et Debout) :	10
5. Étirement Quadriceps (Allongé ou en Chevalier Servant) :	11
6. Étirement Pectoraux (deux méthodes) :	12
7. Étirement Grand Pectoral (Trois Fascicules différents) :	13
8. Étirement Trapèze Supérieur (Gauche) :	14
<b>Renforcement musculaire</b>	15
9. Le pont fessier (chaîne musculaire postérieure) :	15
10. Les abdominaux :	15
11. Les abdominaux obliques :	16
12. Le gainage antérieur :	17
13. Exercice Klapp :	17
14. Renforcement spinaux :	18
15. Renforcement membre supérieur (droit) :	19
16. Renforcement des muscles inter-scapulaires :	19
17. Renforcement des muscles cervicaux :	20
18. Muscles extenseurs du rachis et travail inspiratoire (debout) :	21
19. Muscles inclinateurs du rachis (debout) :	21
20. Muscle rotateurs du rachis (debout) :	22
21. Muscle rotateurs externes de l'épaule :	23
22. Auto-grandissement :	24
<b>Conseils de la Vie Quotidienne</b>	27
1. Réflexes de tous les jours :	27
2. Les douleurs lors des exercices :	28

## Guide de la fondation Yves Cotrel

**=> Guider l'enfant tout au long de son évolution**

- Traitement orthopédique

Réduire la courbure et maintenir ce résultat  
au cours de la croissance,

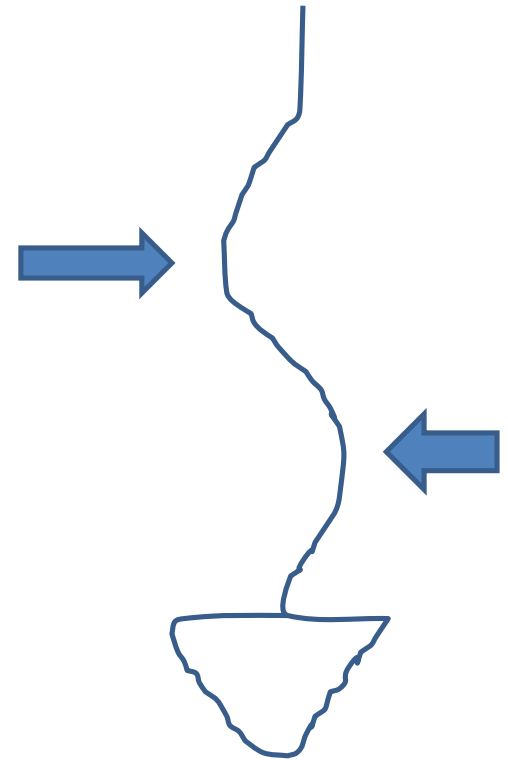
**NE PERMET PAS DE GUERIR LA SCOLIOSE**

Indication: Cobb  $> 30^\circ$

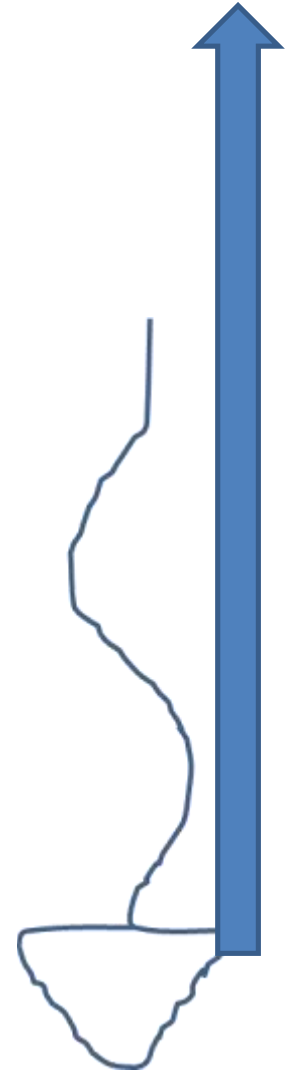
Si Cobb  $< 20^\circ$ , revoir à 4 mois et  
traiter si évolutivité manifeste

