

# L'équilibre sagittal du rachis *des concepts à la pratique clinique en orthopédie pédiatrique.*

Raphaël VIALLE

Service de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Enfant  
Hôpital d'Enfants Armand-Trousseau - Paris



DESC Chirurgie Infantile – Septembre 2011

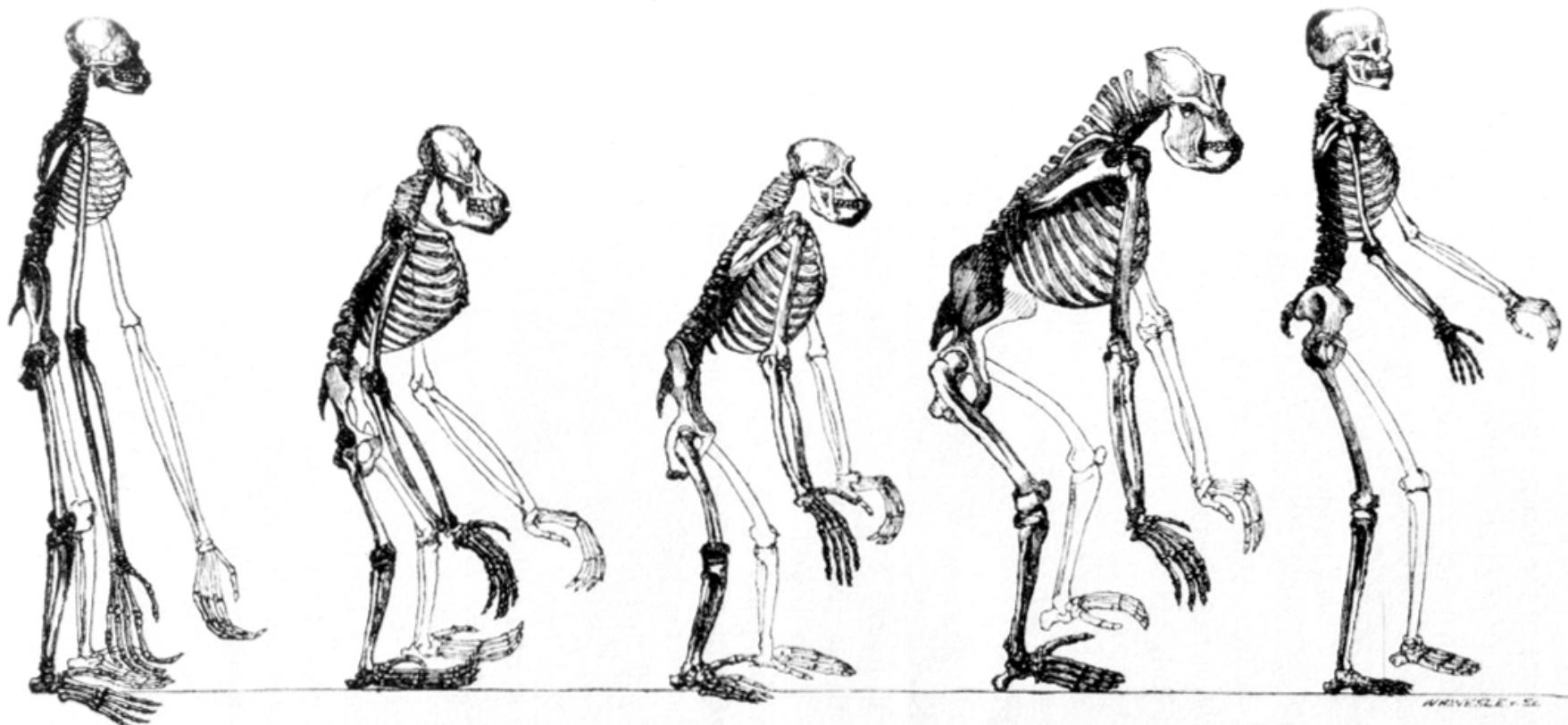
# Plan

- L'homme et son rachis descendant du singe...
- La description d'un équilibre physiologique

## *Applications pédiatriques...*

- Les hyper-cyphoses thoraciques
- Les hyper-lordoses lombaires
- Les cyphoses lombosacrées des spondylolisthésis

L'homme et son rachis descendant du singe...



GIBBON.

ORANG.

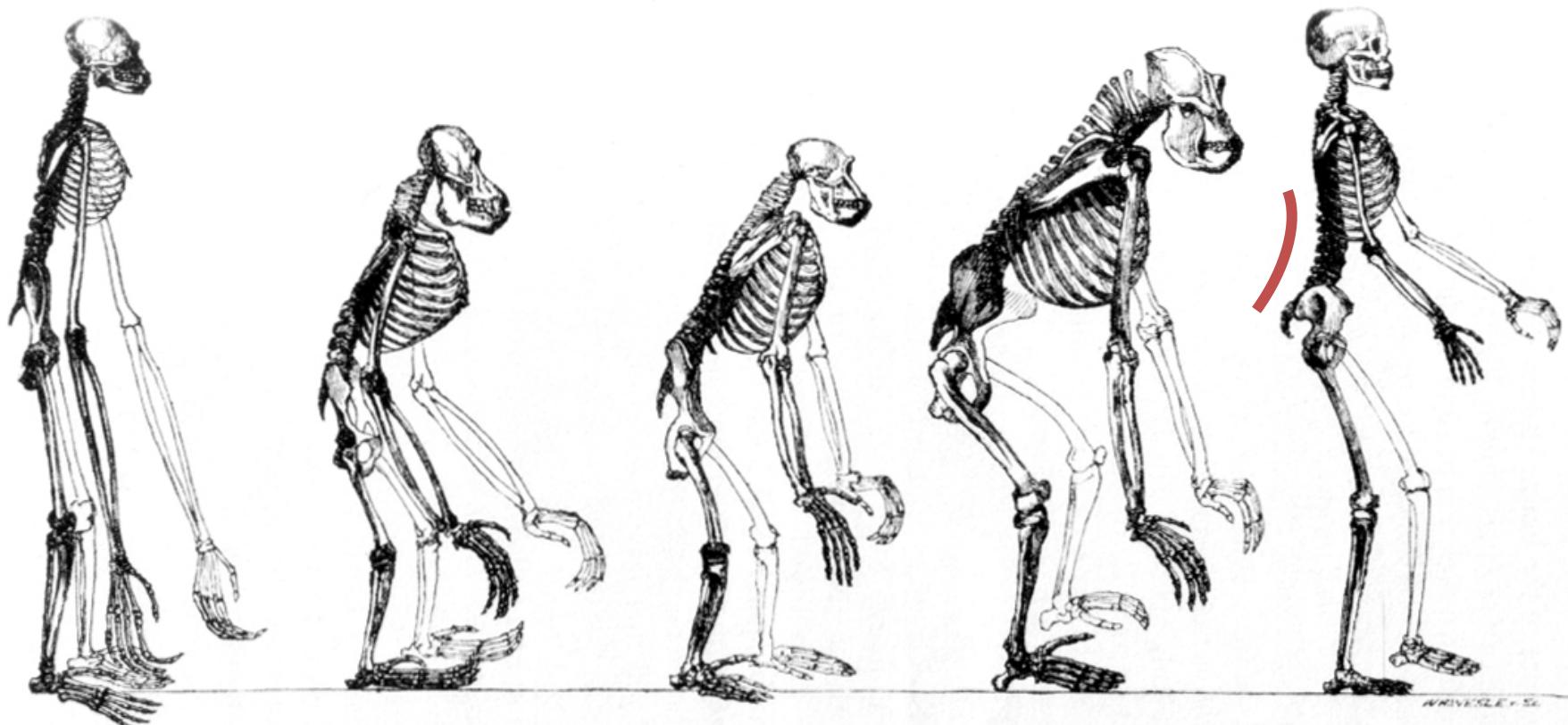
*Skeletons of the*  
CHIMPANZEE.

GORILLA.

MAN.

*Photographically reduced from Diagrams of the natural size (except that of the Gibbon, which was twice as large as nature),  
drawn by Mr. Waterhouse Hawkins from specimens in the Museum of the Royal College of Surgeons.*

L'équilibre sagittal du rachis est le problème du bipède



*Skeletons of the*

GIBBON.

ORANG.

