



Tutorat 2024-2025



FORMATION EN SOINS
INFIRMIERS
PREFMS CHU DE TOULOUSE
Rédaction 2023-2024

Semestre 1

UEC 27 Imagerie médicale

Ce cours vous est proposé bénévolement par le Tutorat Les Nuits Blanches qui en est sa propriété. Il n'a bénéficié d'aucune relecture par l'équipe pédagogique de la Licence Sciences pour la Santé et de l'IFSI. Il est ainsi un outil supplémentaire, qui ne subsiste pas aux contenus diffusés par la faculté et l'institut en soins infirmiers.

Échographie et IRM

I. L'ECHOGRAPHIE	3
1. COMPORTEMENT DES ONDES ULTRASONORES.....	3
II. L'IRM	3
1. TEMPS DE RELAXATION.....	4
2. RMN : RESONANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE	4
3. LA RELAXATION.....	4
4. SEQUENCE PONDEREE EN T1 : PLUS CLAIRE	5
5. SEQUENCE PONDEREE EN T2 : PLUS SOMBRE	5
6. L'ANGIOIRM	5
7. APPLICATION FONCTIONNELLE : IRMF.....	5

I. L'échographie

Elle repose sur l'utilisation d'**ultrasons**. C'est la seule source d'**énergie mécanique** dans les techniques d'imagerie. C'est la mise en vibration de la matière et on détecte une différence de vibration de la matière : « Echo » graphie.

Les ondes ultrasonores se comportent en fonction de la **densité atomique** du tissu. On ne va voir que des interfaces de densité atomique. Ex : tissu mou et air. S'il n'y a que des tissus mous, il n'y a pas d'image. C'est donc une **imagerie anatomique** et d'**interfaces**.

- Sans rayonnement ionisant
- L'échogénéité d'une structure → capacité à produire une échographie
- Non invasif
- Sonde émettrice et réceptrice d'ultra-sons
- De **type morphologique**
- Précise **au mm**
- **Interface** (c'est grâce à cela qu'on y voit quelque chose)
- Réflexion d'échos = faisceau réfléchi par interfaces d'impédance acoustiques différentes
- Le cône d'ombre postérieur permet de voir les interfaces

La transmission des ondes mécaniques ultrasonores est faite en fonction de l'**impédance Acoustique** :

- Os > eau > graisse > air : plus c'est dense, plus il y a une forte transmission
- Limites : l'os et l'air ne peuvent pas être traversés
- On n'y voit rien aux extrémités car il n'y a pas d'interface

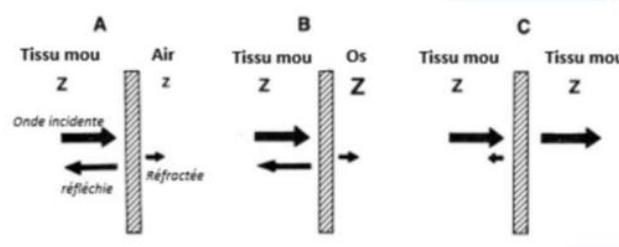
Réflexions d'échos : c'est un faisceau réfléchi par interface d'impédances acoustiques différentes. Elle peut être **hypo** (faible densité et couleur blanche) ou **hyperéchogène** (forte densité et couleur noire).

Lors de calculs par exemple, on aura une réflexion hyperéchogène et une couleur noire.

L'**effet Doppler** entre en jeu lors de l'étude des vaisseaux.

