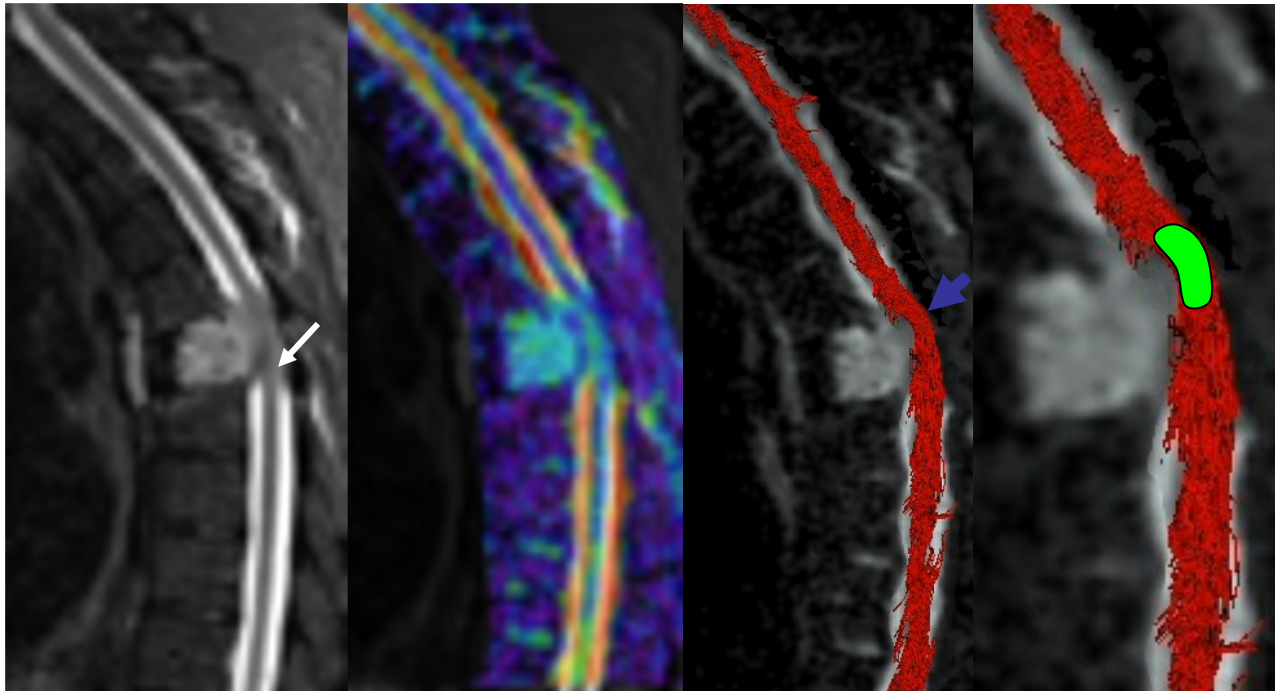


# Imagerie diagnostique des Compressions Médullaires

Denis Ducreux - CNU – 9 Avril 2009



# Introduction

- **Compressions médullaires = urgences neurochirurgicales**
- **Affections peu fréquentes d'étiologies variées (dont traumatique) engageant le pronostic fonctionnel et parfois vital du patient**
- **Modes de révélation aigu ou chronique avec attitude diagnostique et thérapeutique différente**
- **Symptomatologie systématisée en fonction de la zone médullaire lésée**

# Objectifs pédagogiques

- 1. Connaître les bases de l'anatomo-physiologie médullaire
- 2. Connaître la systématisation des espaces rachidiens
- 3. Savoir prescrire l'examen d'imagerie adapté à la pathologie recherchée
- 4. Connaître la systématisation des principales pathologies

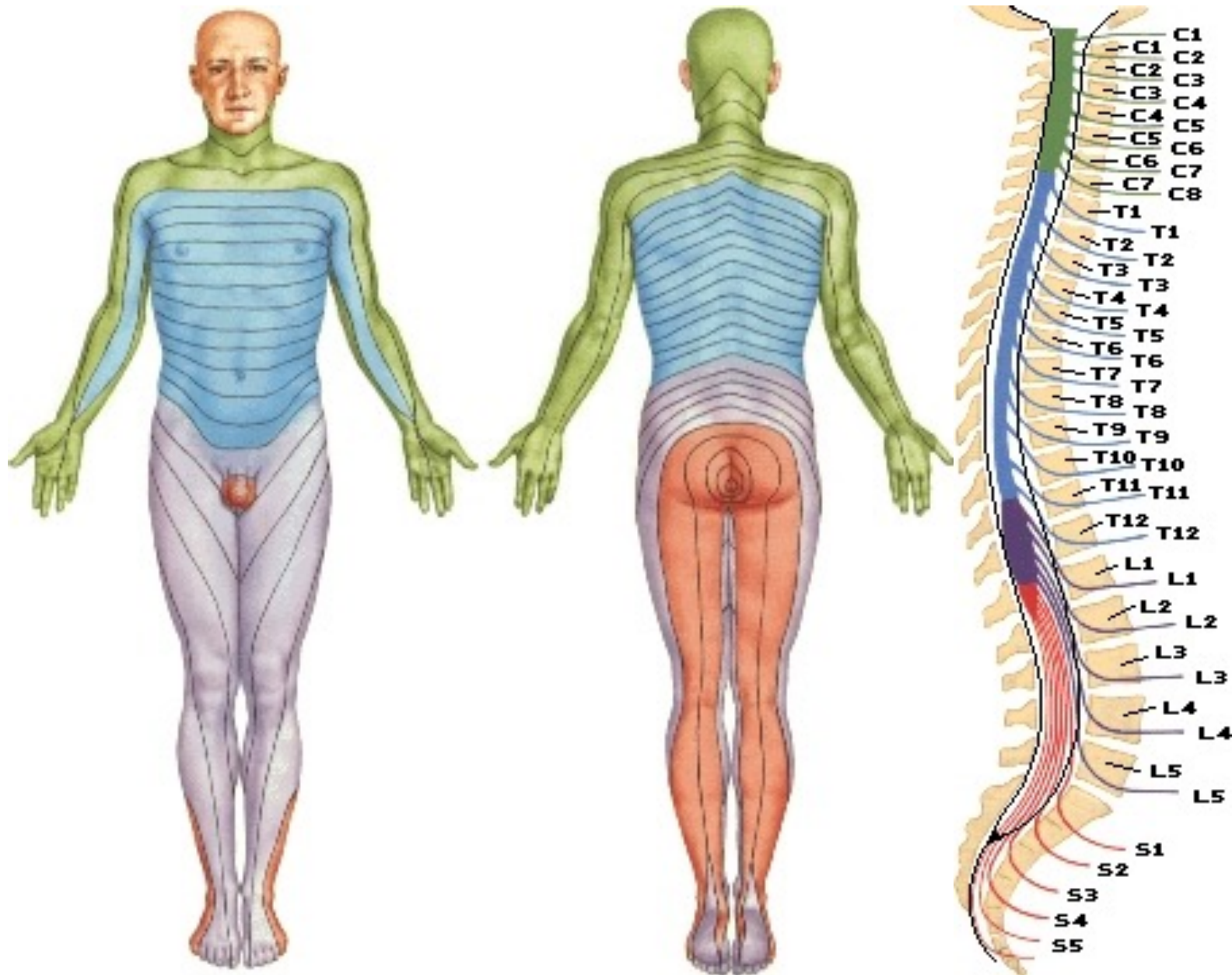
# Plan

- **1. Rappels anatomo-physiologiques**
  - **1.1. Anatomie ostéo-médullaire**
  - **1.2. Physiopathologie médullaire**
  
- **2. Imagerie diagnostique actuelle**
  - **2.1. Techniques radiologiques**
  - **2.2. Systématisation des espaces rachidiens**
    - **2.2.1. Espace intra-médullaire**
    - **2.2.2. Espace extra-médullaire intra-dural**
    - **2.2.3. Espace extra-dural**
  
- **3. Nouvelle imagerie**
  
- **4. Conclusion**



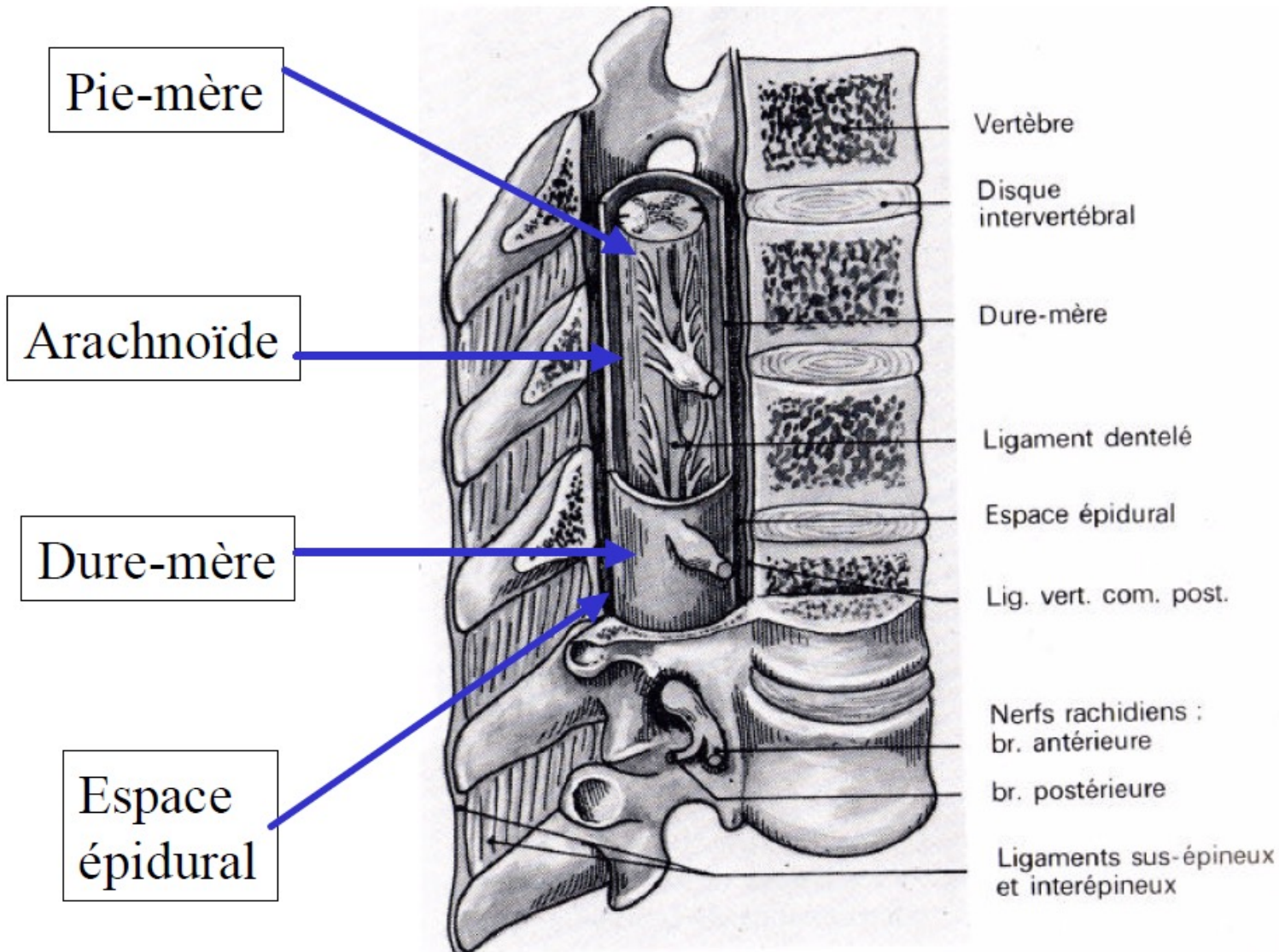
# Rappels anatomo-physiologiques

# Anatomie ostéo-médullaire

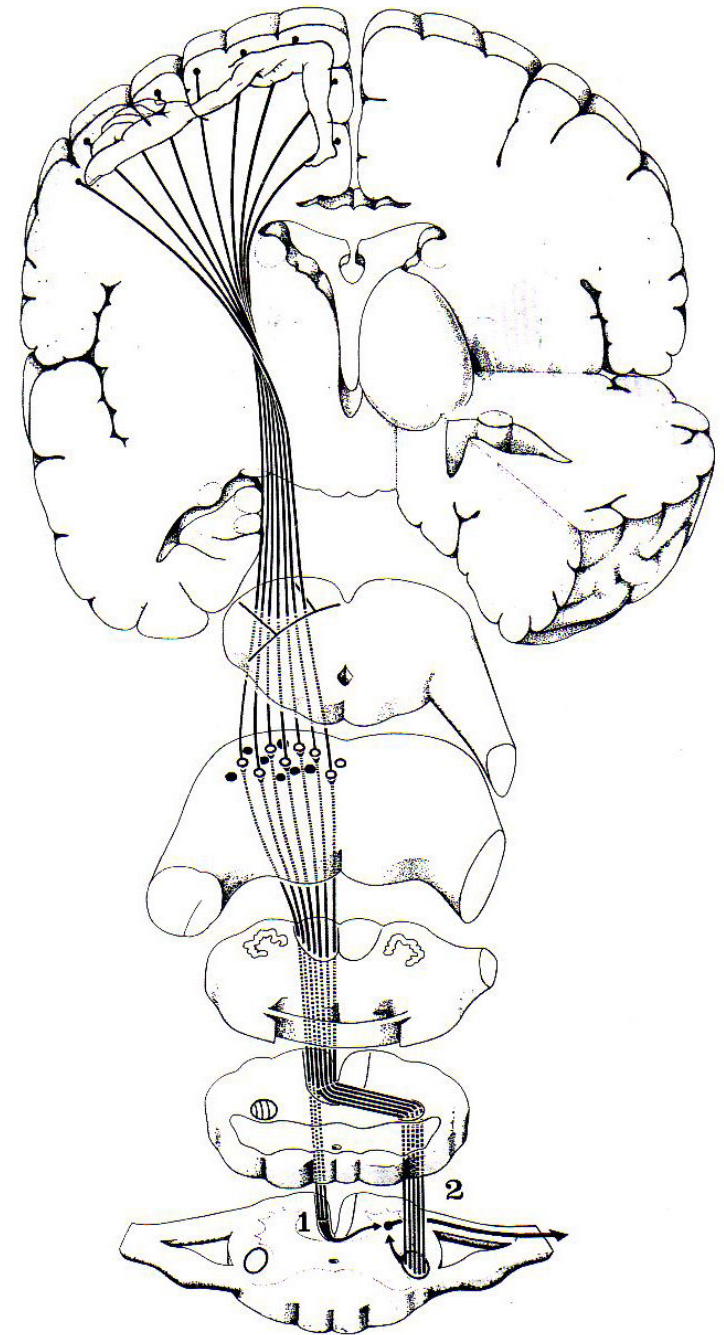
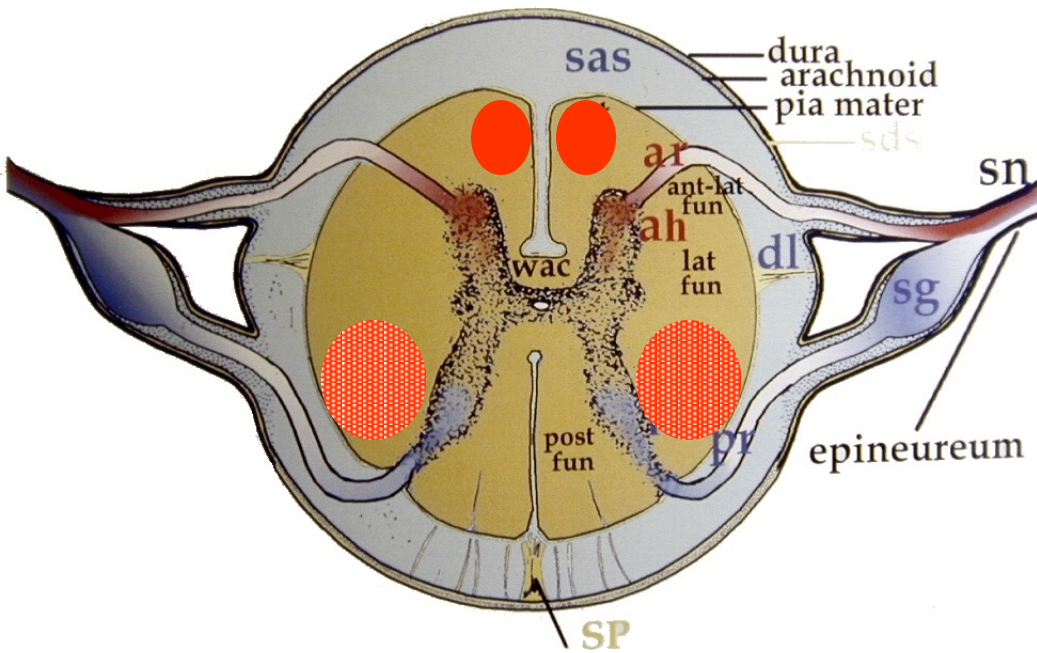


**Moelle étendue de C1 à L1-L2**

# Enveloppes de la moelle

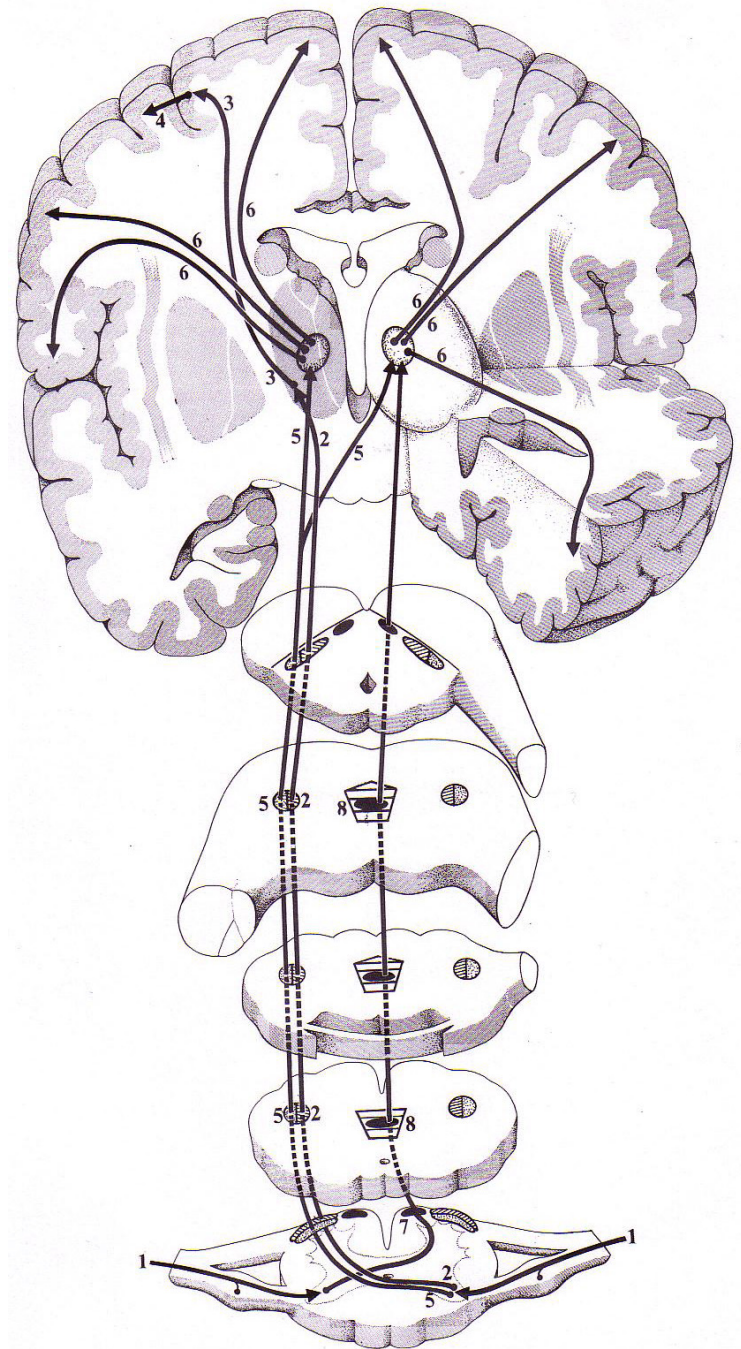
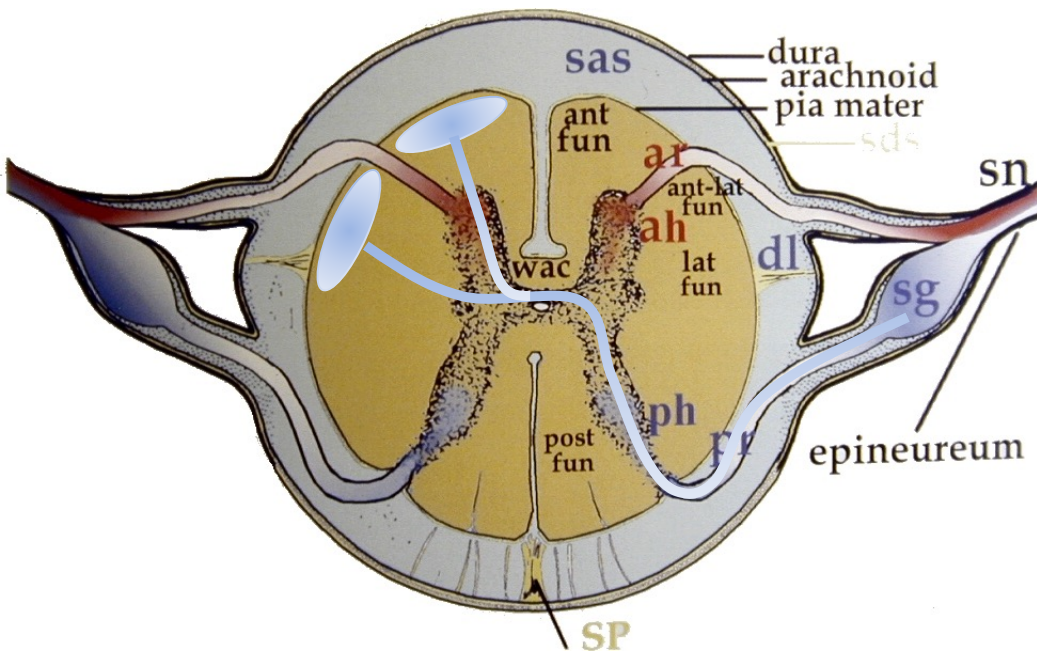






## ***Voies motrices cortico-spinales***

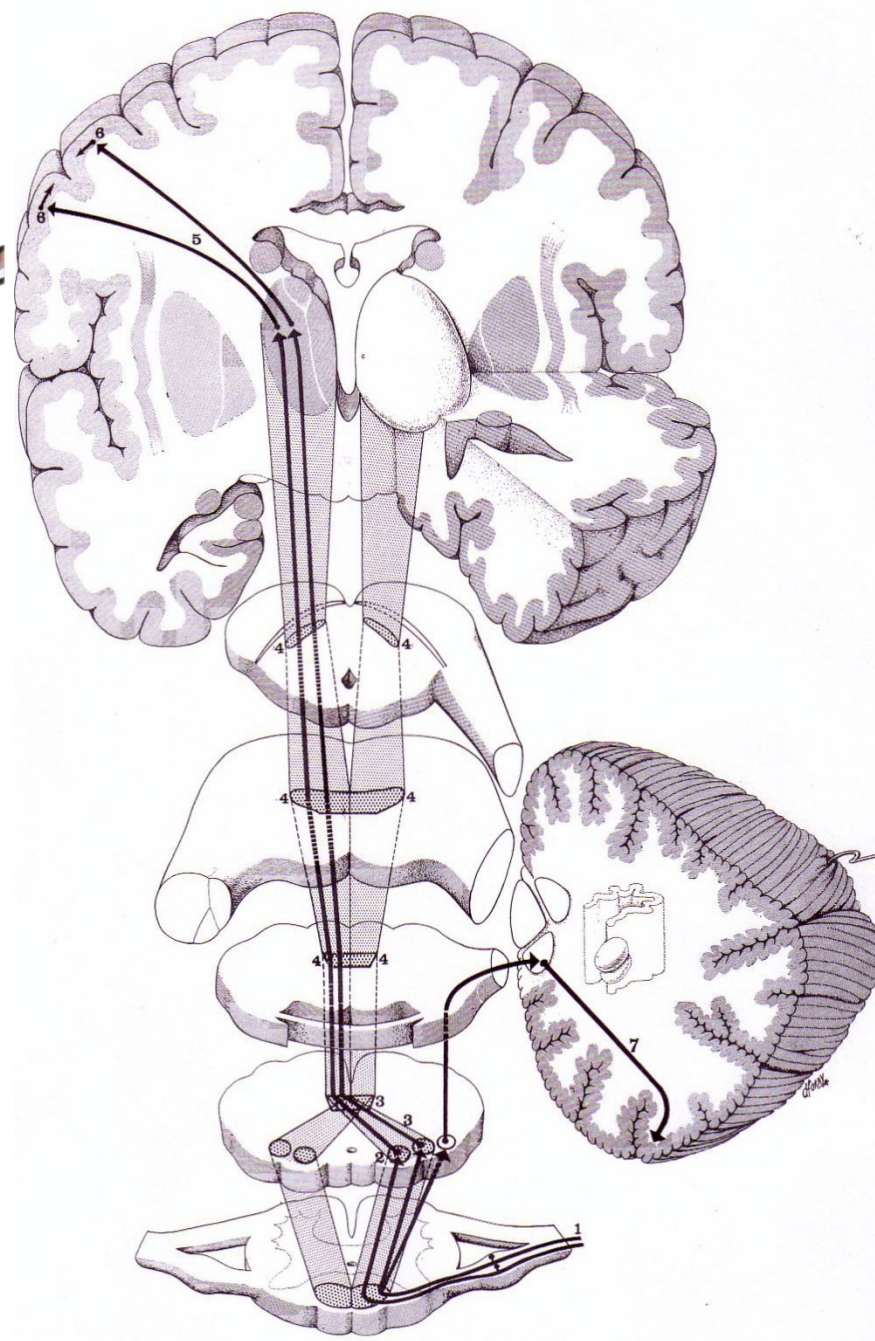
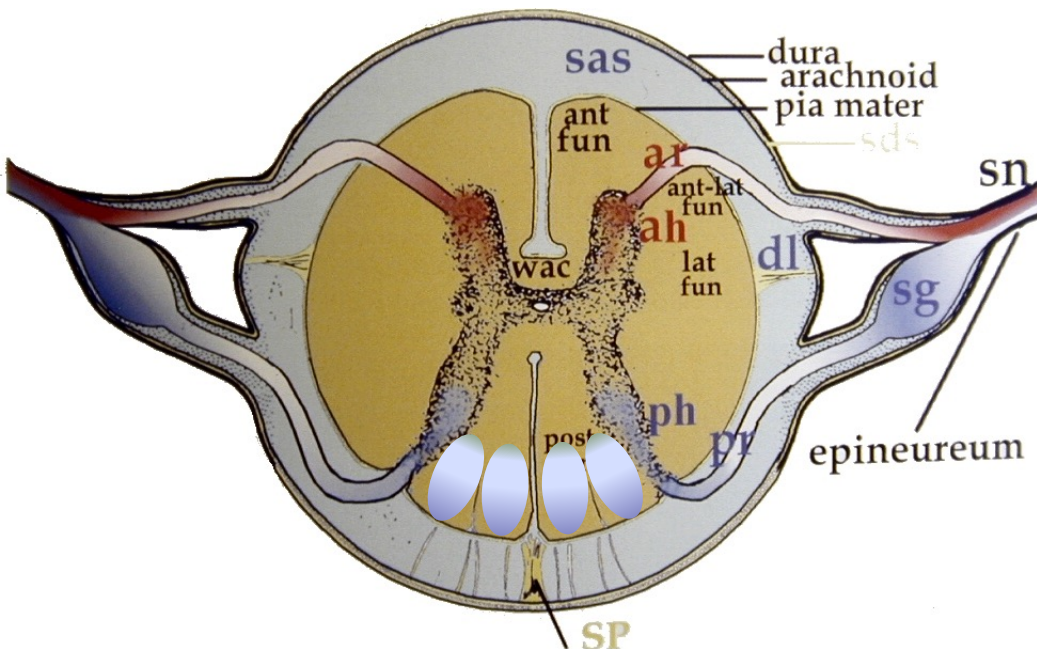
- *Faisceau latéral (décussation bulbaire : 80%)*
- *Faisceau ventral direct (20% des fibres)*



