

RMN, DYNAMIQUES DES FLUIDES, EAU

SÉANCE N°5

CORRECTION

42 qcms de **RMN**:

1. **Pass 2021 2022 : D**

A. FAUX, L'expérience d'Oersted en 1819 a montré que si l'on place une boussole à proximité d'un fil électrique parcouru par un courant continu, l'aiguille s'oriente perpendiculairement à la direction du courant.

B. FAUX, $B_{\text{bobine}} = \frac{\mu_0 N}{2r} I$, proportionnel à I

C. FAUX, Les bobines supraconductrices fonctionnent à très basse température, elles sont plongées dans du mercure à 4K (-269°C)

D. VRAI

E. FAUX, Dans un champ magnétique statique intense, les moments magnétiques des protons dits "parallèles" s'orientent approximativement dans le même sens que le champ magnétique mais ils ne sont pas exactement parallèles puisque les moments magnétiques bougent constamment: ils précessent !!!

2. **Pass 2021 2022 : BCE**

A. FAUX, Lors de l'aimante résultante, M_0 ne précesse jamais !!

B. VRAI, $\nu_0 = \left(\frac{\gamma}{2\pi}\right) B_0$ avec $B_0 = 3$ T et pour le proton : $\left(\frac{\gamma}{2\pi}\right) = 42,6$ MHz/T

$$= 42,6 \cdot 3$$

$$= 127,8 \text{ MHz}$$

$$= 127,8 \text{ MHz}$$

C. VRAI, Pour qu'il y ait résonance, la fréquence de l'Onde électromagnétique doit être égale à la fréquence de Larmor soit de 127,8 MHz.

D. FAUX, $M_x(t_0) = M_0 \sin(\varphi)$ avec $\varphi = 90^\circ$

$$= M_0 \cdot \sin(90^\circ)$$

$$= M_0 \cdot 1$$

$$= M_0$$

E. VRAI, $0,5 \cdot 10^{-5} \text{ s} = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10^{-5} = \frac{1}{2} \cdot t_0$:

Composante longitudinale : $M_z(t_0) = M_0 \cos(90/2) = \sqrt{2} M_0 / 2$

Composante transversale : $M_x(t_0) = M_0 \sin(90/2) = \sqrt{2} M_0 / 2$

3. Pass 2021 2022 : BC

A. FAUX, Le temps de relaxation longitudinal = T1 (le cas ici)

Le temps de relaxation transversale = T2

B. VRAI, Comme $M_z A > M_z B$, alors $T1 A < T1 B$. Donc le tissu A est plus clair et plus intense que le tissu B.

Pour A: $0,63 M_0 = M_0 \cdot (1 - e^{-t/T1}) \Rightarrow T1 = t = 1 \text{ s}$

Pour B: $0,5 M_0 = M_0 \cdot (1 - e^{-t/T1}) \Leftrightarrow e^{-t/T1} = 0,5 \Leftrightarrow t/T1 = 0,7 \Leftrightarrow T1 = 10/7 \approx 1,4 \text{ s}$

$T1 A < T1 B \rightarrow A$ est plus foncé (plus intense) que B

C. VRAI, $T1 B \approx 1,4 \text{ s} > 1 \text{ seconde}$.

D. FAUX, Comme $T1 A < T1 B \rightarrow T2 A < T2 B$

E. FAUX, Le tissu A sera plus intense que le tissu B sur une image pondérée en T1 et le tissu A sera plus clair (moins intense) que le tissu B sur une image pondérée en T2 .

4. PASS 2020 2021 s2: BE

A. FAUX, Courant continu

B. VRAI

C. FAUX, Il ne faut pas que le patient soit porteur d'objets ferromagnétiques intracorporels.

D. FAUX, expérience de Hans Christian Oersted: lorsque l'on place une boussole proche d'un fil électrique parcouru par un courant continu, l'aiguille s'oriente perpendiculairement à la direction du courant.

E. VRAI

5. PASS 2020 2021 s2: ABCE

A. VRAI, $\nu_0 = 42,6 \cdot B_0 = 42,6 \cdot 2 = 85,2 \text{ MHz}$

B. VRAI, pour qu'il y ait résonance, la fréquence utilisée est égale à la fréquence de Larmor soit égale à 85,2 MHz

C. VRAI, $M_z(t_0) = M_0 \cos(90^\circ) = 0$

Donc, la composante longitudinale de l'aimantation résultante est nulle.

D. FAUX, $M_x(t_0) = M_0 \sin(90^\circ) = M_0$

Donc la composante transversale de l'aimantation résultante est maximale égale à M_0 .