# Principes du corset

- Forces de pression transversale



- Traction longitudinale





# Forces de dérotation

## Historical & modern soft braces



Documents HC Weiss

# Corsets



- Corset CTM 3D



# Traitement orthopédique: pronostic de réussite

- **Scoliose infantile bénigne de 70°**
  - 30% guérison
  - 30% scoliose acceptable
  - 30% arthrodèse
  
- **Scoliose infantile maligne de plus de 100°**

Solution d'attente avant arthrodèse: freination

- **Scoliose Juvénile 1 et 2:**

- 35% d'arthrodèses

	>50°	>100°
SIJ 1	90%	33%
SIJ2	60%	13%
SIJ 3	45%	4%

- **Scoliose Juvénile 3 et SIA:**

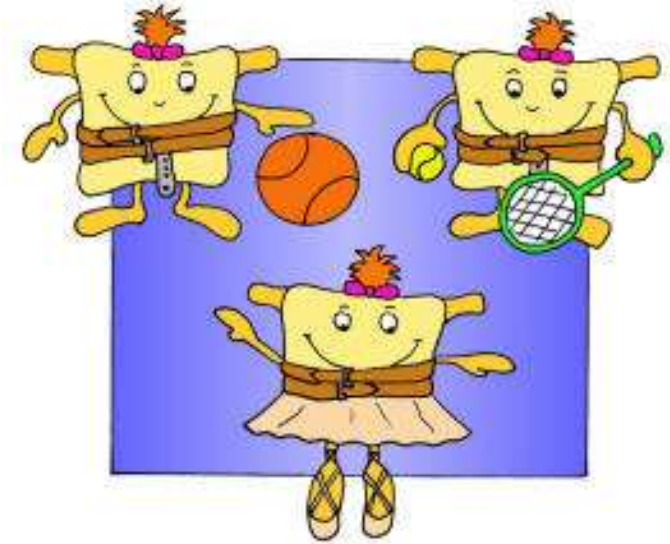
Scoliose de 35°	Naturellement	Sous Corset
Progression de 5 à 10°	66%	26%
Progression de plus de 10°	50%	8%

Taux d'arthrodèses en fonction de la prise en charge (JBJs 1997)

- Efficacité proportionnelle au temps de port du corset théorique
- Proportionnelle donc à l'assiduité

- L'adolescent est votre meilleur allié, ne pas le laisser sortir de la consultation avec des réticences, prendre le temps d'expliquer
- Savoir alléger un peu la contrainte pour prolonger le port du corset

- Autoriser le sport



# Quand arrêter le corset?

- Fonction de la taille (si stagne à 2 consults différentes)
- Tanner
- Risser

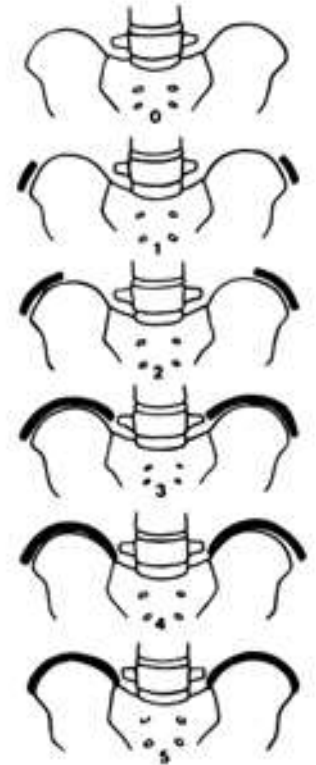
D'abord 18h/24, puis nocturne puis arrêt