## ***Voies sensitives extra lemniscales***

- ***Faisceau spino-thalamique latéral***
  - *Sensibilité thermique et douloureuse*
- ***Faisceau spino-thalamique antérieur***
  - *Sensibilité tactile protopathique*





## Voies sensibles lemniscales

- Faisceau gracile médial
  - Faisceau cunéiforme latéral
- > Sensibilité proprioceptive

# Physio-pathologie médullaire



# Physiopathologie médullaire

- **Syndrome rachidien**

- Souffrance ostéo-ligamentaire
- Espace extra-dural +++

- **Syndrome lésionnel**

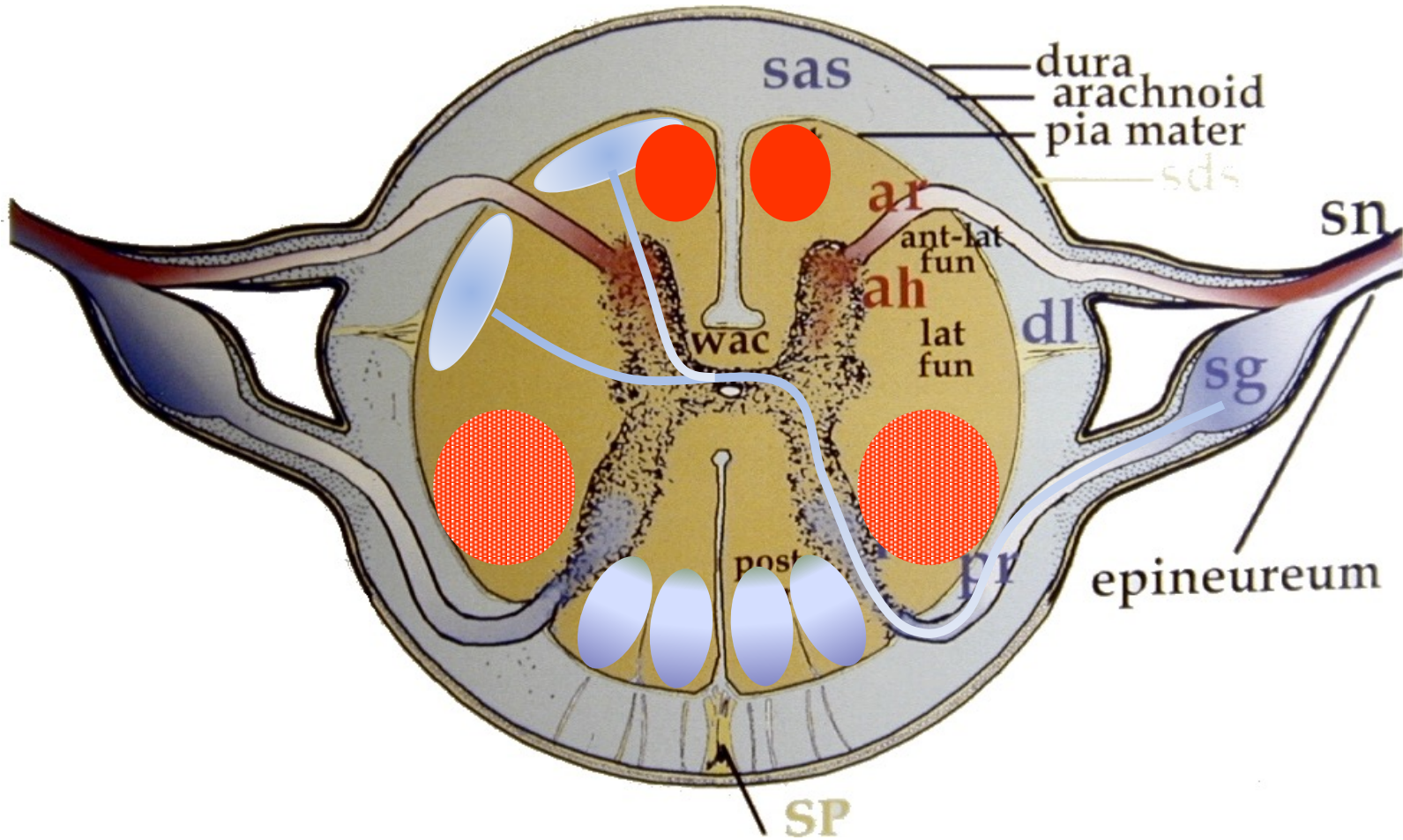
- Souffrance métamérique
- Troubles sensitivo-moteurs, réflexes, radiculaires

- **Syndrome sous lésionnel**

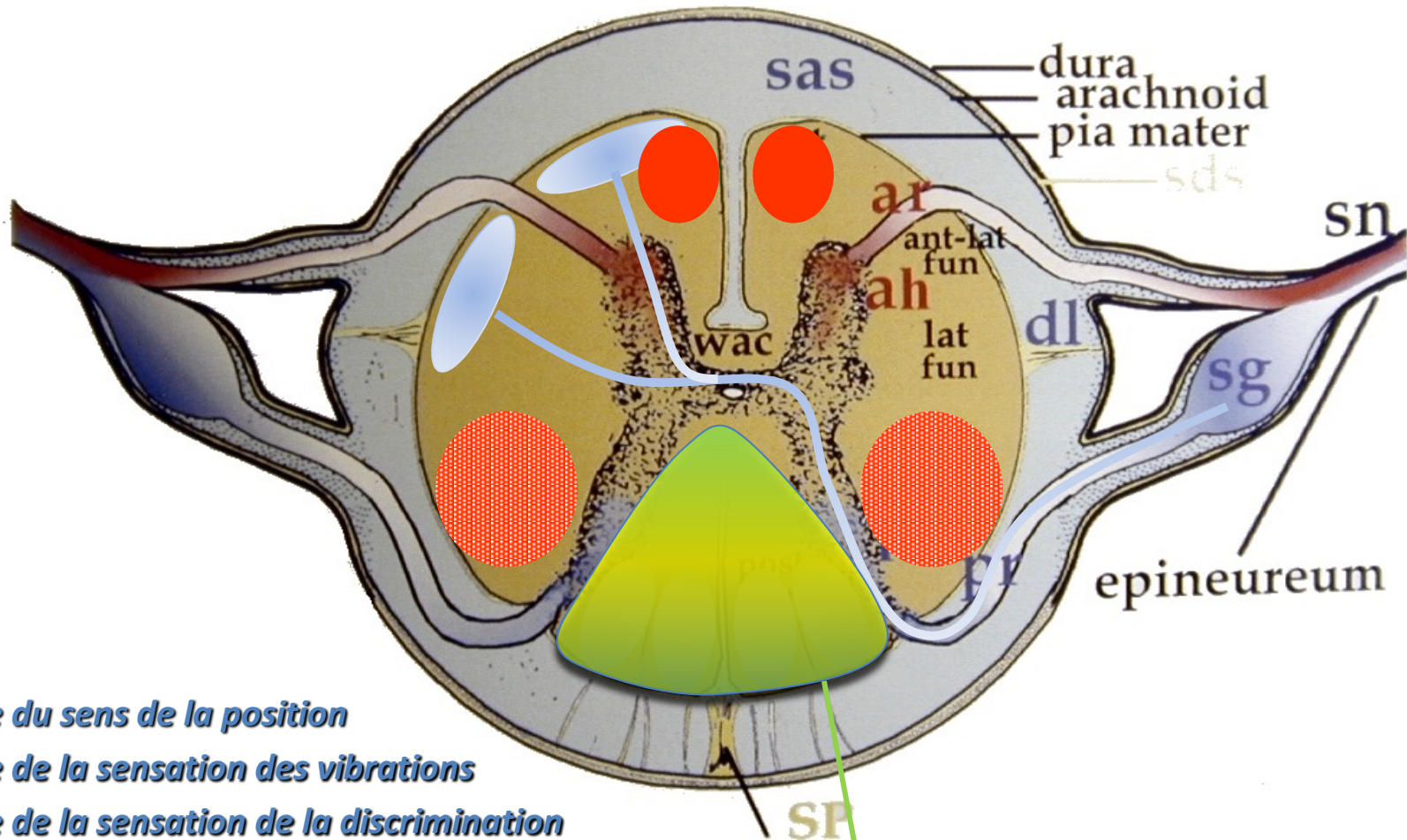
- Souffrance des voies longues
- Troubles sensitivo-moteurs, sphinctériens, trophiques

**Atteinte aiguë, sub-aiguë ou chronique débutant par syndrome lésionnel et/ou sous-lésionnel**

# Physiopathologie médullaire



# Physiopathologie médullaire

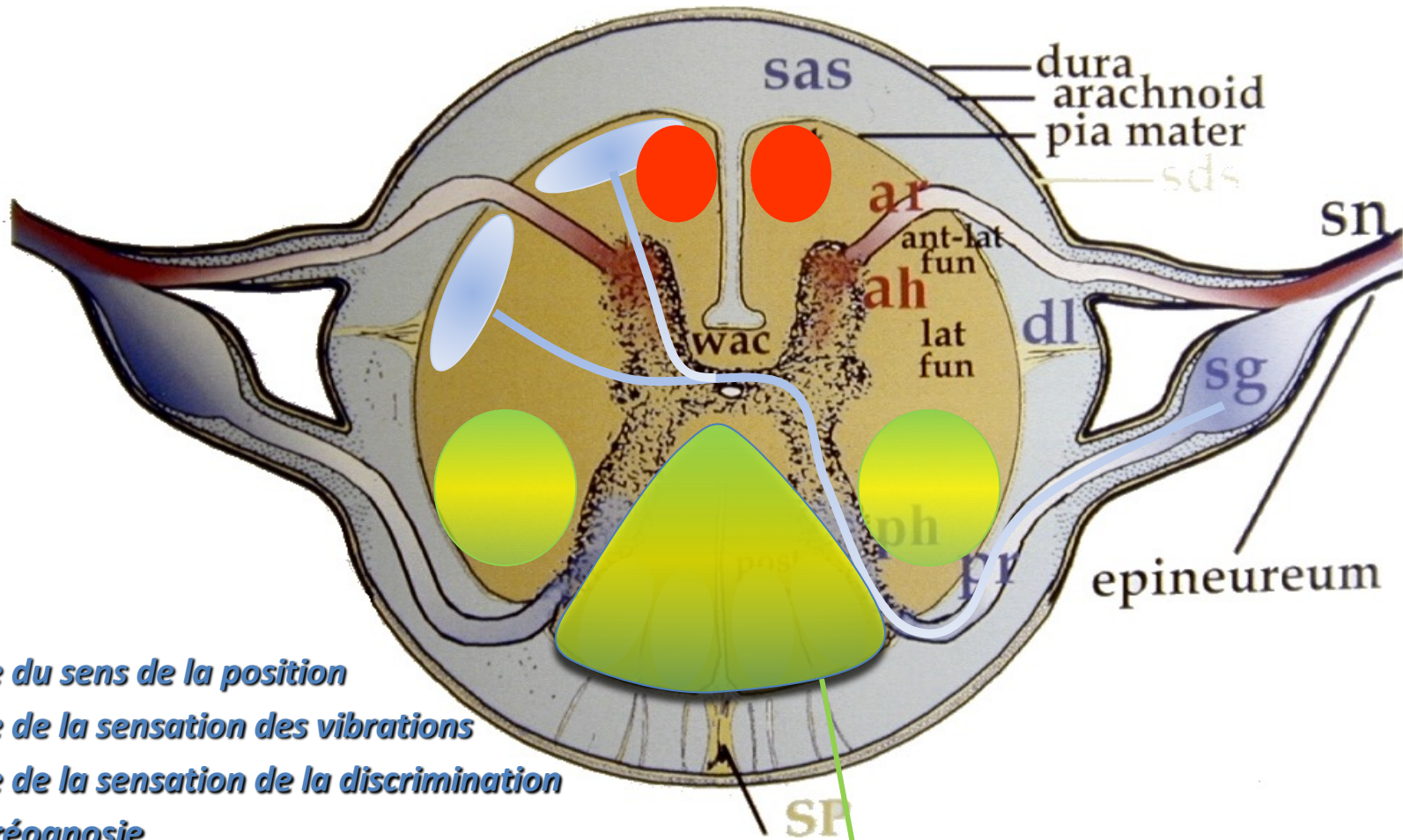


- Perte du sens de la position
- Perte de la sensation des vibrations
- Perte de la sensation de la discrimination
- Astéréognosie
- Ataxie lors de la fermeture des yeux

**Syndrome cordonal postérieur**



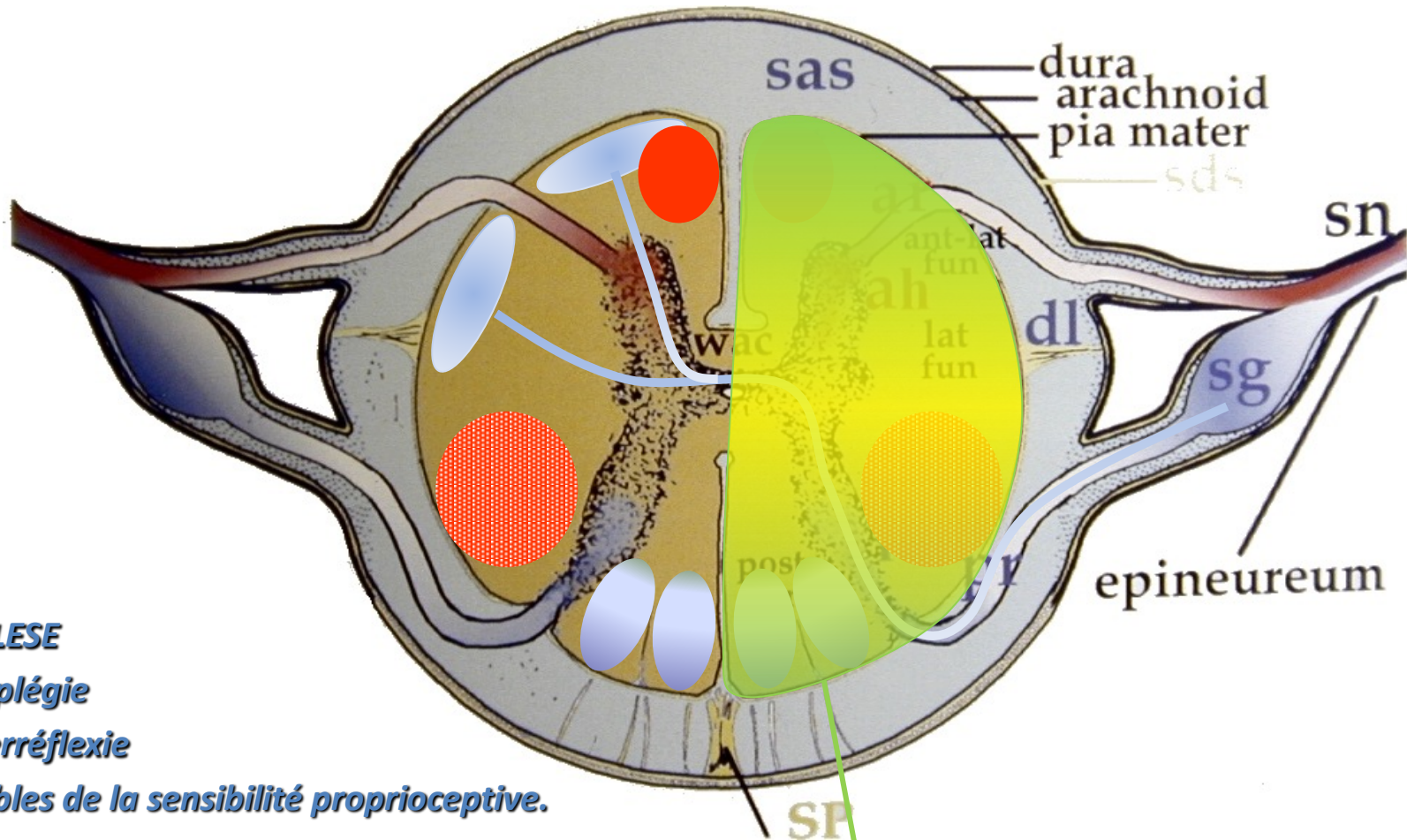
# Physiopathologie médullaire



- *Perte du sens de la position*
- *Perte de la sensation des vibrations*
- *Perte de la sensation de la discrimination*
- *Astéréognosie*
- *Ataxie lors de la fermeture des yeux*
- *Paraparésie spastique. Réflexes vifs.*

**Sclérose Combinée**

# Physiopathologie médullaire



## **COTE LESE**

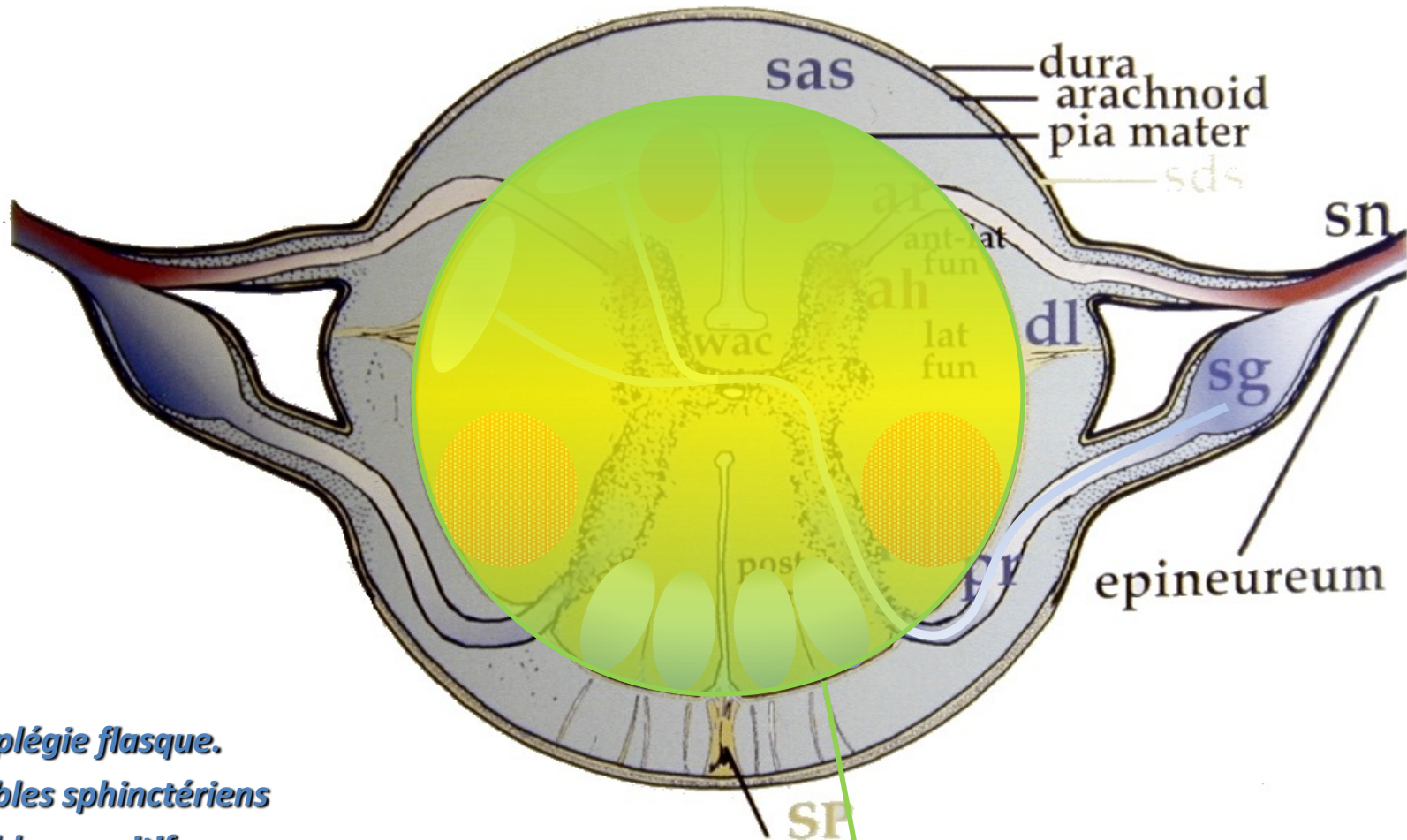
- Paraplégie
- Hyperréflexie
- Troubles de la sensibilité proprioceptive.