E. VRAI, Comme le temps est multiplié par 2, alors l'angle aussi :

$M_x(t_0) = M_0 \sin(180^\circ) = 0$

6. PASS 2020 2021 s2: ABD

A. VRAI

B. VRAI, de manière général : $T1 > T2$

C. FAUX, Comme $T1 \text{ lésion} > T1 \text{ sain}$

D. VRAI, comme $T1 \text{ sain} > T2 \text{ sain}$ et $T1 \text{ lésion} > T1 \text{ sain}$

donc, $T1 \text{ lésion} > T1 \text{ sain} > T2 \text{ sain}$

Donc, $T1 \text{ lésion} > T2 \text{ sain}$

E. FAUX, comme $T1 \text{ lésion} > T1 \text{ sain}$ alors, $T2 \text{ lésion} > T2 \text{ sain}$

7. **Pass 2020 2021 s1 : BDE**

A: FAUX, L'expérience d'Oersted en 1819 a montré que si l'on place une boussole à proximité d'un fil électrique parcouru par un courant continu, l'aiguille s'oriente perpendiculairement à la direction du courant.

B. VRAI, $B_{\text{bobine}} = \frac{\mu_0 N}{2r} I$

C. FAUX, Placée dans un champ magnétique statique intense, le moment magnétique d'une boucle de courant ne précède pas mais s'aligne et s'oriente.

D. VRAI

E. VRAI

8. **Pass 2020 2021 s1 : ACD**

A. VRAI, $\nu_0 = \left(\frac{\gamma}{2\pi}\right) B_0$ avec $B_0 = 3 \text{ T}$ et pour l'hydrogène : $\left(\frac{\gamma}{2\pi}\right) = 42,6 \text{ MHz/T}$

$$\nu_0 = 42,6 \cdot 1,5 = 63,9 \text{ MHz}$$

B. FAUX, pour qu'il y ait résonance, la fréquence utilisée est égale à la fréquence de Larmor soit égale à 63,9 MHz

C. VRAI, Composante longitudinale: $M_z(t_0) = M_0 \cos(45^\circ) = \sqrt{2} M_0 / 2$

Composante transversale: $M_x(t_0) = M_0 \sin(45^\circ) = \sqrt{2} M_0 / 2$

Donc, la composante longitudinale de l'aimantation résultante est égale à la composante transversale.

D. VRAI, Si le temps est multiplié par 2 alors l'angle aussi ($45^\circ \times 2 = 90^\circ$):

$$M_z(2t_0) = M_0 \cos(90^\circ) = 0$$

Donc la composante longitudinale de l'aimantation résultante est nulle.

E. FAUX, Comme le temps est multiplié par 2, alors l'angle aussi :

$$M_x(t_0) = M_0 \sin(90^\circ) = M_0$$

Donc, la composante transversale de l'aimantation est maximale (égale à M_0)

9. **Pass 2020 2021 s1 : BDE**

$M_x' A = 37\% M_0$ et $M_x' B = 50\% M_0$

A. FAUX, plus la composante transversale est grande, plus le tissu est blanc.

B. VRAI, Lorsque M_x' est minimal, T_2 est minimal:

$$M_x' A < M_x' B \Leftrightarrow M_0 \cdot e^{-t/T_2 A} < M_0 \cdot e^{-t/T_2 B}$$

$$\Leftrightarrow -t/T_2 A < -t/T_2 B$$

$$\Leftrightarrow t/T_2 A > t/T_2 B$$

$$\Leftrightarrow T_2 B > T_2 A$$

C. FAUX, avec $T_2 B = 100 \text{ ms}$: $M_0 \cdot e^{-t/T_2 B} = M_0 \cdot e^{-100/100} = M_0 \cdot e^{-1} = 0,37 M_0$

donc c'est différent de $M_x' B$ étant de $0,5 M_0$

D. VRAI, Comme $T_2 B > T_2 A$ alors $T_1 B > T_1 A$

E. VRAI, Comme $T_1 B > T_1 A$ et $T_1 A > T_2 A$ donc $T_1 B > T_1 A > T_2 A$ donc $T_1 B > T_2 A$

10. PACES 2020 2021 : B

- A. FAUX, il n'y a pas de phénomène de RMN lorsque A est pair et Z et N pairs.
- B. VRAI
- C. FAUX, Cette précession nécessite la présence d'un champ magnétique statique à la fréquence de Larmor.
- D. FAUX, Le vecteur variation au cours du temps du moment angulaire des noyaux ne possède pas la même direction que le champ magnétique statique appliqué.
- E. VRAI

11. PACES 2020 2021 : BCDE

- A. FAUX, L'expérience d'Oersted en 1819 a montré que si l'on place une boussole à proximité d'un fil électrique parcouru par un courant continu, l'aiguille s'oriente perpendiculairement à la direction du courant.
- B. VRAI
- C. VRAI
- D. VRAI
- E. VRAI

12. PACES 2020 2021 : B C

- A. FAUX, $\nu_0 = 42,6 \cdot B_0$
 $= 42,6 \cdot 2,5 = 106,5 \text{ MHz}$
- B. VRAI, pour qu'il y ait résonance, la fréquence utilisée est égale à la fréquence de Larmor soit égale à 106,5 MHz
- C. VRAI $\varphi = \gamma B_1 \Delta t$ donc $\Delta t = \varphi / (\gamma \cdot B_1) = \pi / (26,75 \cdot 10^7 \cdot \frac{\pi}{2,675} \cdot 10^4) = 10^{-4} \text{ s} = 100 \mu\text{s}$
- D. FAUX
- E. FAUX : la composante transversale à l'arrêt de l'impulsion est $M_{x'} = M_0 \cdot \sin(180) = 0$
la composante longitudinale avant est $M_z = M_0$

13. PACES 2020 2021 : ACE

- A. VRAI
- B. FAUX, En imagerie T1: plus le T1 d'un tissu est court, plus le tissu apparaît clair sur l'image.
- C. VRAI
- D. FAUX, T1 caractérise la vitesse d'augmentation de l'aimantation longitudinale après l'impulsion RF
- E. VRAI, exprimer le débit énergie absorbée par unité de masse de tissu.