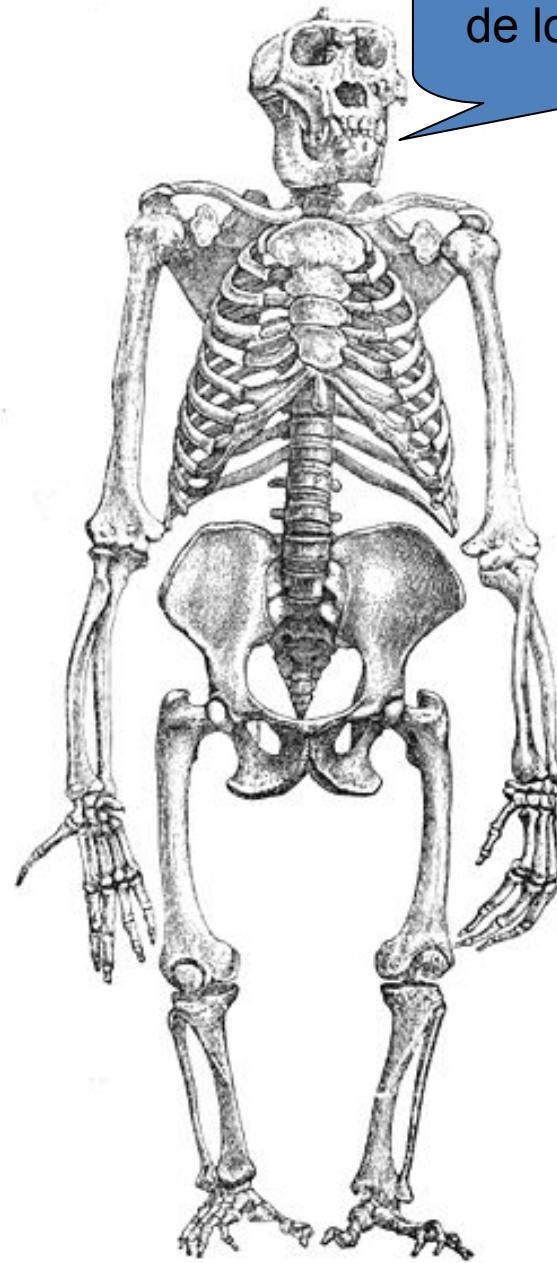
CHIMPANZEE.

GORILLA.

MAN.

*Photographically reduced from Diagrams of the natural size (except that of the Gibbon, which was twice as large as nature), drawn by Mr. Waterhouse Hawkins from specimens in the Museum of the Royal College of Surgeons.*

La lordose lombaire est un élément majeur d'équilibration

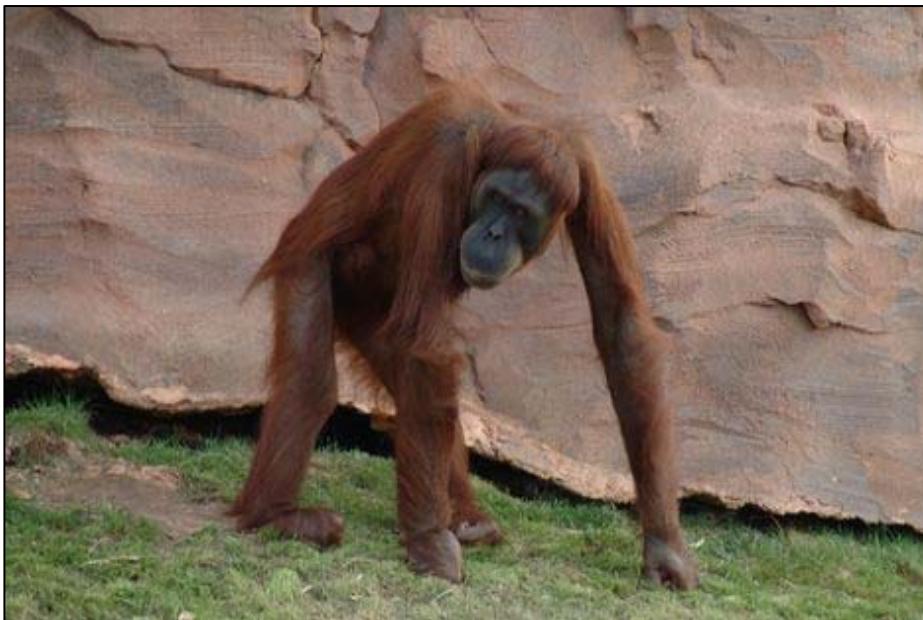


Et si je n'ai pas  
de lordose ???

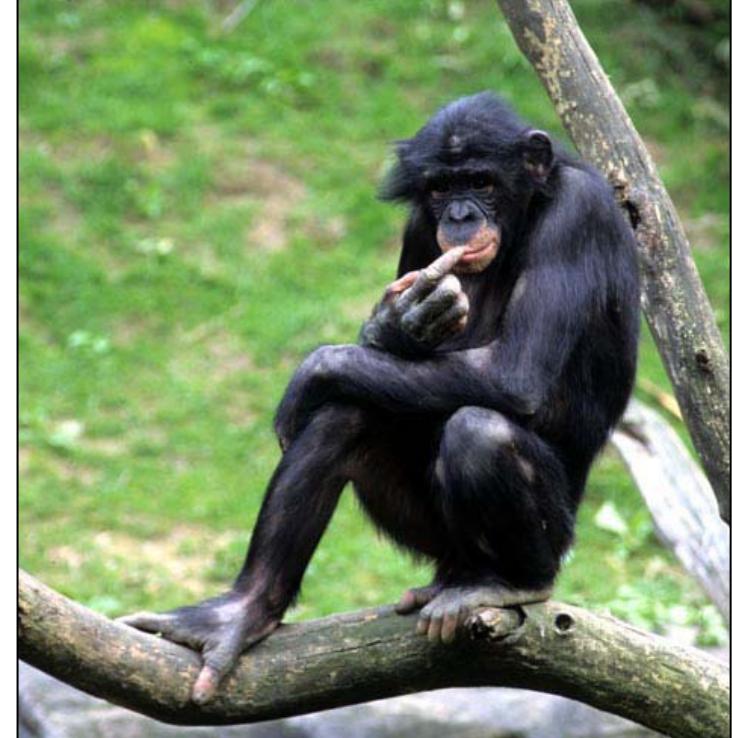
Chimpanzee



Gorille



Orang Outan

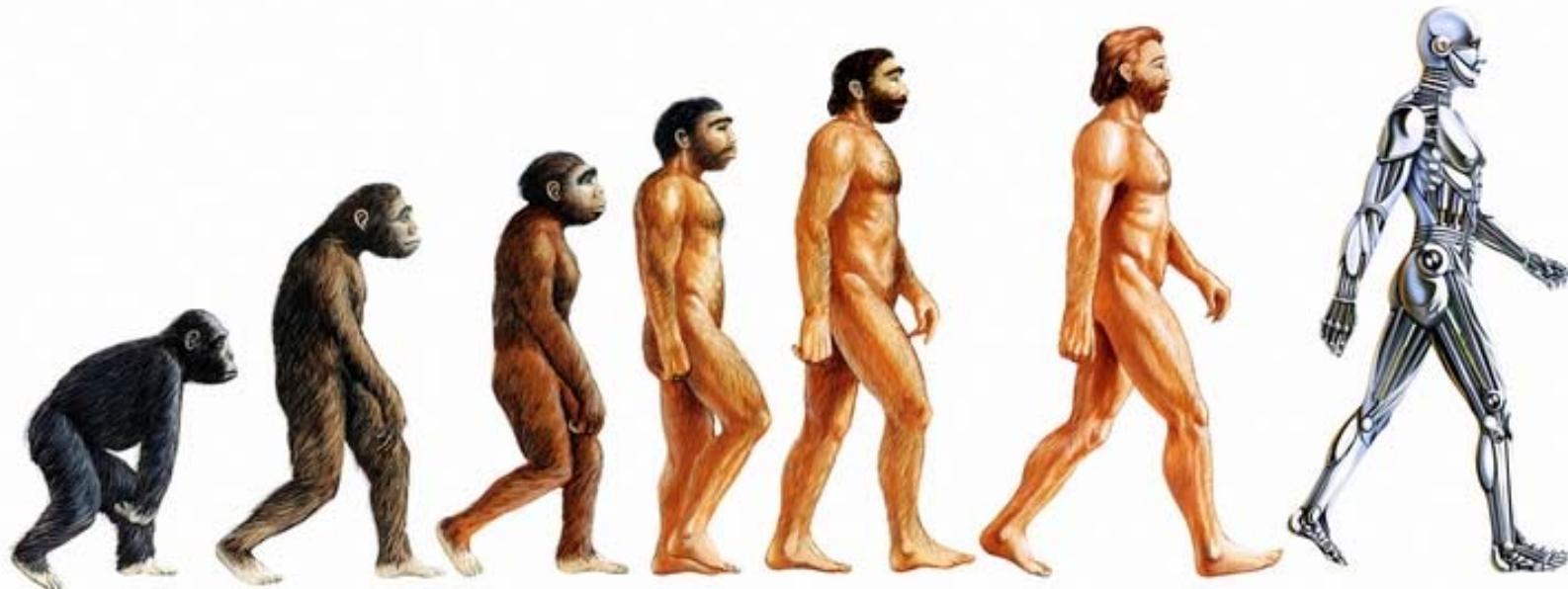


Bonobo

# Acquisition de la bipédie

## Modification de l'équilibre sagittal du tronc

Posture « fonctionnelle » (membres supérieurs, plus grand rayon d'action)  
Posture « Economique » d'un point de vue énergétique



