



# IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE

## IRM :

### I-Introduction :

-L'IRM et l'échographie sont deux méthodes d'imagerie qui n'utilisent pas de radiations ionisantes **contrairement** au scanner et à la radiographie.

-C'est une technique d'imagerie qui utilise **les propriétés magnétiques** du corps.

-**Pas** d'effet délétère : « Voir à l'intérieur du corps sans le nuire »

### II-Magnétisation :

-Soumis à un champ magnétique puissant, les protons (spin) s'alignent en direction de  $B_0$  et acquièrent **une fréquence de Larmor**

$$\omega_0 = \gamma \times B_0$$

Avec :  $B_0$  est la puissance du champ magnétique (en tesla)

$\omega_0$  est vitesse de rotation des spins (= fréquence de précession des spins)

$\gamma$ : rapport gyromagnétique caractéristique du noyau étudié

- **Deux positions d'alignement** possibles pour les spins :

**.Dans le sens de  $B_0$  et le sens inverse**

-La proportion de spins orientés dans même sens que  **$B_0$  est nettement supérieure**: le rapport entre les deux populations de spins est l'ordre de **6/100 000**.

-La résultante de tous ces moments magnétiques est donc un vecteur parallèle à  $B_0$ . comme si la somme de tous les petits aimants donne un gros aimant (représentant le corps qui a été magnétisé), lui même orienté dans le **même sens que  $B_0$** .

**$M = 0$** , Chaque noyau a une **aimantation aléatoire**

-Les spins de faible énergie (orientés parallèlement) sont **plus nombreux** que les spins de haute énergie (orientés anti-parallèlement)

III-Résonance :

.On applique un autre champ magnétique **tournant  $B_1$  plus faible** que  **$B_0$**  ne dure qu'un temps bref émis sous forme impulsion

-Se fait grâce à un antenne émettrice et d'un émetteur radio, une fois les protons basculés, à la phase d'excitation l'émission RF s'arrête Il y a mise en phase de spins

### IV-Relaxation :

Dans le plan Y, il y a création d'une aimantation transversale

→ Début dès l'arrêt de l'impulsion radio

→ Retour à l'état d'équilibre => temps de relaxation  $T_1$  et  $T_2$

.Enregistrement d'un courant électrique induit à bobine de réception

Relaxations :	A propos :
<b>Relaxation de l'aimantation longitudinale :</b>	Après l'arrêt d'une impulsion de $90^\circ$ , <b>suit la loi de BLOCH</b> $M_l = M_{eq} (1 - e^{-\frac{t}{T_1}})$ $M_{eq}$ aimantation longitudinale à l'équilibre $M_l$ : aimantation longitudinale $T_1$ : Temps de relaxation longitudinale, c'est le temps mis par l'aimantation longitudinale pour atteindre 63 % du $M_{eq}$

**Relaxation de l'aimantation  
transversale :**

-L'impulsion de  $90^\circ$  met en phase les spins nucléaires = Déphasage progressif des spins

-Répartition homogène sur les cônes de précession

-MT = 0

$$M_T = M_r(1 - e^{-\frac{t}{T_2}})$$

$M_r$ : Valeurs de ST à l'instant choisi comme origine

$T_2$ : Temps de relaxation transversale, c'est le temps mis par l'aimantation transversale pour atteindre 37 % de sa valeur initiale



**Les temps de relaxation T1 et T2 se différent selon chaque milieu**