## **COTE CONTRO LATERAL**

- Anesthésie thermique et douloureuse

**Brown-Sequard**

# Physiopathologie médullaire

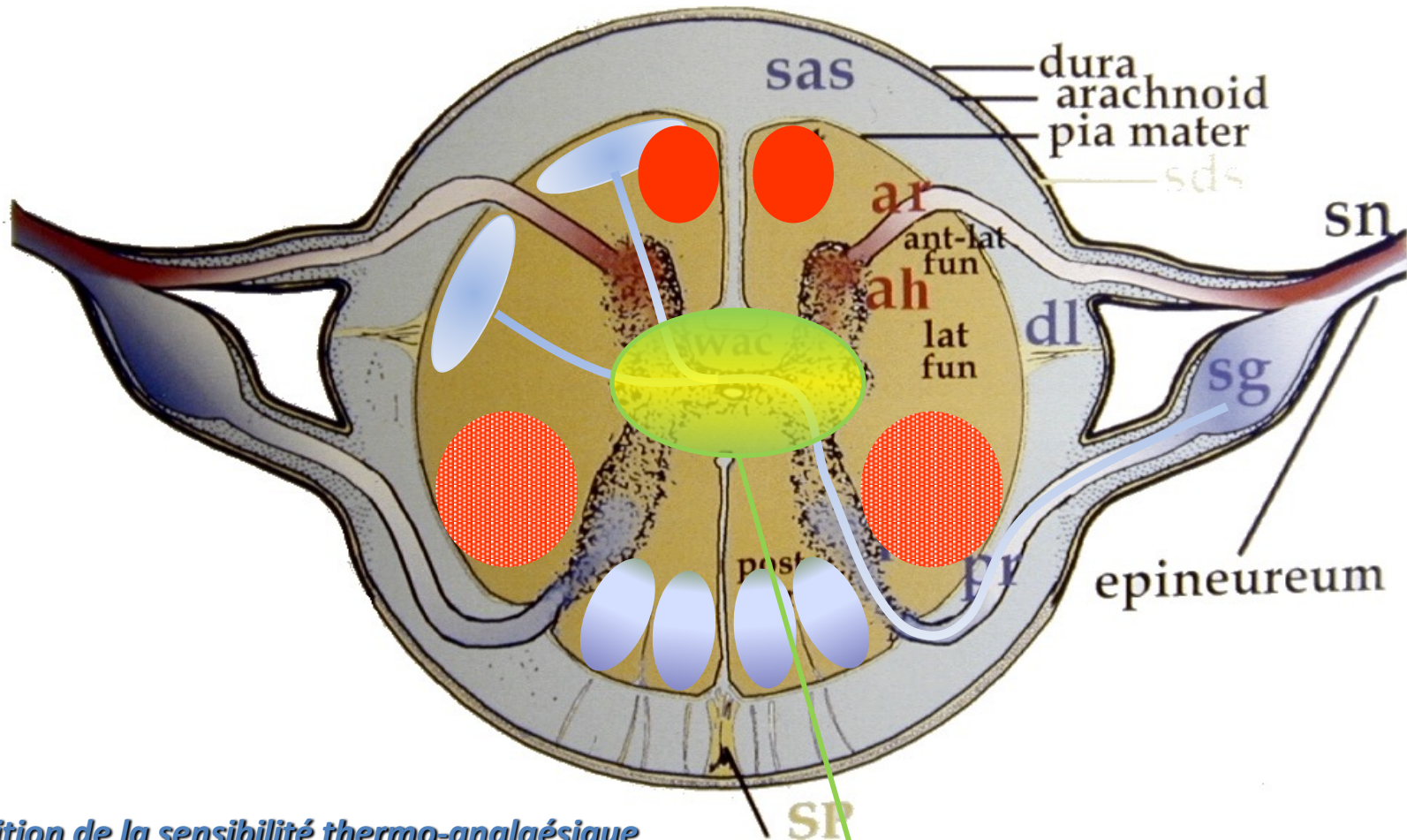


- Paraplégie flasque.
- Troubles sphinctériens
- Troubles sensitifs

Section médullaire



# Physiopathologie médullaire



- Abolition de la sensibilité thermo-analgésique
- Respect de la sensibilité épicrotique

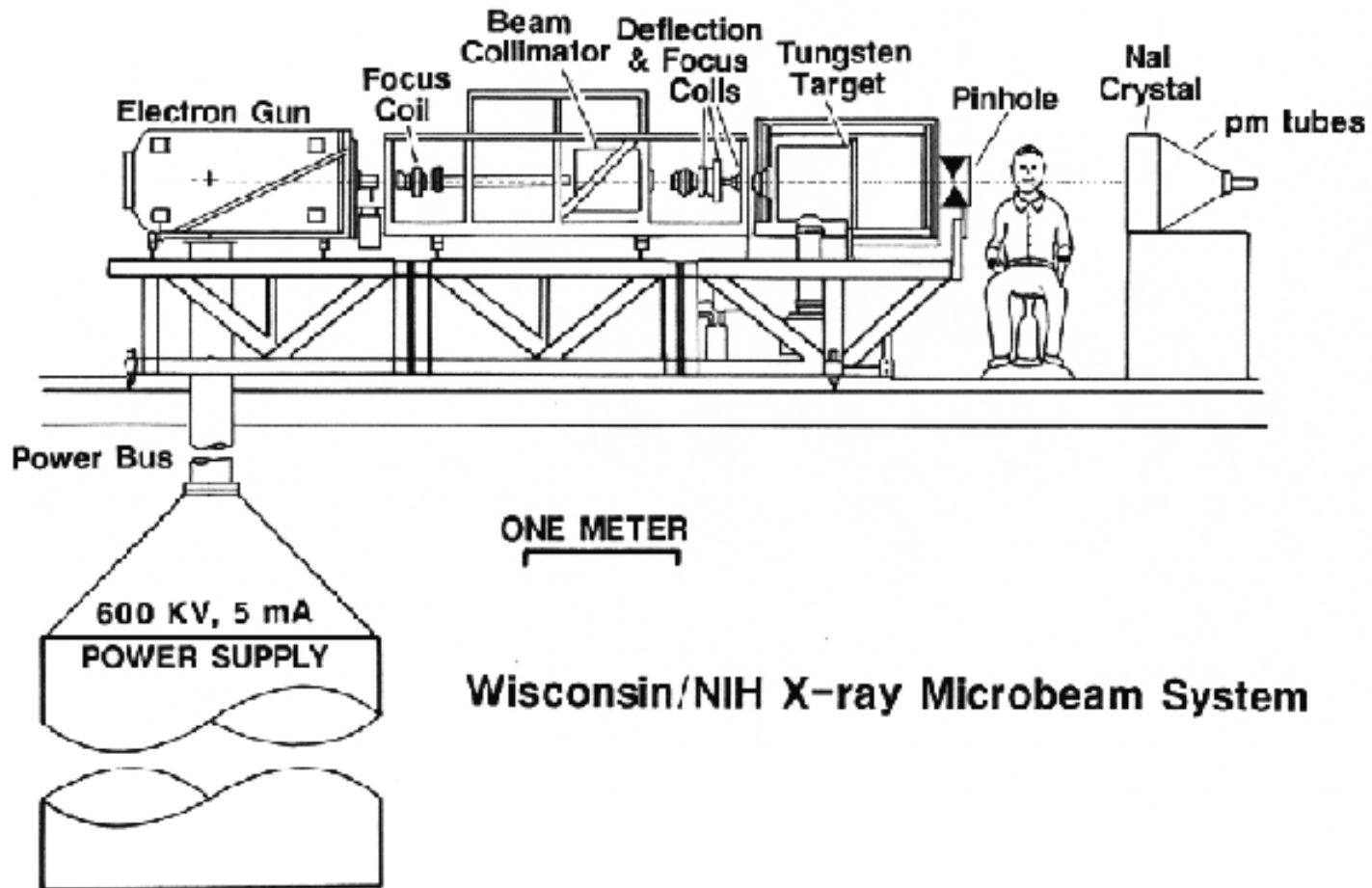
**Syndrome Centro-Médullaire**

# Imagerie diagnostique



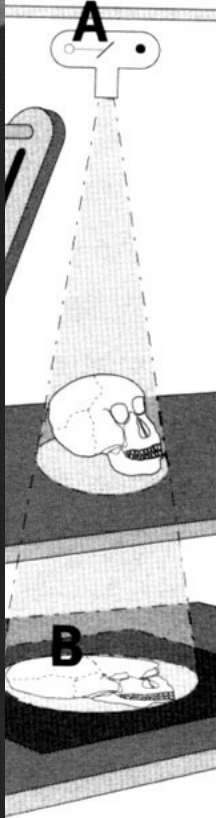
# Techniques radiologiques

# Principes de la Radiographie



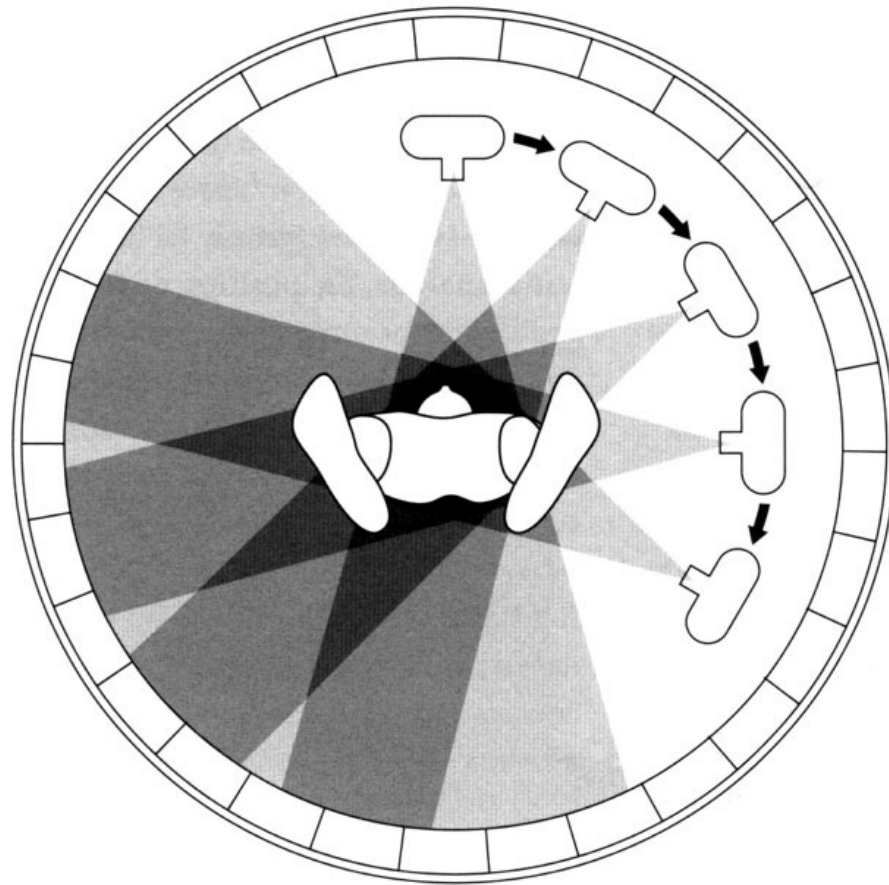
# Principes de la Radiographie

4 densités naturelles de gris et 2 incidences orthogonales





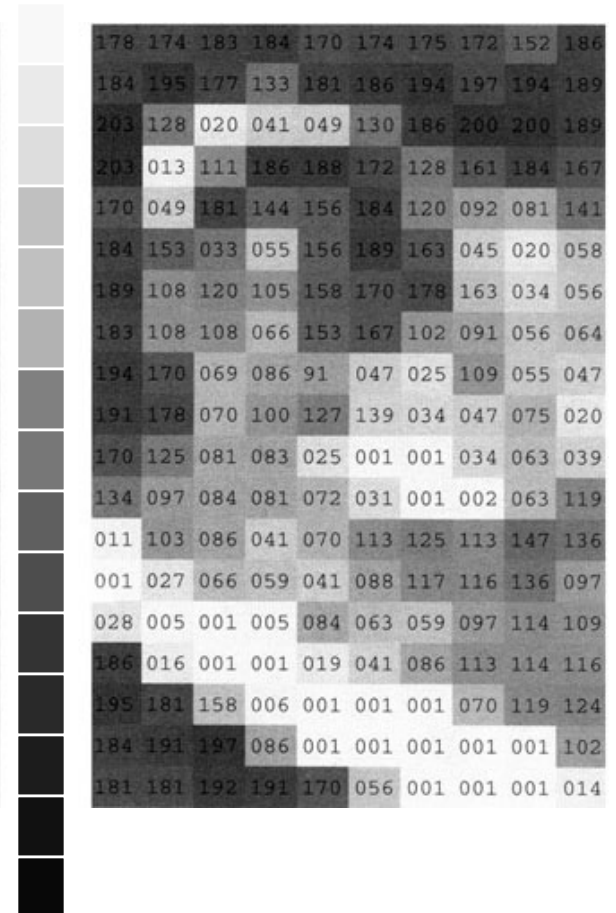
# Principes de la Tomodensitométrie





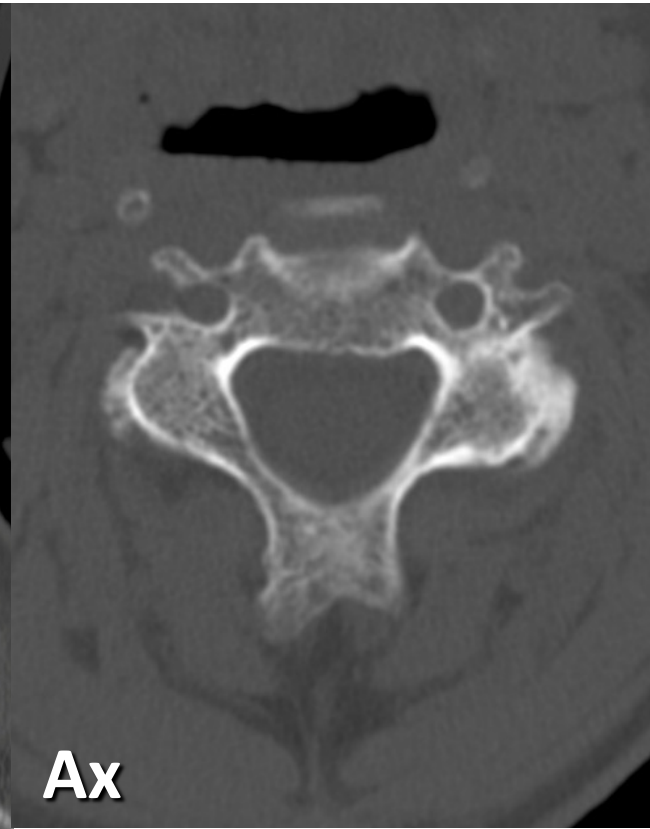
# Principes de la Tomodensitométrie

$O_s = 1000 \text{ UH}$

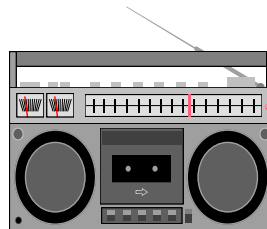
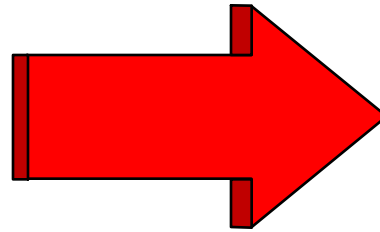
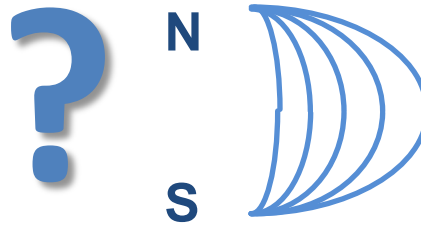
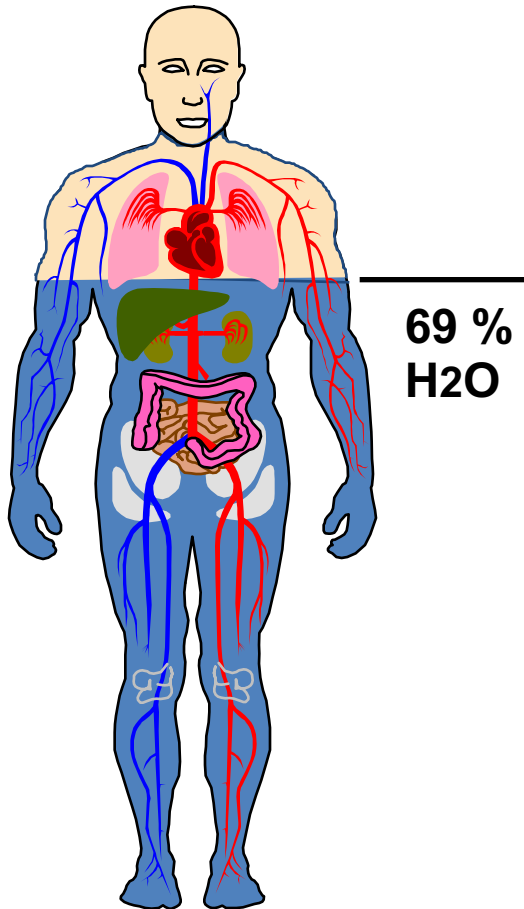


**Air = - 1000 UH**

# Reconstructions MPR



# Principes de l'Imagerie par Résonance Magnétique

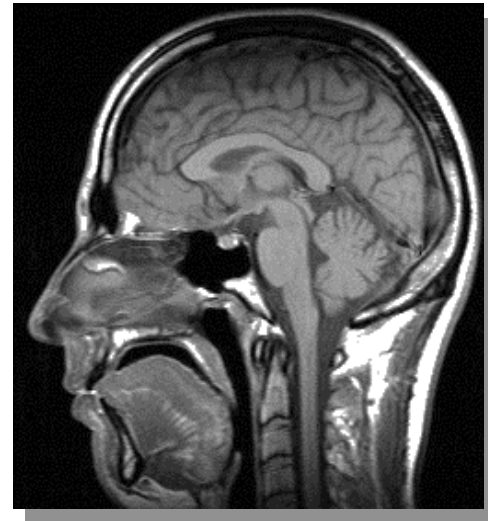
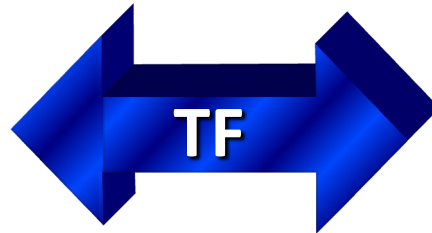
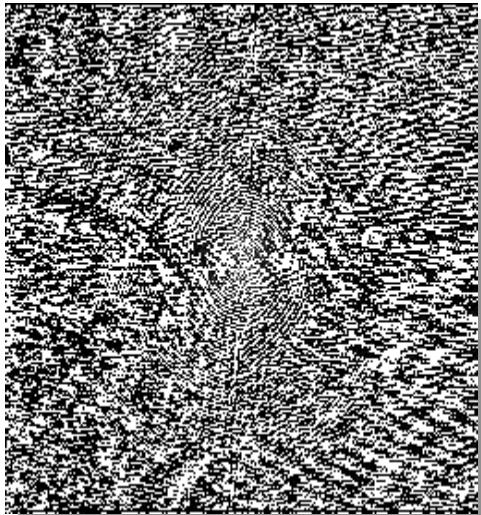




# Principes de l'Imagerie par Résonance Magnétique

Phase

Y



Temps

X

# Signaux des Tissus en IRM

Hypo T1	Hyper T1	Hypo T2	Hyper T2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• LCS</li> <li>• Oedeme (tumeur, ischémie, inflammation, infection)</li> <li>• Hémorragie (hyperaigue ou séquellaire)</li> <li>• Calcifications</li> <li>• Flux vasculaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graisse</li> <li>• Hémorragie (chronique)</li> <li>• Mélanine</li> <li>• Liquide riche en protéines</li> <li>• Sang circulant lentement</li> <li>• Substances paramagnétiques (gadolinium, manganèse, cuivre)</li> <li>• Micro-calcifications</li> <li>• Nécrose laminaire ischémique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcifications</li> <li>• Tissu fibreux</li> <li>• Substances paramagnétiques (désoxyhémoglobine, méthémoglobine intracellulaire, fer, ferritine, hemosidérine, mélanine)</li> <li>• Liquide riche en protéines</li> <li>• Flux vasculaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oedeme (tumeur, ischémie, inflammation, infection, collection sous-durale)</li> <li>• Méthémoglobine extracellulaire (hémorragie chronique)</li> </ul>

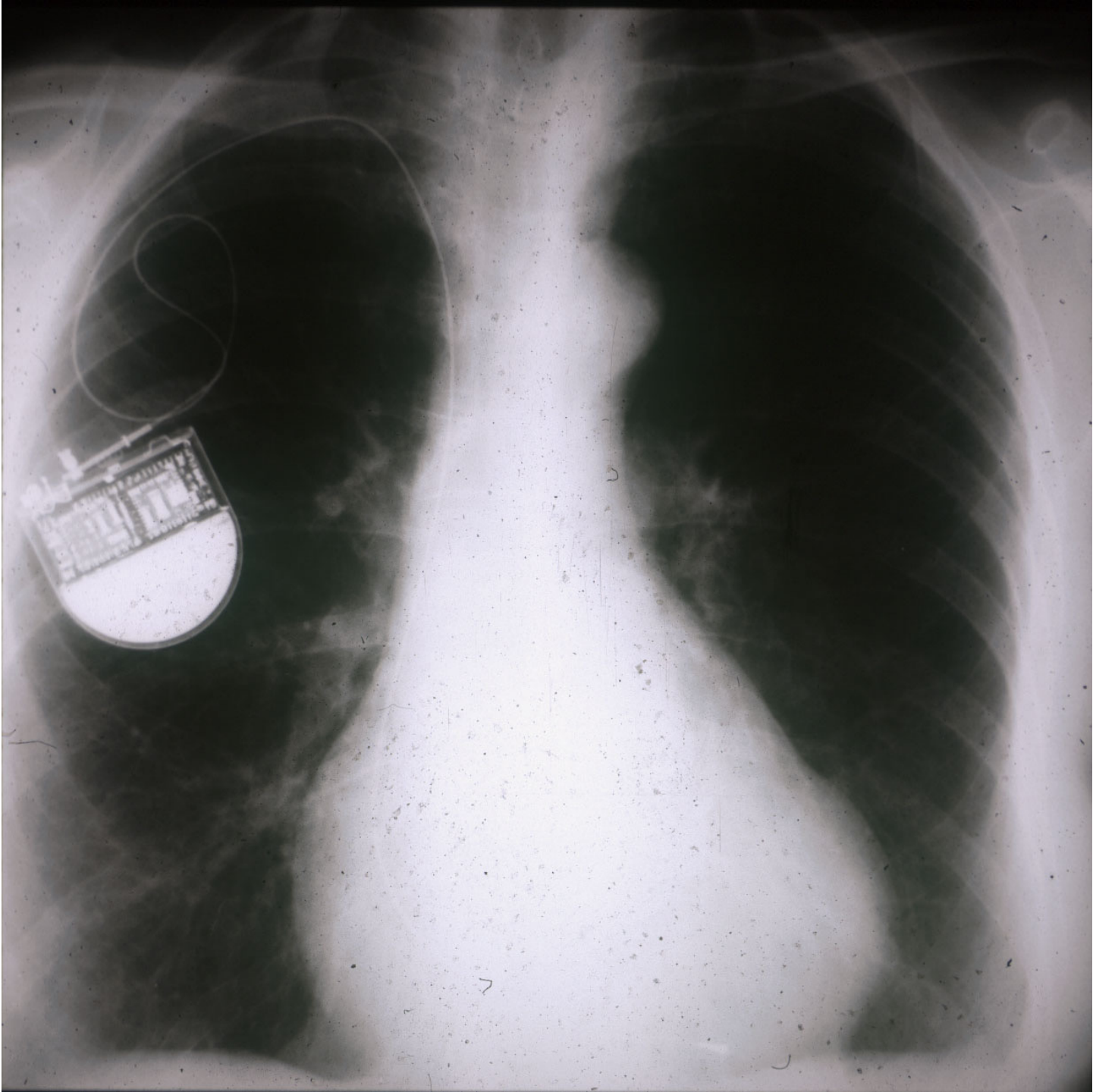
# Principales séquences en IRM

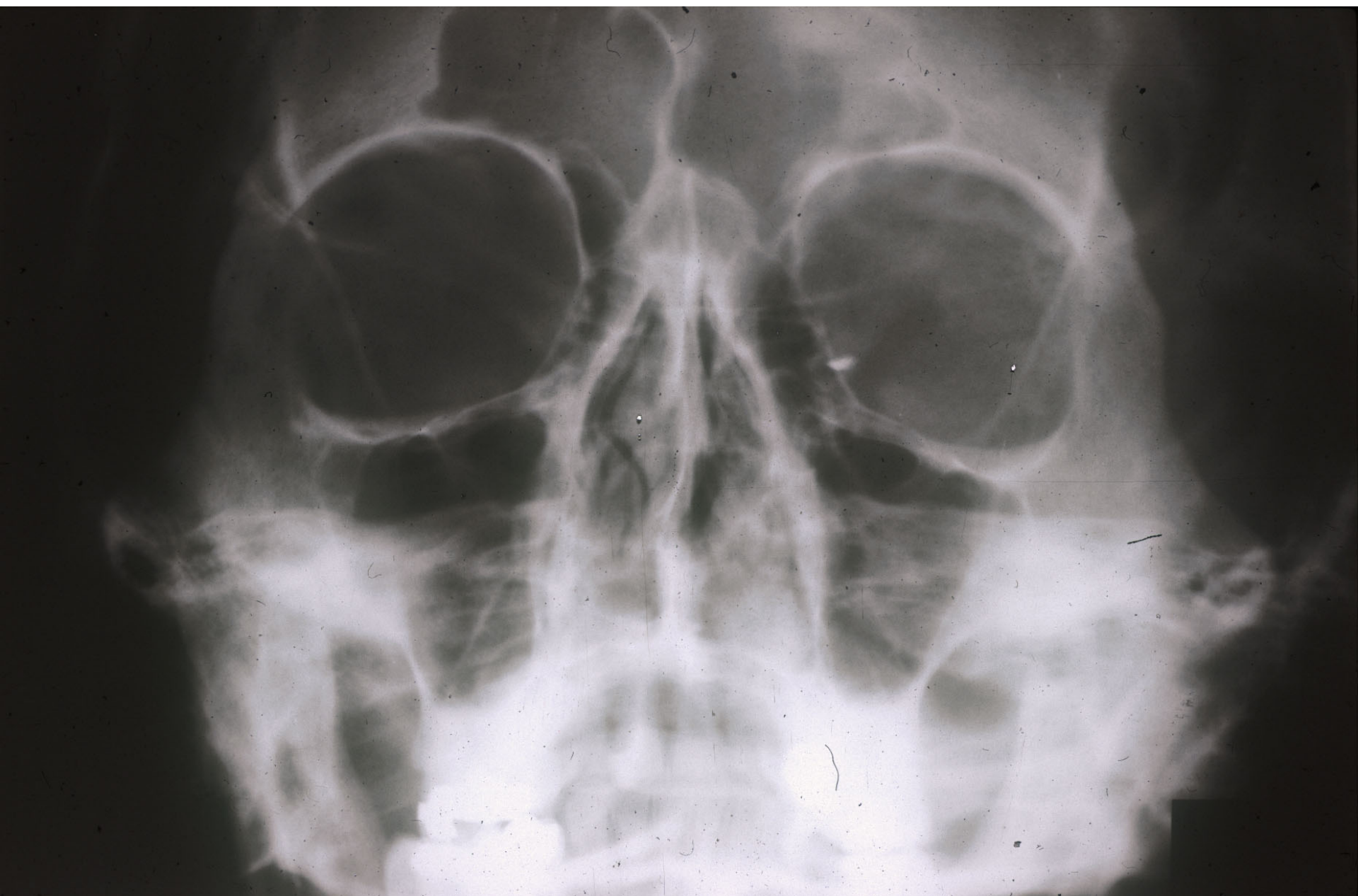


# Contre-indications **ABSOLUES** à l'IRM

- **Pace Maker** (Neurostimulateurs, ...)
- **Corps Etrangers** ferro-magnétiques (oculaires)
- **Clips** vasculaires ferro-magnétiques
- Malades agités

