



Indiquez la ou les propositions exactes

SUJET

QCM1 : Parmi ces noyaux, lesquels ont un moment magnétique nul :

- A) $^{12}_6\text{C}$
- B) $^{16}_8\text{O}$
- C) $^{31}_{15}\text{P}$
- D) ^1_1H
- E) Aucune de ces réponses n'est exacte

QCM2 : A propos de la RMN :

- A) La précession des atomes d'hydrogène est le résultat de l'application d'un champ tournant à la fréquence de Larmor
- B) Le champ B0 responsable de la précession des atomes d'hydrogène est produit par des aimants supra-conducteurs
- C) Dans un champ magnétique B0, les atomes d'hydrogène précessent autour du champ à la fréquence de Larmor
- D) Lors de la précession, les protons précessent tous dans le même sens, sur le même niveau d'énergie
- E) Aucune de ces réponses n'est exacte

QCM3 : A propos de la RMN :

- A) La résonance consiste à faire basculer le champ magnétique B0 responsable de la précession des atomes d'hydrogène
- B) Pour obtenir le phénomène de résonance, on peut appliquer un champ B1 tournant à la fréquence de Larmor, perpendiculairement à B0
- C) Pour obtenir le phénomène de résonance, on peut appliquer à l'échantillon une onde électro-magnétique de fréquence égale à la fréquence de Larmor
- D) Lors de la résonance, les protons des atomes d'hydrogène se répartissent tous sur le niveau d'énergie le plus faible
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM4 : A propos de la RMN :

- A) La relaxation de l'aimantation intervient lorsque l'on coupe B0 responsable de la précession des atomes d'hydrogène
- B) La relaxation de l'aimantation permet la mesure du champ magnétique macroscopique M
- C) La relaxation de l'aimantation dans la projection parallèle à B0 s'effectue selon un temps T1, temps spin-réseau ou temps de décroissance en z
- D) La relaxation de l'aimantation dans la projection perpendiculaire à B0 s'effectue selon un temps T2, temps spin-spin ou temps de recroissance en xy
- E) Le temps de relaxation longitudinale est beaucoup plus faible que le temps de relaxation transversale

QCM5 : A propos de la RMN :

- A) Le champ magnétique B0 dans un appareil d'IRM est 20 fois supérieur au champ magnétique terrestre
- B) Lors de la relaxation, au bout d'un temps T2, l'aimantation transversale a atteint 0,63 fois sa valeur finale
- C) Lors de la relaxation, au bout d'un temps T1, l'aimantation longitudinale a atteint 0,37 fois sa valeur initiale
- D) Lors de la précession, la fréquence de l'impulsion radio-fréquence est choisie en fonction du contraste que l'on souhaite observer sur les images IRM
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM6 : Dans un appareil à IRM, on applique un champ magnétique principal de 2T. Quelle est la fréquence de précession des protons ?

On considère le rapport gyromagnétique du proton égal à $3 \cdot 10^8$ et $\pi = 3$

- A) $6 \cdot 10^8$ MHz
- B) $3 \cdot 10^8$ MHz
- C) 10^8 MHz
- D) 10^5 GHz
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM7 : Dans un appareil à IRM, on mesure une fréquence de résonance de 21,3 MHz. En sachant que la fréquence de résonance du proton placé dans un champ magnétique de 1T est de 42,5 MHz, que vaut le champ magnétique appliqué :

- A) 0,5T
- B) 1T
- C) 2T
- D) 3T
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM8 : Dans un appareil à IRM, on augmente l'intensité du champ B0 d'un facteur 2. L'énergie de l'onde radio-fréquence appliquée pour la précession est :

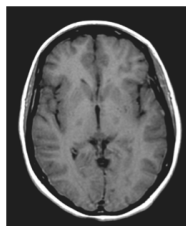
- A) Divisée par 2
- B) Multipliée par 2
- C) Inchangée
- D) Divisée par 4
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM9 : On considère le phénomène de RMN. Pour des protons soumis à un champ B0=2T, quelle est l'énergie de l'onde radio-fréquence à appliquer pour que le phénomène de résonance ait lieu ?