14. Maraîchers 2019 2020: CE

- A. FAUX, $\vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt}$ Le moment d'une force est égal à la dérivée du moment angulaire par rapport au temps.
- B. FAUX, le mouvement de précession est observé qu'en présence d'un moment angulaire non nul !!!
- C. VRAI
- D. FAUX, Le moment angulaire est dans la direction du champ de force appliqué mais non parallèle puisqu'il précède autour.
- E. VRAI

15. **Maraîchers 2019 2020: ACE**

- A. VRAI
- B. FAUX, dans le système international d'unité, le champ magnétique s'exprime en Tesla (T)
- C. VRAI, $B(\text{spire}) = \frac{1}{2} \cdot \mu_0 \cdot I/r$
- D. FAUX, Une bobine à supraconducteur permet de produire des champs magnétiques très intenses.
- E. VRAI

16. **Maraîchers 2019 2020: BCD**

- A. FAUX, La résonance nécessite un système de spins placés dans un champ magnétique statique intense pour produire une aimantation résultante.
- B. VRAI
- C. VRAI
- D. VRAI
- E. FAUX, La résonance se termine par un phénomène de relaxation = lorsque la perturbation cesse, l'aimantation résultante retourne à sa position initiale parallèle au champ.

17. **Maraîchers 2019 2020: A**

- A. VRAI
- B. FAUX, Plus T1 est long, plus le tissu apparaît foncé sur les images pondérées en T1.
- C. FAUX, $M_z(0) = M_0 (1 - (1 - \cos(70)) e^{-t/T1})$
 $= M_0 \cdot (1 - (1 - 0,34) \cdot e^{-0/500})$
 $= 0,34 \cdot M_0$
 A $t = 0$ ms après la résonance, l'aimantation longitudinale est égale à 34% de sa valeur à l'équilibre.
- D. FAUX, $M_z(350) = M_0 (1 - (1 - \cos(70)) e^{-t/T1}) = M_0 \cdot (1 - (1 - 0,34) \cdot e^{-350/500})$
 $= M_0 \cdot (1 - 0,66 \cdot 0,5)$
 $= M_0 \cdot (1 - 0,33)$

= 0,67. M_0

A $t = 350$ ms après la résonance, l'aimantation longitudinale est égale à 67% de sa valeur à l'équilibre.

E. FAUX

18. **Purpan 2019 2020 : C**

A. FAUX, le mouvement de précession est observé qu'en présence d'un moment angulaire non nul !!!

B. FAUX

C. VRAI

D. FAUX, Le moment de la force est égale au moment angulaire dérivé par rapport au temps.

E. FAUX, Le moment d'inertie n'est pas proportionnel à la force à l'inverse du moment de la force.

19. **Purpan 2019 2020 : B**

A. FAUX, $2022 - 1819 = 203$ ans

B. VRAI

C. FAUX, Les champs magnétiques statiques les plus élevés sont produits par des bobines supraconductrices utilisées à des températures très basses (4K)

D. FAUX, Une excitation par OEM (résonance) augmente la température du corps et non le champ magnétique statique.

E. FAUX, force de Lorentz = force magnétique dont une particule chargée animée d'une vitesse placée dans un champ magnétique est soumise.

20. **Purpan 2019 2020 : DE**

A. FAUX, nombre quantique magnétique de spin : $m = -1/2 ; +1/2$

Donc, les noyaux d'hydrogène ont un nombre quantique magnétique de $+1/2$ ou de $-1/2$.

B. FAUX $\nu_0 = 42,6 \cdot B_0 = 42,6 \cdot 3 = 127,8$ MHz

C. FAUX, $\Delta t = \varphi / (B_1 \cdot \gamma) = \pi/2 / (26,75 \cdot 10^7) \cdot \frac{\pi}{2,675} \cdot 10^4 = 1/2 \cdot 10^{-4} \text{ s} = 50 \mu\text{s}$

D. VRAI

E. VRAI

21. **Purpan 2019 2020 : ABC**

A. VRAI

B. VRAI

C. VRAI Avec $t = 0$ ms: $M_z(0) = M_0 (1 - (1 - \cos(60)) e^{-t/T_1})$
 $= M_0 \cdot (1 - (1 - 0,5) \cdot e^0)$
 $= 0,5 M_0$

D. FAUX, Avec $t = 100$ ms: $M_z(100) = M_0 (1 - (1 - \cos(60)) e^{-t/T_1})$

$$= M_0 \cdot (1 - (1 - 0,5) \cdot e^{-100/200})$$

$$= M_0 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,6)$$

$$= 0,7 M_0$$

E. FAUX

22. Rangueil 2019 2020 : BCE

Pour ces qcms vous devez connaître les différentes fréquences !