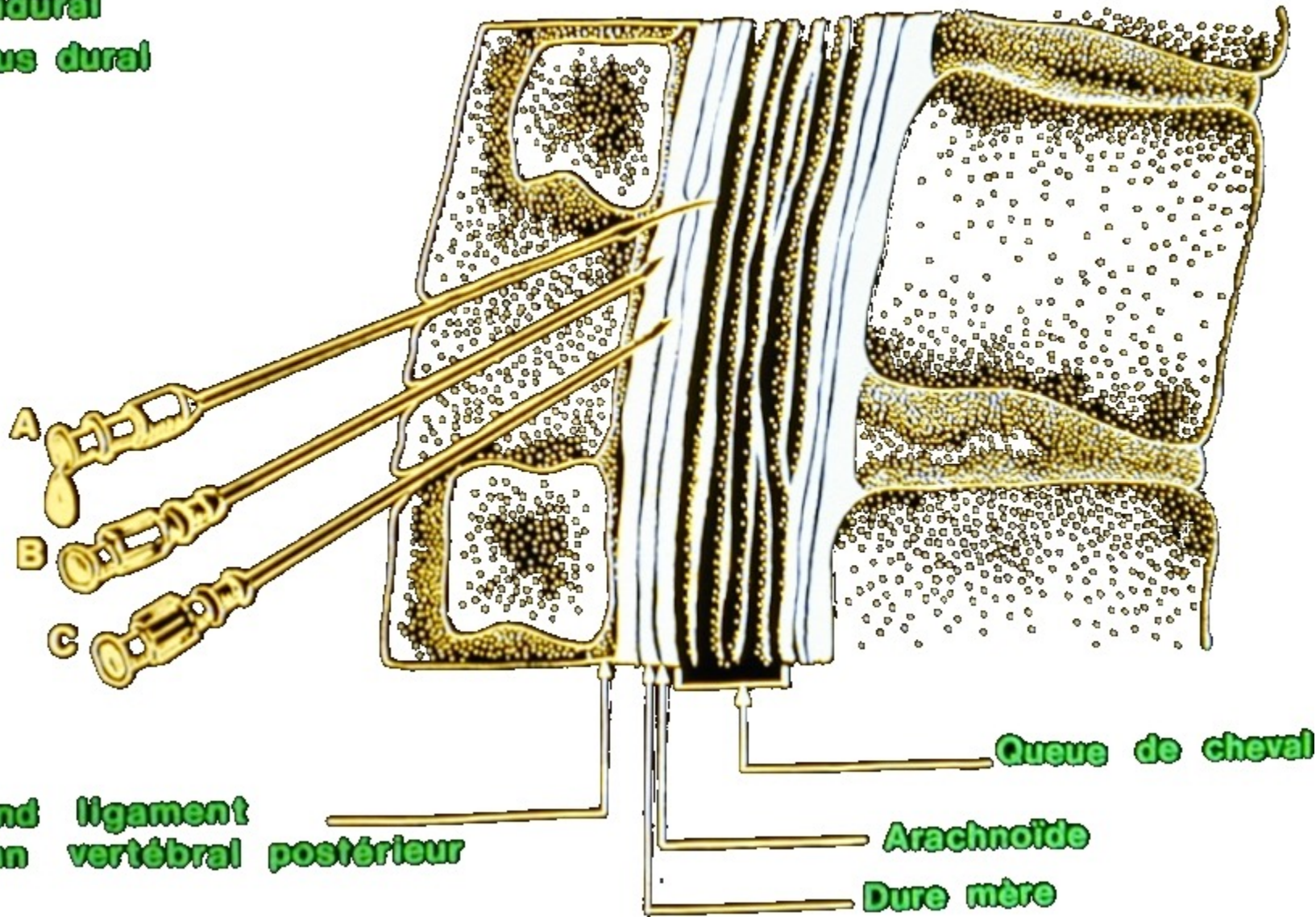








- A : Intrathécal**
- B : Epidural**
- C : Sous dural**



**Grand ligament  
commun vertébral postérieur**

**Queue de cheval**

**Arachnoïde**

**Dure mère**

# Contre-indications à la sacroradiculographie

- **Hypertension** intra-crânienne
- **Allergie** aux produits de contraste iodés
- **Femme enceinte**
- **Ponction lombaire récente**





**Clichés  $\frac{3}{4}$**

**Visualisation  
Des  
Racines**

# Systematisation

# Systematisation des espaces rachidiens

## Pathologies Intra-Médullaires :

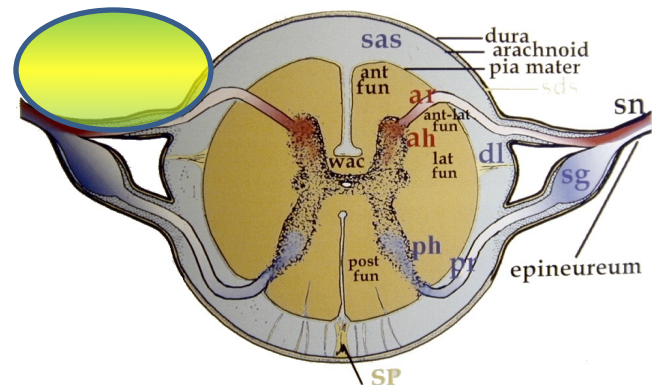
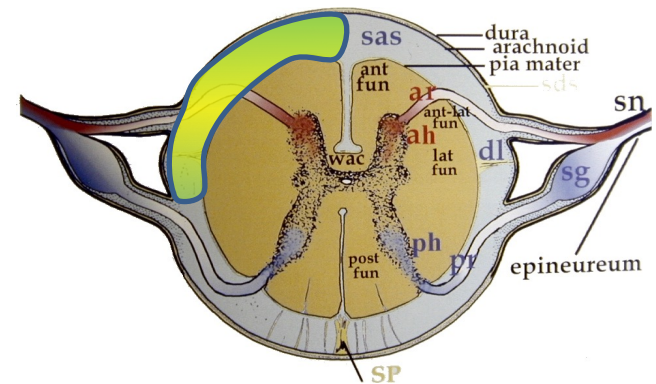
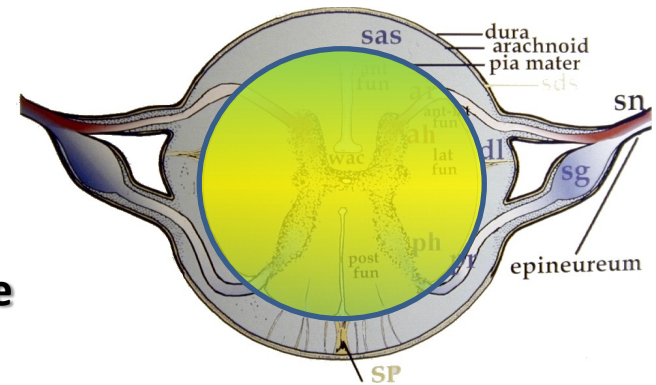
- Tumeurs primitives
- Malformations vasculaires (cavernomes, ...)
- Iatrogènes (Radionécrose, ...)
- Traumatiques
- Diagnostics différentiels : syrinx, ischémie, myélite

## Pathologie Extra-Médullaire / Intra-Durales :

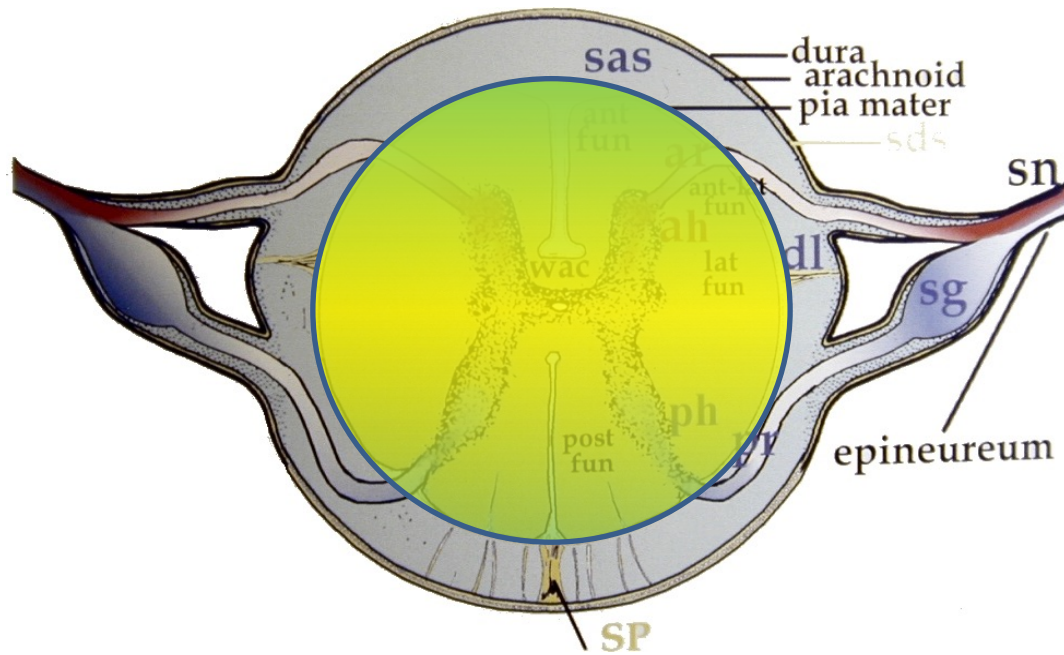
- Méningiome, Schwannomes, Neurofibromes
- Hématomes sous duraux
- Kystes arachnoïdiens
- Arachnoidite
- Métastases

## Pathologie Extra-Durales :

- Traumatiques
- Tumeurs osseuses bénignes et malignes
- Hernie discale
- Spondylodiscites et épidurites infectieuses
- Métastases et épidurite métastatique
- Iatrogène et malformatif (lipome, ...)



# Pathologies Intra-médullaires





# Pathologies intra-médullaires

## Tumeurs primitives du SNC :

- Astrocytome, épendymome, oligodendrogliome

## Tumeurs secondaires et diverses :

- Métastases
- Hémangioblastomes (VHL)