Vous n'avez pas toujours eu une lordose...  
*souvenez-vous...*

## Nouveau-né Nourrisson

Hypertonie physiologique en flexion  
Flexion de hanche (Ilio-psoas)  
Rétroversion du bassin  
Cyphose lombaire

## Nouveau-né Nourrisson

Hypertonie physiologique en flexion  
Flexion de hanche (Ilio-psoas)  
Rétroversion du bassin  
Cyphose lombaire

# Statu-quo en position assise



# Verticalisation = Extension des hanches

D'où une antéversion du bassin

D'où une extension du rachis lombaire

Apparition d'une lordose qui va progressivement se structurer

# Verticalisation = Extension des hanches

D'où une antéversion du bassin

D'où une extension du rachis lombaire

Apparition d'une lordose qui va progressivement se structurer

Ce n'est pas très stable  
Ni économique

Du moins au début

# Tout part des membres inférieurs et du bassin...

- Concept de la « vertèbre pelvienne »

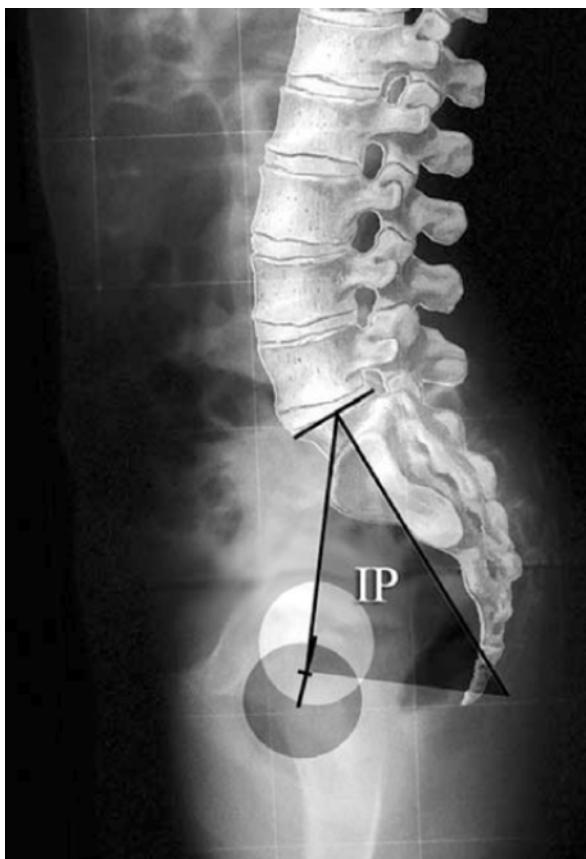
*Jean Dubousset*



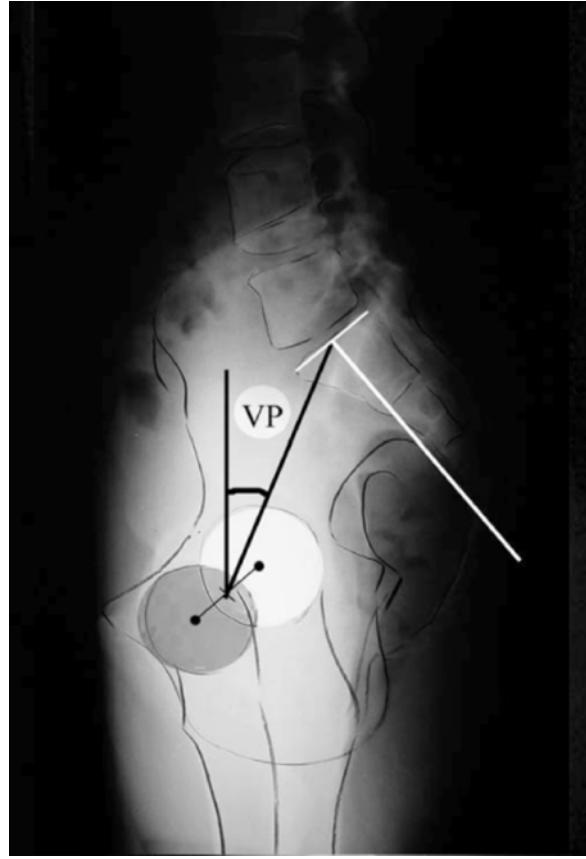
***"En France, on n'a pas de pétrole, mais on a des idées"***

Vers la description d'un équilibre physiologique

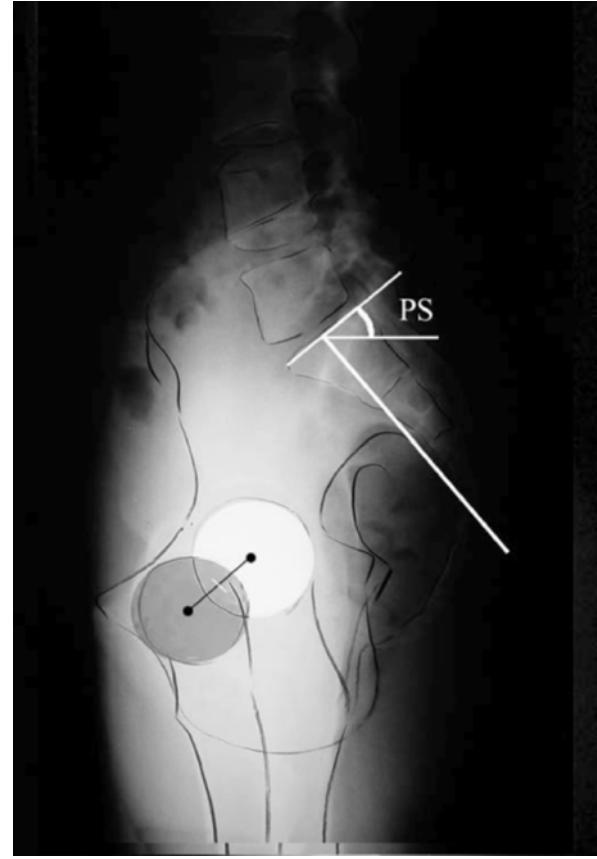
*Décrire l'orientation et la configuration spatiale du bassin dans l'espace*