1. Comportement des ondes ultrasonores

Comportement des ondes ultrasonores



II. L'IRM

- Sans rayonnement ionisant
- Propriété du noyau des atomes : densité nucléaire
- Utilise le champ magnétique grâce à un **aimant**
- Pas d'effet radiologique lorsqu'on utilise des ondes radios
- Précise au **mm près** (même si énergie mise en jeu faible), **imagerie anatomique**
- Limite : on ne voit pas l'os cortical (pas adapté pour les polytraumatisés)
- **Non** examen d'urgence sauf traumatisme du rachis (moelle épinière) et AVC
- Possible d'avoir des coupes sagittales directes, tous les plans de coupes sont possibles

- **Tout le corps** est soumis au champ magnétique mais on ne voit pas tout (os cortical en noir)
- Contre-indication : pacemaker, métal ...
- Pour faire une IRM il faut :
 - **Champ magnétique**
 - **Gradients de champ magnétique** : permet de localiser le signal (il y en a 3)
 - **Onde radio fréquence** : proche de la zone à explorer
- **Examen long** (peut durer 1h)

Le paramètre qui fait les images c'est le **temps de relaxation**.

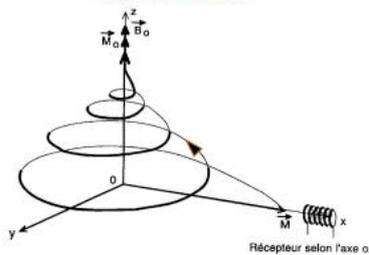
→ durée du retour à l'équilibre d'un système perturbé

Il faut injecter du **produit de contraste** pour voir si dans le cerveau c'est des cicatrices ou des lésions évolutives.

1. Temps de relaxation

- T2 → permet de tout détecter (y compris cicatrices)
- T1 → permet de voir s'il y a prise de contraste

Cette boussole M s'oriente dans un champ magnétique B_0 en tournant lors de sa RELAXATION



2. RMN : résonance magnétique nucléaire

- Utilise l'aimantation des **noyaux des atomes**
- Propriété magnétique (= boussole) des noyaux
- **Pas de radioactivité**
- Boussole M s'oriente dans un champ magnétique B_0 en tournant lors de sa **relaxation**
- On dit Imagerie par Résonance Magnétique sans préciser nucléaire pour rassurer le patient

3. La relaxation

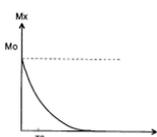
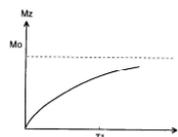
- Retour de M à l'alignement M_0 avec B_0
- **T2** : relaxation **transversale** (perpendiculaire au champ magnétique, décroissance)
- **T1** : relaxation **longitudinale** (même endroit que, le long du, champ magnétique, croissance)

RELAXATION = retour de M à l'alignement M_0 avec B_0

Décomposition selon des axes du système :

Relaxation longitudinale

Relaxation transversale



constante de temps T1
(temps de relaxation longitudinale)

constante de temps T2
(temps de relaxation transversale)

Les tissus pathologiques ont un temps de relaxation **plus long** que les tissus sains.

Graisse blanche : IRM

Graisse noire : scanner (hypodenses)

4. Séquence pondérée en T1 : plus claire

- Graisse (court)
- Substance blanche : blanche
- Substance grise : grise
- Liquide céphalo-rachidien et os (long)

5. Séquence pondérée en T2 : plus sombre

- Os (très court)
- Graisse
- Substance blanche : grise
- Substance grise : blanche
- Liquide céphalo-rachidien (long)
- La plus sensible pour les lésions des tissus mous

T2 < T1

L'IRM est plus sensible que le scanner pour détecter des lésions.

L'os ne peut pas être correctement observé à cause de l'eau.

L'os dense n'a **pas de signal** et le patient doit pouvoir être placé dans un aimant.

A l'IRM on regarde le **degré de mobilité de l'eau**.

Les molécules d'hydrogène s'entrechoquent :

- Beaucoup de choc : mobilité de l'eau importante
- Pas de choc : non mobilité de l'eau (ex : os)

6. L'angioIRM

L'angio IRM consiste à regarder les vaisseaux (comme le sang bouge, on arrive à récupérer le signal spécialement des vaisseaux) : on peut voir les **AVC** et les traumatismes **médullaires**.

7. Application fonctionnelle : IRMf

- Voir les zones fonctionnelles
- observer l'**activation** et le fonctionnement neuronal pré-opératoire
- Le langage est plutôt à gauche si on est droitier et inversement