# Exemple



13 ans  
Réglée depuis deux ans  
Risser 2  
T-L Cobb 24°



Abstention, revoir à 4 mois

# Exemple 2



+4mois

Fille 12 ans  
Risser 0  
Cobb 15°  
Non réglée



Cobb 30°  
Non réglée  
Risser 1

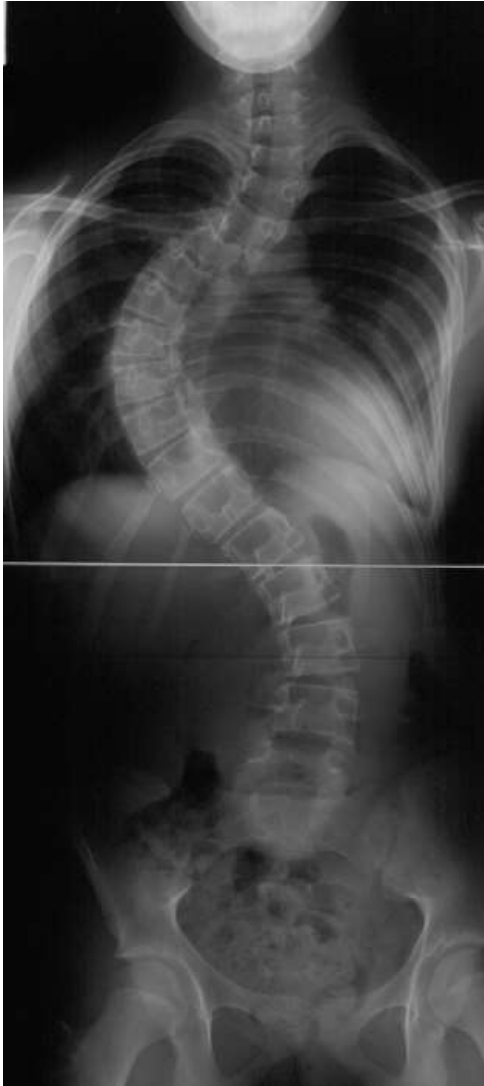


CORSET



- Traitement chirurgical: exceptionnel à la première consultation
- Ne se contenter que de l'évoquer, sauf exception
- En pratique: après les règles
  - à Risser I
  - à fusion du cartilage en Y
  - si douleurs+++
  - Cobb > 50°