*Incidence pelvienne*



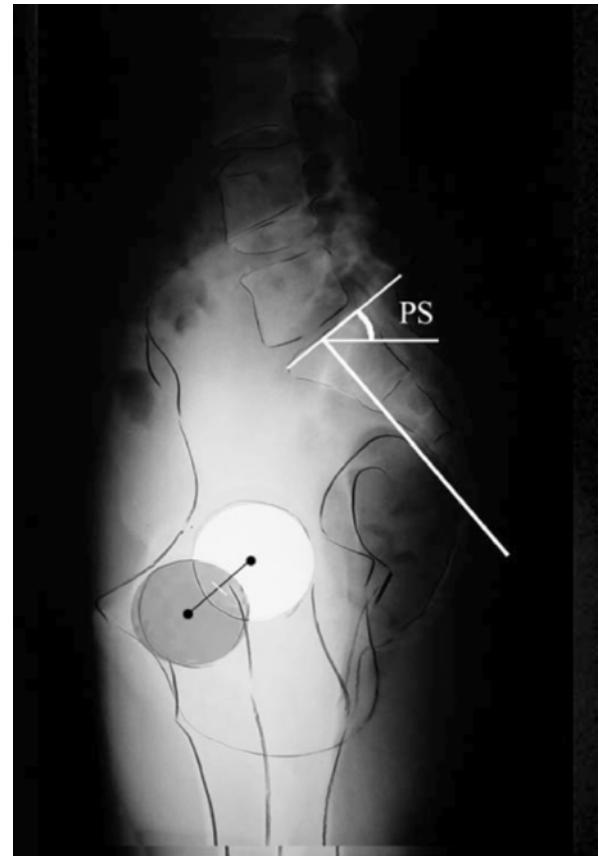
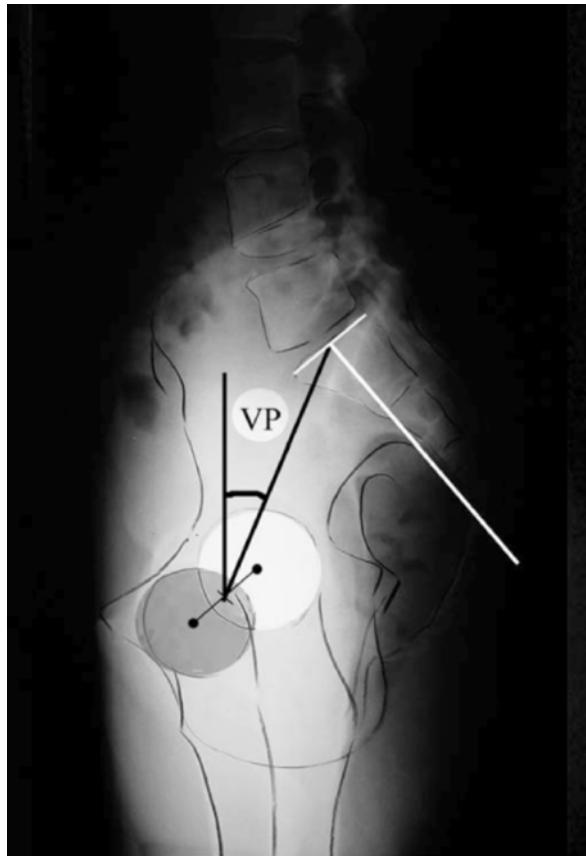
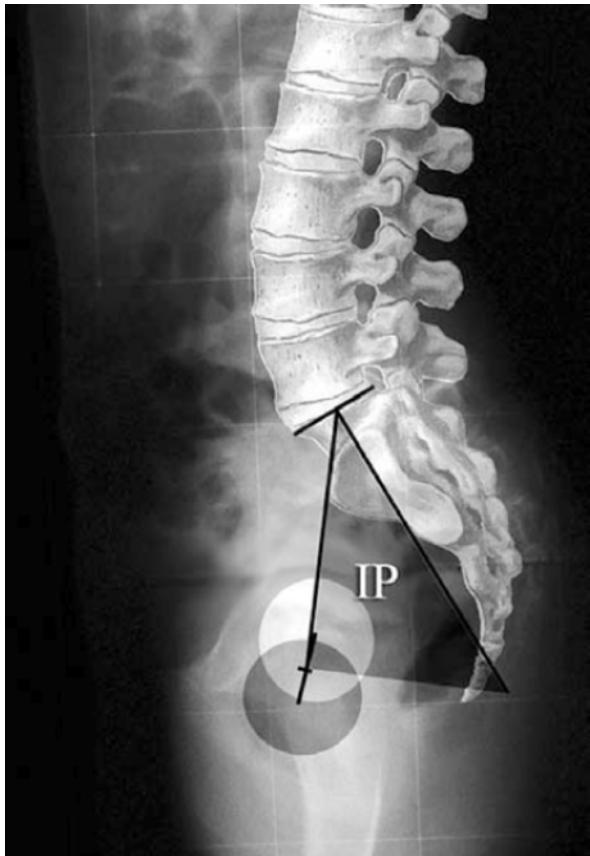
*Version pelvienne*



*Pente sacrée*

**Les paramètres pelviens**

*Décrire l'orientation et la configuration spatiale du bassin dans l'espace*



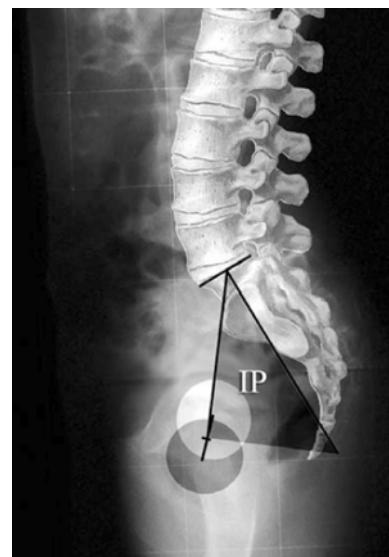
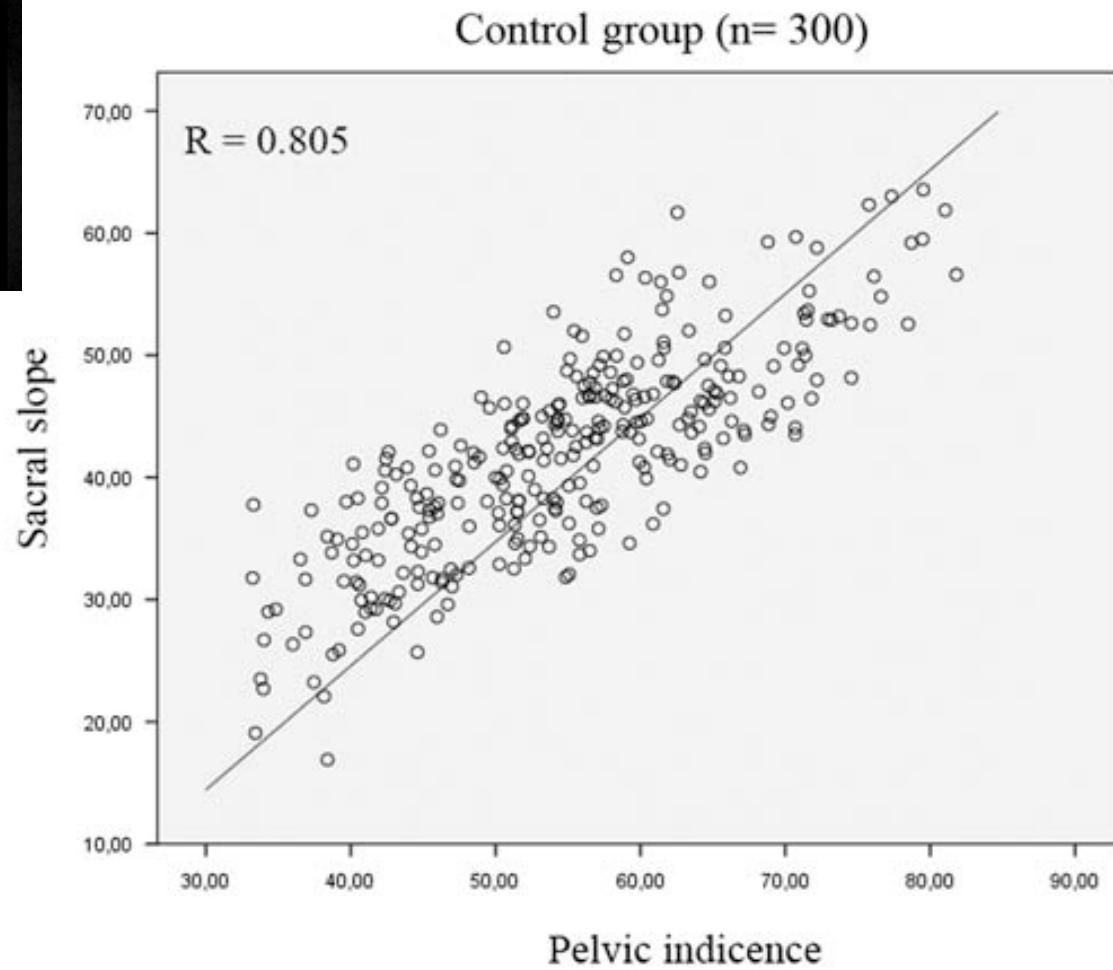
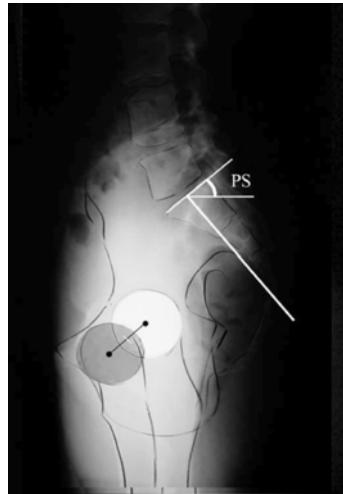
$$IP = VP + PS$$

