

A photograph of a modern MRI scanner room. The room is brightly lit with recessed ceiling lights. A large, white, cylindrical MRI scanner is the central focus, with a patient bed extending from its base. To the right, there is a white cabinet with various medical supplies and equipment. The overall atmosphere is clean and professional.

IMAGERIE PAR RAISONNANCE MAGNETIQUE: IRM

DR MADI.S

SPECIALISTE EN IMAGERIE MEDICALE

Plan:

- ⊠ *Généralités :*
- ⊠ *Bases physiques :*
- ⊠ *Les paramètres tissulaires :*
- ⊠ *Séquences et contraste :*
- ⊠ *Appareillage :*
- ⊠ *Contres indication et précaution :*
- ⊠ *Applications de l'IRM*
- ⊠ *Conclusion :*

Généralités :

- ☒ Utilisation pour la première fois en 1973
- ☒ Technique basée sur les propriétés magnétique des protons d'hydrogène
- ☒ Non irradiante
- ☒ Contraste tissulaire spontané
- ☒ Tridimensionnelle

Bases physiques :

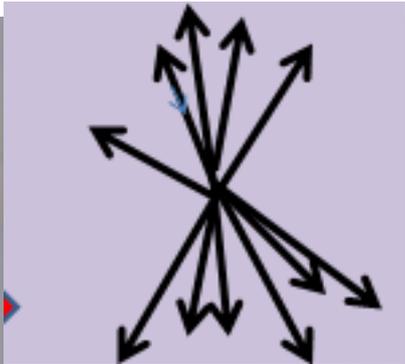
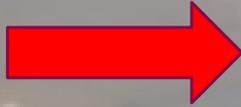
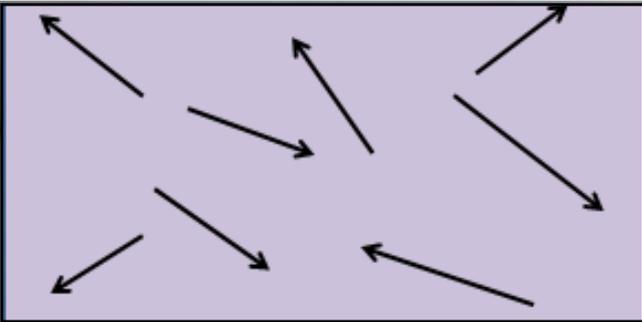
Noyau d'hydrogène H⁺ :

- ⊠ proton d'H + doué de propriété magnétique: mvt

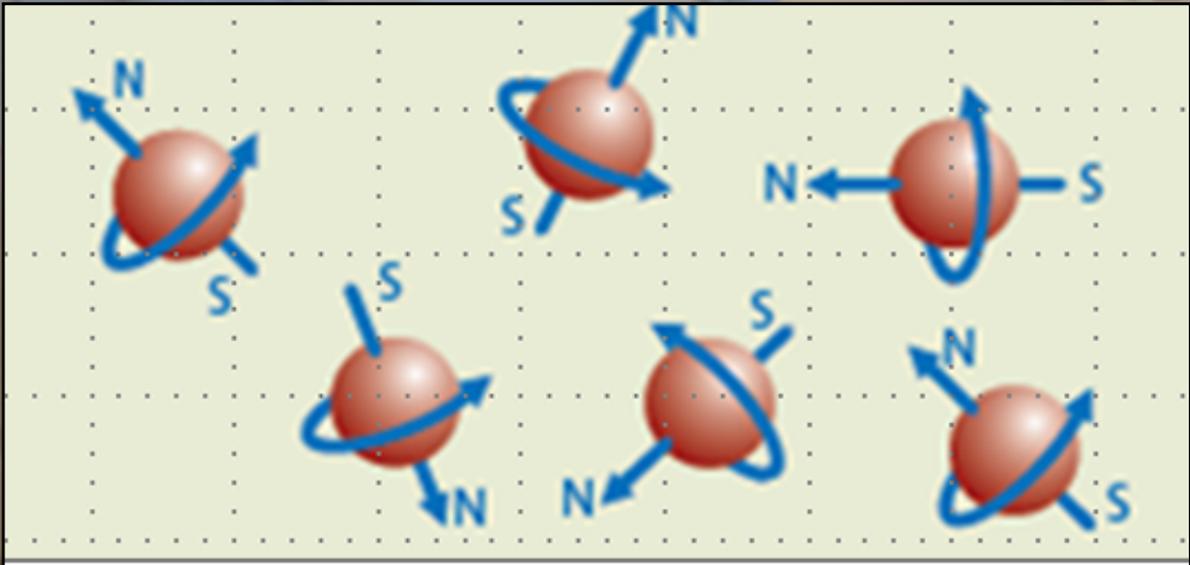
Notion de magnétique :

- ⊠ capacité du noyau à absorber et à émettre l'énergie quand il est soumis à une onde magnétique