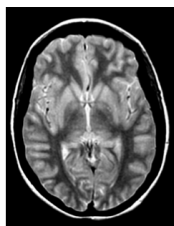
Rapport gyromagnétique du proton 3.10^8

- A) 6 eV
- B) 6.10^{-7} eV
- C) 3.10^{-7} eV
- D) 0,6 µeV
- E) Aucune de ces réponses n'est exactes

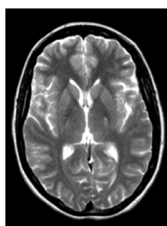
QCM10 : A propos des images suivantes :



TR 480
TE 10



TR 5000
TE 10



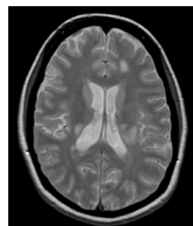
TR 5000
TE 103

- A. La première image est pondérée en T2
- B. La deuxième image est pondérée en T1
- C. La troisième image est pondérée en rho
- D. La pondération de la première image est adaptée pour mettre en évidence une calcification intra-cérébrale
- E. Aucune de ces propositions n'est exacte

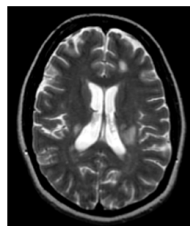
QCM11 :



TR 580
TE 10



TR 3000
TE 14



TR 3000
TE 82

- A. La première image est pondérée en T2
- B. La deuxième image est pondérée en T1
- C. La troisième image est pondérée en rho
- D. La troisième image est pondérée en T2
- E. Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM6 : Un patient se présente avec douleur dans la jambe droite. On lui fait un IRM pour rechercher la présence d'une tumeur.

On donne :

	T1	T2
Tissu sain	600 ms	200 ms
Tumeur	1200 ms	300 ms

- A. Dans une séquence écho de spin à TR=400ms et TE=30ms, la tumeur apparaîtra en hypersignal par rapport au tissu sain
- B. Dans une séquence écho de spin à TR= 2000ms et TE=30ms, la tumeur apparaîtra en isosignal par rapport au tissu sain
- C. Dans une séquence écho de spin à TR=2000ms et TE=100ms, la tumeur apparaîtra en hyposignal par rapport au tissu sain
- D. Dans une séquence écho de spin à TR=400ms et TE=30ms, la tumeur apparaîtra en hyposignal par rapport au tissu sain
- E. Aucune de ces propositions n'est correcte

CORRECTION DM N°7

QCM1 : Réponse AB

Rappel de cours :

-Z et N pairs : $l=0$

-Z et N impairs : $l=k$

-Z ou N impairs : $l=k/2$

A) Vrai : $^{12}_6C$: $Z=6$, $N=6$ donc $l=0$

B) Vrai : $^{16}_8O$: $Z=8$, $N=8$ donc $l=0$

C) Faux : $^{31}_{15}P$: $Z=15$, $N=16$ donc $l=k/2$

D) Faux : 1_1H : $Z=1$, $N=0$ donc $l=1/2$

QCM2 : Réponses BC

A) Faux : le champ B_0 responsable de la précession des protons n'est pas tournant, c'est le champ B_1 responsable de la résonance qui est tournant

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux : les protons précessent dans le sens parallèle (up) ou anti-parallèle (down). Le sens parallèle équivaut à un niveau d'énergie plus faible que le sens anti-parallèle donc nous aurons davantage de protons dans le sens parallèle (5 sur 1 million). Ce déséquilibre de répartition empêche que tous les spins s'annulent (=se compensent) et permet alors l'apparition d'une aimantation macroscopique que l'on va vouloir mesurer pour créer des images

