

TUTORAT UE3-A 2012-2013 – Physique

Séance n°9 – Semaine du 19/11/2012

RMN 1 – Zanca

Séance préparée par Emmanuelle, Joris et Oleksandr (TSN)

Le Concours Blanc aura lieu Samedi 24 Novembre
Venez vous y inscrire en salle tuto
Nous vous attendons nombreux

QCM n°1 : Concernant le magnétisme en RMN :

- Un champ magnétique $B_0 = 1$ USI peut être considéré comme un champ magnétique intense.
- Le magnétisme terrestre est très faible, c'est pour cela qu'il n'induit jamais d'orientation des spins selon son champ magnétique
- Au niveau médical, le magnétisme terrestre n'est jamais considéré comme suffisant.
- Le paramagnétisme se caractérise par l'orientation des spins célibataires du matériau plongé dans un champ magnétique suffisant.
- Le paramagnétisme se caractérise par la distorsion des spins combinés et des mouvements des spins orbitaux du matériau plongé dans un champ magnétique suffisant.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

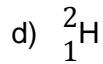
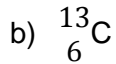
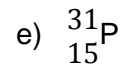
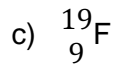
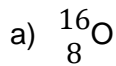
QCM n°2 : Concernant le magnétisme :

- \vec{B} est le champ magnétisant. Il dépend du milieu qu'il baigne.
- Le moment magnétique de l'orbitale électronique est égal au produit du rapport gyromagnétique orbital électronique et du moment cinétique de l'orbitale.
- Comme la masse du proton est supérieure à celle de l'électron, le magnétisme du proton est plus grand que le magnétisme de l'électron.
- Dans un matériau quelconque $\mu_0 = \mu(1 + \chi)$, χ étant la susceptibilité magnétique du matériau.
- Un champ magnétique suffisamment fort oriente dans l'espace les moments magnétiques.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°3 :

- Les fermions ont un spin $s=1/2$ sauf le neutron car il n'a pas de charge.
- Le moment cinétique de spin se calcule suivant la formule $s = h\sqrt{s(s+1)}$
- Le spin du N est de $1/2$.
- On peut faire de la RMN avec les atomes de 1H , ^{12}C et ^{16}O .
- Un atome de spin $3/2$ aura un moment cinétique intrinsèque de $4,18 \cdot 10^{-34}$ USI.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Un noyau possède un spin de $1/2$. Ce noyau peut être le :



f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Le ${}^{17}_8\text{O}$ possède un spin de 5/2:

- a) Dans un champ magnétique B_0 suffisant, les moments magnétiques de spin peuvent prendre 5 orientations possibles.
- b) Dans un champ magnétique B_0 suffisant, les moments magnétiques de spin peuvent prendre 7 orientations possibles.
- c) Le nombre quantique magnétique de ce noyau peut valoir $-3/2$.
- d) Le nombre quantique magnétique de ce noyau peut valoir $1/2$.
- e) Le nombre quantique magnétique de ce noyau peut valoir 0.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Un moment magnétique de spin $s = 3/2$ s'oriente sur la direction d'un champ magnétique:

- a) Le nombre d'orientations possibles de ce moment de spin sur le champ est de 2
- b) Le nombre d'orientations possibles de ce moment de spin sur le champ est de 4
- c) Le plus petit angle que peut faire ce moment avec ce champ est 39° .
- d) Le plus petit angle que peut faire ce moment avec ce champ est 45°
- e) Cet angle correspond à une valeur absolue du nombre quantique magnétique m de $3/2$.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Calculez la fréquence de précession d'un électron dans un champ magnétique de 2T.

Données : $g_s = 2,0023$ $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ $m_p = 1836 m_e$

- a) 48 GHz
- b) 28 GHz
- c) Sa pulsation est de $1,76 \cdot 10^{11} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$
- d) Sa pulsation est de $1,76 \cdot 10^{14} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$
- e) Sa fréquence de rotation sur lui-même est de $56 \cdot 10^9 \text{ Hz}$
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°8 : On place un atome de ${}^{13}\text{C}$ et un atome de ${}^1\text{H}$ dans un champ magnétique qui engendre la précession de ces deux atomes. Le carbone 13 précessant à $\nu_c = 3,7 \cdot 10^7 \text{ Hz}$, quelle est la valeur du champ magnétique B ?

On donne $\frac{g_p}{g_c} = 4$; $g_p = 5,58$; $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

- a) 2,5 T
- b) 3 T
- c) 3,4 T
- d) 4 T
- e) 4,5 T
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Au cours d'une expérience de RMN, la bascule d'un angle η de l'aimantation macroscopique ${}^1\text{H}$ d'un tissu situé dans un champ B_0 de 1T, est effectuée grâce à une RF d'intensité $B_1 = 25 \mu\text{T}$ appliquée pendant 0,238 ms.

Données: $f(^1\text{H}) = 42 \text{ MHz.T}^{-1}$, quel est l'angle de la bascule ?

- a) $\eta = 35^\circ$
- b) $\eta = 47^\circ$
- c) $\eta = 65^\circ$
- d) $\eta = 90^\circ$
- e) Dans ce cas, toute l'aimantation macroscopique longitudinale devient transversale.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°10 :

- a) Les matériaux diamagnétiques ne s'aimantent qu'en présence d'un \vec{H} extérieur.
- b) Le χ_m des matériaux diamagnétiques est très faible, indépendant de la température et positif.
- c) Un matériau est paramagnétique s'il existe une symétrie moléculaire ou des électrons célibataires.
- d) Les corps diamagnétiques sont repoussés par les aimants.
- e) En l'absence de tout B_0 , tous les spins sont orientés de façon aléatoire par les mouvements browniens moléculaires thermo-dépendants.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Un noyau précesse à $6,4 \cdot 10^8 \text{ Hz}$ dans un champ B_0 de 4 Teslas. On lui applique alors une perturbation B_1 de $0,61 \mu\text{T}$ pendant 2 ms. L'angle de bascule η sera de:

- a) 90°
- b) 1,22 rad
- c) 60°
- d) 70°
- e) $1/3 \pi$ rad
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Dans un champ magnétique B_0 de 1T, on soumet un noyau à un champ RF de $12 \mu\text{T}$ pendant 1,23 ms. L'aimantation de ce noyau est alors basculée de 90° .

- a) L'aimantation du noyau précesse autour de B_0 à une vitesse angulaire de $1,69 \cdot 10^7 \text{ rad.s}^{-1}$
- b) L'aimantation du noyau précesse autour de B_0 à une vitesse de $1,064 \cdot 10^8 \text{ tours.s}^{-1}$
- c) L'aimantation du noyau tourne autour du champ magnétique B_0 à une vitesse de $1,016 \cdot 10^9 \text{ tours.min}^{-1}$
- d) La fréquence de précession de l'aimantation est de $1,69 \cdot 10^7 \text{ s}^{-1}$
- e) La fréquence de précession de l'aimantation est de $1,064 \cdot 10^8 \text{ Hz}$
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.