H1



**VOXEL DE TISSU BIOLOGIQUE = PROTON H1
ORIENTES DANS TOUS LES SENS**



**ETAT DES ATOMES AVANT L'EXPOSITION AU CHAMP
MAGNETIQUE B0**

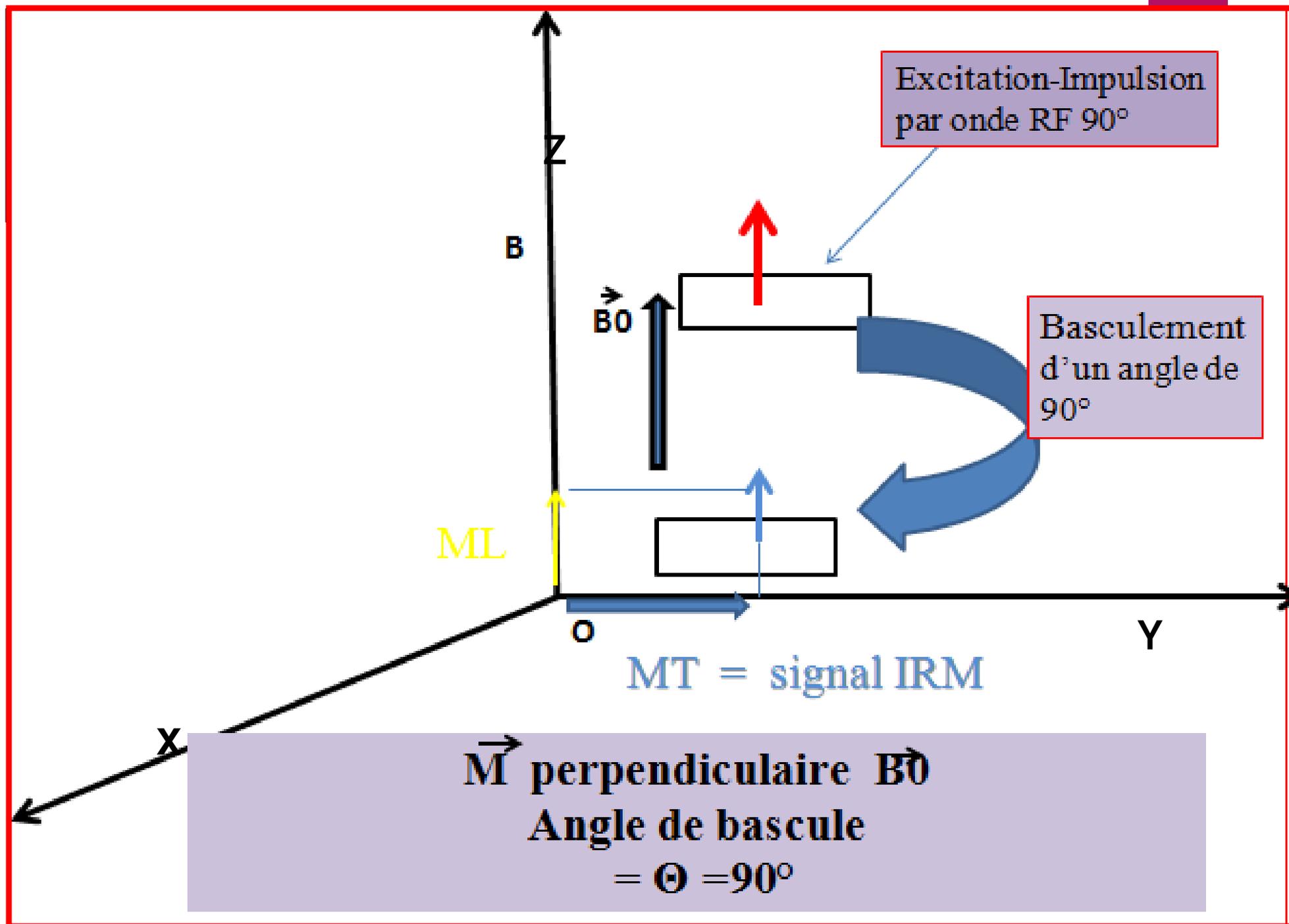
Notion de résonance :

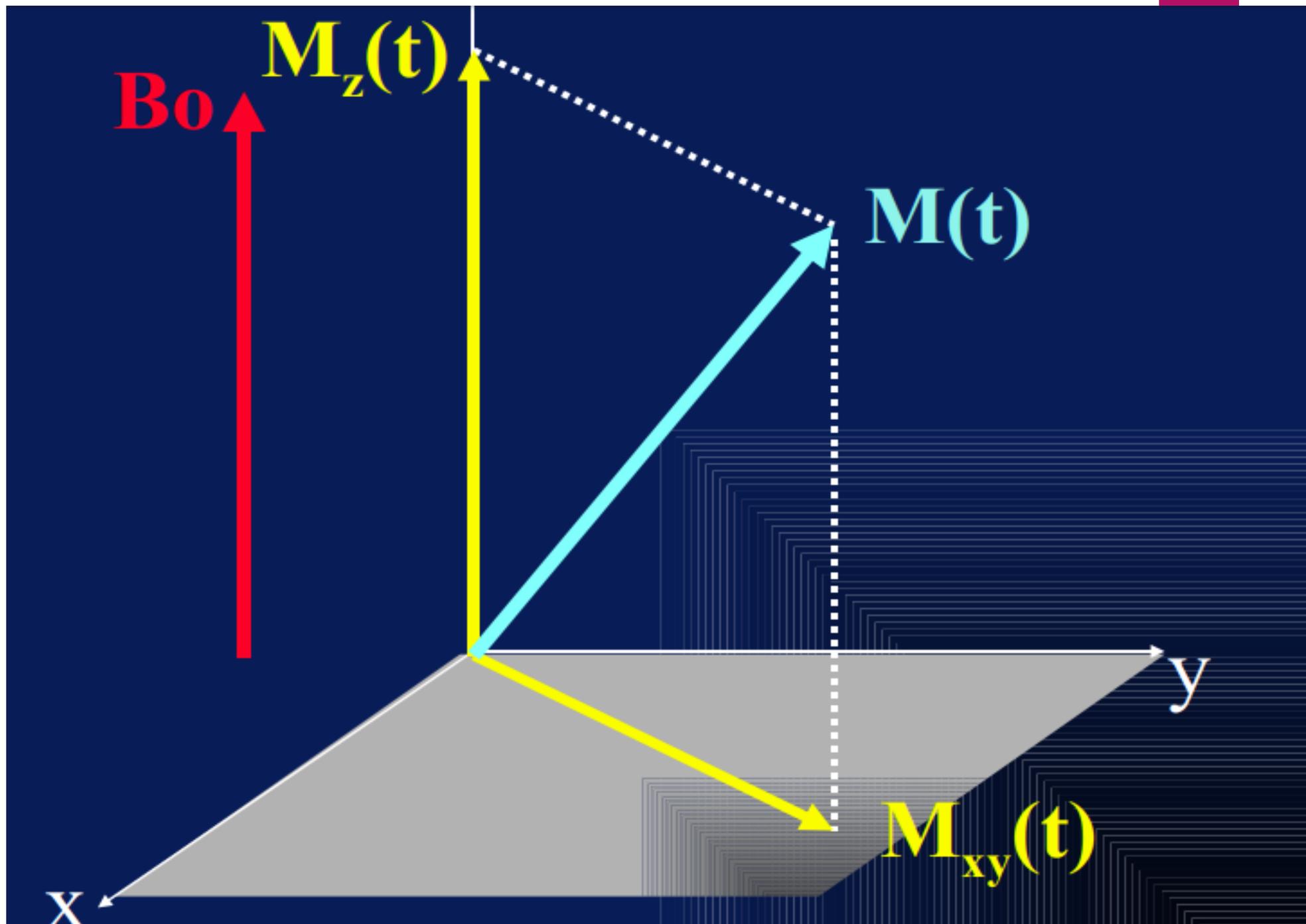
- ⊠ par impulsion d'onde radio

Mesure de l'aimantation et détection du signal :