Proton : 42,5 ; Fluor 40 ; Phosphore 17 ; Sodium 11 ; Carbone 11

A FAUX : $9,35 \text{ T} \times 42,5 = 400 \text{ MHz}$

B VRAI : $9,35 \text{ T} \times 11 = 100 \text{ MHz}$

C VRAI : $2,35 \text{ T} \times 42,5 = 100 \text{ MHz}$

D FAUX : $2,35 \text{ T} \times 11 = 25 \text{ MHz}$

E VRAI proton a 2,35 T et C a 9,35T

23. Rangueil 2019 2020 : BCE

A FAUX: On n'additionne pas les résonances !

B VRAI : $4,7 \text{ T} \times 42,5 = 200 \text{ MHz}$

C VRAI: on applique la formule $\nu = (\gamma / 2\pi) \times B_0 = (6,73 \cdot 10^7 / 2 \times 3) \times 4,7$

γ : rapport gyromagnétique, ici on prend celui de carbone 13

$11 \times 4,7 = 45 \text{ MHz}$

D. FAUX

E VRAI: à 1,5T le carbone est à 16 MHz et le proton à 64 Mhz

24. Rangueil 2019 2020 : BCE

A FAUX: La fréquence du carbone est de 50 MHz à 4,7T et non pas 10 MHz

B VRAI : On vérifie l'équation : rapport gyromagnétique $\times B_1 \times t = \pi$;

$(6 \cdot 10^7) \cdot (8 \cdot 10^{-4}) \cdot (58 \cdot 10^{-6}) = 3,12$, environ égal à π .

C VRAI: On vérifie l'équation : $(26 \cdot 10^7) \cdot (2 \cdot 10^{-4}) \cdot (58 \cdot 10^{-6}) = 3,10$, soit environ π

D FAUX: Les protons ne résonnent pas à une fréquence de 42,6 MHz à 4,7 teslas mais à 200 MHz.

E VRAI: $(26 \cdot 10^7) \cdot (4 \cdot 10^{-4}) \cdot (29 \cdot 10^{-6}) = 3,10$, environ égal à π .

25. Rangueil 2019 2020 : AC

A. VRAI $15 \cdot 350 / 307 = 50$ impulsions/1s

B. FAUX SAR = $N \cdot W / (\rho \cdot t) = 50 \cdot (4 \cdot 10^{-3}) / (60 \cdot 10^{-6} \cdot 10^3) = 3,33 \text{ W/kg}$

C. VRAI

26. Rangueil 2019 2020 : ABE

A. VRAI, Comme $Mx' A = 37\% M_0$ et $Mx' = 14\% M_0$

Or : $37\% = e^{-1}$ donc $-1 = -100/T_2 A$ alors $T_2 A = 100 \text{ ms}$

$14\% = e^{-2}$ donc $-2 = -100/T_2 B$ alors $T_2 B = 50$ ms

Donc, $T_2 A > T_2 B$

Alors, A est plus clair que B donc A est plus blanc que B.

- B. VRAI
- C. FAUX
- D. FAUX
- E. VRAI,

27. **Maraîchers 2018 2019: ABCE**

- A. VRAI
- B. VRAI
- C. VRAI
- D. FAUX, L'aimantation macroscopique résultante ne précesse jamais !!
- E. VRAI

28. **Maraîchers 2018 2019: Aucune**

- A. FAUX, Cette loi montre que le champ magnétique est perpendiculaire à la direction de l'élément de courant et à la direction du vecteur. Il est possible de calculer le champ magnétique créé par un fil de forme quelconque, spire...
- B. FAUX, Les champs magnétiques les plus élevés sont obtenus grâce à l'utilisation de bobines à supraconducteur étant proche du 4 K
- C. FAUX, Il n'y a pas d'effets indésirables sur le corps humain.
- D. FAUX, Il y a des règles strictes de sécurité pour qu'aucun objet ferromagnétique ne soit placé à proximité du champ.
- E. FAUX, le champ magnétique n'aura d'effet que sur une particule en mouvement.

29. **Maraîchers 2018 2019: BC**

- A. FAUX, $\nu_0 = 42,6 \cdot 2 = 85, 2$ MHz
- B. VRAI, pour qu'il y ait résonance, la fréquence utilisée est égale à la fréquence de Larmor soit égale à 85,2 MHz
- C. VRAI $\varphi = \gamma \cdot B_1 \cdot \Delta t$ donc $\Delta t = \varphi / (\gamma \cdot B_1) = 3,14 / (26,75 \cdot 10^7 \cdot 3,14 / (26,75 \times 10^3)) = 1 \cdot 10^{-4} = 100 \mu s$
- D. FAUX
- E. FAUX, l'angle $\pi = 180^\circ$, la composante transversale à l'arrêt de l'impulsion est nulle ($M_x' = M_0 \cdot \sin(180) = 0$) et la composante longitudinale avant l'impulsion est $M_z = M_0$.