## Pathologie vasculaire et malformative :

- Cavernomes
- Malformations artérioveineuses
- Kyste dermoïde

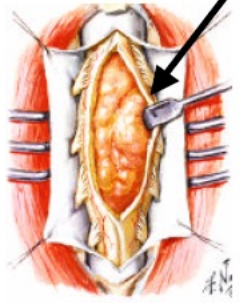
## Iatrogénie

## Contusions traumatiques oedemato-hémorragiques

## Diagnostics différentiels :

- Ischémie artérielle et veineuse
- Myélites
- Syringomyélie

Moelle



# Pathologies intra-médullaires

## Etiologies tumorales



Ependymome

# Pathologies intra-médullaires

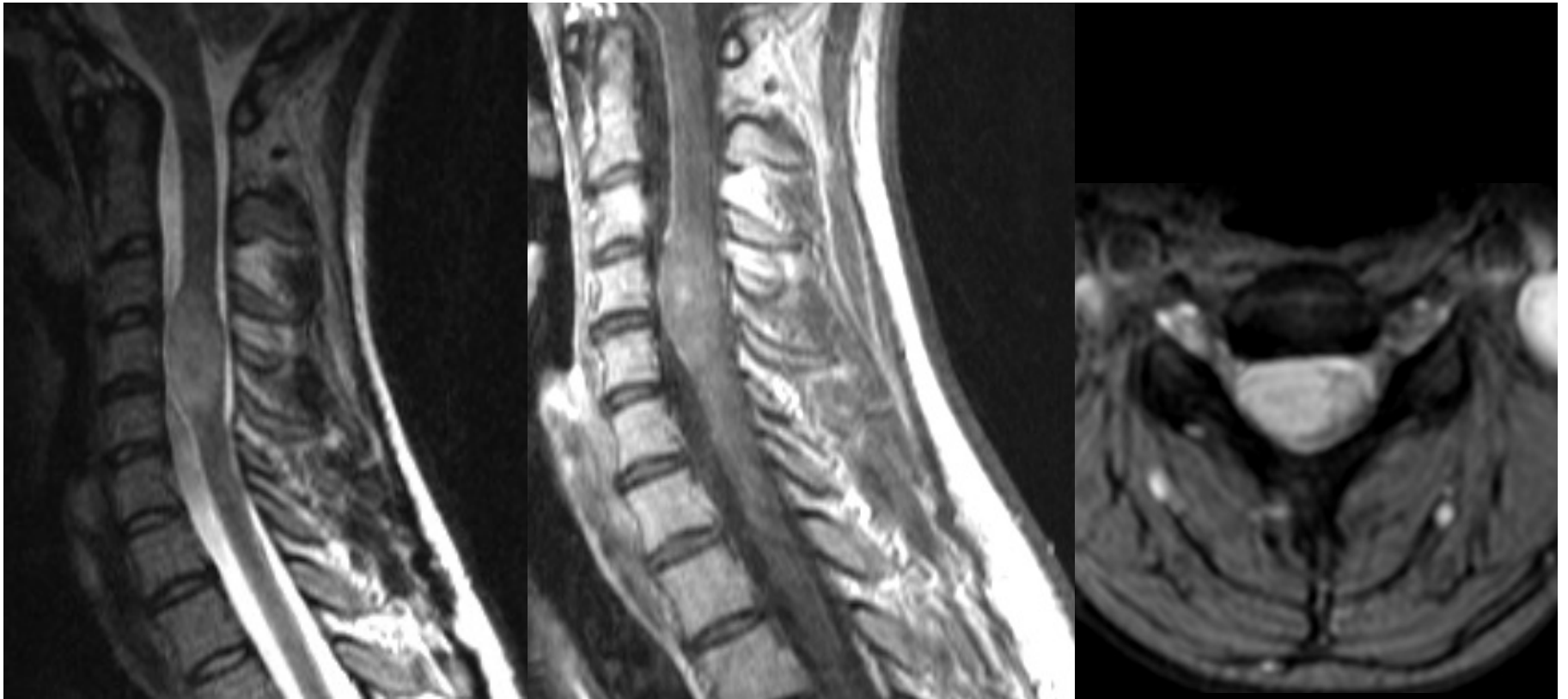
## Etiologies tumorales



**Ependymome myxopapillaire**

# Pathologies intra-médullaires

## Etiologies tumorales

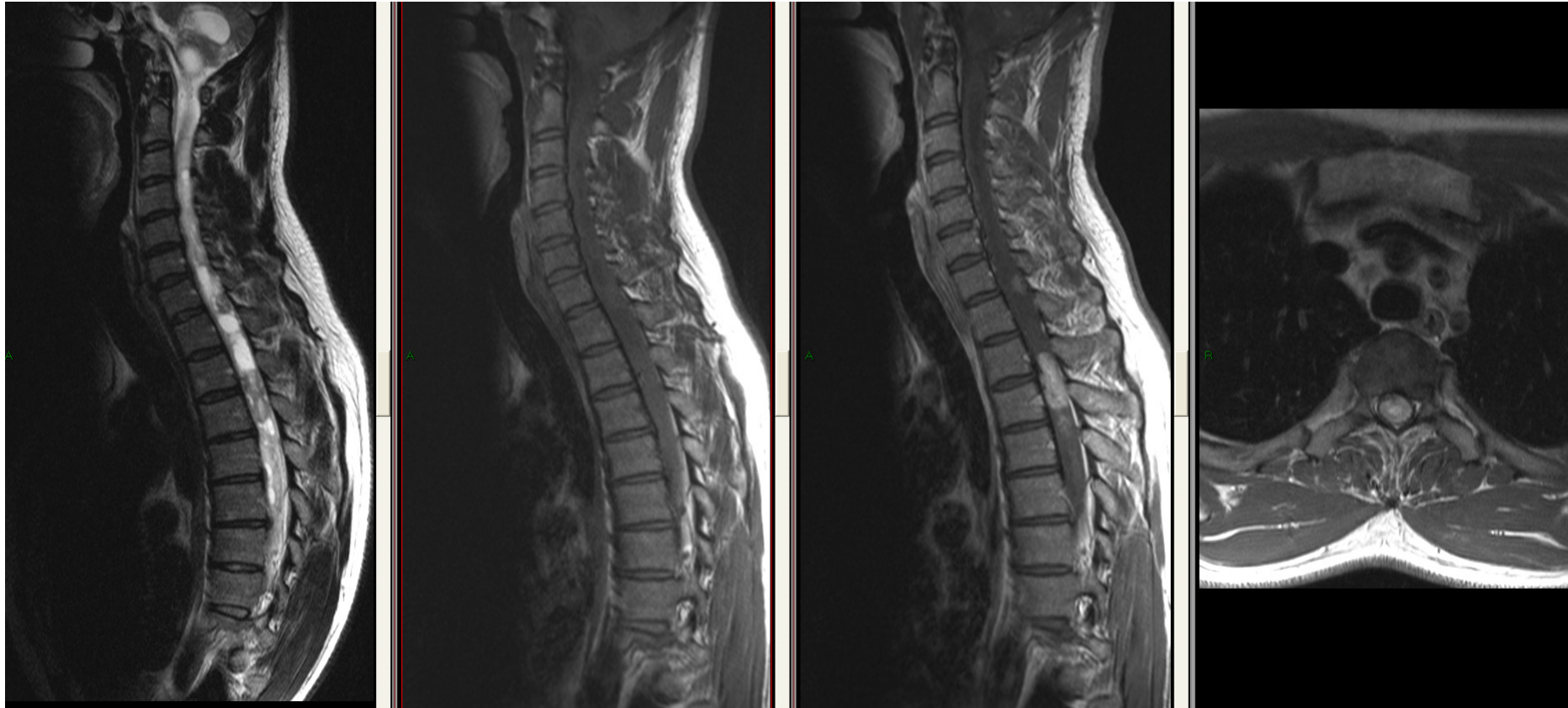


**Astrocytome**



# Pathologies intra-médullaires

## Etiologies tumorales



Hémangioblastomes

# Pathologies intra-médullaires

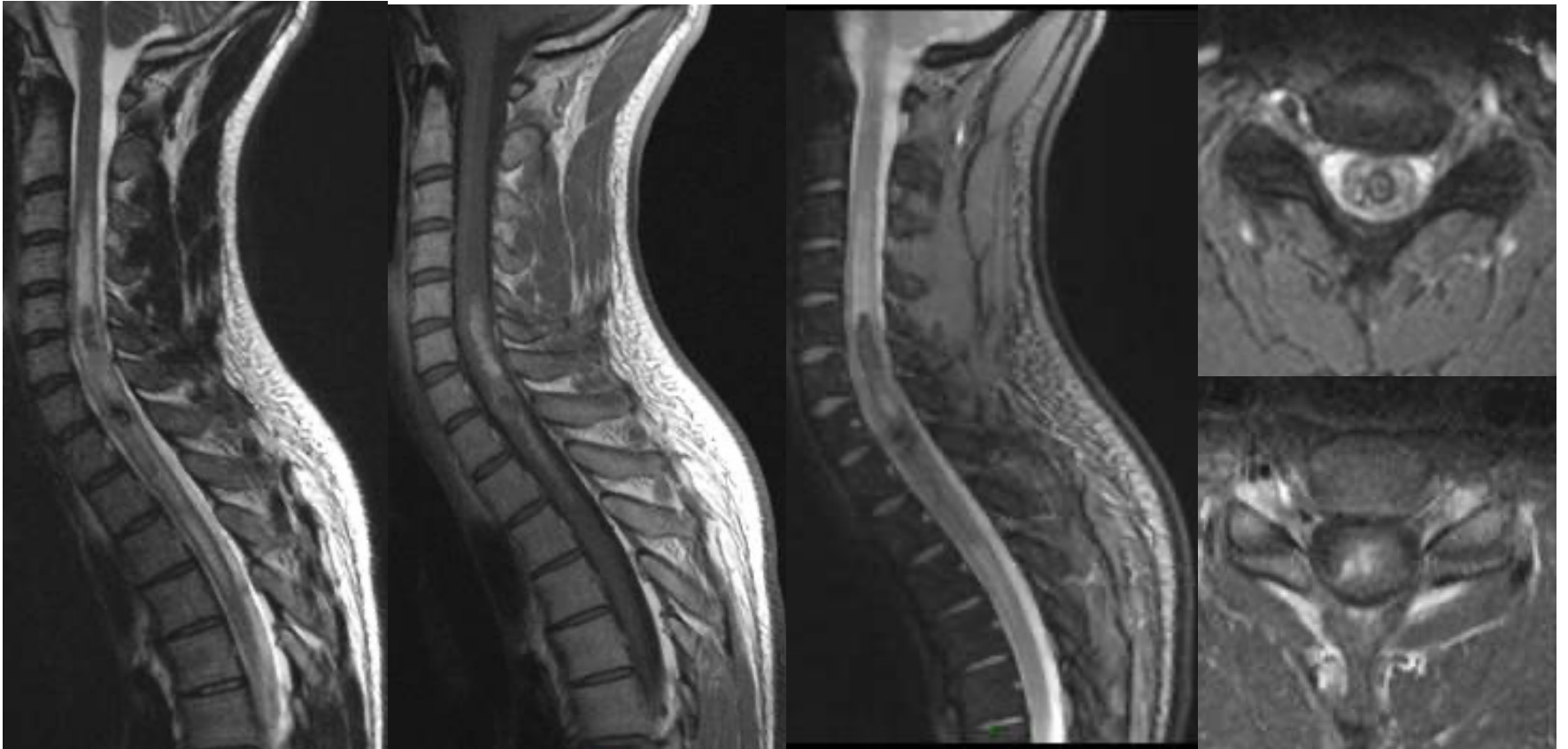
## Etiologie malformative



**Kyste dermoïde**

# Pathologies intra-médullaires

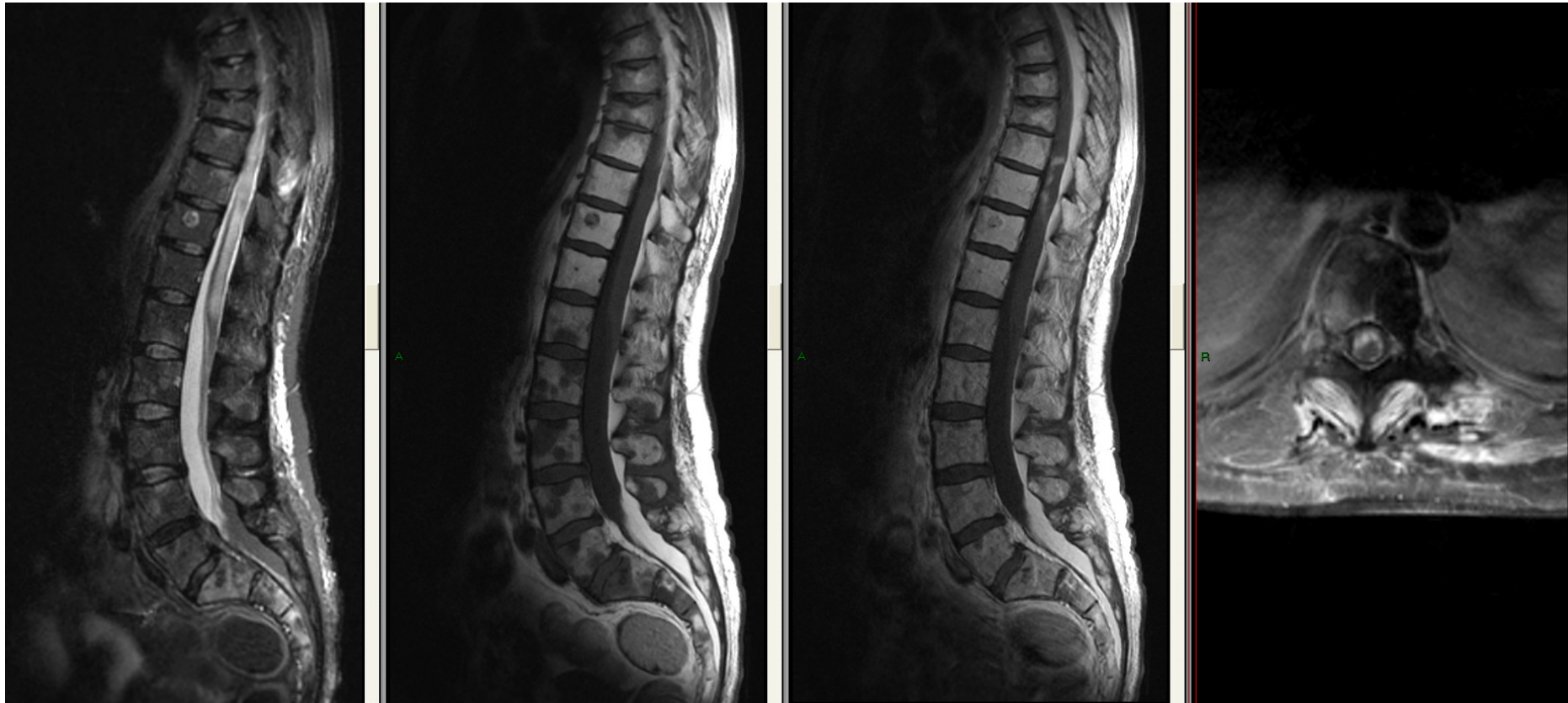
## Etiologies malformatives vasculaires



Cavernome avec hématomyélie

# Pathologies intra-médullaires

## Etiologies iatrogènes



Radionécrose



# Pathologies intra-médullaires

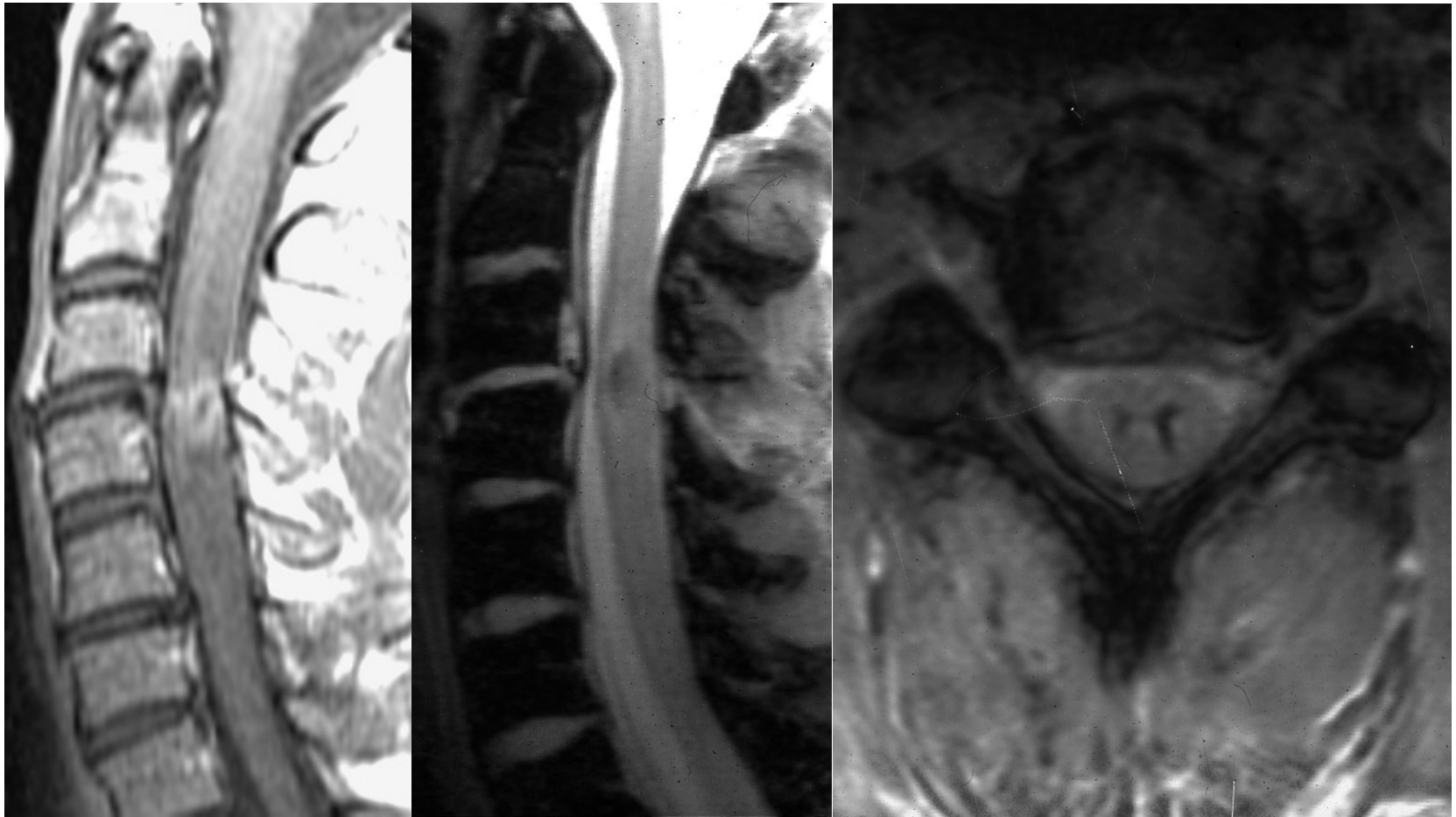
## Etiologies traumatiques



**Contusion oedémateuse**

# Pathologies intra-médullaires

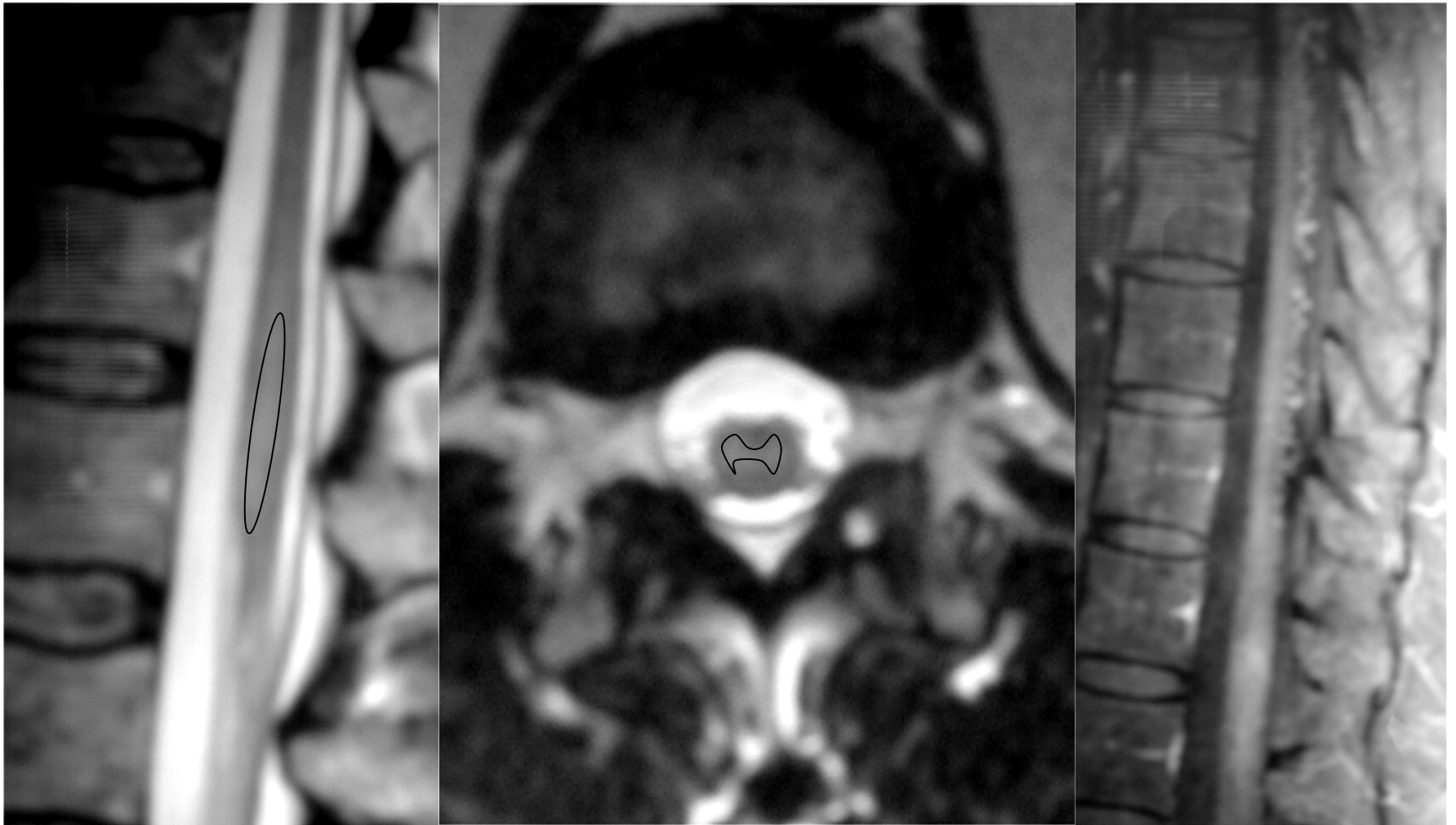
## Etiologies traumatiques



**Hématomyélie**

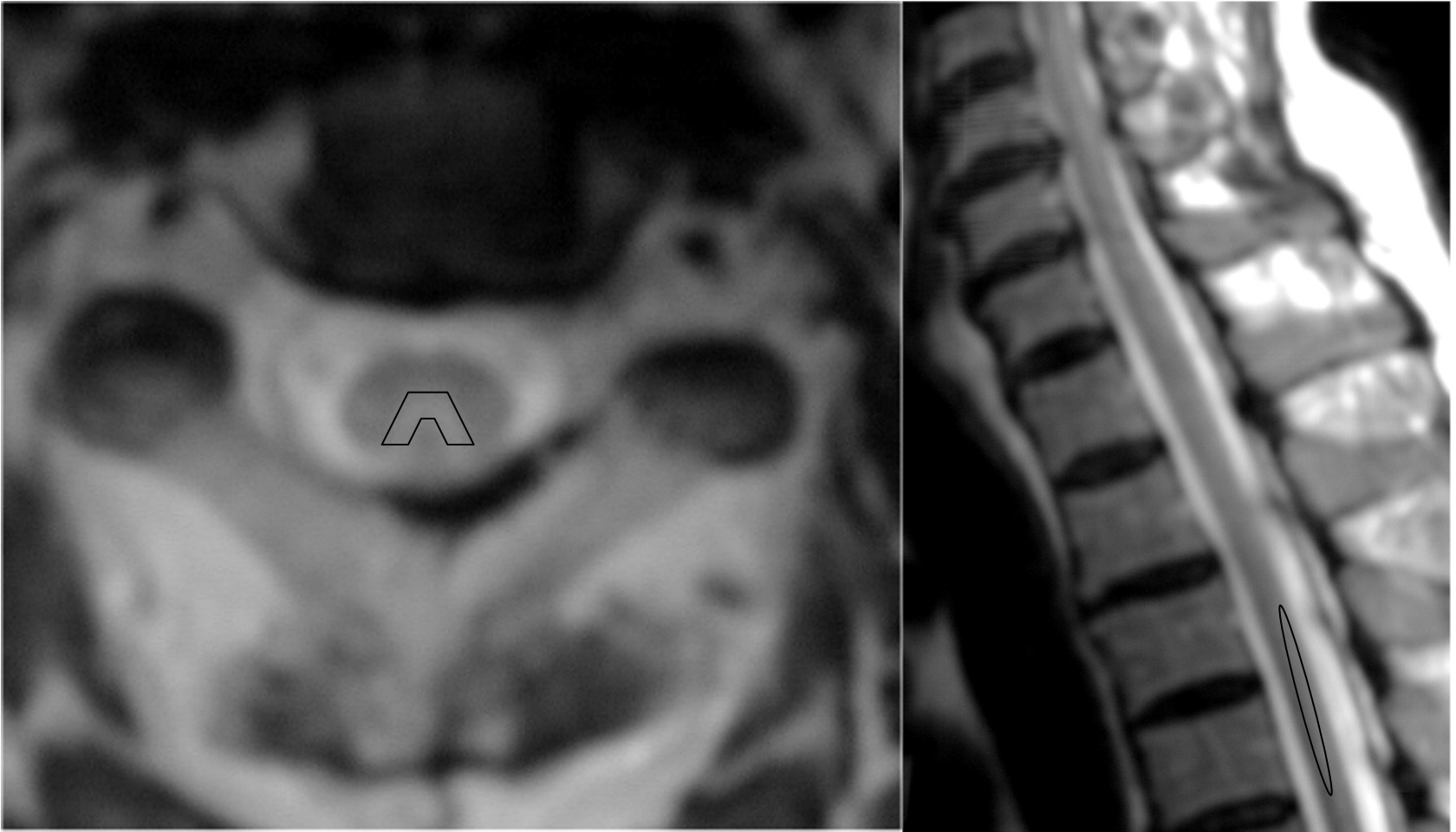
# Pathologies intra-médullaires

Diagnostics différentiels : **ischémie**



# Pathologies intra-médullaires

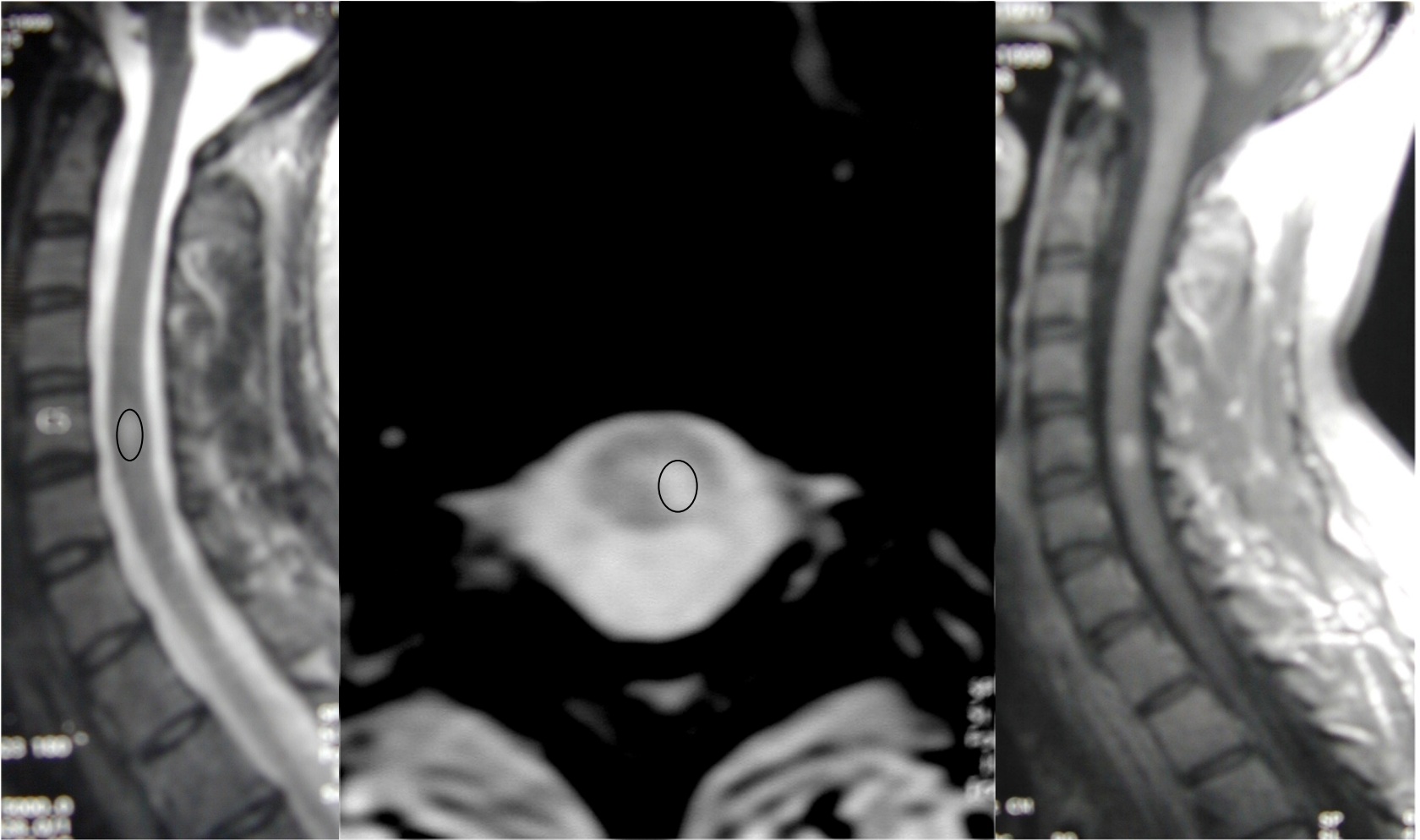
Diagnostics différentiels : **myélites**





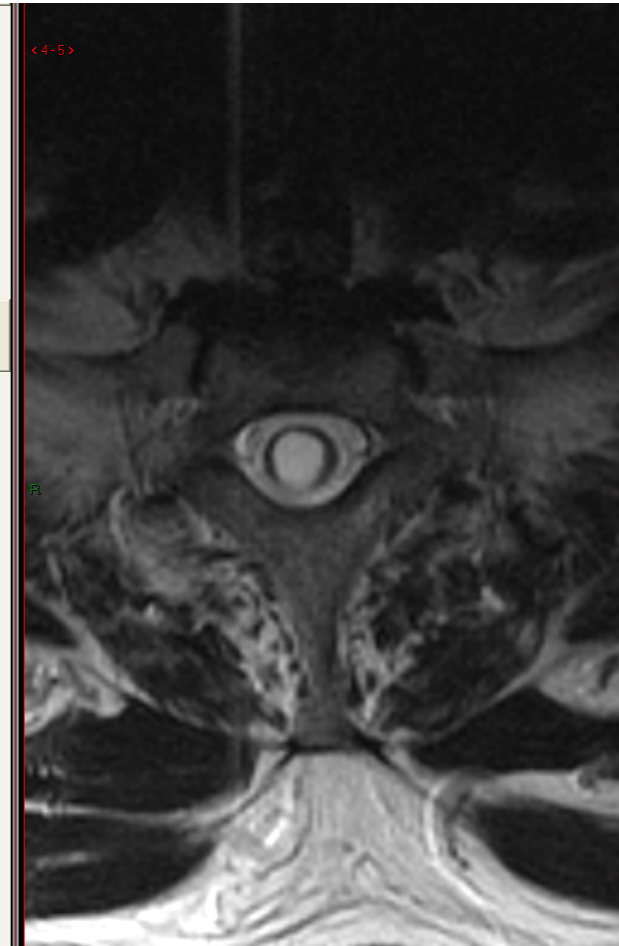
# Pathologies intra-médullaires

Diagnostics différentiels : **myélites**

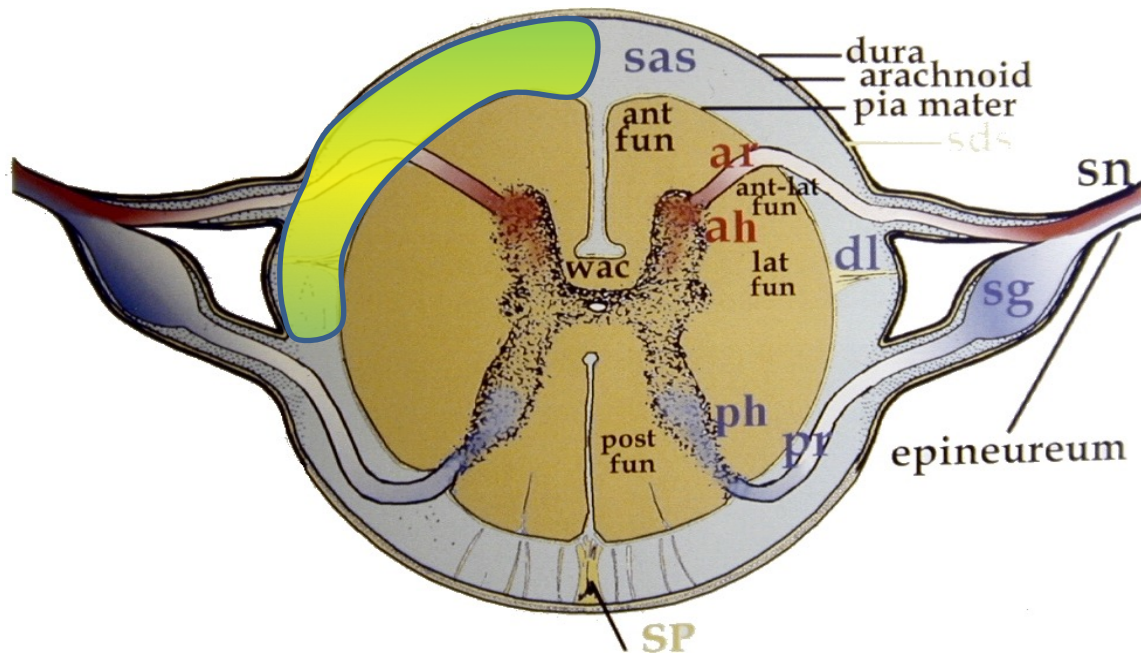


# Pathologies intra-médullaires

Diagnostics différentiels : **Syringomyélie**



# Pathologies Extra-médullaires Intra-durales



# Pathologies extra-médullaires intra-durales

## Tumeurs :

- Schwannomes
- Neurofibromes (NFII)
- Méningiomes
- Métastases intra-durales

## Infections :

- Arachnoidite

## Pathologie vasculaire malformative :

- Fistuleurale

## Traumatiques / Iatrogènes :

- Hématomes sous duraux
- Hernie médullaire transdurale

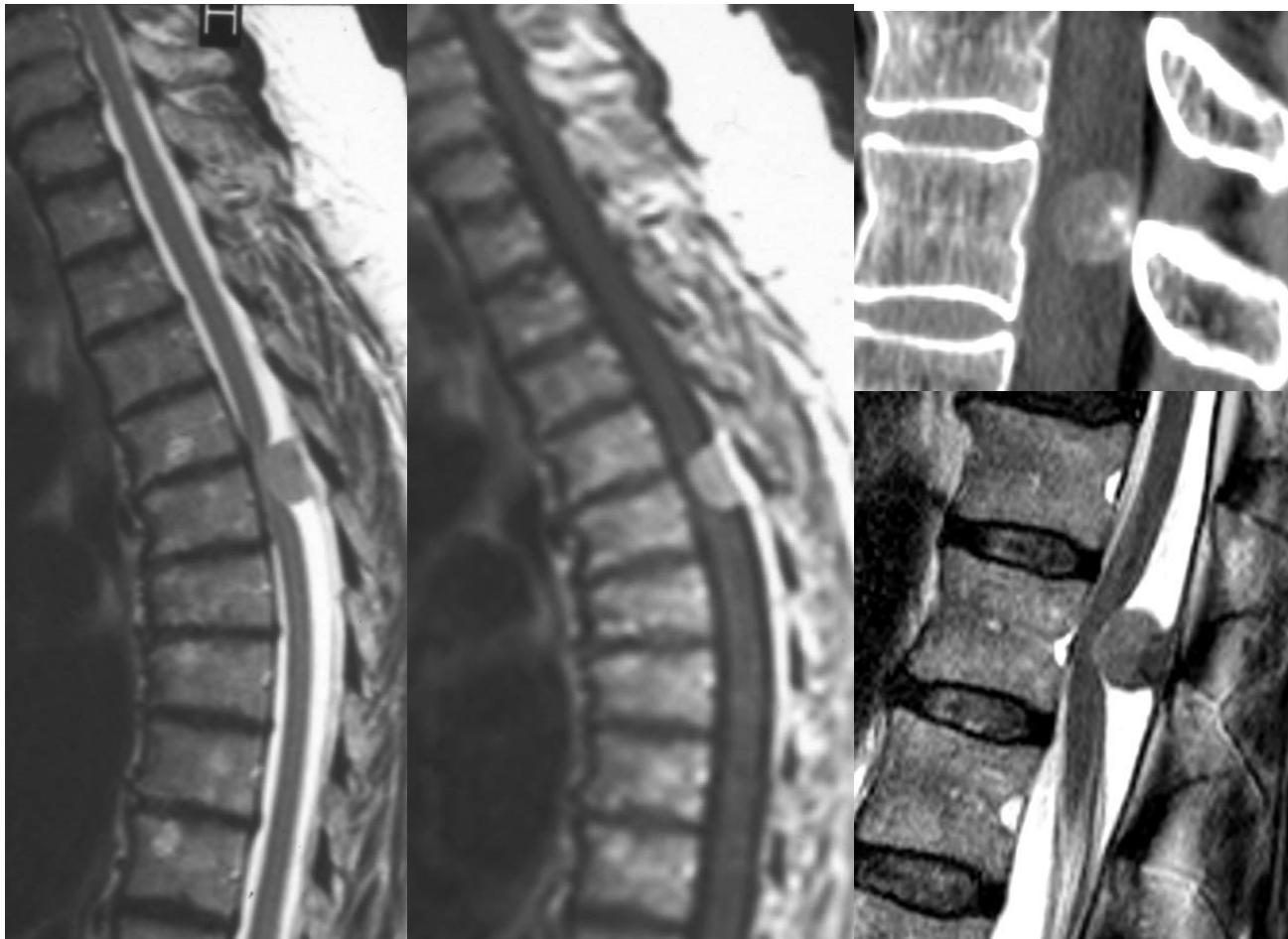
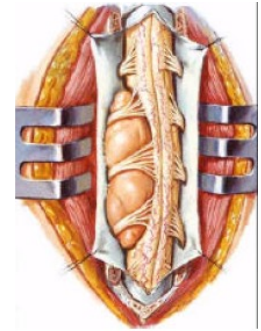
## Malformations arachnoïdiennes :