- ⊠ longitudinal : équilibre
Transversal : excitation

Retour à l'équilibre par des phénomènes de relaxation



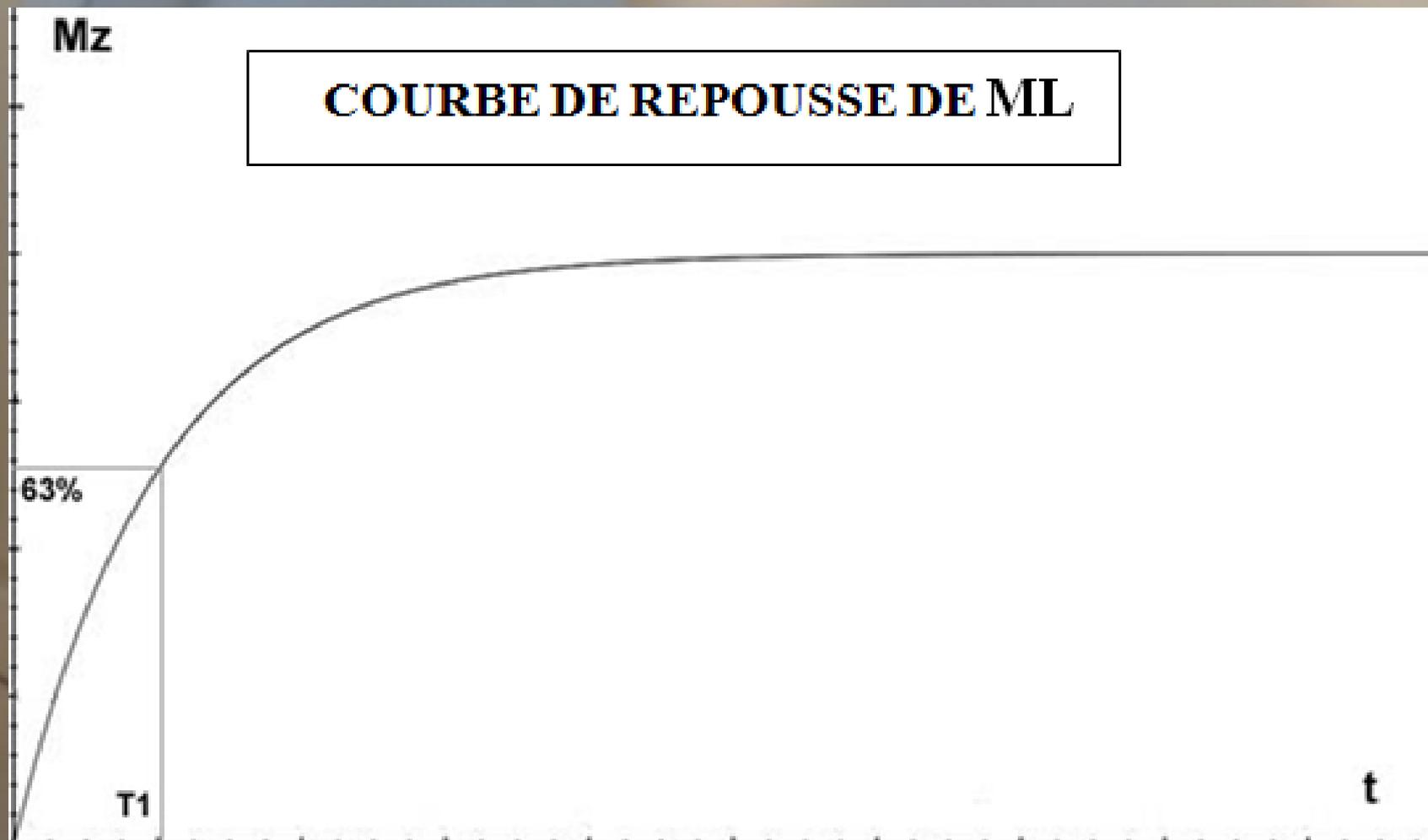


Les paramètres tissulaires :

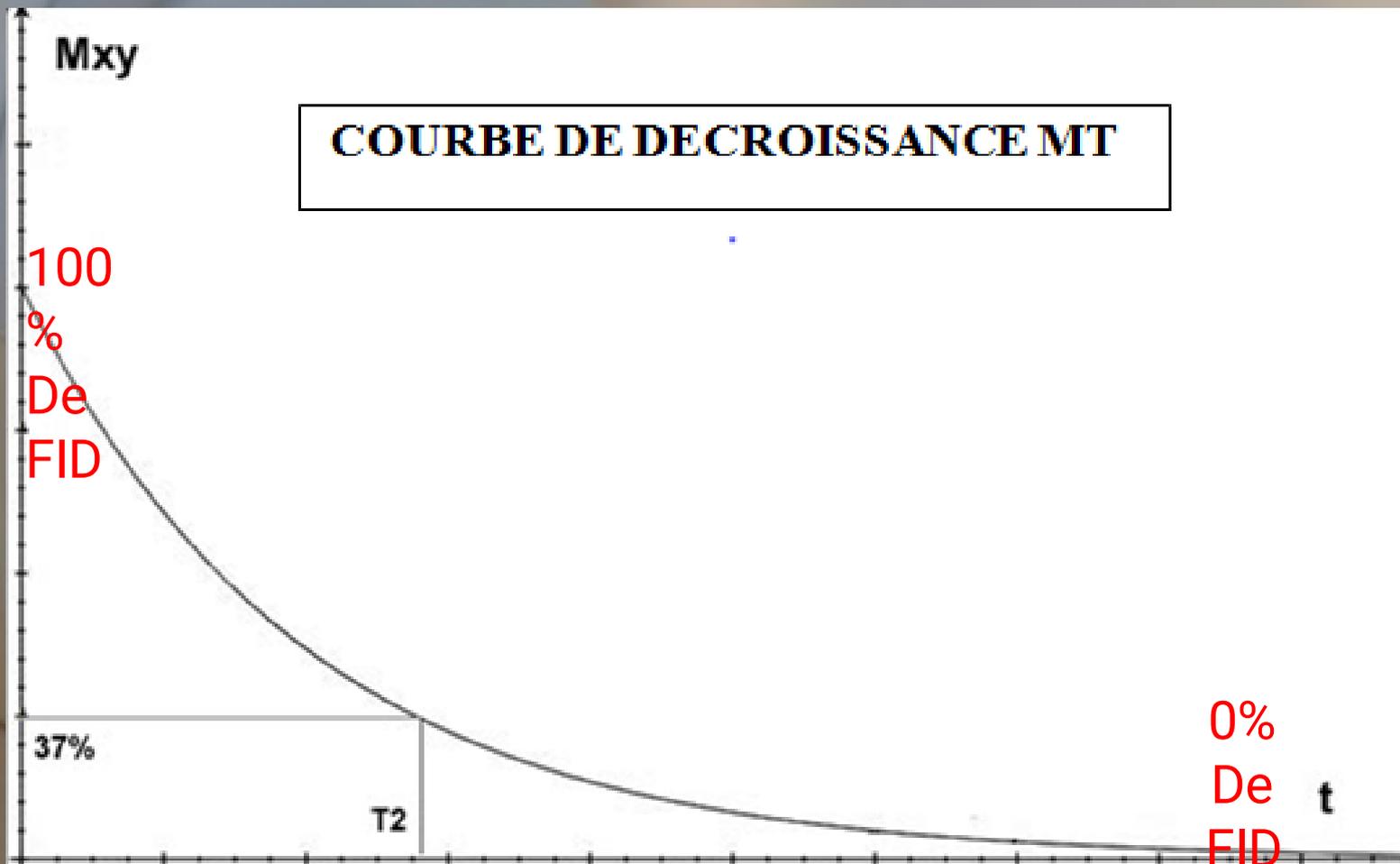
- ⊠ Temps de relaxation $T1$: temps nécessaire à la récupération des 2/3 de l'aimantation longitudinale
- ⊠ Temps de relaxation $T2$: temps nécessaire à la disparition des 2/3 de l'aimantation transversale
- ⊠ Densité de protons : varie selon la teneur en eau des tissus