30. **Maraîchers 2018 2019: BCE**

$M_z = 63\% M_0$

$t = 70$ ms

angle = 90°

A. FAUX, $M_z = M_0 \cdot (1 - e^{-t/T_1})$

$\Leftrightarrow 0,63 = 1 - e^{-t/T_1}$

$\Leftrightarrow e^{-t/T_1} = 0,37$

$\Leftrightarrow t/T_1 = 1$

$\Leftrightarrow T_1 = t = 70\text{ms}$

B. VRAI

C. VRAI, comme $T_2 < T_1$ donc $T_2 < 70\text{ ms}$

D. FAUX

E. VRAI

31. **Purpan 2018 2019 : AB**

A. VRAI

B. VRAI $\vec{\Gamma} = \frac{d\vec{L}}{dt}$

C. FAUX, Le moment angulaire est de direction variable

D. FAUX, La vitesse angulaire ne varie pas, elle est constante

E. FAUX, la vitesse angulaire s'exprime en rad/s.

32. **Purpan 2018 2019 : ABC**

A. VRAI

B. VRAI

C. VRAI

D. FAUX, L'onde de radiofréquence dépose une énergie qui se dissipe dans les tissus sous forme thermique mais pas le champ magnétique !!

E. FAUX, Très basses températures

33. **Purpan 2018 2019 : ADE**

A. VRAI

B. FAUX, Les moments magnétiques parallèles s'orientent dans le même sens que B_0 alors que les moments magnétiques antiparallèles s'orientent dans le sens contraire de B_0 .

C. FAUX, « l'aimantation macroscopique résultante » est donnée par la somme vectorielle des moments magnétiques individuels des deux populations. Donc, il y a qu'une seule aimantation résultante orientée dans la même direction et le même sens que B_0 .

D. VRAI

E. VRAI, Avant que l'onde radio fréquence n'a pas été émise, l'aimantation macroscopique résultante possède une composante transversale nulle et donc une composante longitudinale maximale.

34. **Purpan 2018 2019 : BC**

A. FAUX, $\Delta t = \varphi / (\gamma \cdot B_1) = \pi / 2 / (26,75 \cdot 10^7 \cdot 3,14 \cdot 10^{-4}) = 1 / (2 \cdot 26,75 \cdot 10^3) = 1 / (53,5 \cdot 10^3) = 0,019 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 19 \mu\text{s}$

B. VRAI

C. VRAI, Comme $T1A < T1B$, A est plus clair que B.

D. FAUX, Comme $T1 > T2$ donc $T2 A < T2 B$, A est plus foncé que B.

E. FAUX

35. **Ranguel 2018 2019: BE**

A. FAUX, Si A est pair et Z et N pairs, le spin est nul \rightarrow pas phénomène RMN

B. VRAI

C. FAUX

D. FAUX

E. VRAI

36. **Ranguel 2018 2019: BDE :**

A. FAUX, Le moment magnétique d'un noyau de spin $\frac{1}{2}$ est orienté à 55° ou 125° mais un ensemble de noyau peut prendre toutes les directions possibles.

B. VRAI

C. FAUX

D. VRAI

E. VRAI

37. **Ranguel 2018 2019: BDE**

A. FAUX, La fréquence de Larmor se calcule avec les différentes valeurs (42.6 pour les protons, 17 pour le phosphore etc..) On fait donc $4,7 \text{ Tesla} \times 42,6$ pour trouver la fréquence des protons $\Rightarrow 200 \text{ MHz}$

B. VRAI, on applique la formule $\nu_0 = (\gamma / 2\pi) \times B_0 = (10,2 \cdot 10^8 / 2 \times 3) \times 4,7$

γ : rapport gyromagnétique, ici on prend celui du phosphore

$17 \times 4,7 \text{ T} = 80 \text{ MHz}$, on n'additionne pas les fréquences pour le total !

C. FAUX

D. VRAI

E. VRAI

38. **Ranguel 2018 2019: BCE**

A. FAUX, Sans produit de contraste

$$M_z(0) = M_0 (1 - (1 - \cos(90)) e^{-t/T1}) = 0,4 M_0$$

$$\Leftrightarrow 1 - (1 - \cos(90)) \cdot e^{-t/T1} = 0,4 \text{ or } \cos(90^\circ) = 0$$

$$\Leftrightarrow 0,6 = e^{-t/T1}$$

$$\Leftrightarrow 0,51 = t/T1$$

$$\Leftrightarrow T1 = 400 / 0,51 = 784 \text{ ms}$$

B. VRAI, Avec produit de contraste:

$$M_0 (1 - (1 - \cos(90)) e^{-t/T1}) = 0,6 M_0$$

$$\Leftrightarrow 1 - (1 - \cos(90)) e^{-t/T1} = 0,6$$

$$\Leftrightarrow 0,4 = (1 - \cos(90)) e^{-t/T1}$$

$$\Leftrightarrow 0,4 = e^{-t/T1}$$

$$\Leftrightarrow 0,92 = t/T1$$

$$\Leftrightarrow T1 = 400 / 0,92$$

$$\Leftrightarrow T1 \approx 435 \text{ ms}$$

C. VRAI

D. FAUX

E. VRAI

39. **Ranguel 2018 2019: ACE**

A. VRAI, Le signal d'une lésion est moins intense que celui du tissu sain,
or : plus T1 est petit, plus grande est l'intensité mesurée