E) Faux

QCM3 : Réponse BC

A) Faux : Lors de la résonance on cherche à faire basculer le moment magnétique macroscopique M (qui décrit lors de sa bascule un arc de cercle= demi-sphère). Le déplacer nous permettra de le mesurer lors de la phase de relaxation (=retour à l'état d'équilibre)

B) Vrai

C) Vrai : soit on applique un champ magnétique B_1 soit on applique une onde radio-fréquence

D) Faux : Ils se répartissent équitablement sur les deux niveaux d'énergie

E) Faux

QCM4 : réponse B

A) Faux : la relaxation c'est quand on arrête l'impulsion radio-fréquence (ou champ B_1) responsable de la résonance des protons

B) Vrai

C) Faux : c'est le temps de recroissance en z

D) Faux : c'est le temps de disparition de la composante xz

E) Faux : $T_1 \gg T_2$ d'où la forme en pavillon de trompette

QCM5 : réponse E

A) Faux : champ terrestre= 10^{-6} T

B) Faux : au bout d'un temps T_1 , l'aimantation longitudinale a atteint 0,63 fois sa valeur finale (attention, c'est bien la valeur FINALE vu qu'elle croît, sa valeur initiale est nulle)

C) Faux : au bout d'un temps T_2 , l'aimantation transversale a atteint 0,37 fois sa valeur initiale (puisqu'elle décroît)

D) Faux : rien à voir, elle est choisie en fonction du champ magnétique B_0 surtout

E) Vrai

QCM6 : réponses CD

$$\nu_0 = \frac{\gamma B_0}{2\pi} = 3.108 \times 2 / 2 \times 3 = 108 \text{ MHz}$$

QCM7 : réponse A

On a la moitié de 42,5MHz, donc la moitié de $1T = 0,5$ T

QCM8 : réponse B

$$E = h\nu = h \frac{\gamma B_0}{2\pi}, \text{ donc } E \text{ et } B_0 \text{ sont proportionnel}$$

QCM9 : réponses BD

$$E = h\nu = h \frac{\gamma B_0}{2\pi} = 4.10^{-15} \times 3.108 \times 3 / 6 = 6.10^{-7} \text{ eV}$$

Où alors vous avez appris par cœur que $\frac{\gamma}{2\pi} = 42,6 \text{ MHz.s}^{-1}$ et vous faites : $4.10^{-15} \times 3 \times 42,6.106$

QCM10 : Réponse E

1^{er} image : TR court, TE court → T1

2^e image : TR long , TE court → rho

3^e image : TR long, TE long → T2

A. Faux

B. Faux

C. Faux

D. Faux : les calcifications sont caractérisés par un Z plus élevé, ce qui signifie que l'IRM n'est pas adapté pour les visualiser, on préfère utiliser le scanner à rayons X ☺

E. Vrai

QCM11 : Réponse D

1^{er} image : TR court, TE court → T1

2^e image : TR long, TE court → rho

3^e image : TR long, TE long → T2

A. Faux

B. Faux

C. Faux

D. Vrai

E. Faux

QCM12 : Réponse D

A. Faux : TR court + TE court = T1 → tumeur en hyposignal car T1 plus grand

B. Faux : TR long + TE court → rho → on en sait rien !

C. Faux

D. Vrai : TR court + TE court → T1

E. Faux

Les premiers QCM sur le cours de la RMN étaient déjà tombés dans la ronéo, mais étant pressée par le temps et peu inspirée je les ai remis (ils résument vraiment le phénomène RMN donc il n'y pas de millions de possibilités de toute façon ...)

Avec les QCM de l'année dernière et ceux de la ronéo vous devriez avoir suffisamment d'entraînement sur cette partie ! (servez vous de la fiche que je vous ai mise à disposition sur le forum, ça pourrait vous servir !)

Bon courage à tous, on vous le répétera jamais assez !

☒ Musique de jour : Someday-C2C

☒ Pensée du jour : « Tu ne seras jamais heureux tant que tu n'auras pas essayé » C2C (eh ouaaaaais)