AIMANTATION LONGITUDINALE / COURBE DE REPOUSSE DE ML

LE TEMPS T1 REPRESENTE 63% DE SA VALEUR D'EQUILIBRE



AIMANTATION TRANSVERSALE / COURBE DE DECROISSANCE MT
T2 = 37% DE FID EST RECUEILLI PAR L'ANTENNE AVANT DE S'ANNULER



Séquences et contraste :

- ⊠ TR (répétition) : temps séparant 2 impulsions de radio fréquence (lié au T1)
- ⊠ TE (echo) : temps entre impulsion et lecture du signal (lié au T2)

⊠ *Séquence d'écho de spin:*

Séquence pondéré en T1 (courte) : TR court TE court

Séquence pondéré en T2 (longue) : TR long TE long

Séquence pondéré en densité de proton : (en équilibre) : TR long TE court

⊠ *Séquence d'inversion – récupération*

Moins utilisée car plus longue

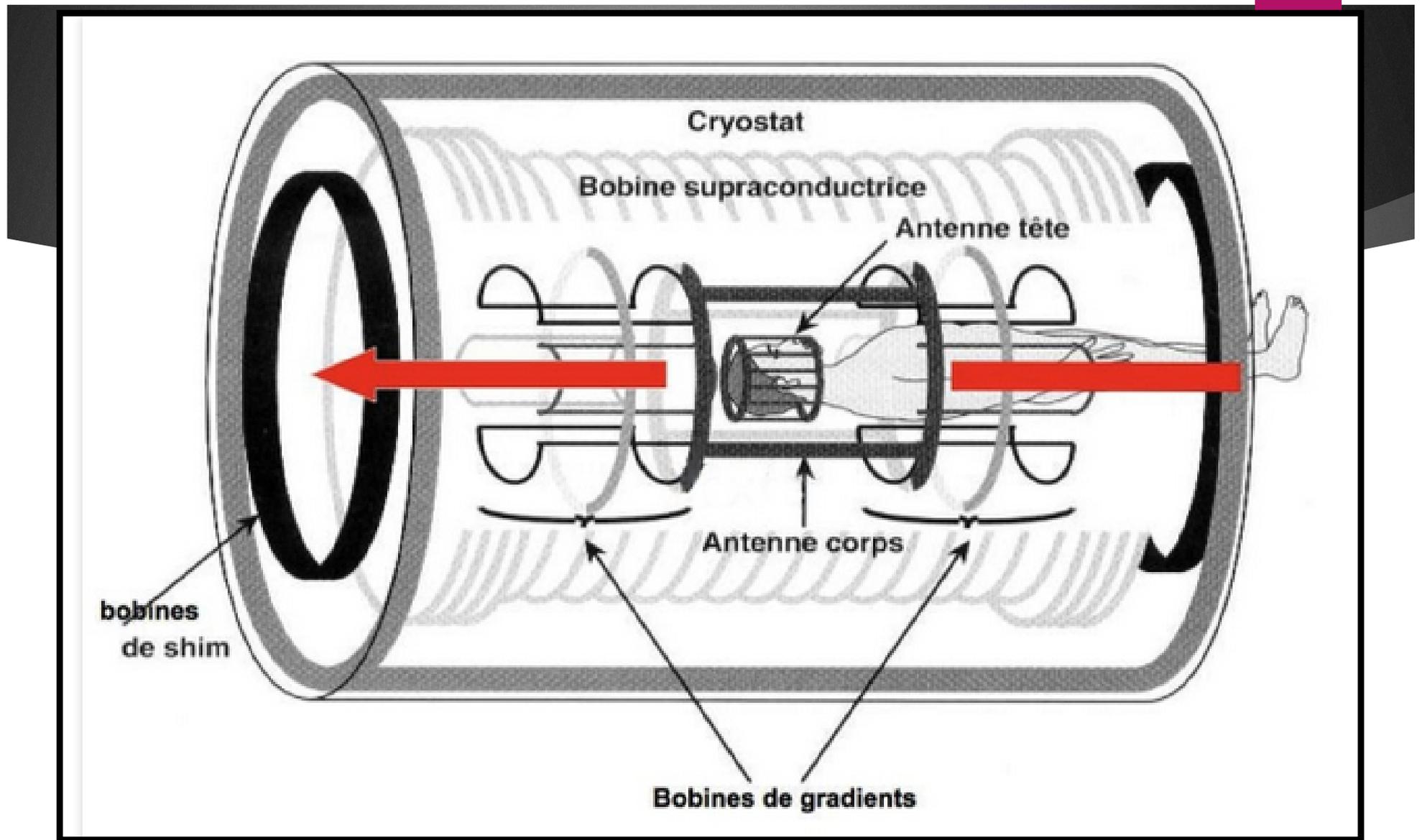
Permet de supprimer la contribution d'un tissu quand son T1 est connu

⊠ *Séquence d'écho de gradient* : temps d'acquisition réduit

Appareillage :

Constituants :

- ⊠ Aiment
- ⊠ Cage de faraday
- ⊠ Antenne d'émission et de réception de radio fréquence
- ⊠ Système informatique
- ⊠ Console
- ⊠ Lit mobile