Alors: T1 lésion > T1 sain

B. FAUX

C. VRAI Or: T1 > T2, Donc, T2 lésion > T2 sain

D. FAUX

E. VRAI, T1 lésion > T1 sain et T1 sain > T2 sain \rightarrow T1 lésion > T2 sain

QCM 40: BD

A. FAUX, le champ statique ne sera intense que si le courant a une intensité forte.

B. VRAI

C. FAUX, Ce n'est pas le champ statique intense qui fait ça mais l'onde de radiofréquence.

D. VRAI

E. FAUX, ils sont de manière approximative orientés dans la même direction mais comme les moments magnétiques bougent sans cesse (ils sont animés d'un mouvement de précession), il ne pourront pas être rigoureusement parallèles.

QCM 41: BCD

A. FAUX, $\nu_0 = 1,5 \times 42,6 = 63,9 \text{ MHz}$.

B. VRAI

C. VRAI

D. VRAI

E. FAUX, lors de la résonance, la composante longitudinale de l'aimantation diminue (elle est déjà au maximum, elle ne peut pas augmenter). Par contre, l'aimantation transversale lors de la résonance, elle, va augmenter.

Attention aussi à ne pas confondre résonance (on applique l'onde RF) et la relaxation (on regarde comment M_0 revient à sa position initiale). Pour la relaxation, ce sera l'inverse de ce qui est écrit plus haut.

QCM 42: BE

- A. $M_x = M_0 e^{-t/T_2}$
 $M_x/M_0 = e^{-t/T_2}$
 $0,14 = e^{-t/T_2}$
 $0,14 = e^{-2}$
 $-t/T_2 = -2$
 $T_2 = -100/-2 = 50 \text{ ms.}$
- B. VRAI, si l'aimantation transversale de la lésion est plus élevée, cela veut dire qu'elle est moins proche de 0, donc moins proche de l'aimantation transversale initiale. Donc, le T_1 de la lésion est plus élevé que celui du tissu sain, et donc il est supérieur à 50ms.
- C. FAUX, T_2 est toujours inférieur (ou égal) à T_1 et ici $T_2 > 50 \text{ ms}$ donc $T_1 > 50 \text{ ms}$.
- D. FAUX, La lésion a un T_1 plus long donc elle sera plus sombre donc moins intense sur une image pondérée en T_1 .
- E. VRAI

20 qcms *dynamique des fluides*:

QCM 1 : AB

- A. VRAI
- B. VRAI
- C. c'est une augmentation de la pression statique car la section augmente donc la vitesse diminue et la pression augmente.
- D. Il y a aussi les frottements de la paroi
- E. Avec tous types de liquides !

QCM 2 : ACDE

- A. VRAI
- B. FAUX, La vitesse augmente dans les sections rétrécies
- C. VRAI
- D. VRAI
- E. VRAI

QCM 3 : ABC

- A. VRAI, $v = \text{débit} / \text{section}$
débit = 1L/min et 1L = 1dm³
section = 1cm² = 10⁻² dm²

$$v = 1 / 10^2 = 100 \text{ dm/min} = 10 \text{ m/min.}$$

- B. VRAI
- C. VRAI
- D. FAUX, La pression augmente quand la section augmente !
- E. FAUX, C'est un liquide réel, donc il y a une perte de charge

QCM 4 : ABCE

- A. VRAI
- B. VRAI
- C. VRAI
- D. FAUX, ça se rencontre avec tous les liquides
- E. VRAI

QCM 5 : BD

- A. FAUX Vasoconstriction des artérioles !
- B. VRAI
- C. FAUX, Baisse pour les artérioles
- D. VRAI
- E. FAUX, Il y a aussi la vasodilatation métabolique

QCM 6 : AE

- A. VRAI
- B. FAUX Le débit reste constant !
- C. FAUX, C'est la pression hydrostatique qui varie !
- D. FAUX, Absolument pas
- E. VRAI

QCM 7 : E

- A. FAUX, Identique
- B. FAUX
- C. FAUX, la seule chose qui pourrait faire ça c'est un rétrécissement et il n'y en a pas.
- D. FAUX
- E. VRAI

QCM 8 : BCE

- A. FAUX, Faux, Dans les petites sections P_{dyn} augmente et $P_{\text{hydrostatique}}$ diminue
- B. VRAI cf A
- C. VRAI
- D. FAUX, L'effet venturi se rencontre avec les liquides parfaits en mouvement !
(Bernouilli)
- E. VRAI

QCM 9 : CE

- A. FAUX, Si elle intervient ! mais elle ne dépendra que de la pression et de la température.
- B. FAUX, La vitesse augmente dans les sections rétrécies.
- C. VRAI
- D. FAUX, L'inverse !
- E. VRAI, car liquide réel donc perte de charge entre le début et la fin du tube.