- Kyste arachnoïdien



# Pathologies extra-médullaires intra-durales

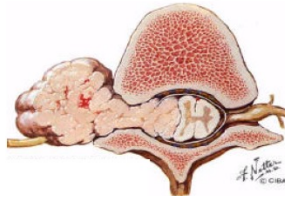
## Etiologies tumorales



Méningiome

# Pathologies extra-médullaires intra-durales

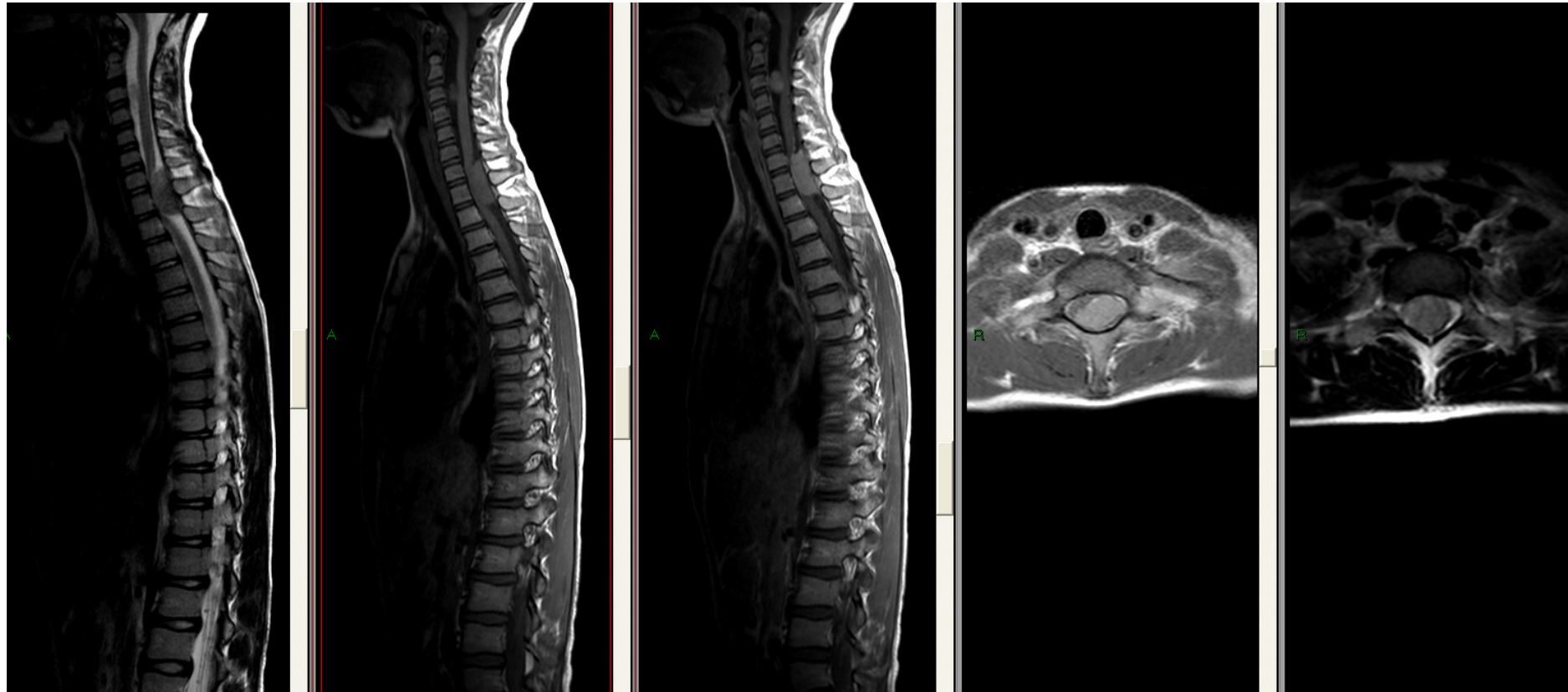
## Etiologies tumorales



Schwannome

# Pathologies extra-médullaires intra-durales

## Etiologies tumorales



Neurofibromes



# Pathologies extra-médullaires intra-durales

## Etiologies tumorales



**Métastases intradurales**



# Pathologies extra-médullaires intra-durales

## Etiologies infectieuses



Arachnoidite

# Pathologies extra-médullaires intra-durales

## Etiologies vasculaires malformatives



Fistule durale

# Pathologies extra-médullaires intra-durales

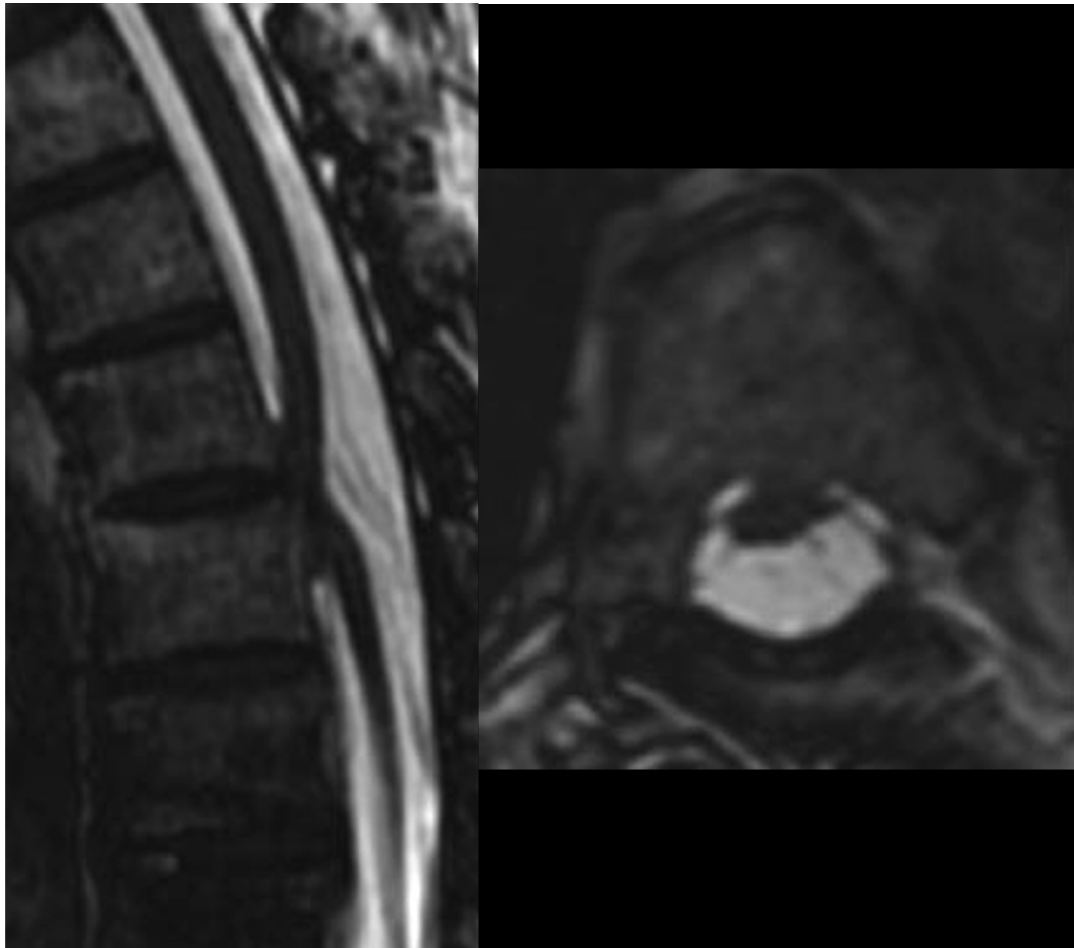
## Etiologies malformatives



Kyste arachnoidien

# Pathologies extra-médullaires intra-durales

## Etiologies traumatiques



Hernie médullaire transdurale



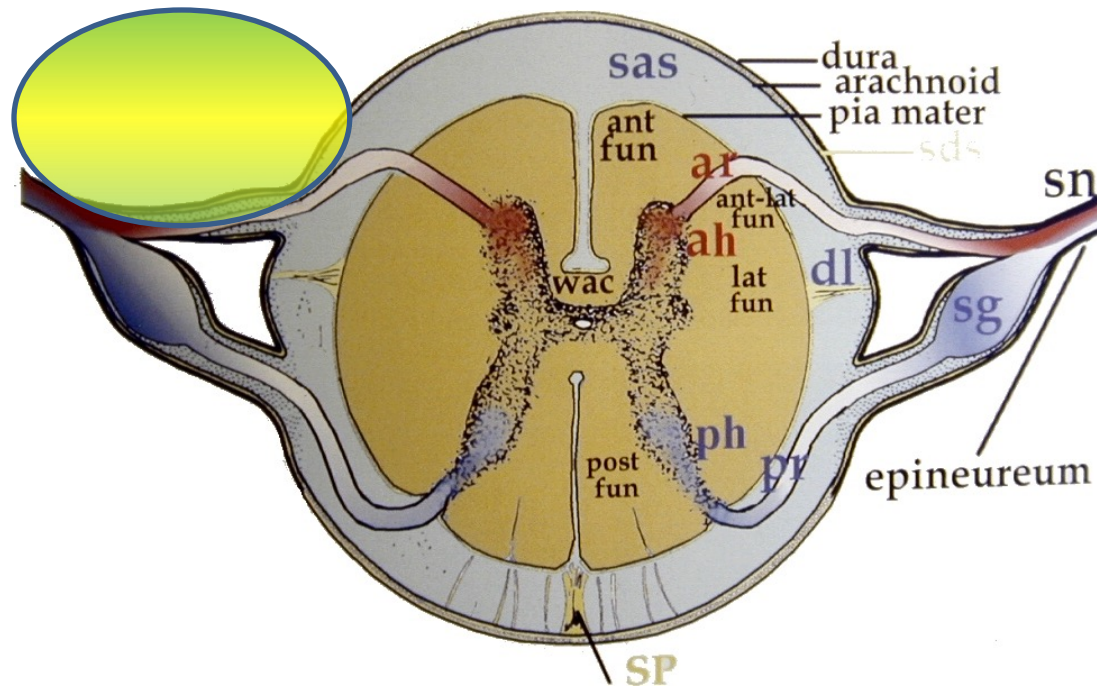
# Pathologies extra-médullaires intra-durales

## Etiologies traumatiques



Hématome sous-dural

# Pathologies Extra-durales



# Pathologies extra-durales

## Discopathies

- Hernies discales et discarthrose
- Myélopathie cervicarthrosique

## Tumeurs osseuses bénignes et malignes :

- Sarcome d'Ewing, ostéoblastome/sarcome
- Myélome, chordome, angioliopome
- Hémangiomes
- Kyste osseux anévrisimal, Granulome éosinophile

## Epidurites :

- Infectieuses (spondylodiscite BK et non BK)
- Métastatique

## -Traumatismes

- Fractures
- Hématomes épiduraux

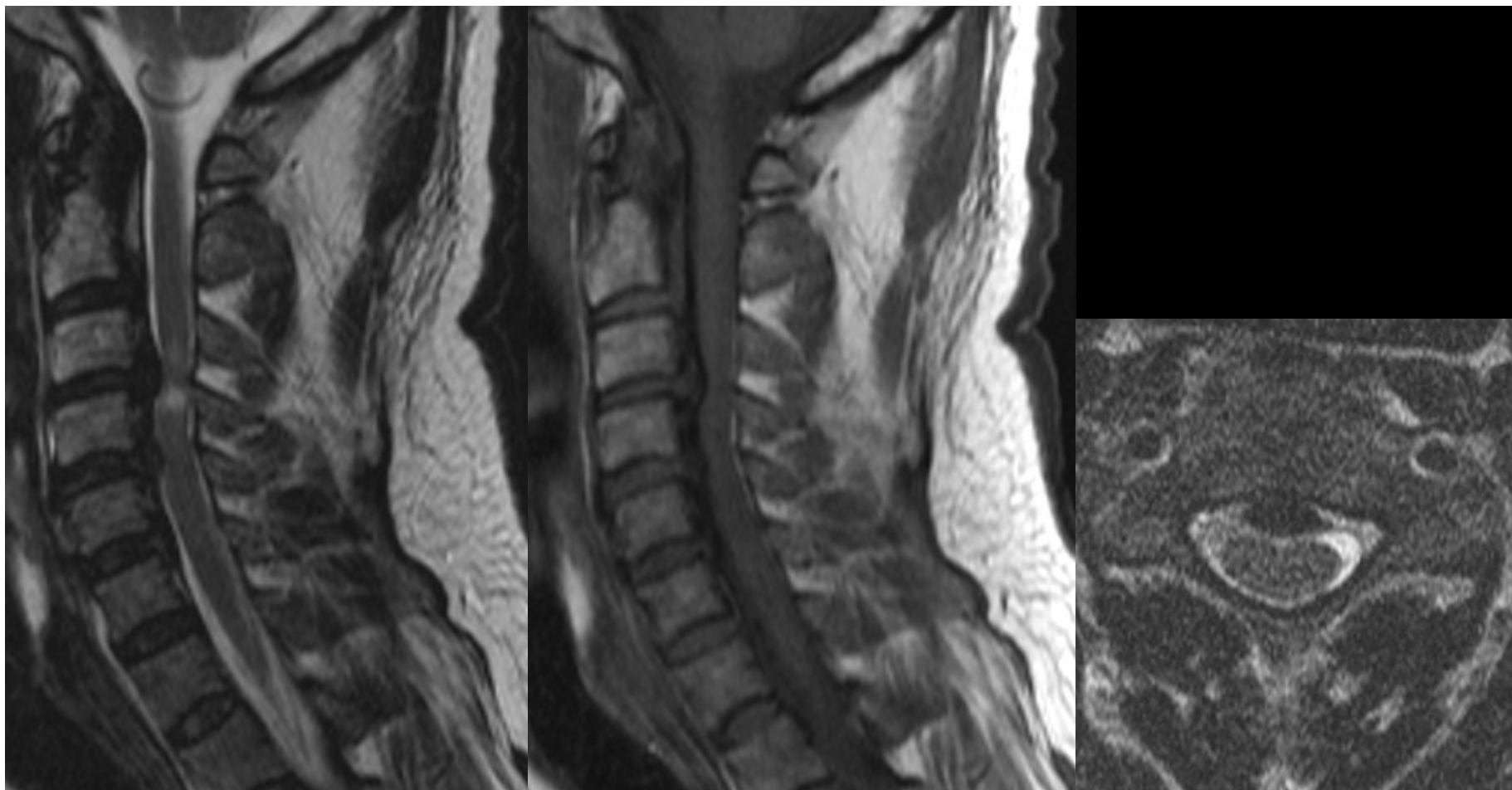
## Iatrogènes / malformatifs

- Lipome, dysraphismes, malformations de charnière (Chiari)



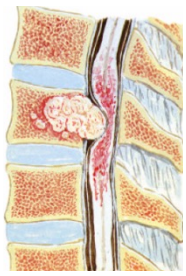
# Pathologies extra-durales

## Etiologies disco-dégénératives



Myélopathie cervicarthrosique





# Pathologies extra-durales

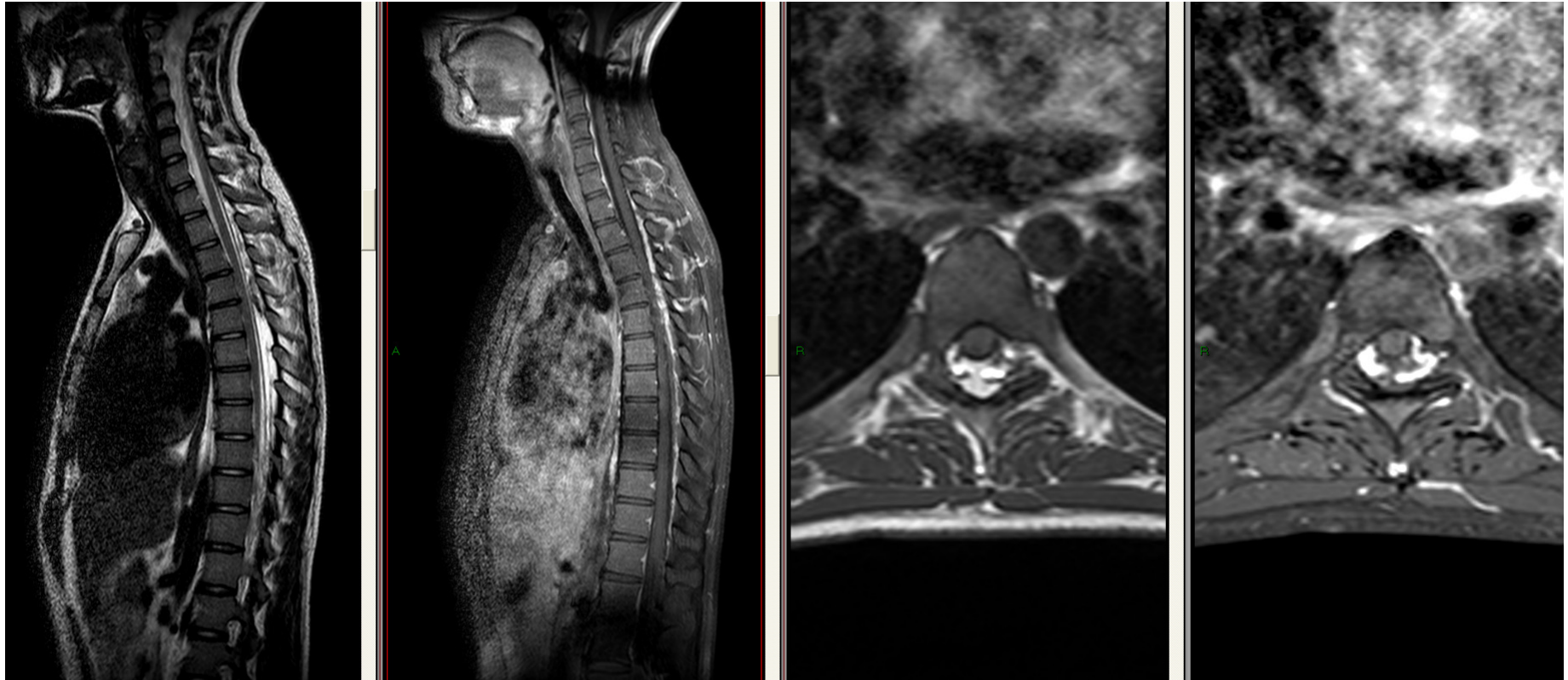
## Etiologies tumorales métastatiques



Myelome

# Pathologies extra-durales

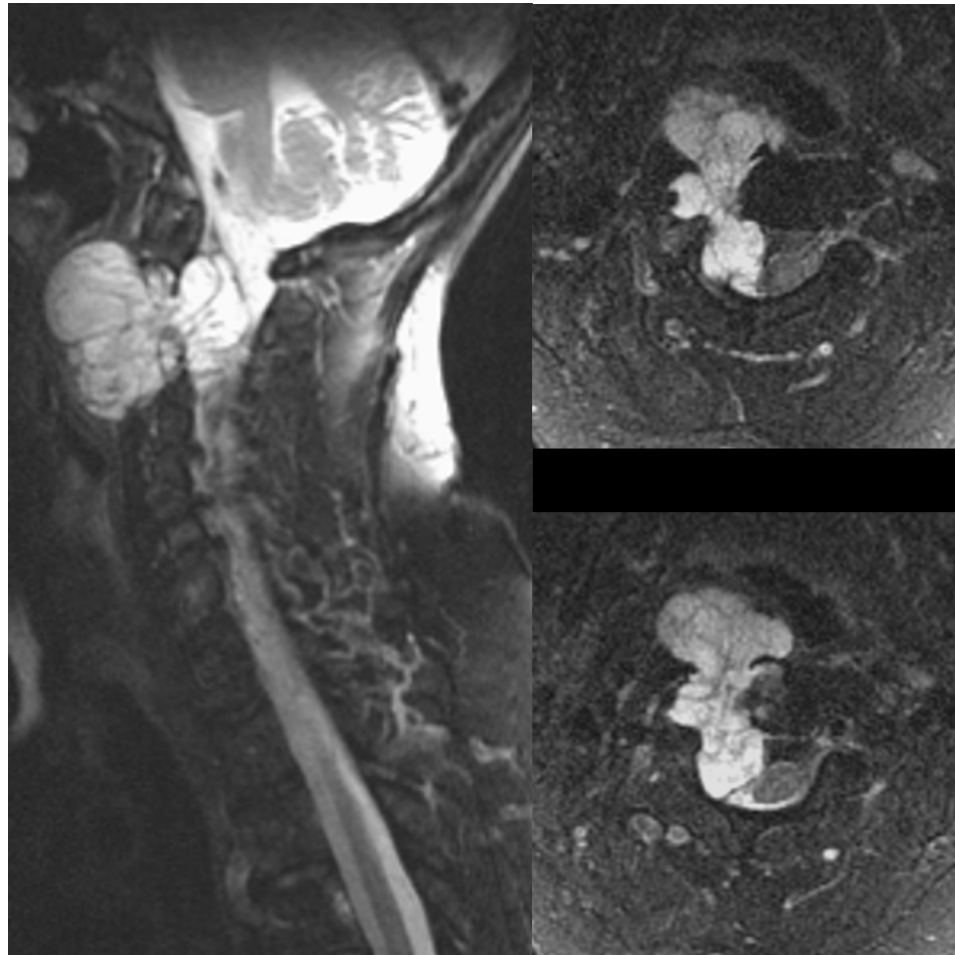
## Etiologies tumorales



Angiolipome

# Pathologies extra-durales

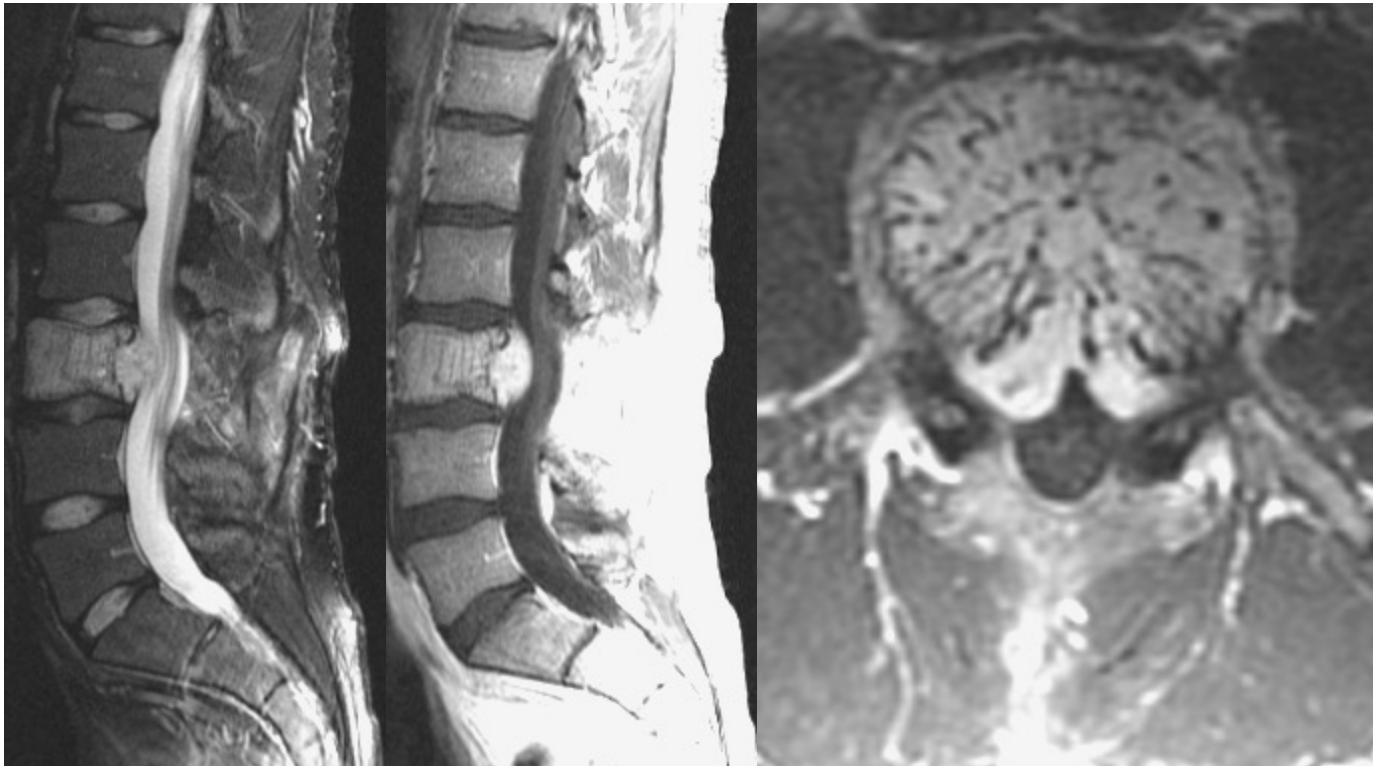
## Etiologies tumorale osseuse



Chordome

# Pathologies extra-durales

## Etiologies osseuses

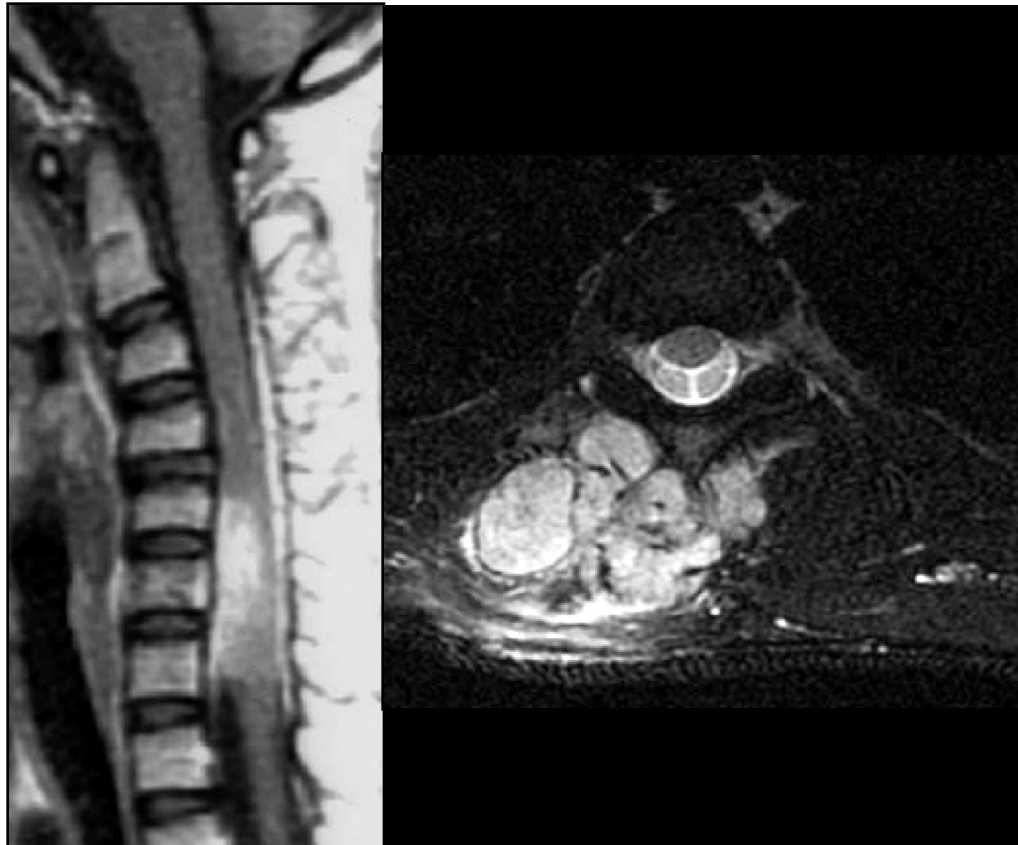


**Angiome vertébral agressif**



# Pathologies extra-durales

## Etiologies tumorales osseuses



Sarcome d'Ewing

# Pathologies extra-durales

## Etiologies tumorales osseuses



**Ostéoblastome**

# Pathologies extra-durales

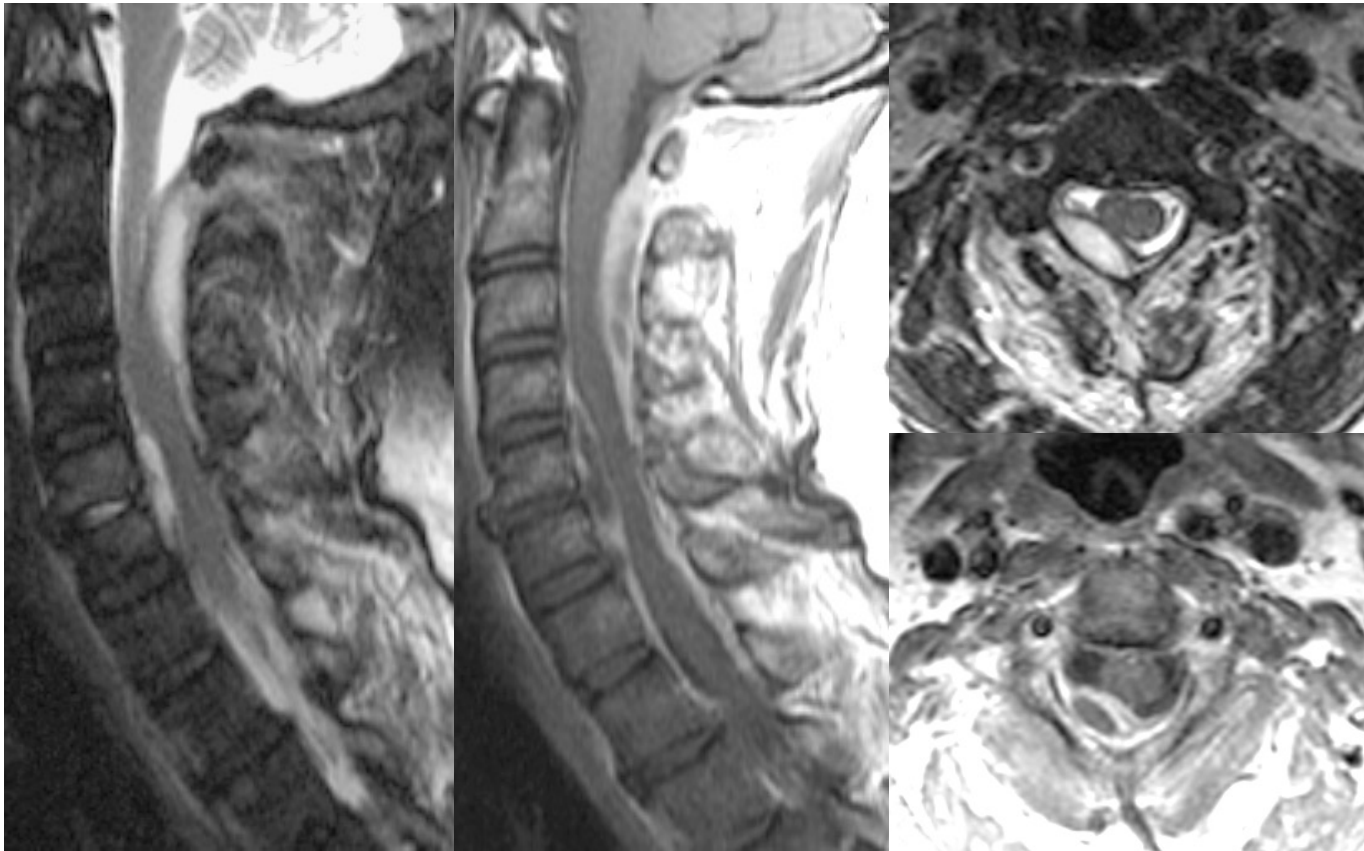
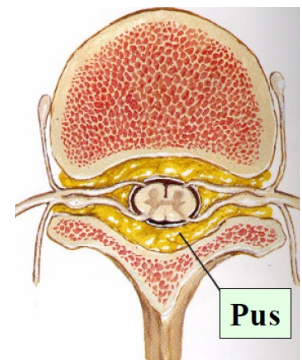
## Etiologies tumorales métastatiques