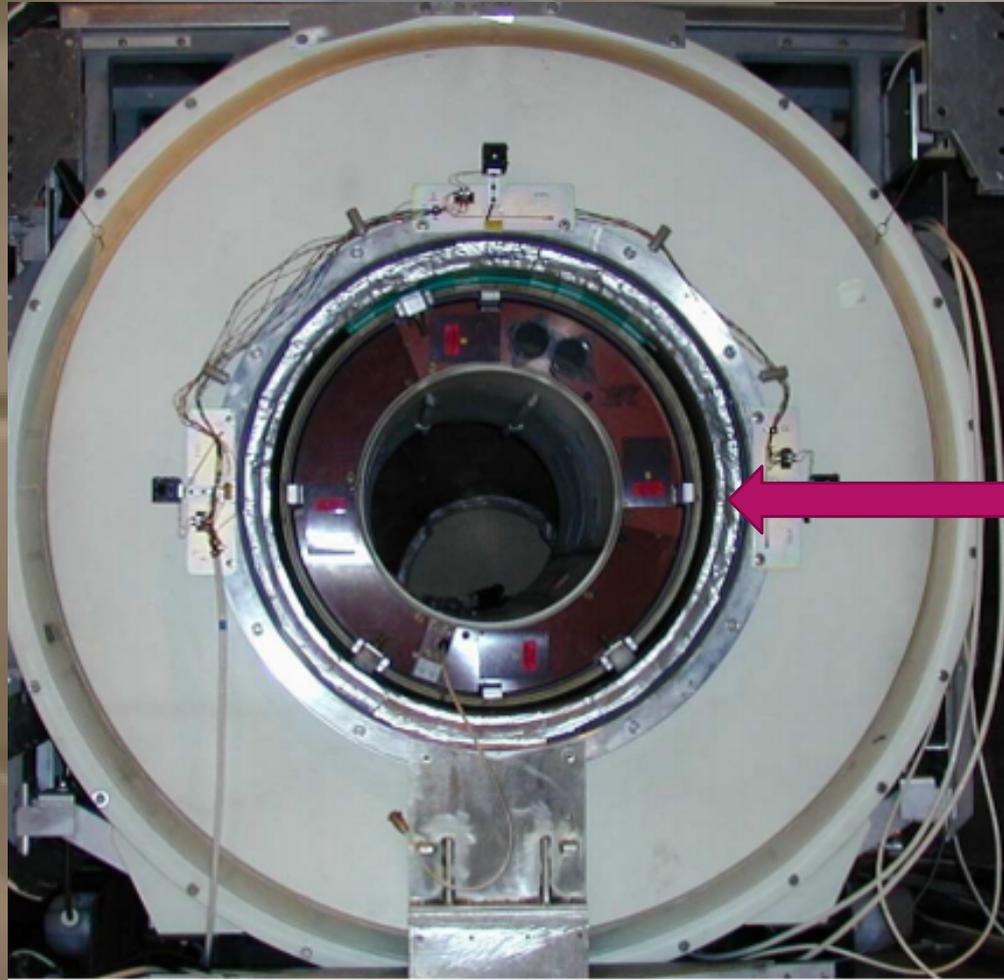


Bobine supraconductrice = AIMANT

Imageur
À ciel
fermé

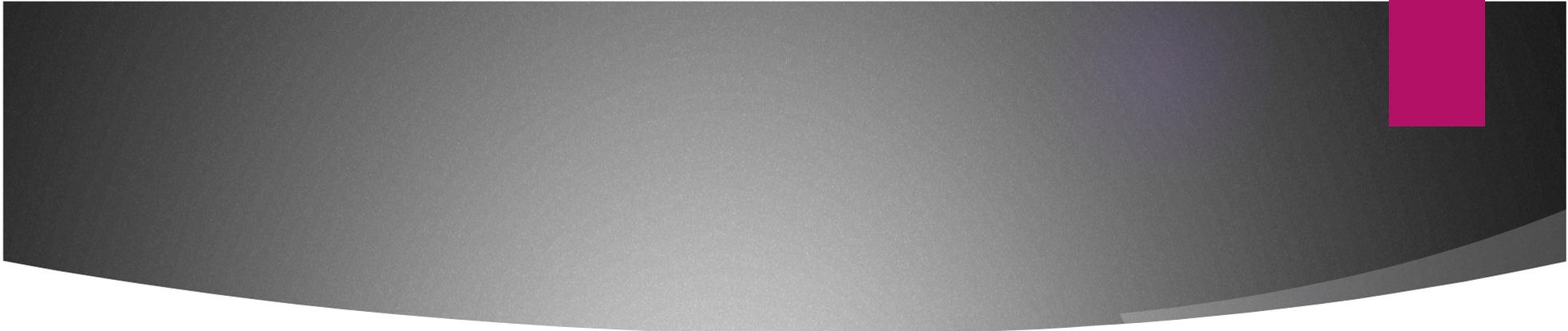


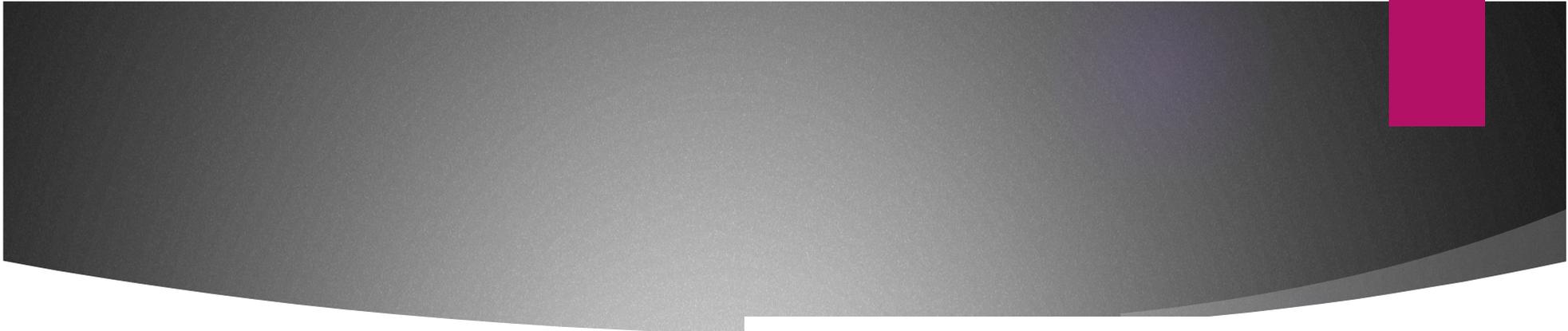
Gantry comprend :
- AIMANT PRINCIPAL
- BOBINES DE GRADIENT ET DE SHIM