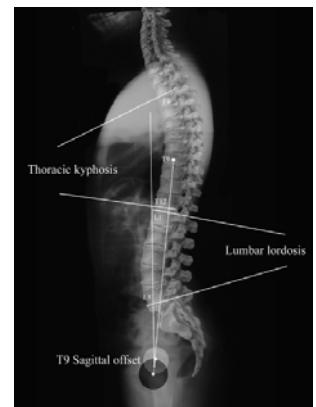
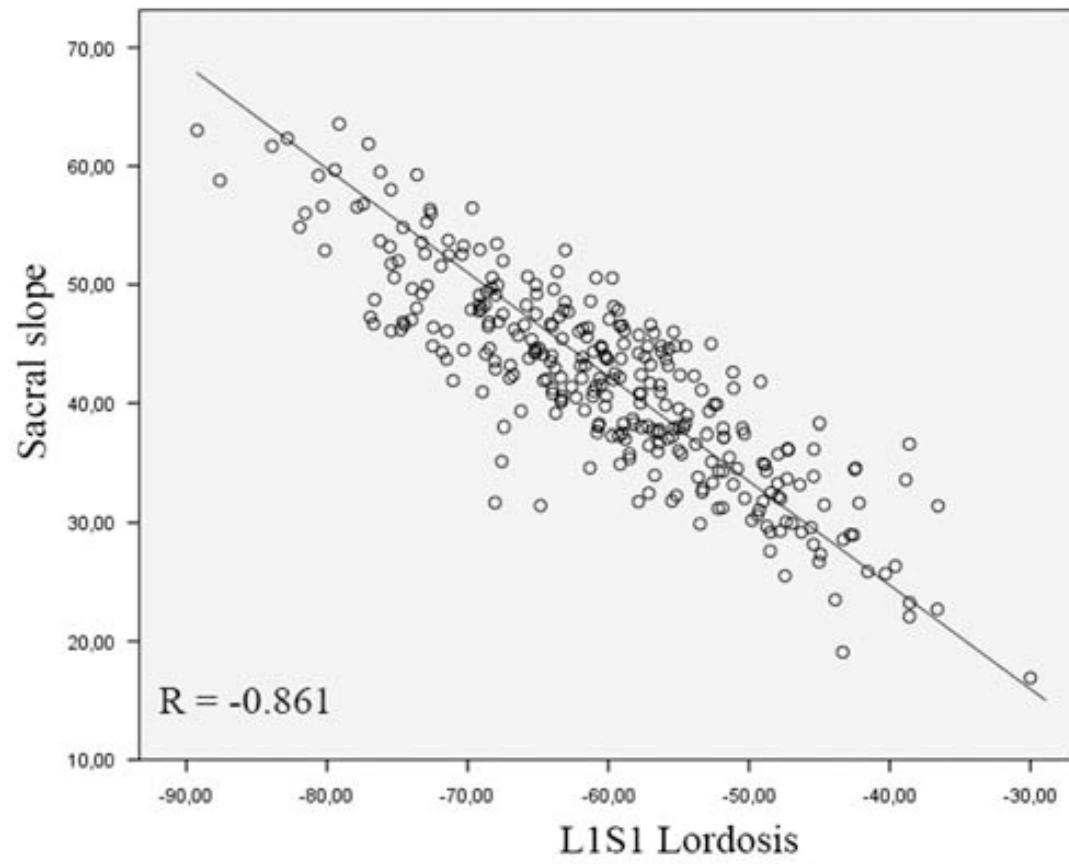
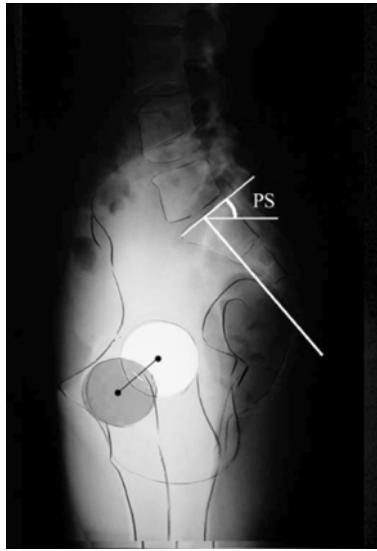
COPYRIGHT © 2005 BY THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY, INCORPORATED

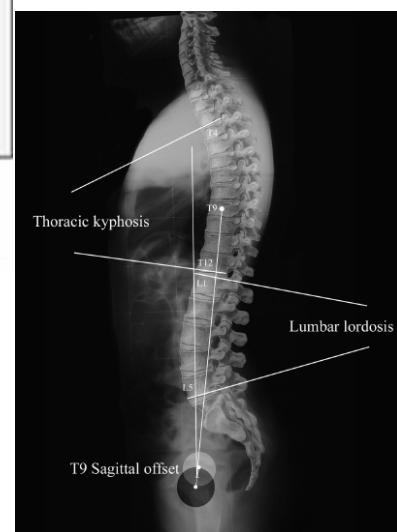
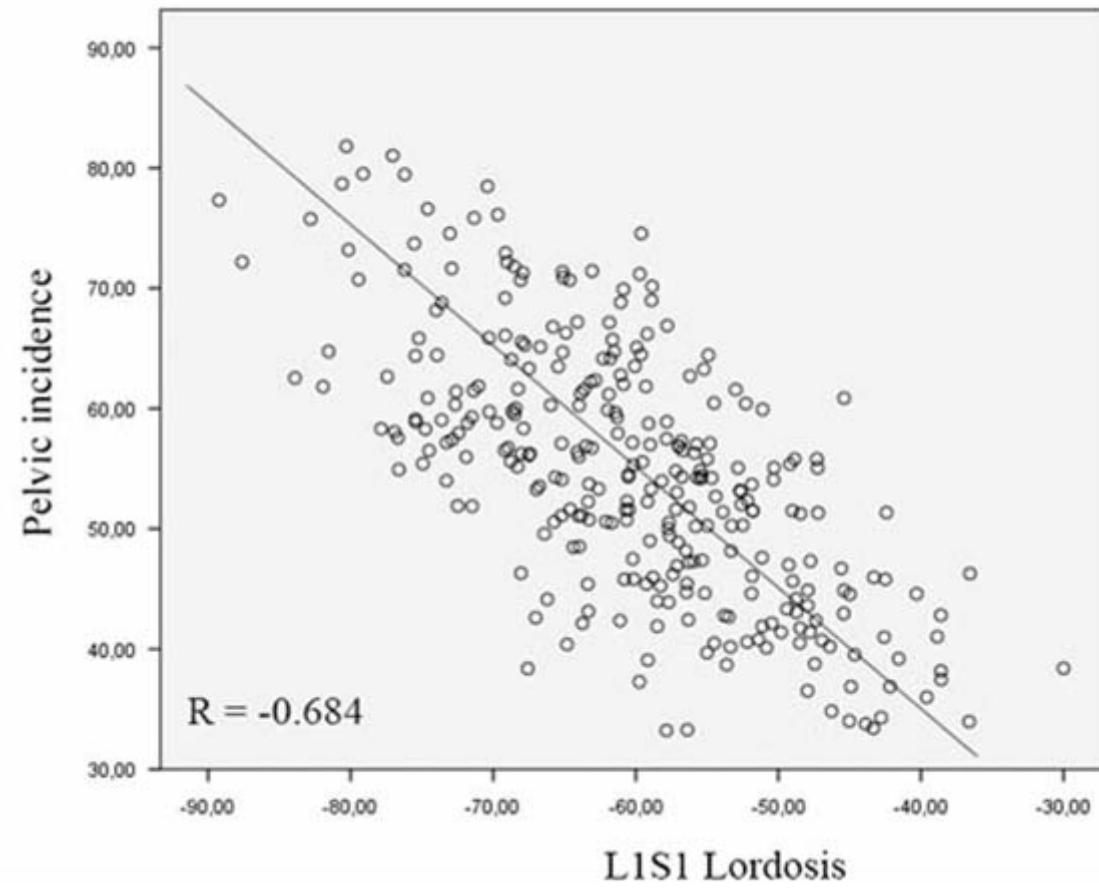
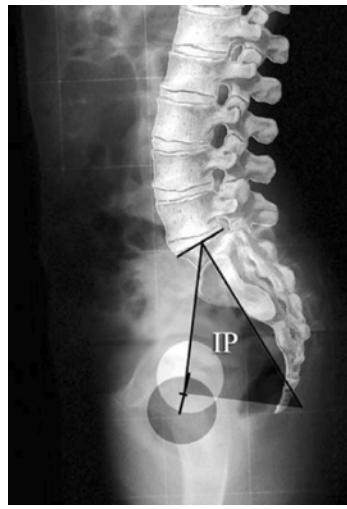
# RADIOGRAPHIC ANALYSIS OF THE SAGITTAL ALIGNMENT AND BALANCE OF THE SPINE IN ASYMPTOMATIC SUBJECTS

BY RAPHAËL VIALLE, MD, NICOLAS LEVASSOR, MD, LUDOVIC RILLARDON, MD,  
ALEXANDRE TEMPLIER, MD, WAFA SKALLI, MD, AND PIERRE GUIGI, MD

*Investigation performed at the Department of Orthopaedic Surgery, Hôpital Beaujon, Clichy,  
and the Department of Biomechanics, ENSAM-PARIS, Paris, France*







Eur Spine J. 2007 Feb;16(2):227-34

**Sagittal spinopelvic balance in normal children and adolescents.**

Mac-Thiong JM, Labelle H, Berthonnaud E, Betz RR, Roussouly P.

Division of Orthopaedics, Hopital Sainte-Justine, Montreal, QC, Canada.