# Exemple

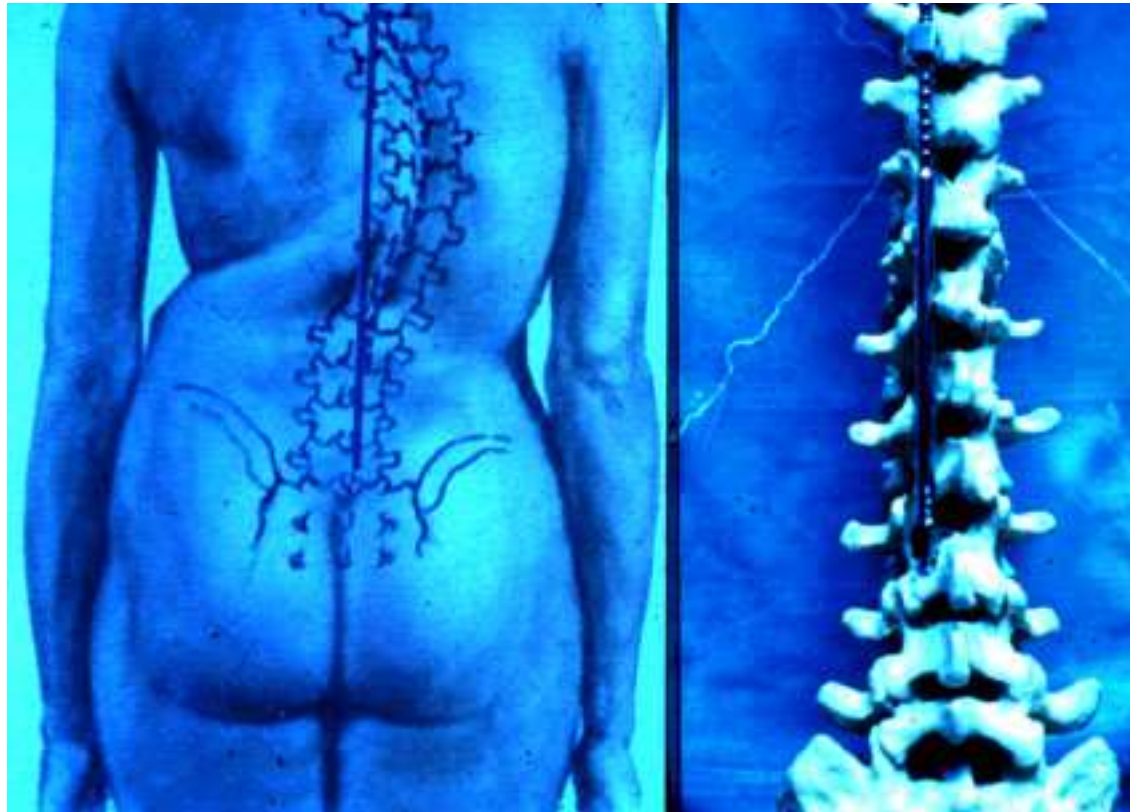


Fille 14ans  
Double majeure Cobb T 88°  
Risser 4  
Reglee depuis 3 ans



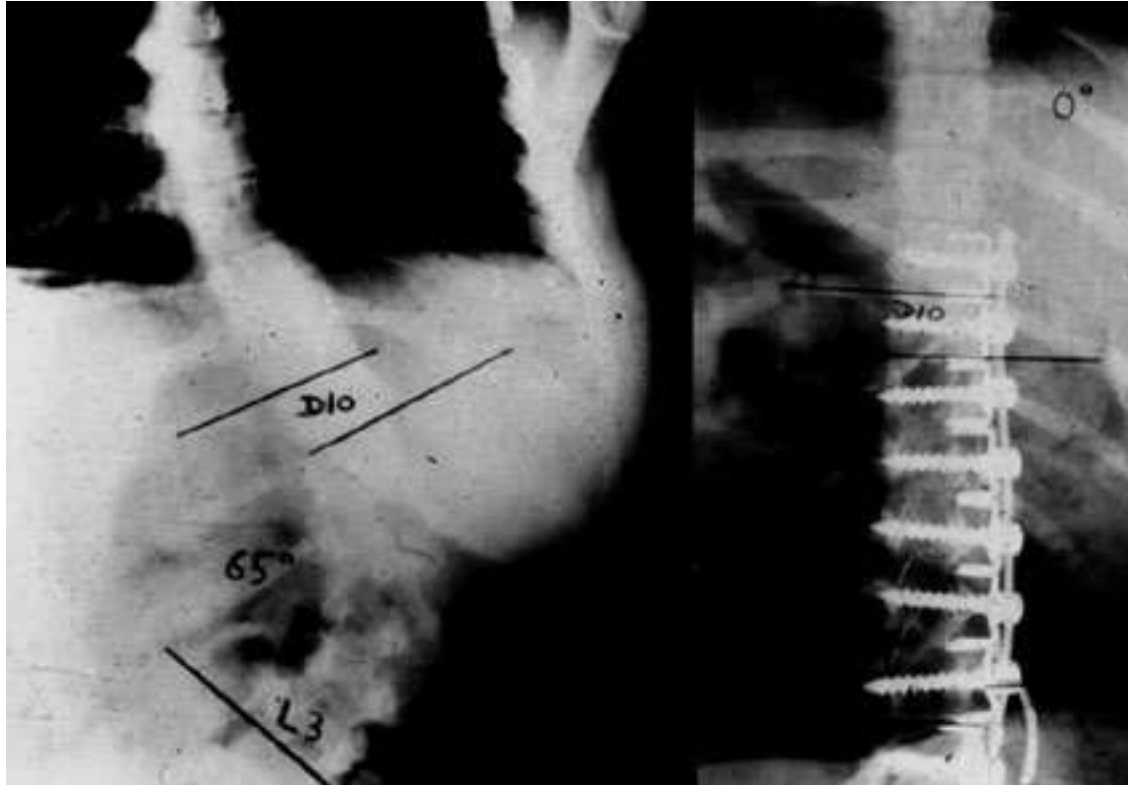
Croissance terminée, Cobb très élevé  
TTT chirurgical