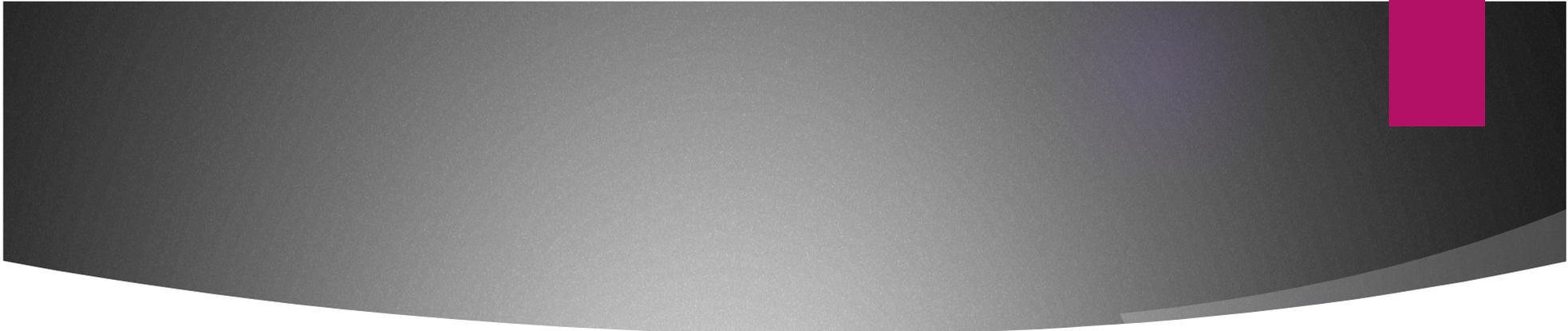


AIMANT
PRINCIPAL

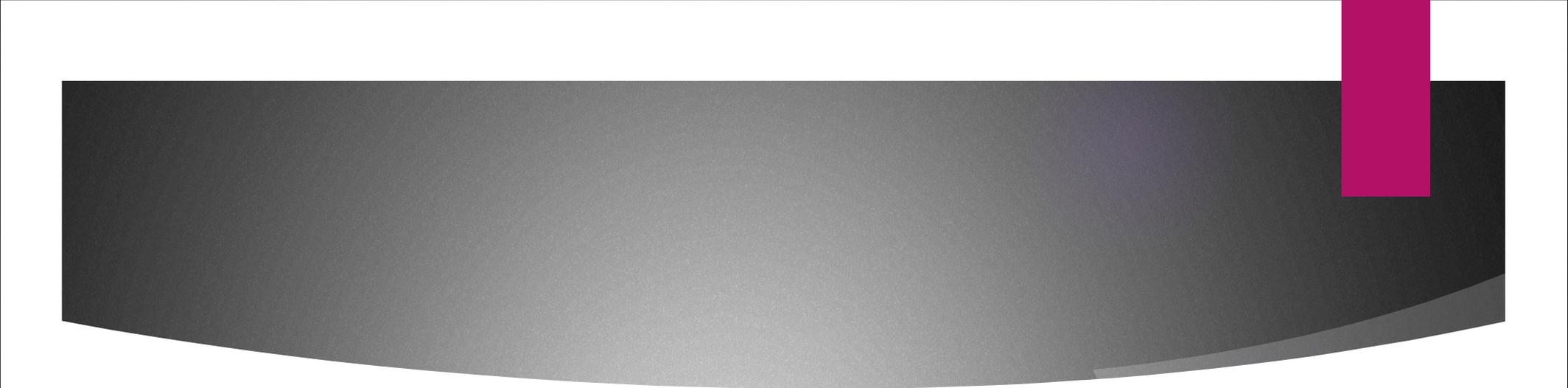












Différents types d'aimants

- ⊠ Permanent
- ⊠ Super conducteur
- ⊠ Résistif

Produit de contraste en IRM

- ⊠ Diminue le temps de relaxation des tissus
- ⊠ Exemple : Gadolinium



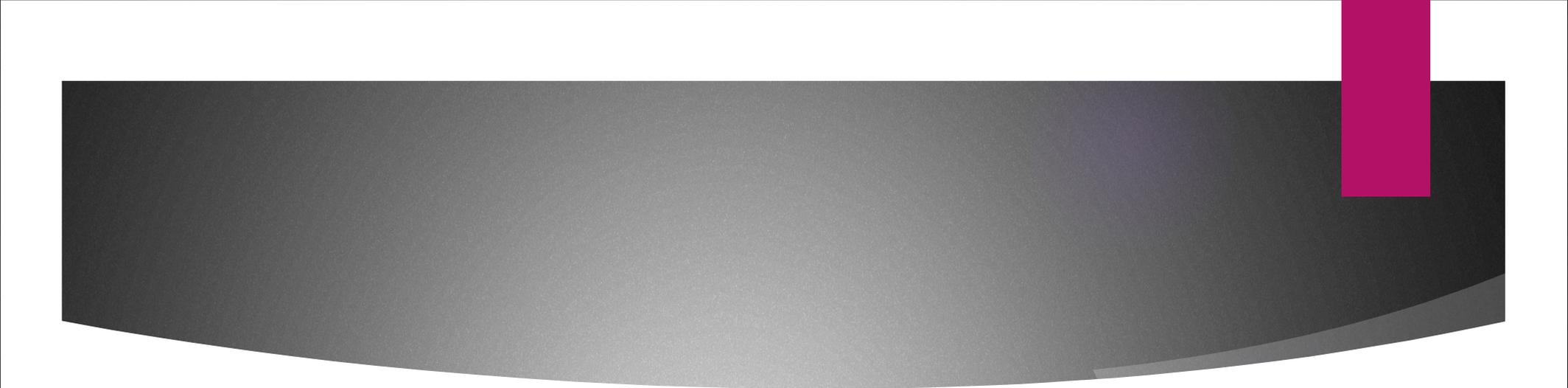
Contres indication et précaution :

METAUX ++++

- Corps étranger métallique ferro-magnétique intra-oculaire
- Clips vasculaires cérébraux
- Valves cardiaques
- Agrafes chirurgicales (thoracique)

DISPOSITIFS MEDICAUX

- Stimulateur cardiaque
- Pompe à insuline
- Neuro-stimulateurs



ETAT DU PATIENT

- Impossibilité de rester allongé et immobile assez longtemps
- Claustrophobie
- Insuffisance rénale sévère

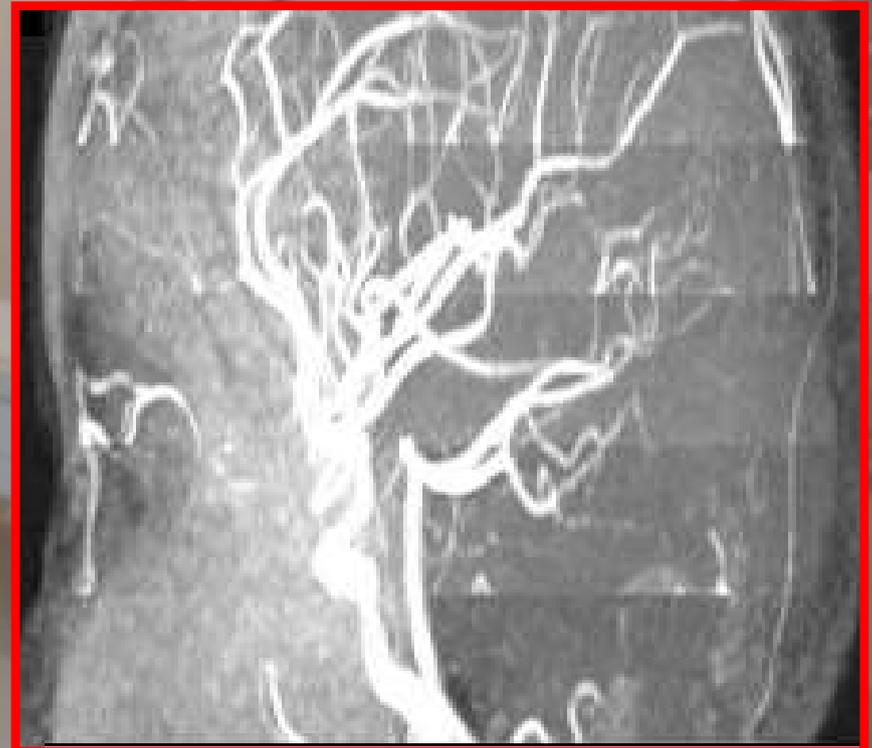
Applications de l'IRM:

- ⊠ IRM cérébrale/médullaire +++
- ⊠ IRM cardiaque
- ⊠ angio-IRM ou ARM: exploration vasculaire
- ⊠ IRM fœtale / neonatale/ pediatrique
- ⊠ IRM pelvienne
- ⊠ IRM osteo-articulaire: bonne exploration(ligaments, tendons, ménisques)



IRM CEREBRALE
SEQUENCE T2

VX ENCEPHALIQUES





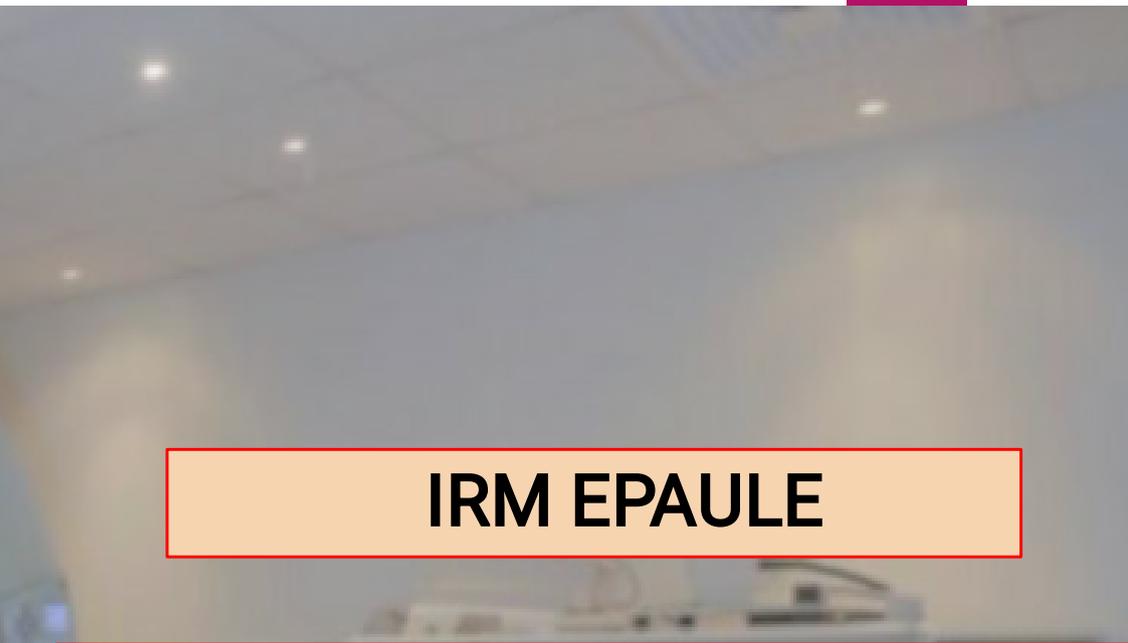
**IRM GENOU
SEQUENCE EN DENSITE
PROTONIQUE
PLAN SAGITTAL**



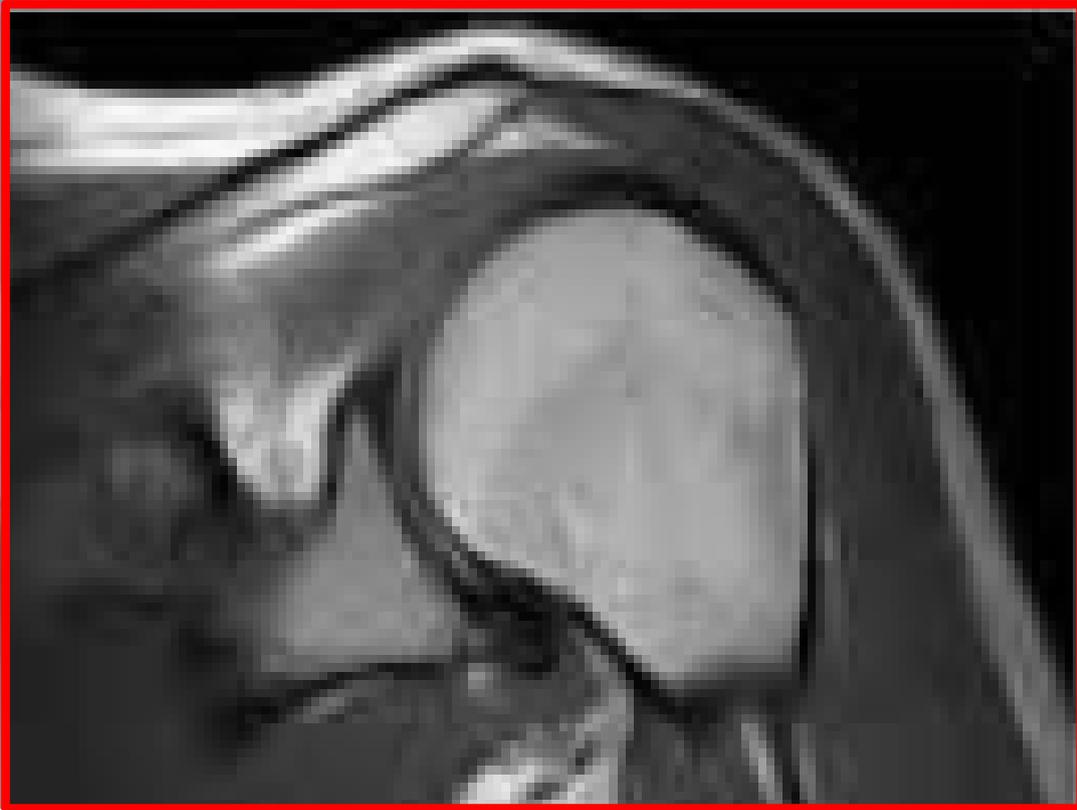