**Epidurite métastatique**

# Pathologies extra-durales

## Etiologies infectieuses

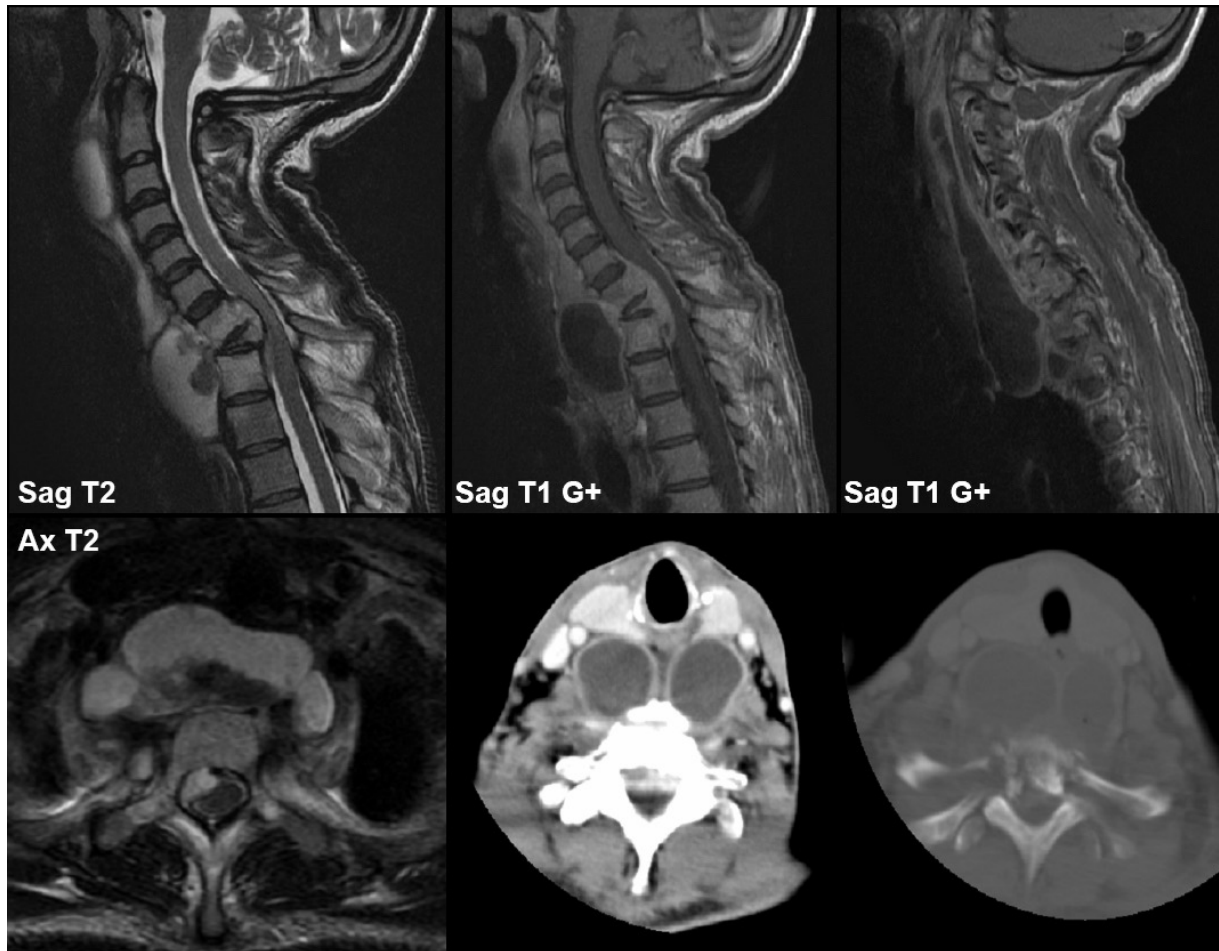


**Epidurite infectieuse**



# Pathologies extra-durales

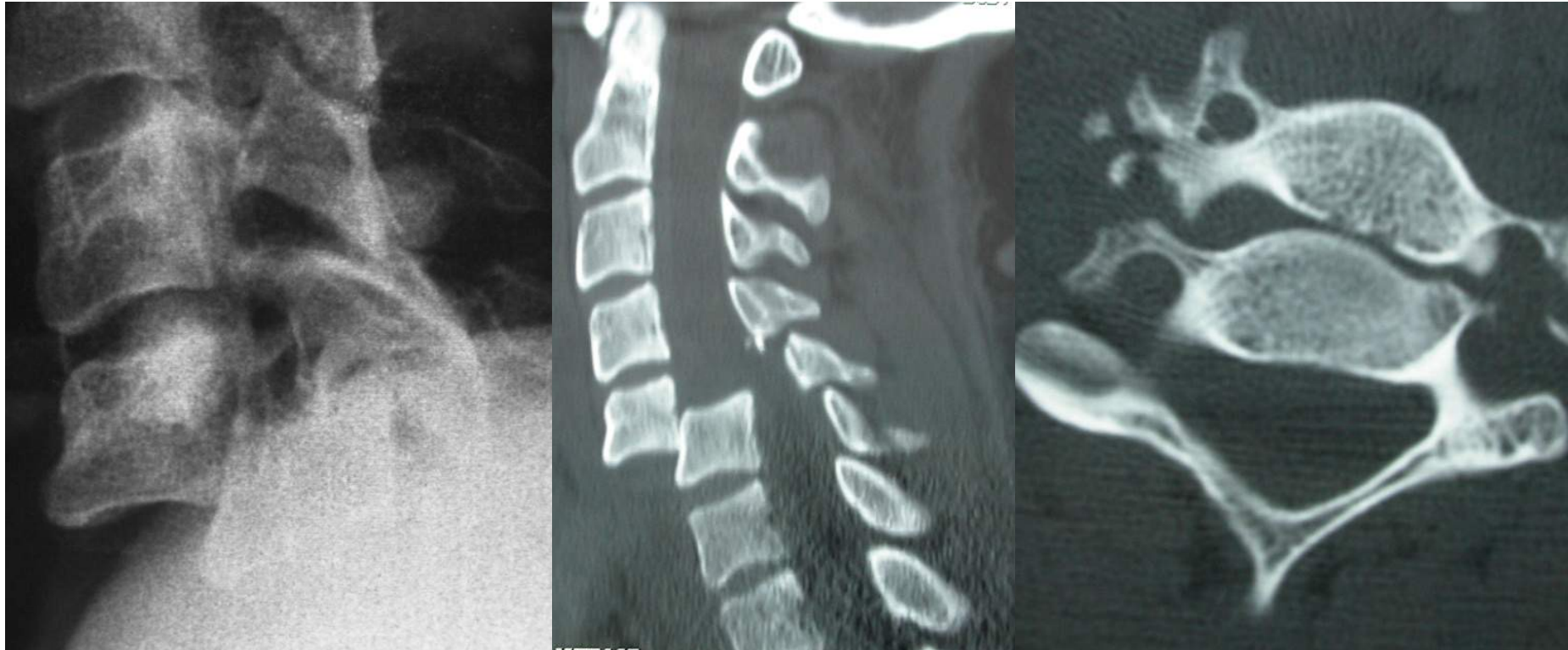
## Etiologies infectieuses



**Spondylodiscite BK**

# Pathologies extra-durales

## Etiologies traumatiques



Fracture luxation grave

# Pathologies extra-durales

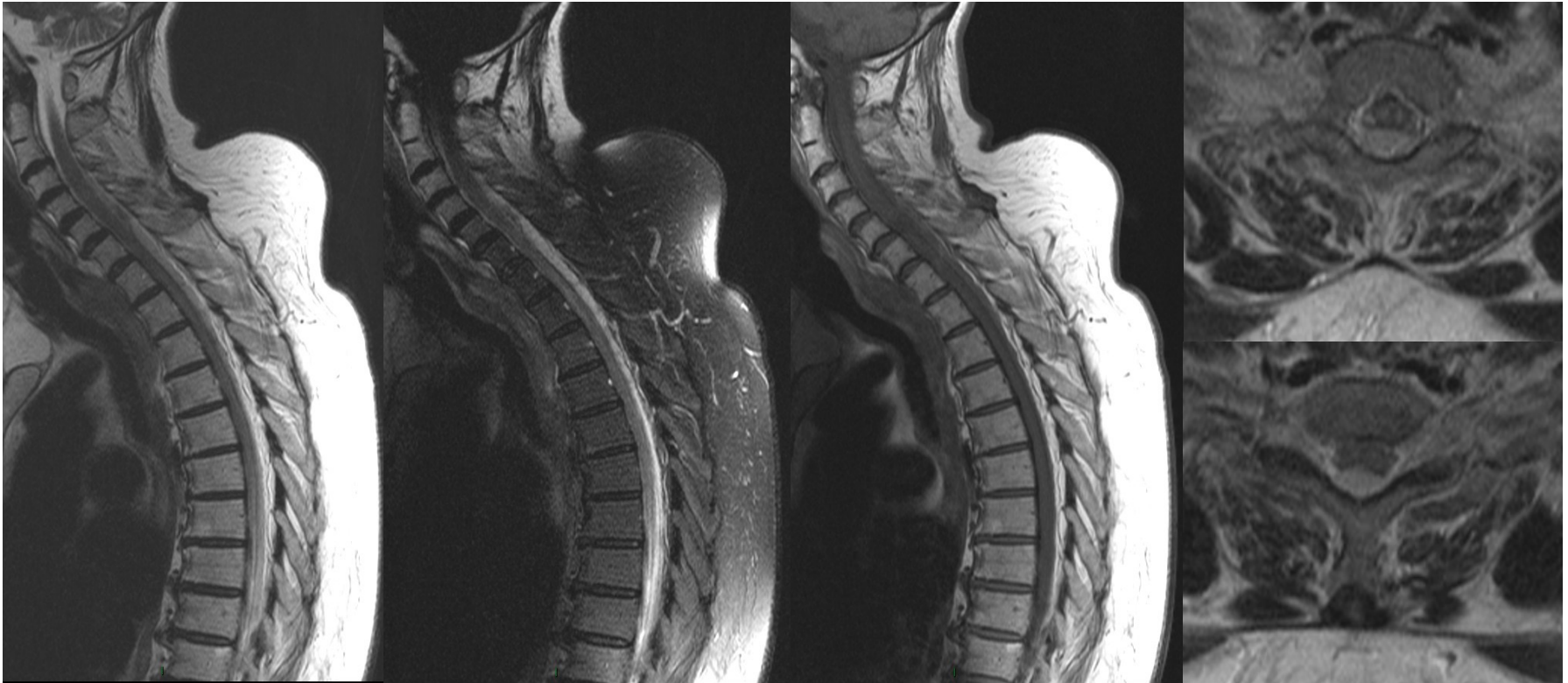
## Etiologies traumatiques



Fracture corporeale

# Pathologies extra-durales

## Etiologies traumatiques

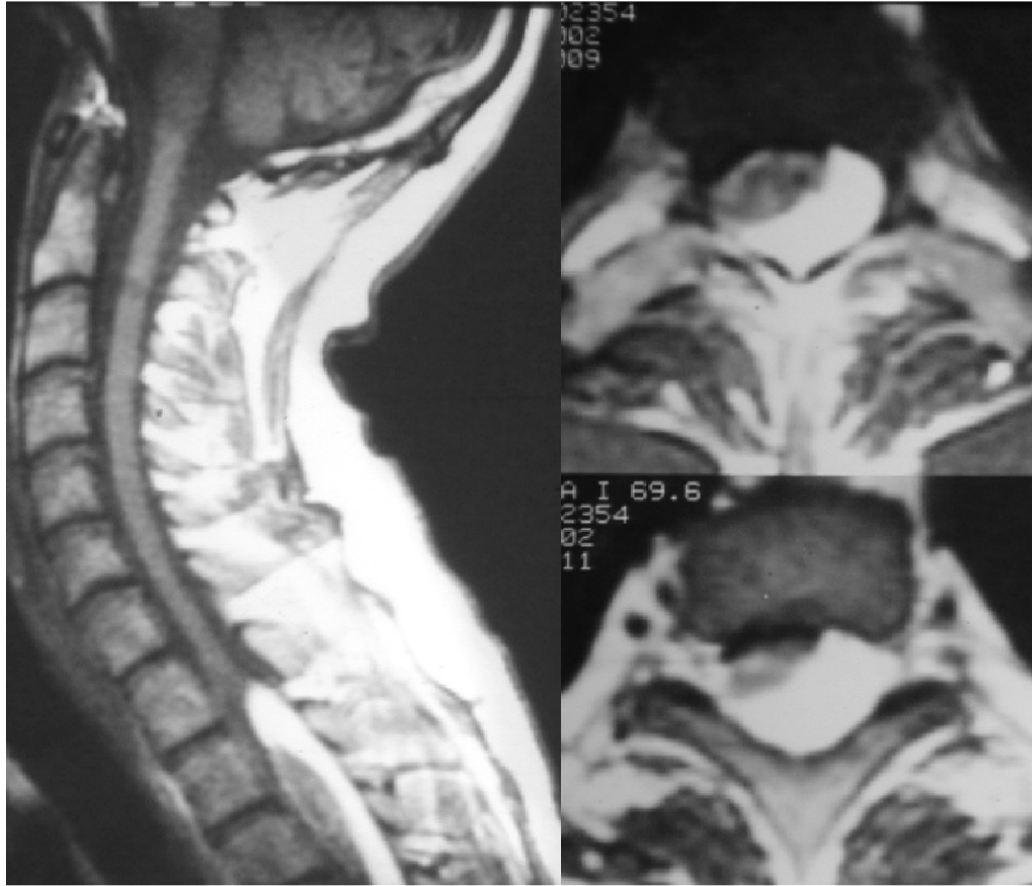


**Hématome épidural**



# Pathologies extra-durales

## Etiologies iatrogènes

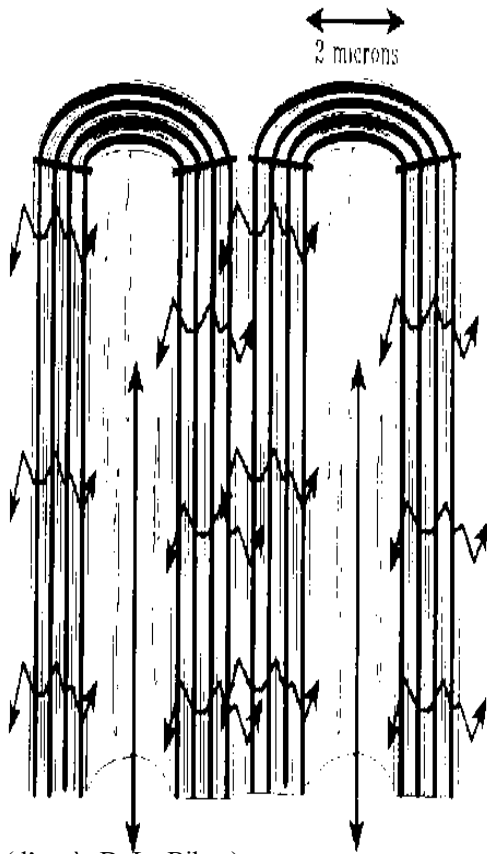


Lipome épidual

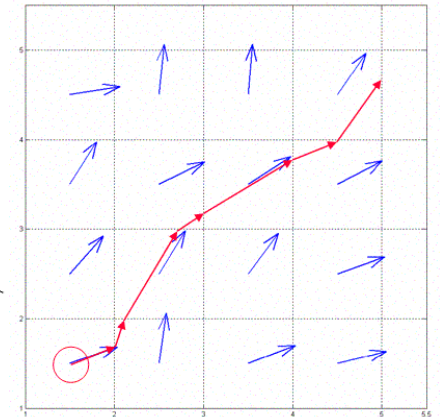
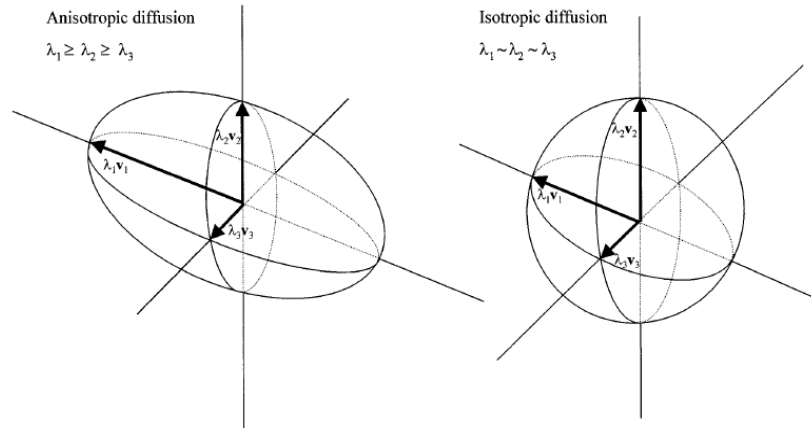
# Nouvelle Imagerie

# Nouvelle imagerie

## IRM de Tenseur de Diffusion et Tractographie

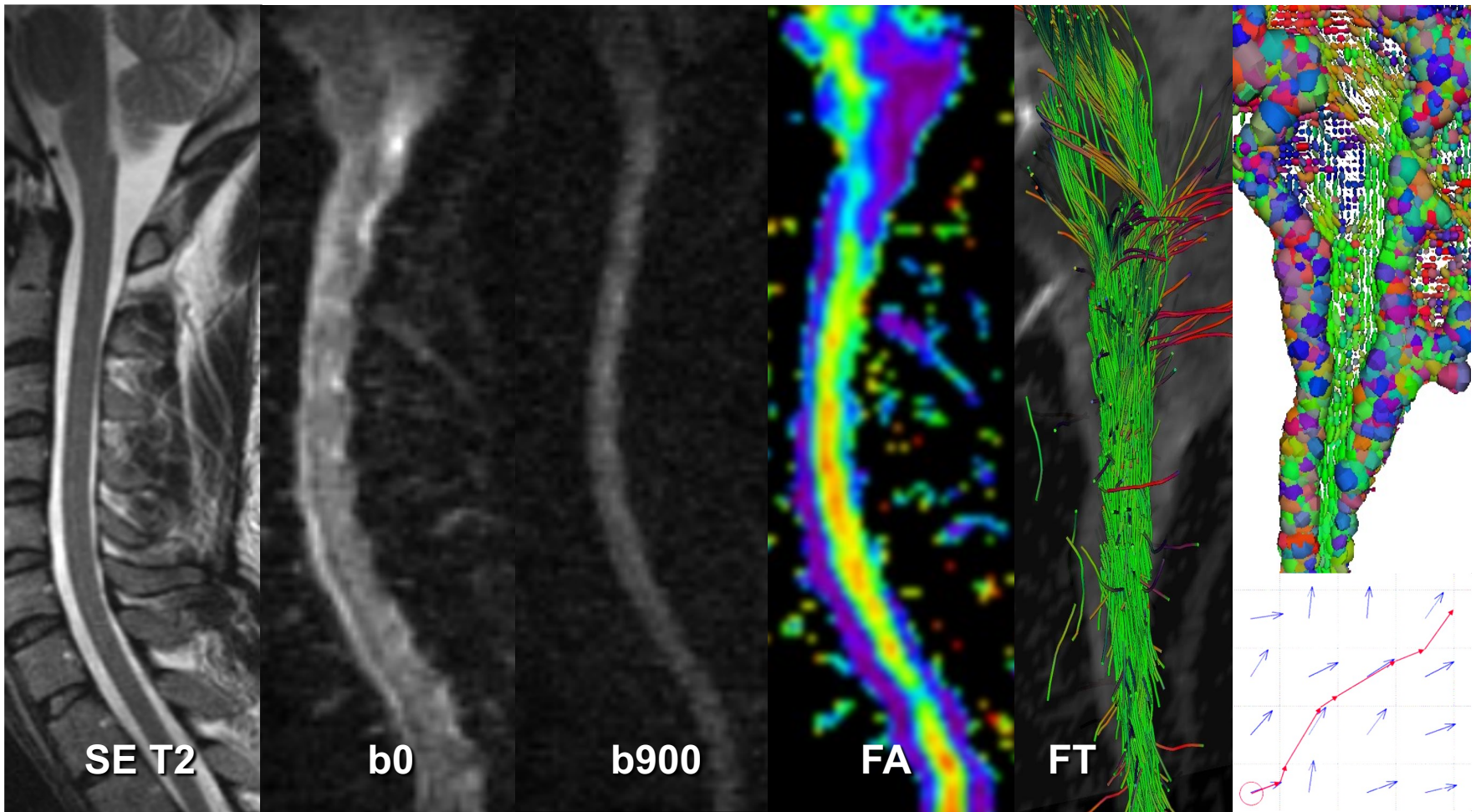


(d'après D. Le Bihan)

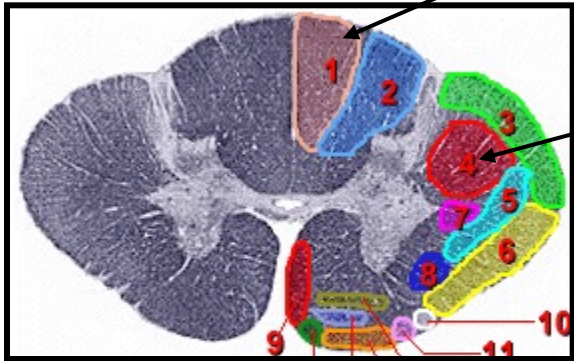
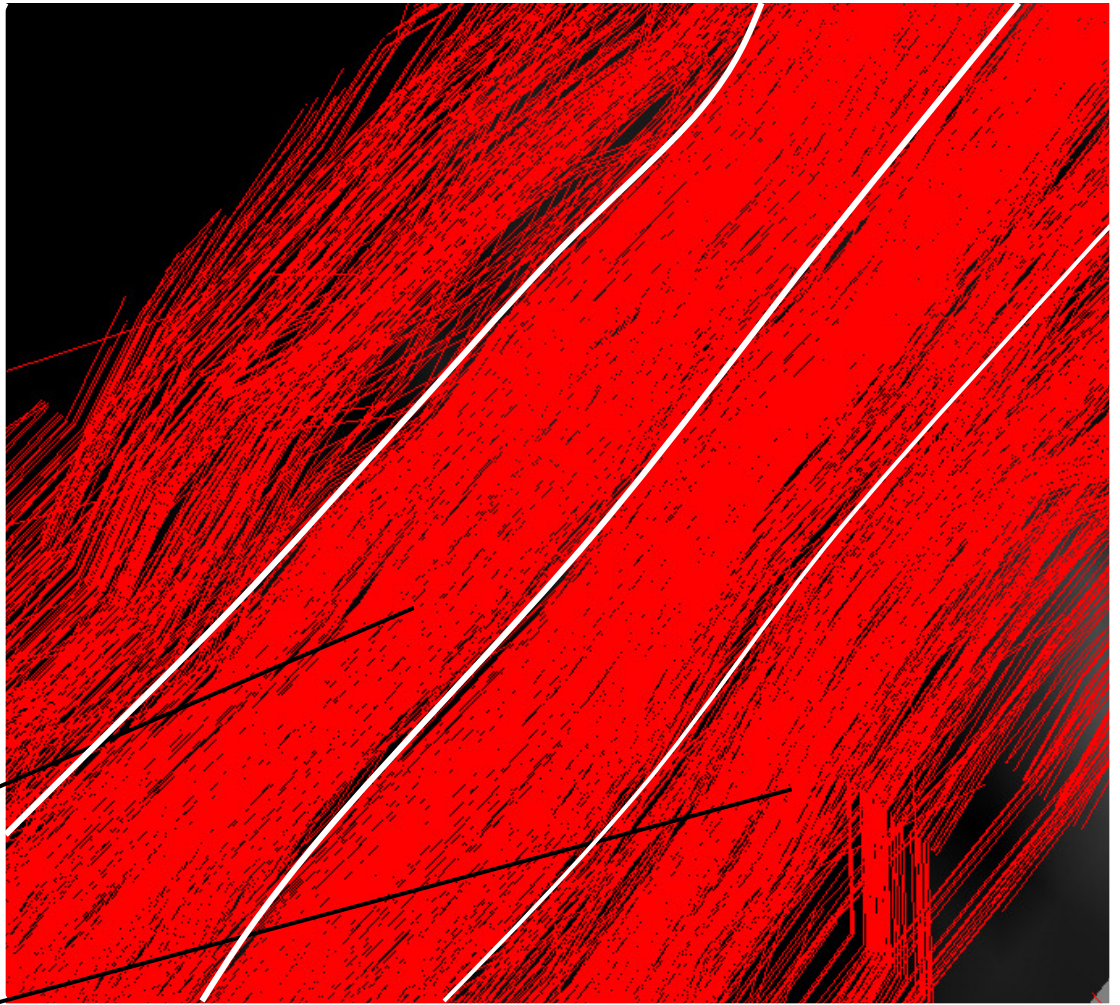
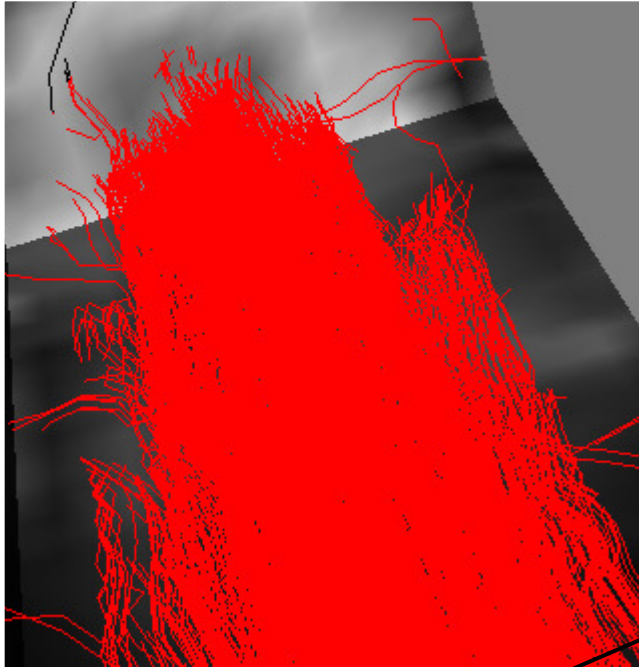