QCM 11 : B

- A. FAUX, en raison de la perte de charge.
- B. VRAI
- C. FAUX, Les rétrécissements augmentent la vitesse !
- D. FAUX, car section variable.
- E. FAUX, C'est un liquide réel donc perte de charge

QCM 12 : CE

- A. FAUX, Si elle intervient ! mais elle ne dépendra que de la pression et de la température.
- B. FAUX, vitesse plus rapide dans les sections rétrécies
- C. VRAI, cf : $\Delta E = (8/\pi \cdot \eta \cdot \Delta l) \cdot D$
- D. FAUX, P Hydrostatique plus faible dans les sections rétrécies.
- E. VRAI, car liquide réel.

QCM 13 : ACE

- A. VRAI, $v = \text{débit} / \text{section}$
débit = 1L/min et 1L = 1dm³
section = 10cm² = 0,1 dm²
 $v = 1 / 0,1 = 10 \text{ dm/min} = 1 \text{ m/min.}$
- B. FAUX Si elle intervient ! mais elle ne dépendra que de la pression et de la température.
- C. VRAI, régime laminaire.
- D. FAUX, Pression hydrostatique diminue dans les sections rétrécies.
- E. VRAI, liquide réel.

QCM 14 : CDE

- A : FAUX, le débit est constant !
- B : FAUX, sections identiques donc pressions statiques identiques.
- C : VRAI, car on a une perte de charge tout au long du tube pour un liquide réel.
- D : VRAI, la pression hydrostatique augmente dans les sections élargies et diminue dans les sections rétrécies.
- E : VRAI, car on est dans un régime laminaire.

QCM 15 : BDE

A : FAUX, la pression statique est plus élevée dans les régions élargies du tube.

B : VRAI, liquide réel donc perte de charge entre le début et la fin du tube.

C : FAUX, liquide newtonien donc la viscosité ne dépend pas du taux de cisaillement.

D : VRAI, car on diminuera la viscosité.

E : VRAI,

QCM 16 : ACDE

A. VRAI, $\Delta E = (8/\pi.\eta. \Delta l).D$

B. FAUX

C. VRAI, $\Delta E = (8/\pi.\eta. \Delta l).D$

D. VRAI, $\Delta E = (8/\pi.\eta. \Delta l).D$

E. VRAI, le débit dépend du rayon puis cf A

QCM 17 : CE

A : la pression varie en fonction des différentes sections du tube

B : Le liquide est en mouvement, on applique donc le théorème de bernoulli. La pression statique mesurée dans les portions rétrécies du tube sera donc diminuée.

C : Vrai, car dans le théorème de bernoulli, quand on a un rétrécissement, la pression statique diminue et la vitesse augmente (Aspiration).

D : On parle ici d'un liquide parfait, il n'y aura donc pas de frottements ni de perte de charge ici.

E: cf item C

QCM 18 : D

A : La vitesse varie en fonction des rétrécissements (elle augmentera)

B: On parle ici de liquide réel, on aura donc une perte de charge entre l'entrée et la sortie.

C: On est ici avec un liquide newtonien, donc la viscosité ne dépend pas du taux de cisaillement (vitesse d'écoulement).

E: baisse de pression aux sections rétrécies.

QCM 19 : ABDE

A : VRAI La pression hydrostatique diminue avec la section du tube (bernoulli)

B : VRAI, D'après la loi de poiseuille, le débit augmente quand le rayon augmente, donc il diminuera avec le rétrécissement des sections et donc les résistances augmenteront.

C: FAUX

D: VRAI

E: VRAI, selon la loi de poiseuille, la viscosité est le seul facteur de variation du débit.

QCM 20: CE

- A. FAUX, La pression varie selon la section.
- B. FAUX, La pression statique diminue au niveau des rétrécissements.
- C. VRAI
- D. FAUX, c'est un liquide parfait donc il n'y a pas de frottements et pas de perte de charge.
- E. VRAI

9 qcms d'annales sur l'eau:

QCM 1: BDE

- A. FAUX, c'est la chaleur latente
- B. VRAI
- C. FAUX, à volume constant
- D. VRAI
- E. VRAI

QCM 2:

- A. FAUX
- B. FAUX

QCM 3: A

- A. VRAI
- B. FAUX, on utilise la capacité calorifique pour calculer la chaleur sensible, or pour les changements d'états on utilise la formule de la chaleur latente.
- C. FAUX, l'ébullition n'est pas un phénomène d'interface.
- D. FAUX, cela est valable à pression ambiante, mais si on augmente la pression on peut observer ce phénomène.
- E. FAUX, l'énergie des liaisons covalentes est supérieure à celle des liaisons hydrogènes.