# Correction chirurgicale des scolioses

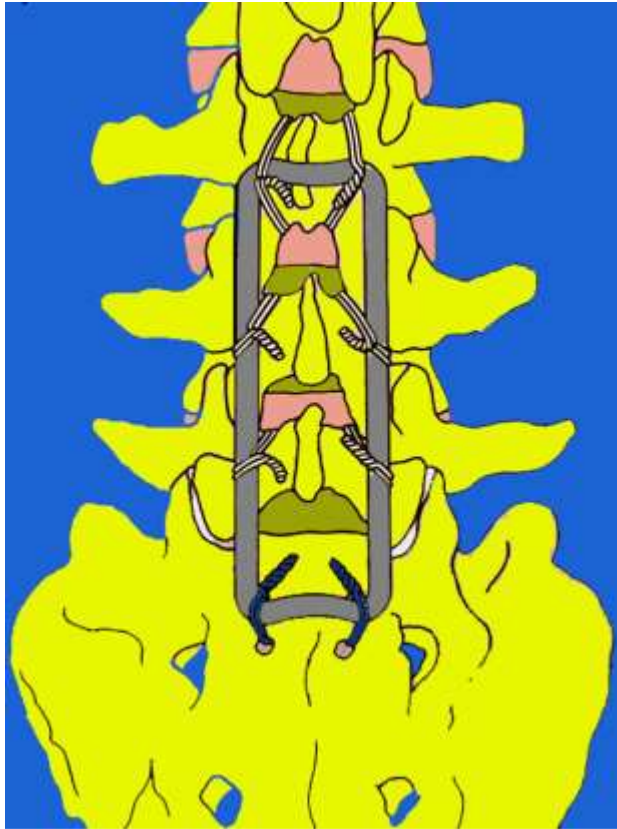


**Méthode de Harrington**

# Correction chirurgicale des scolioses



**Méthode de Dwyer**

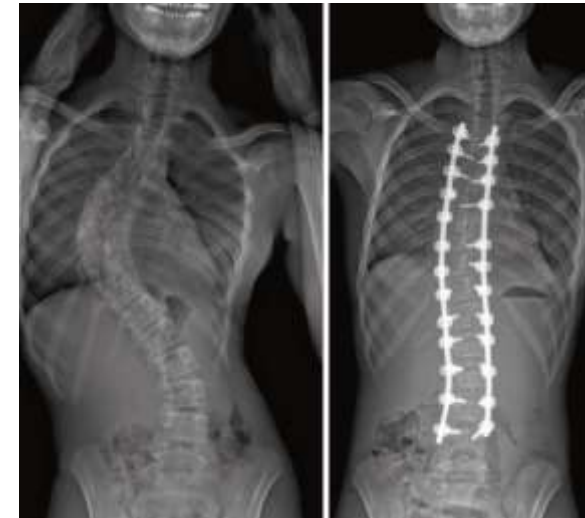
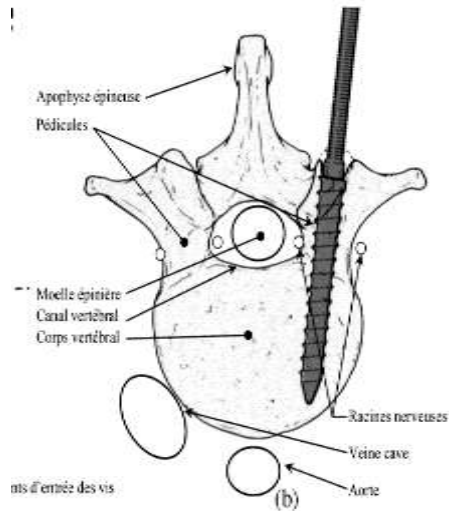