IRM DU PIED

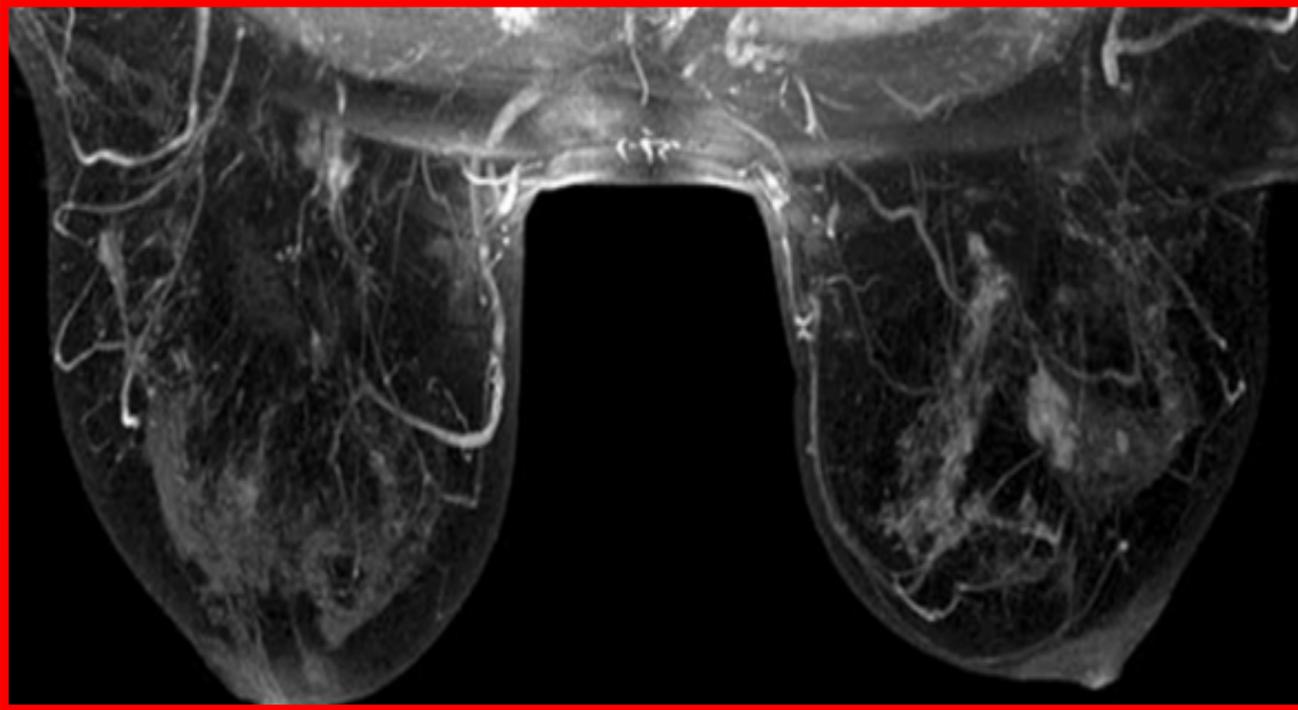


IRM POIGNET

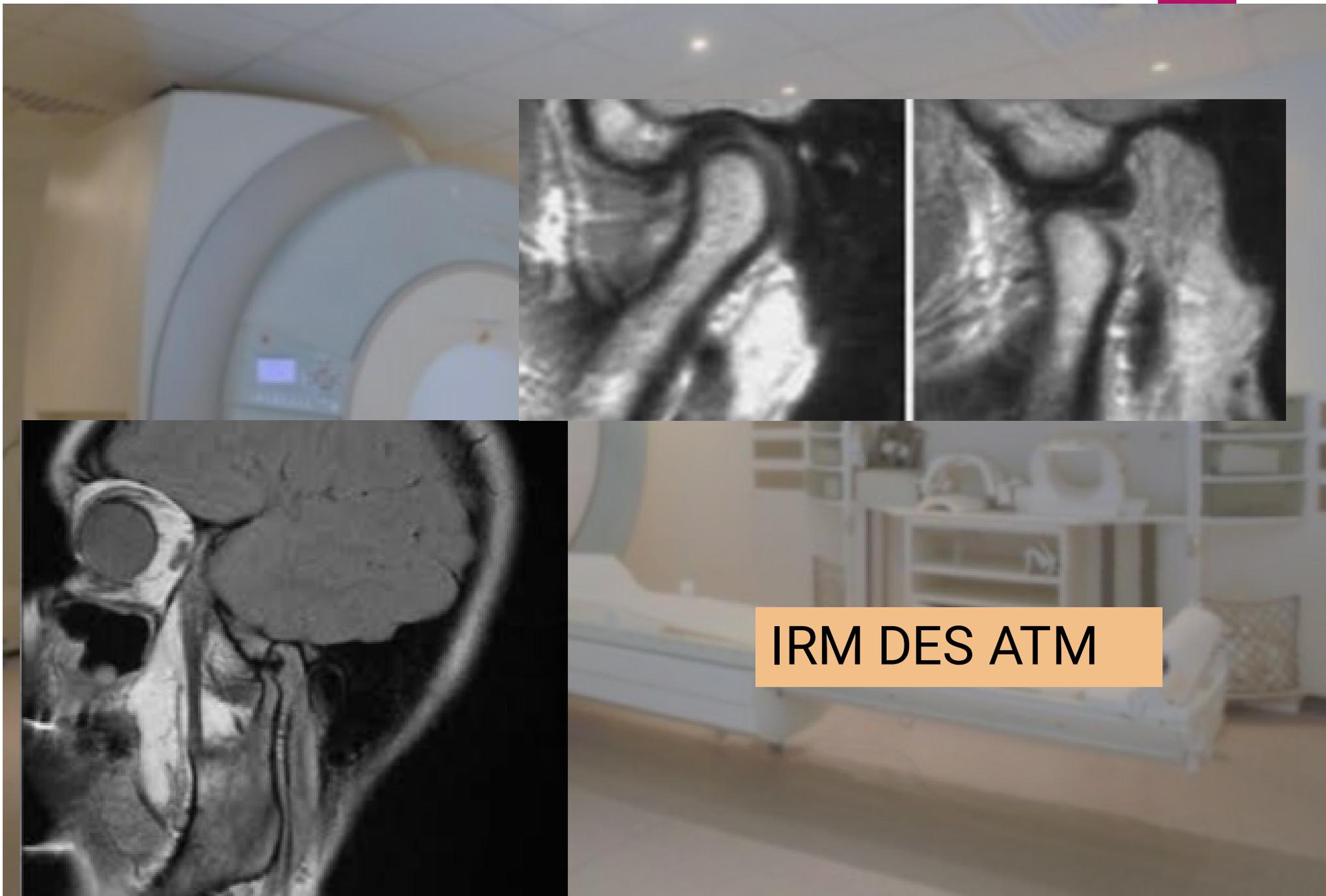


IRM EPAULE





IRM DU SEIN



IRM DES ATM

Conclusion :

- ⊠ Imagerie révolutionnaire non invasif
- ⊠ Imagerie **multi-planaire**, de grande utilité permet une exploration étendue et large avec une grande précision.
- ⊠ Néanmoins elle est moins disponible et encore coûteuse.

