

Bittoun ([Bittoun, 1987]), d'une documentation de Schering ([Schild, 1990]) et de la thèse de médecine de Durand ([Durand, 1997]).

I.6.1. Phénomène de la RMN

I.6.1.1. Effet d'un champ magnétique statique sur les protons

Chaque noyau d'hydrogène est constitué d'un proton doté d'un spin $\frac{1}{2}$ à l'origine d'un moment magnétique. En l'absence de champ magnétique externe, chaque moment magnétique a une direction propre. Par contre, si un champ magnétique statique \vec{B}_0 est appliqué, deux effets se produisent:

- les spins se regroupent sur deux niveaux d'énergie: le plus faible correspondant à un moment magnétique parallèle à \vec{B}_0 , le plus élevé correspondant à une direction antiparallèle à \vec{B}_0
- les spins précessent: les moments magnétiques des protons subissent un mouvement de rotation autour de la direction du champ à une pulsation ω_0 dite « pulsation de Larmor » ou pulsation propre. Celle-ci est directement proportionnelle à l'intensité du champ statique:

$$\omega_0 = \gamma B_0,$$

où γ est le rapport gyromagnétique qui caractérise chaque noyau. Pour le proton, on a $\gamma/2\pi = 42.5 \text{ MHz.T}^{-1}$.

La séparation d'énergie ΔE entre ces deux niveaux est égale à:

$$\Delta E = 2\mu B_0,$$

où μ est le moment magnétique nucléaire. Dans le cas du proton, on a:

$$\mu = \frac{1}{2}\gamma\hbar,$$

où $\hbar = h/2\pi$ avec h , la constante de Planck.

A l'équilibre thermique, le système présente un excès de protons dans l'état de faible énergie dans la proportion P suivante:

$$P = \frac{\mu B_0}{4kT},$$