# Nouvelle imagerie

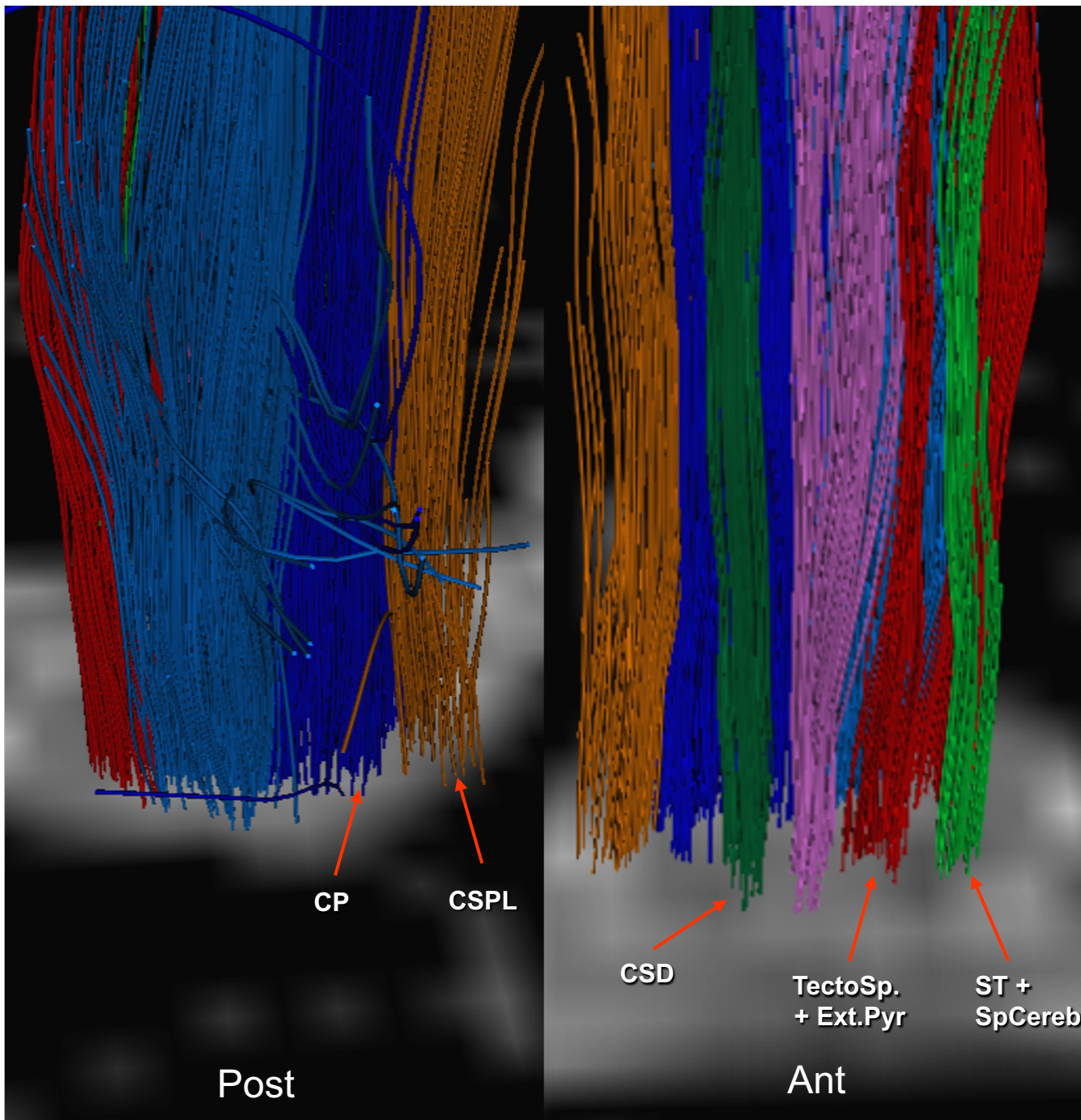
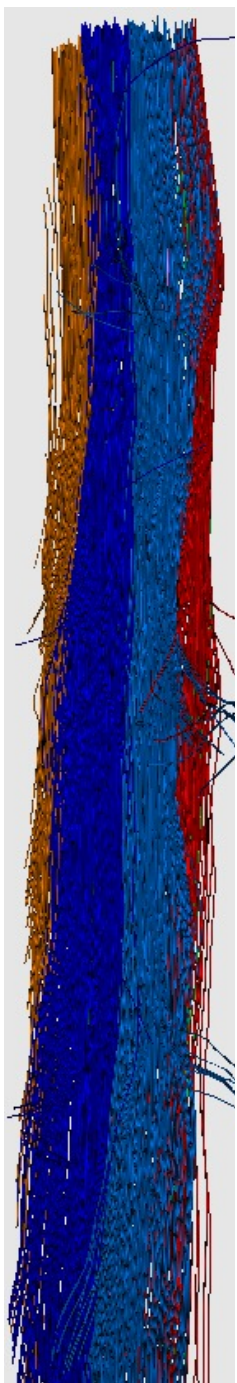
## IRM de Tenseur de Diffusion et Tractographie





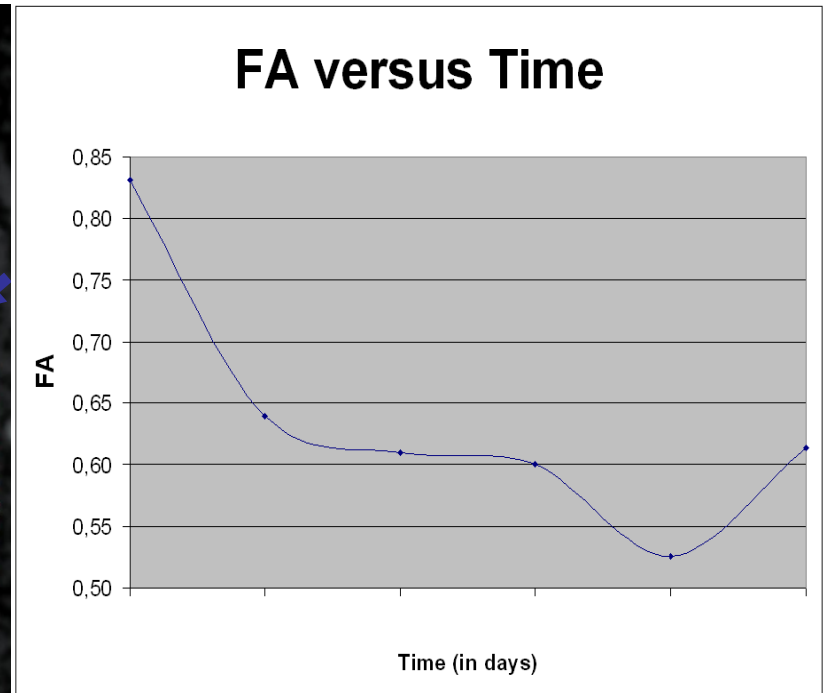
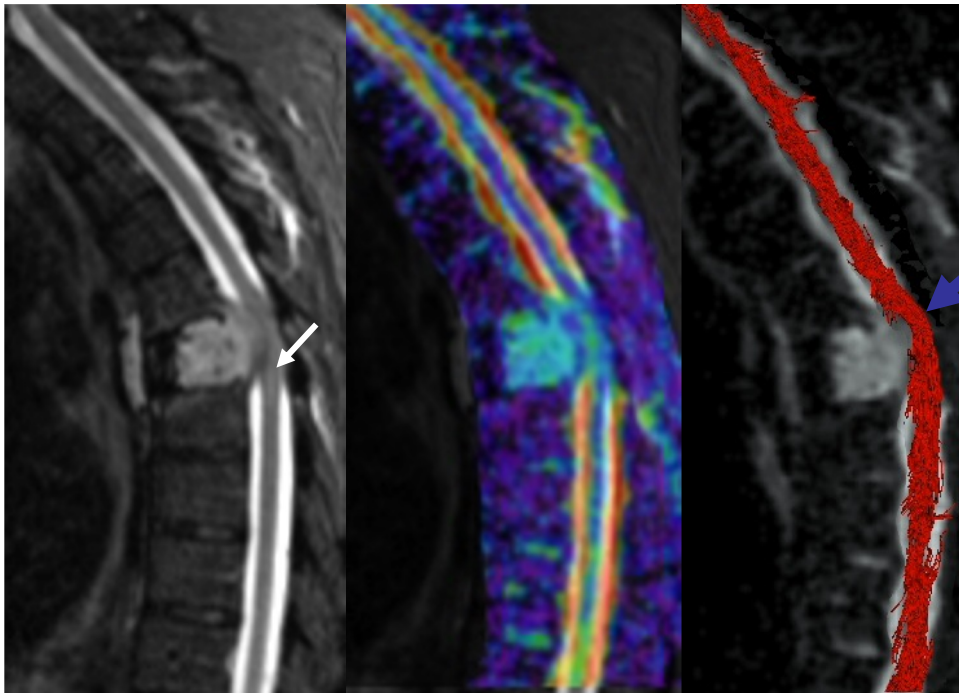






# Nouvelle imagerie

## IRM de Tenseur de Diffusion et Tractographie

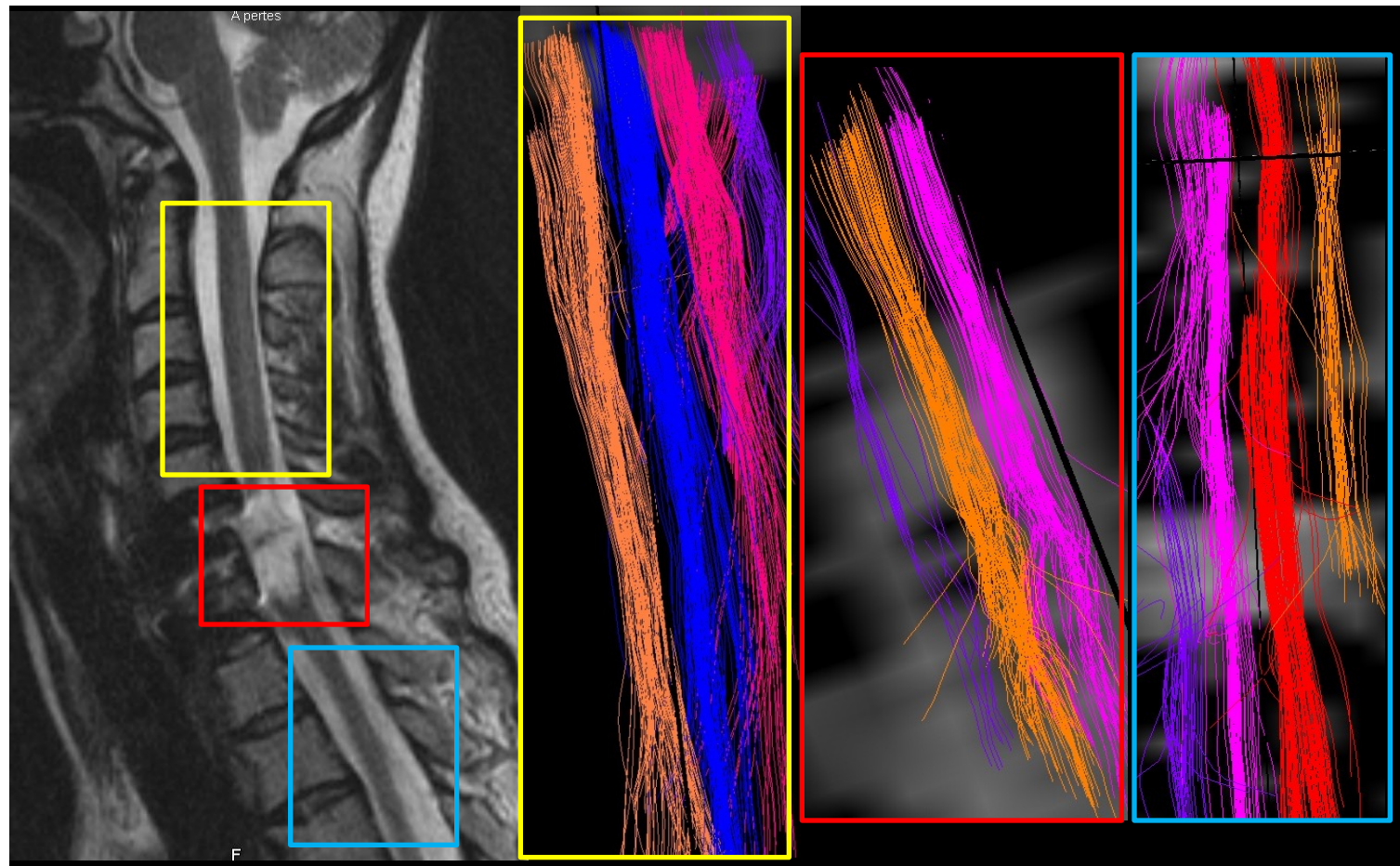


Compressions médullaire métastatique



# Nouvelle imagerie

## IRM de Tenseur de Diffusion et Tractographie

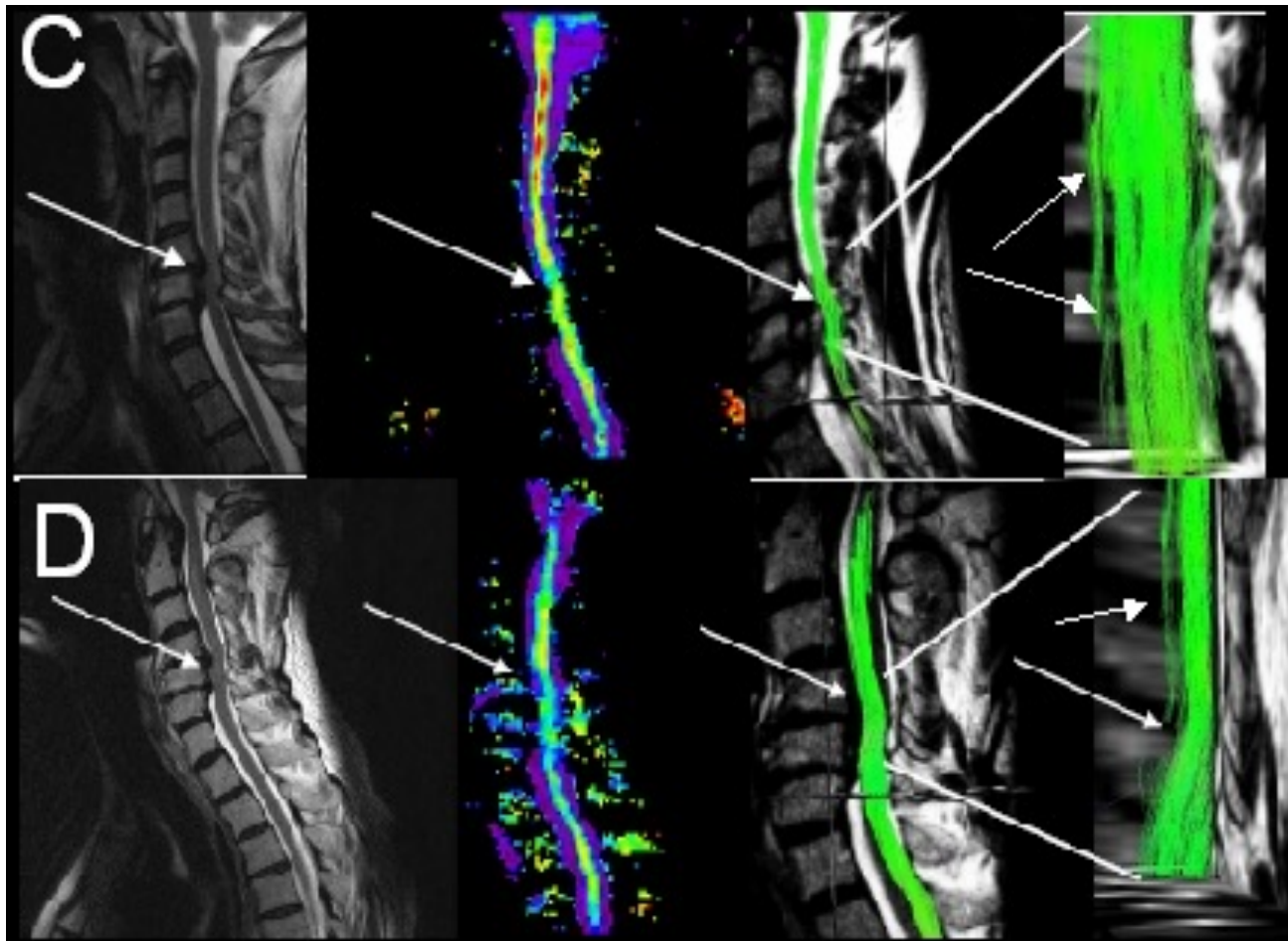


Section traumatique de moelle



# Nouvelle imagerie

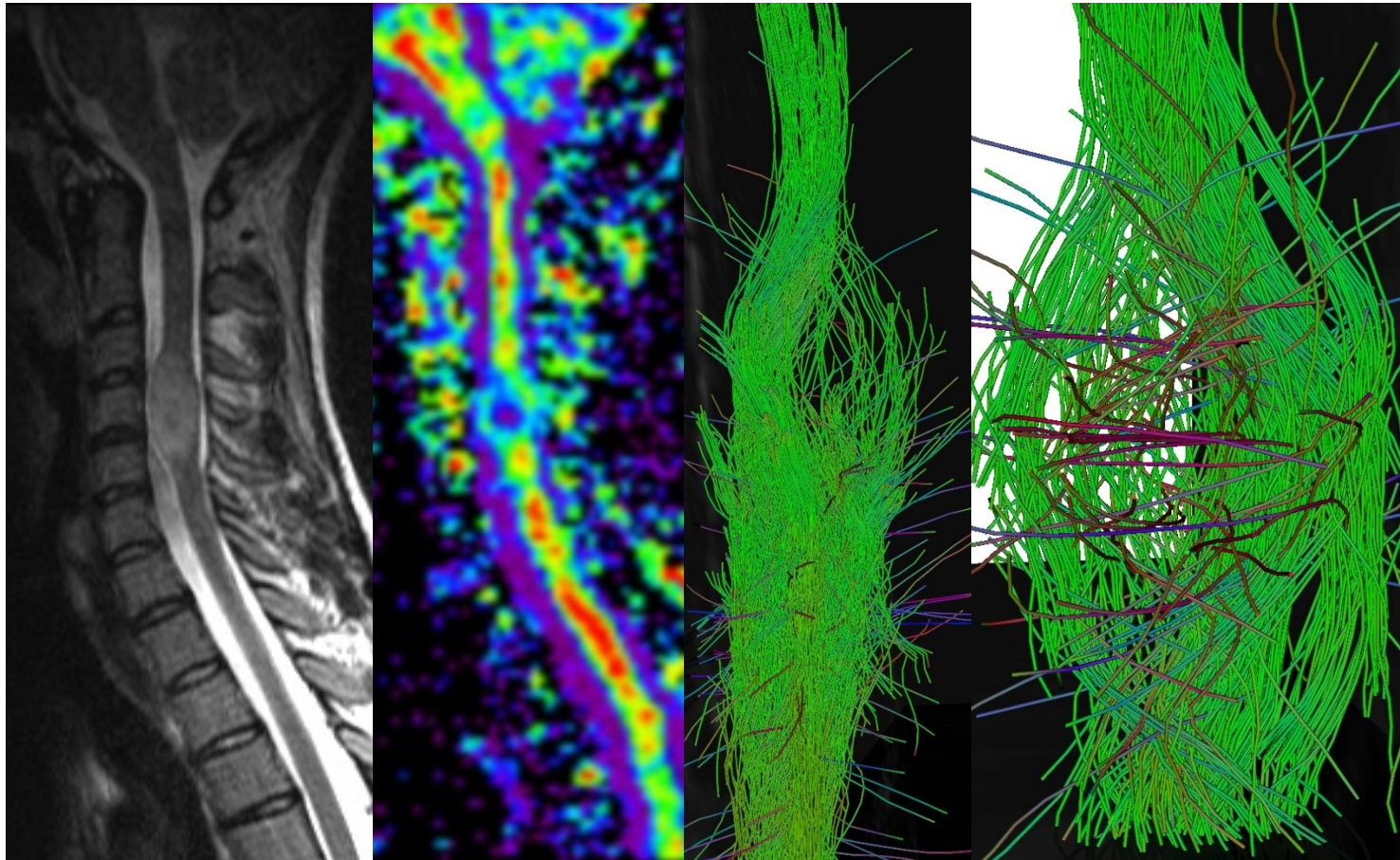
## IRM de Tenseur de Diffusion et Tractographie



Myelopathie cervicarthrosique

# Nouvelle imagerie

## IRM de Tenseur de Diffusion et Tractographie

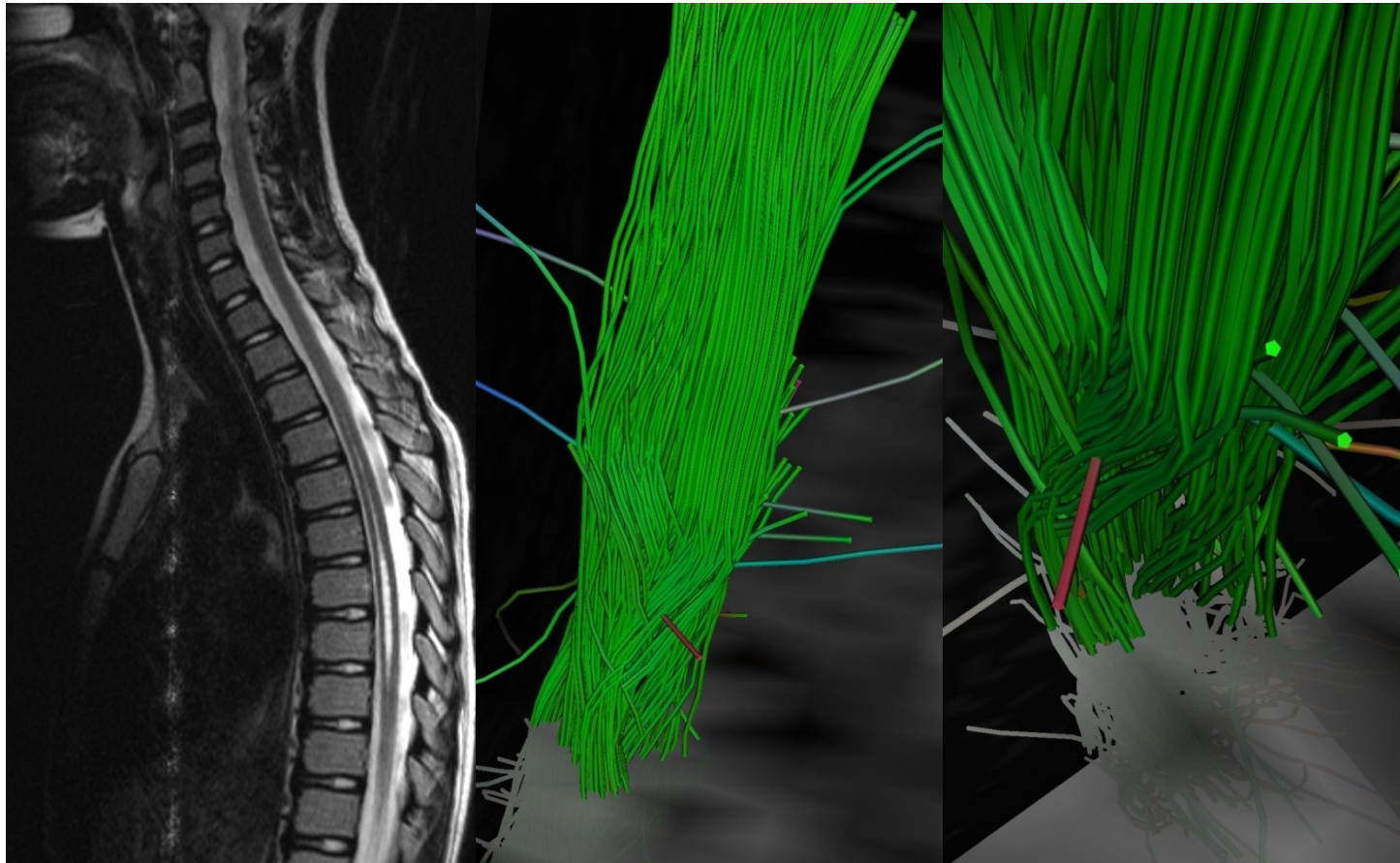


**Astrocytome**



# Nouvelle imagerie

## IRM de Tenseur de Diffusion et Tractographie



**Syringomyélie**

Conclusions



# Conclusions

- Compressions médullaires = urgence neurochirurgicale
- Diagnostic le plus précoce possible afin de ne pas retarder le traitement et orienter le patient vers un centre spécialisé
- Connaissance de l'anatomie et de la physiologie médullaire permet la localisation clinique de la lésion
- Connaissance de la systématisation des espaces rachidiens permet d'orienter le diagnostic et de guider la thérapeutique