Eur Spine J. 2007 Feb;16(2):227-34

**Sagittal spinopelvic balance in normal children and adolescents.**

Mac-Thiong JM, Labelle H, Berthonnaud E, Betz RR, Roussouly P.

Division of Orthopaedics, Hopital Sainte-Justine, Montreal, QC, Canada.



*The spinopelvic parameters were different from those reported in normal adults, but the correlations between the parameters were similar.*

Chez l'enfant, comme chez l'adulte, on ne peut pas raisonner sur une déformation rachidienne de profil sans tenir compte des secteurs adjacents...

# Applications pédiatriques

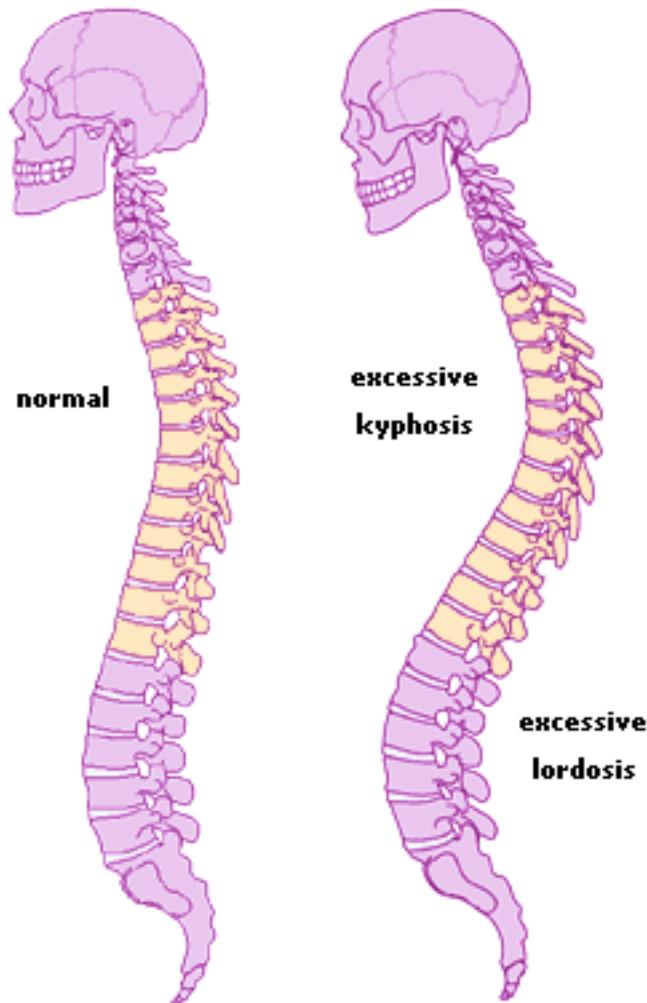
# Les hypercypholes thoraciques

Dystrophies de croissance (Scheuermann)



Un cas d'école...

# Hypercyphoses



Compensation  
secondaire du secteur  
lombaire



**A**

Avant traitement orthopédique



**B**

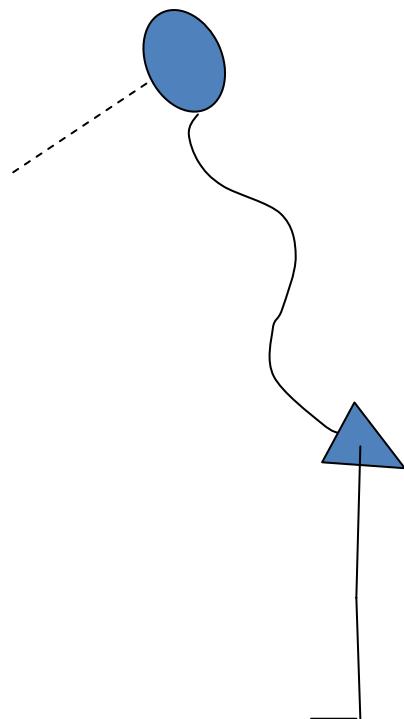
Age adulte

# Ostéogenèses imparfaites

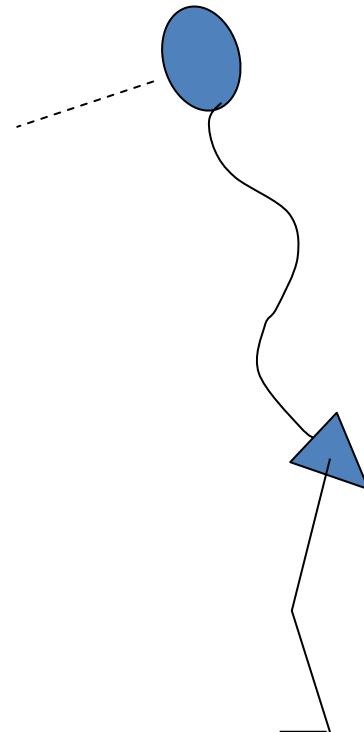
Cyphoses par tassemements vertébraux multiples