**Cadre de Hartshill**



**Spine System**

# AVP = FUSION ++



**Libération des courbures**

**Instrumentation**

**Réduction**





D DEBOUT



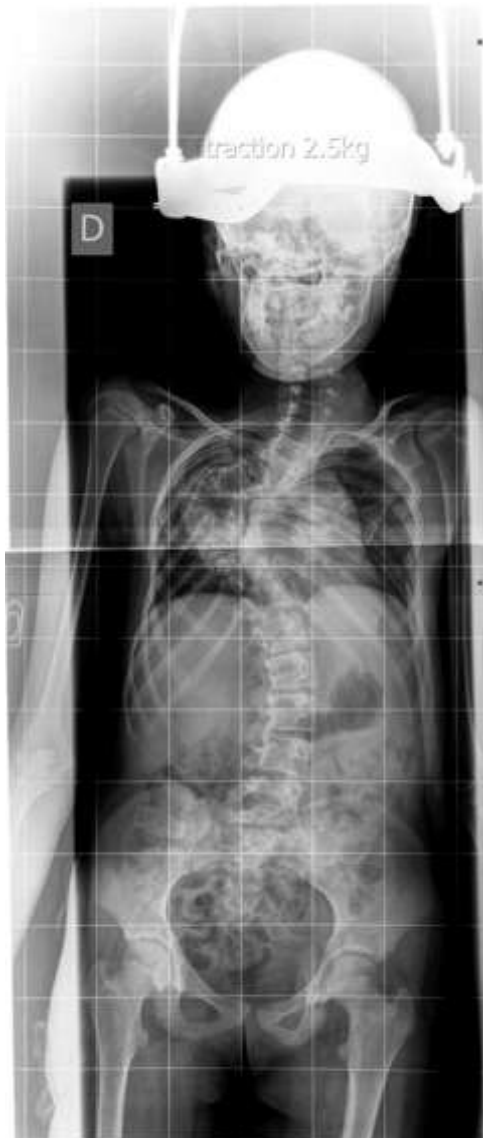
- *Avant la chirurgie les distractions*



– le halo crânien (>90°, F/P)



# Vie quotidienne avec le Halo

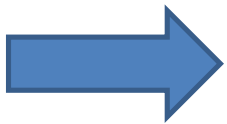


# Modulation de croissance (VBT) Vertebral body tethering



# VBT

- Enfant en début de puberté (croissance+++)
- Risser 0/1 et cartilage Y tout juste fermé
- 30-50° de Cobb
- Scoliose réductible de 50%



réservé à 10-15% de nos patients  
actuellement

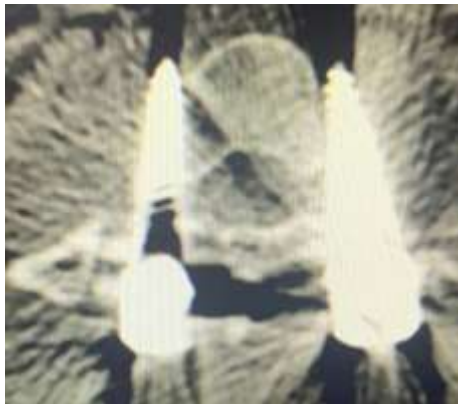
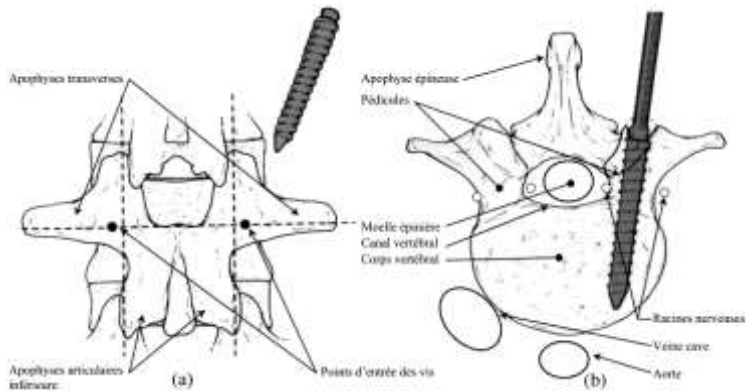
# Complications du traitement chirurgical

