

Exercice 4 (D'après bac S Nouvelle Calédonie Juin 2013)

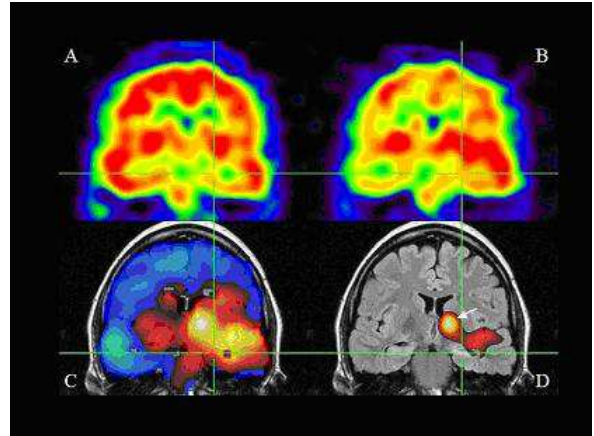
La spectroscopie par résonance magnétique nucléaire ou RMN consiste à soumettre une espèce chimique à une onde électromagnétique radiofréquence et à l'action d'un champ magnétique constant. À une fréquence particulière appelée fréquence de résonance, certains noyaux de l'espèce chimique vont être le siège d'une transition énergétique.

Les effets de cette transition sont détectés par une sonde.

La valeur de la fréquence de résonance dépend de la nature du noyau et de son environnement. La spectroscopie utilisée ici est uniquement celle du noyau d'hydrogène ^1H , souvent appelée RMN du proton.

L'échantillon à analyser est dissous dans un solvant deutéré de formule brute CDCl_3 où le noyau d'hydrogène ^1H a été remplacé par le noyau de deutérium noté D.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est une application de la RMN du proton dans le domaine du diagnostic médical. Dans le corps humain, l'hydrogène est essentiellement présent dans l'eau. L'intensité du signal reçu dépend donc de la teneur en eau dans les tissus. Toute anomalie de la teneur en eau est alors facilement détectée. L'organe à visualiser, voire le corps entier du patient, est placé dans un puissant électroaimant qui crée un champ magnétique. Un traitement numérique permet de produire des images de coupes de l'organe à partir de l'intensité des signaux enregistrés.



L'imagerie par résonance magnétique (IRM)

1. Pourquoi l'IRM permet-elle de visualiser les organes et tissus mous, mais pas les os ?

2. Mesure du champ magnétique

Un teslamètre est utilisé pour mesurer le champ magnétique créé par l'électroaimant.

On a relevé la mesure suivante : $B_m = 1492 \text{ mT}$.

La notice du teslamètre indique :

- Calibres : 200 mT ou 2000 mT

- Précision : $\pm (2 \% \text{ de la mesure} + 5 \text{ unités de résolution})$

- Résolution : 0,1 mT pour le calibre 200 mT ou 1 mT pour le calibre 2000 mT

Pour un intervalle de confiance de 95 %, l'incertitude U élargie est donnée par l'expression $\frac{2 \times \text{précision}}{\sqrt{3}}$

Exprimer le résultat de la mesure du champ magnétique sous une forme appropriée et expliciter dans ce cas la notion d'intervalle de confiance.