Stratégie d'équilibration plus délicate

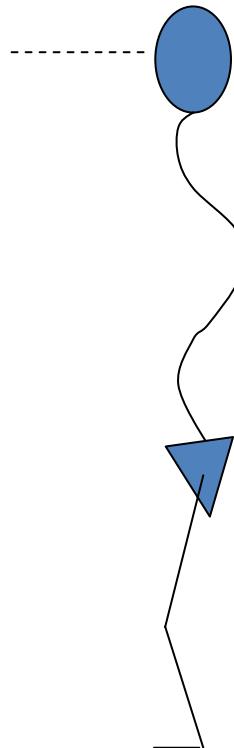
---



Rachis lombaire raide  
Tassements vertébraux lombaires



Flexion des hanches  
Et des genoux



Rétroversion pelvienne

# Flatback deformities

*Savoir se faire aider*

---

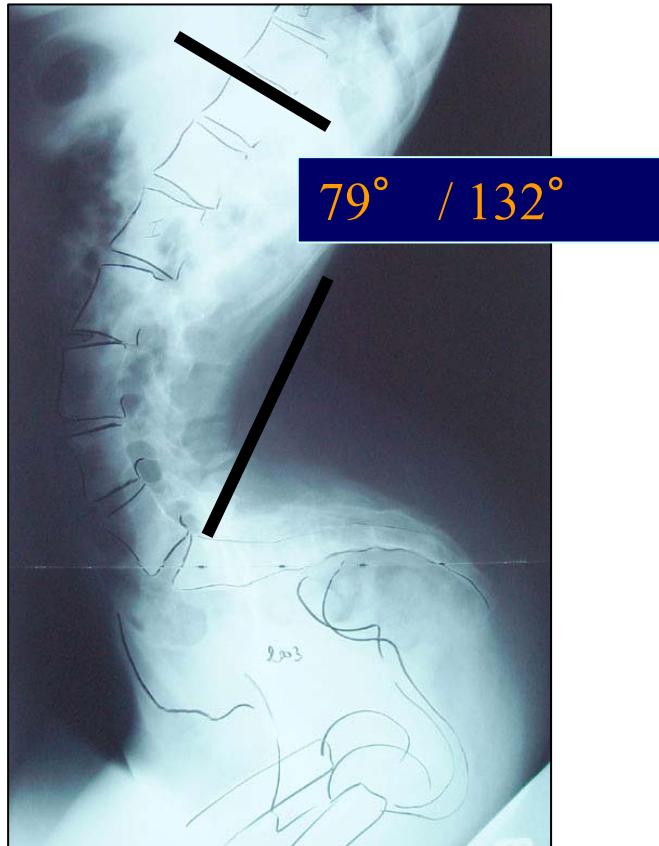
Rétroversion  
pelvienne

Compensation  
difficile dans les  
membres inférieurs

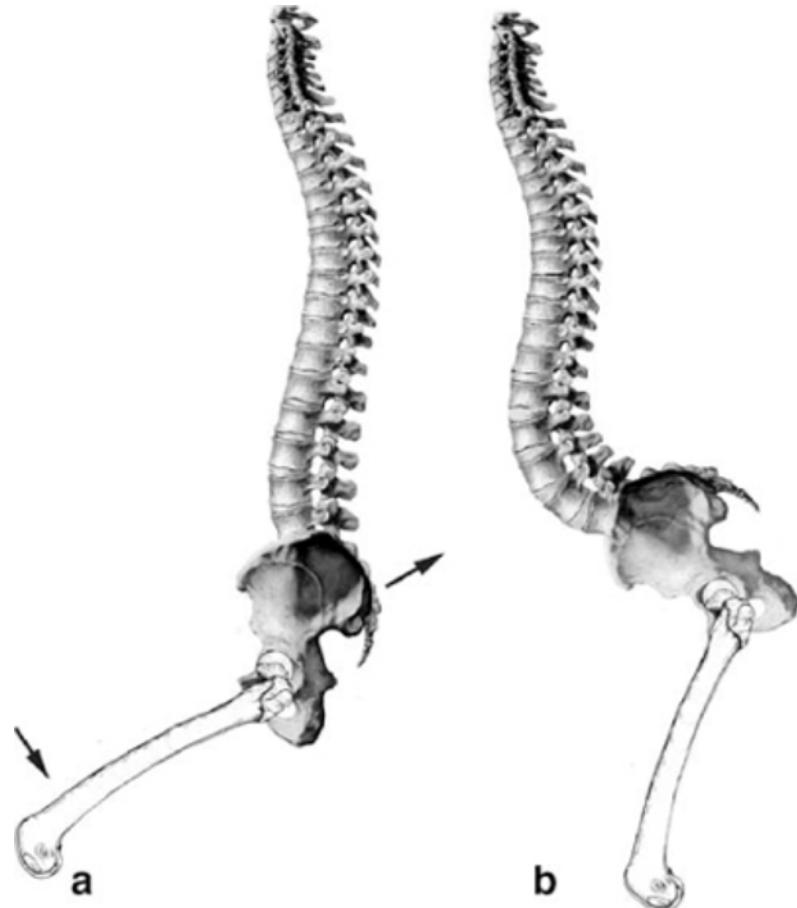
# Les hyperlordoses lombaires

Enfant, Adolescent

Origine neurologique (Myopathies, Atteinte centrale)



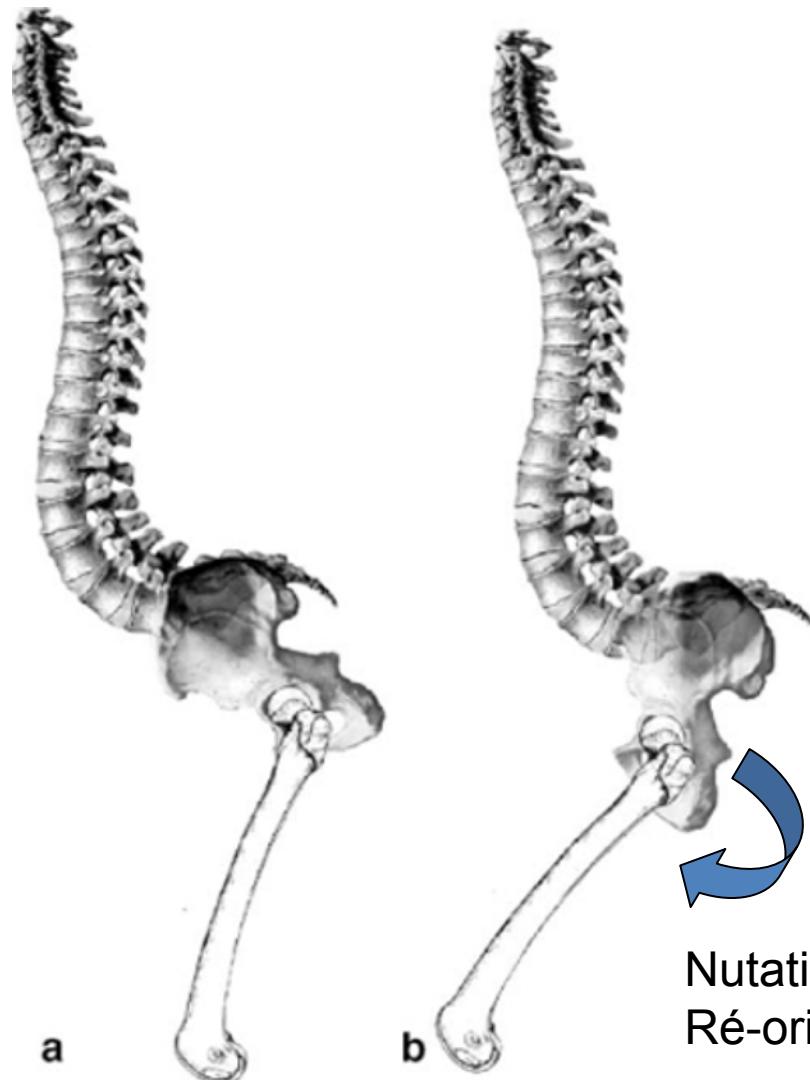
# Déformation rachidienne de cause basse (infra-pelvienne)



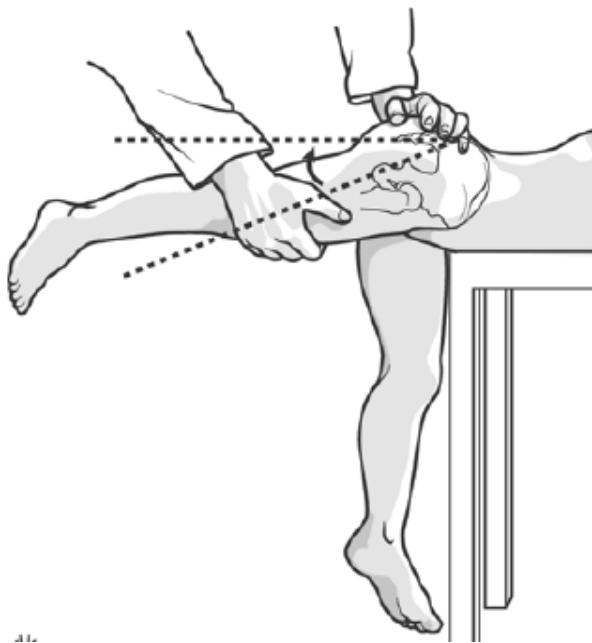
Flessum de hanche

Antéversion pelvienne  
Hyper-extension du rachis

# Exceptionnellement



# Traitement de la cause (flexum de hanche) précoce si possible !



Rééducations  
Postures

Etc

# Traitement chirurgical : Correction et arthrodèse vertébrale

---

Préopératoire

Postopératoire

# Les spondylolisthésis de l'enfant et de l'adolescent

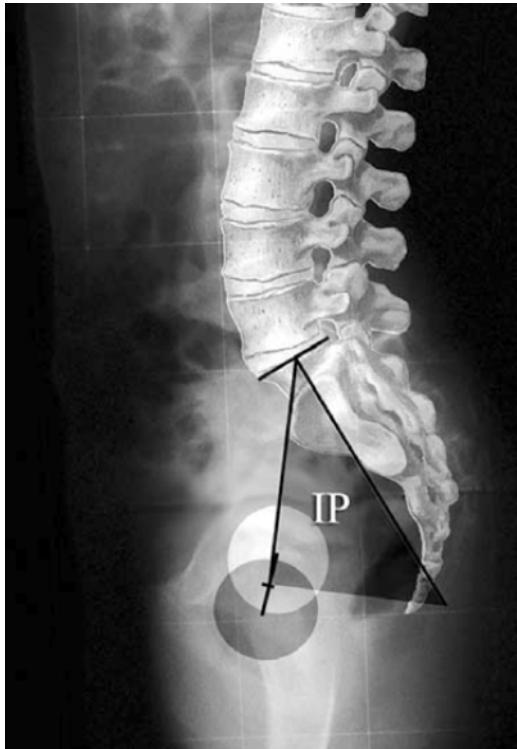
Rarement évolutifs

Peuvent évoluer vers une cyphose lombosacrée avec un déséquilibre antérieur du tronc

Source d'une littérature abondante et de fantasmes chirurgicaux



La survenue d'une lyse isthmique et d'un glissement serait étroitement liée à la configuration anatomique du bassin...