- Peropératoires:
  - neurologiques: 0,9% des corrections,  
mécanismes variés
  - rôle des PES/PEM et surveillance postop+++





# Complications      Complications Neuro : Approx 0,9 %



# Techniques de surveillance

Constantes du patient  
PES/PEM



**Indirectes, retardées**



- Saignements peropératoires:

Parfois cataclysmiques

Découvertes fortuites d'anomalies de l'hémostase primaire

Héetrotransfusions exceptionnelles

Autotransfusions de récupération: CELLSAVER®



- Postopératoires: désunions, infections

- Réintervention pour lavage

« au Kärcher® »

- Antibiothérapie lourde

- 3% des patients

- 6% actuellement au CHU de Lille: RMM en cours



## Scoliose à Début Précoce (EOS)

🦴 2014: congrès annuel de l'ICEOS  
«*scoliosis with onset less than  
the age  
of ten years, regardless of  
etiology*»

### Grande hétérogénéité des patients

- Etiologies
- Physiopathologie de la déformation
- Contexte clinique
- Présentation radiologique
- Traitement à proposer



4 ans,  
marchant  
EOS  
idiopathique



8 ans, non  
marchant  
EOS sur AS  
type 2



5 ans, non  
marchant  
EOS Spina  
Bifida

## La Scoliose à Début Précoce (EOS)

Objectif  Contrôle de la déformation scoliotique pour retarder au maximum l'arthrodèse vertébrale

Croissance de la colonne vertébrale  
Croissance de la cage thoracique  
Développement du système cardiorespiratoire

Hauteur thoracique < 200-220 mm



Diminution de la Capacité Vitale Fonctionnelle



Pathologies pulmonaires restrictives



Syndrome d'insuffisance thoracique

## La Scoliose à Début Précoce (EOS)



Souvent solution d'attente  
Progression de la déformation



Efficaces mais chirurgie d'allongement  
tous les 6 mois  
Taux de complications important

La Scoliose à Début Précoce (EOS)

Tiges de croissance électromagnétique (MAGR)

**MAGEC® (MAGnetic Expansion Control, Nuvasive Specialised Orthopaedics)**



2009



2014



Moins de chirurgies chez des patients à risque





# La Scoliose à Début Précoce (EOS)

t1  
Avant  
MCGR



t2  
Après  
MCGR



t3  
A la fin de  
l'allongement



t4  
Post  
arthrodèse



t5  
Dernier  
recul



# Merci pour votre attention...



## L'ORTHOPÉDIE OU L'ART

DE PREVENIR ET DE CORRIGER  
DANS LES ENFANS,  
LES DIFFORMITÉS DU CORPS.

LE TOUT PAR DES MOYENS A LA PORTEE  
des Peres & des Mères, & de toutes les  
Personnes qui ont des Enfants à élever.

PAR M. ANDRY, CONSEILLER DU ROY,  
Lecteur & Professeur en Médecine au Collège Royal,  
Docteur-Regent, & ancien Doyen de la Faculté de  
Médecine de Paris, &c.

Avec Figures.

TOME PREMIER.



A PARIS, RUE SAINT JACQUES:

chez } La Veuve ALEX, au-dessus de la rue des  
Noyers, au Griffon.  
LAMBERT & DURAND, à la Sapelle,  
& à Saint Landry.

M. DCC. XLI.

AVEC APPROBATIONS ET PRIVILEGE DU ROY