

PROJET IRM SIMULATION

Aurélien Trotier : Février 2020

Objectif

Générer un jupyter-notebook permettant de générer une image de cerveau acquise avec des paramètres spécifique pour une séquence.

Le langage utilisé sera **python** et les graphiques devront être interactif (voir cet [exemple](#))

Ressource disponibles

- Carte T1 du cerveau
- Carte T2 du cerveau
- Pas de carte M0 (donc on considère que tous les voxels ont la même quantité d'aimantation initiale)
- Equation du signal

Séquence à simuler

Séquence Flash

La séquence Flash est un écho de gradient, pour pouvoir visualiser les effets des spoilers il faut simuler différents isochromat dans un voxel qui font se déphaser de manière différentes dans celui-ci car ils ne sont pas à la même position physique.

Echo de gradient avec différent spoiler :

- Choix : spoiler RF
- Choix spoiler parfait $M_{xy} = 0$
- Intensité spoiler gradient (de 0 à 10π avec un pas de $\pi/100$; valeur initiale : 2π)

Paramètres à modifier :

- TE
- TR
- Angle
- nombre d'isochromat à simuler

ATTENTION : Les limites devront être prise en compte (exemple : TR minimum limité par le TE)

Spin Echo

L'équation analytique de la séquence peut-être utilisé :

$$S = M_0 \sin \theta_1 \sin^2 \left(\frac{\theta_2}{2} \right) \frac{(1 + (\cos \theta_2 - 1)e^{-(TR-TE/2)/T_1} - \cos \theta_2 e^{-TR/T_1})}{1 - \cos \theta_1 \cos \theta_2 e^{-TR/T_1}} \times e^{-TE/T_2} \quad (14.63)$$

Cette équation néglige le signal selon M_{xy} soit parce que le $TR \gg T_2$ des tissus ou grâce à un gradient

Paramètres à modifier :

- TE (de ≈ 0 à 10π à 1000 ms avec un pas de 5 ms)
- TR (de ≈ 0 à 10π à 10000 ms avec un pas de 10 ms)
- Angle excitation θ_1 et refocalisation θ_2 (de 0 à 270 avec un pas de 1 degrés)

ATTENTION : Les limites devront être prise en compte (exemple : TR minimum limité par le TE

Résultats

Le jupyter notebook devra m'être envoyé avant **le 2 avril** à l'adresse : trotier@rmsb.u-bordeaux.fr