Incidence pelvienne  
importante



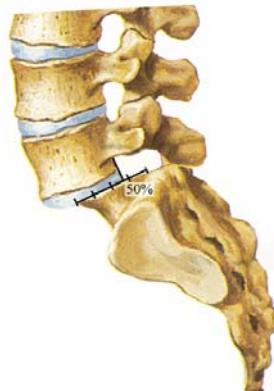
Contraintes sur la région  
isthmique



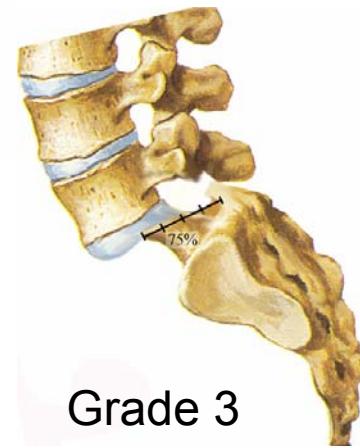
# Grade de glissement



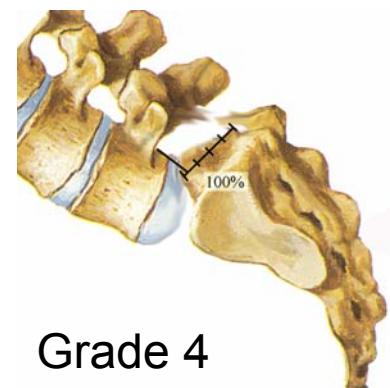
Grade 1



Grade 2



Grade 3



Grade 4

L'évolution du glissement traduit la faillite progressive des différents éléments stabilisateurs de la charnière LS

# Discopathie + Dystrophie du plateau sacré

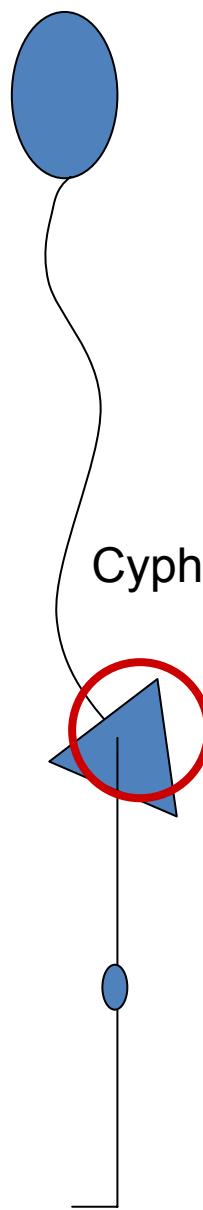


*Secondaire aux contraintes en cyphoses*

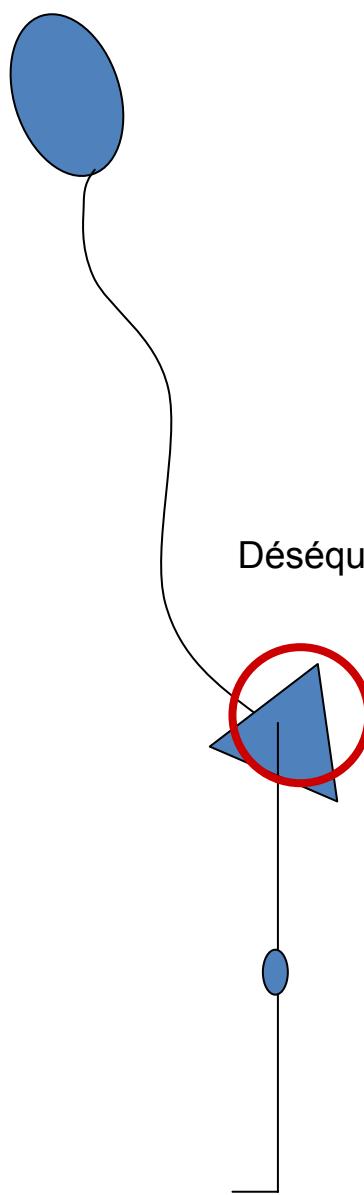
# ALS = Cyphose lombosacrée



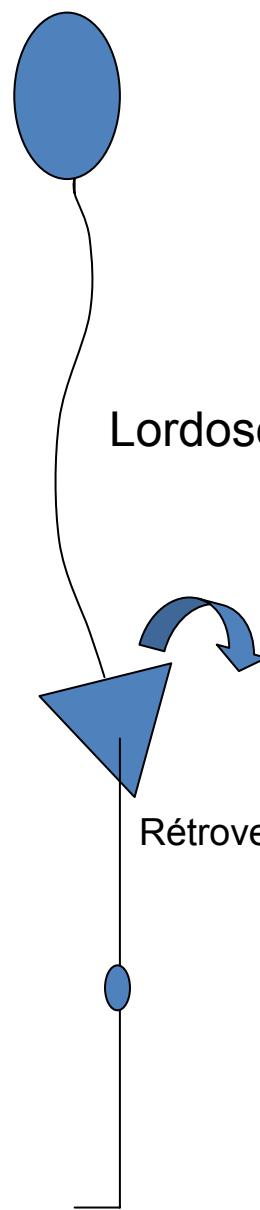
Valeur normale = 110°



Cyphose LS



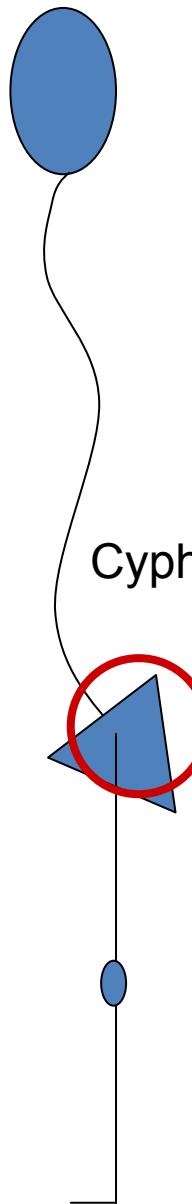
Déséquilibre antérieur



Lordose TL

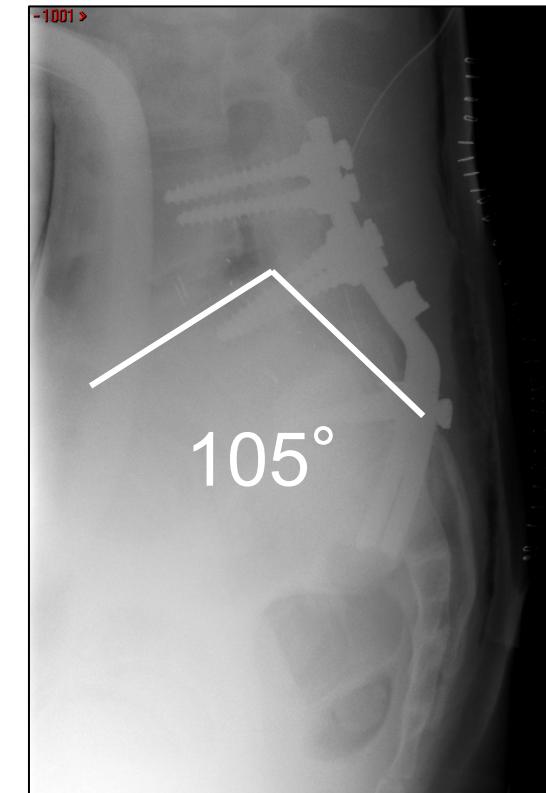
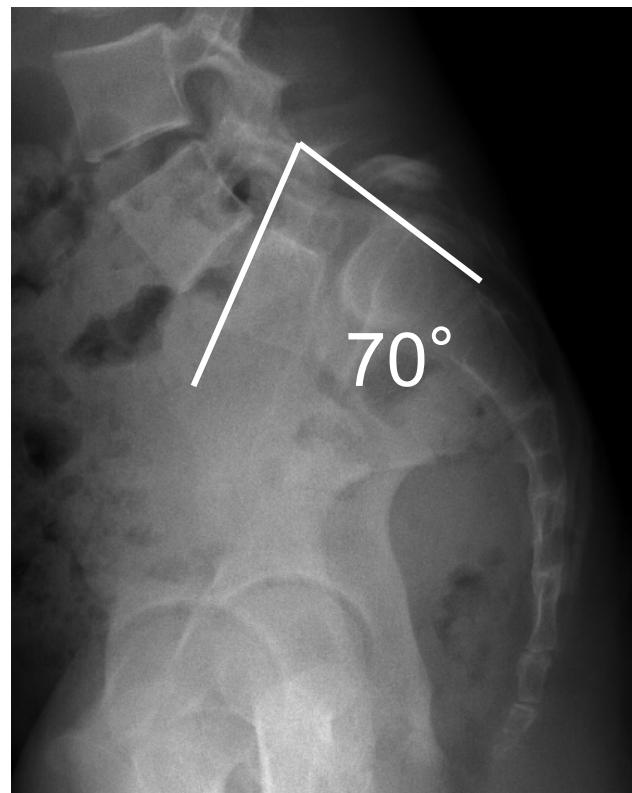
Rétroversion pelvienne

# Ré-équilibre en lordose TL



Cyphose LS

Traiter la cyphose lombosacrée pour éviter de perenniser les déformations compensatoires adjacentes



# Conclusion 1/2

La compréhension de l'équilibre rachidien de profil dépasse de très loin l'analyse du comportement isolé de la colonne vertébrale

L'analyse de la position du bassin dans l'espace et du positionnement des membres inférieurs est fondamentale

L'équilibre du tronc dans le plan sagittal  
est connu dans la population normale

# Conclusion 2/2

Les possibilités de compensation d'un trouble du profil chez l'enfant sont immenses

La proposition d'un traitement adapté doit s'appuyer sur l'analyse discriminante du problème « initial » et de ses conséquences secondaires en matière de stratégie de ré-équilibration.



*MERCI DE VOTRE ATTENTION*