QCM 4:

- A. FAUX, c'est la fusion
- B. VRAI
- C. VRAI
 - $P = mg$

$$P = 70 \times 10 = 700 \text{ N}$$

- $P = F / \text{Surface}$

$$P = 700 / 7,6 \cdot 10^{-4}$$

$$P = 92 \cdot 10^4$$

$$P = 9,2 \cdot 10^5$$

D. VRAI

- $P = mg$

$$P = 0,45 \times 2 \times 10 = 9 \text{ N (Attention ici on fait } \times 2 \text{ parce qu'il y a 2 poids de } 0,45\text{kg)}$$

- $P = F / \text{Surface}$

$$\text{Surface} = 10 \times 0,1 = 1 \text{ cm}^2$$

$$P = 9 / 1 \cdot 10^{-4}$$

$$P = 9 \cdot 10^4$$

$$P = 9 \cdot 10^5$$

E. VRAI

QCM 5: CD

- A. FAUX, dépend de la chaleur latente.
- B. FAUX, la température peut être constante si la pression varie.
- C. VRAI
- D. VRAI
- E. FAUX, la glace est plus légère que l'eau liquide

QCM 6: AE

- A. VRAI
- B. FAUX pour des changements d'état on utilise la formule de la chaleur latente
- C. FAUX, C'est la surfusion, l'eau reste liquide alors qu'elle devrait être solide.
- D. FAUX, l'eau a une chaleur latente différente puisque son point de fusion est différent.
- E. VRAI

QCM 7:AD

- A. VRAI
- B. FAUX
- C. FAUX. c'est la fusion.
- D. VRAI, si on comprime la glace on augmente la pression donc la température nécessaire pour passer de l'état solide à l'état liquide diminue.
- E. FAUX, si la pression change, le point de fusion ne sera pas le même

QCM 8: BD

- A. FAUX, sublimation, vaporisation et fusion sont des transformations endothermiques (elles consomment de l'énergie).
- B. VRAI
- C. FAUX, sublimation.
- D. VRAI
- E. FAUX, elles dépendent de la pression

QCM 9: BCE

- A. FAUX, c'est la solidification
- B. VRAI
- C. VRAI
 - $P = mg$
 $P = 70 \times 10 = 700 \text{ N}$
 - $P = F / \text{Surface}$
 $P = 700 / 7,6 \cdot 10^{-4}$
 $P = 92 \cdot 10^4$
 $P = 9,2 \cdot 10^5$
- D.
 - $P = mg$
 $P = 0,45 \times 2 \times 10 = 9 \text{ N}$ (Attention ici on fait X2 parce qu'il y a 2 poids de 0,45kg)
 - $P = F / \text{Surface}$
 $\text{Surface} = 10 \times 0,1 = 1 \text{ cm}^2$
 $P = 9 / 1 \cdot 10^{-4}$
 $P = 9 \cdot 10^4$
- E. VRAI

9 qcms d'entraînement sur l'eau:

QCM 10: BD

- A. FAUX, la conduction est le transport d'électrons.
- B. VRAI,
- C. FAUX, Un rayonnement transporte de l'énergie.
- D. VRAI

E. La chaleur **latente** a pour formule $Q = mL$

QCM 11: BD

- A. FAUX, c'est la capacité calorifique
- B. VRAI, $47 + 273 = 320$ K.
- C. FAUX, Le zéro absolu est de 0 **Kelvin**.
- D. VRAI
- E. FAUX, c'est super froid, c'est jamais atteint à la surface de la terre.

QCM 12: D

- A. FAUX, Une transformation adiabatique est une transformation pour laquelle la chaleur est constante.
- B. FAUX, Une transformation isochore est une transformation pour laquelle le volume est constant.
- C. FAUX, Une transformation isotherme est une transformation pour laquelle la température est constante.
- D. VRAI
- E. FAUX, il manque l'énergie de translation

QCM 13: BCE

- A. FAUX, c'est l'énergie de **translation** qui est prédominante.
- B. VRAI
- C. VRAI
- D. FAUX, La chaleur latente de changement d'état est quantité de chaleur qu'il faut absorber pour une certaine unité de masse d'un corps pour le faire passer d'une phase de **haute** énergie à une phase de plus **basse** énergie. *Je doute qu'il vous fasse un piège comme ça mais au cas où ;)*
- E. VRAI

QCM 14: AB

- A. VRAI
- B. VRAI
- C. FAUX, ce n'est pas le cas pour l'eau.
- D. FAUX, c'est un état instable
- E. FAUX, L'état de surfusion correspond à l'existence d'un liquide à des températures où normalement il devrait être solide.

QCM 15: CDE

- A. FAUX, La sublimation est le passage de l'état **solide** à l'état **gazeux**.
- B. FAUX, La condensation est le passage de l'état **gazeux** à l'état **solide sans** passer par l'état liquide.
- C. VRAI

D. VRAI

E. VRAI

QCM 16: B

A. FAUX, elle changera

B. VRAI

C. FAUX, non, au contraire il y aura une liquéfaction

D. FAUX, elle est constante que dans un milieu ouvert.

E. FAUX, c'est l'évaporation qui est un phénomène d'interface.

QCM 17: ABDE

A. VRAI, c'est le phénomène de cavitation

B. VRAI, la température ne bouge pas.

C. FAUX, c'est bruyant.

D. VRAI, elle flotte.

E. VRAI

QCM 18: ACDE

A. VRAI

B. FAUX, que l'ion est petit (au sens léger, mais il peut avoir un volume élevé).

C. VRAI

D. VRAI

- $P = mg$

$$P = 50 \times 10 = 500 \text{ N}$$

- $P = F / \text{Surface}$

$$P = 500 / 5,4 \cdot 10^{-4}$$

$$P = 92,6 \cdot 10^4$$

$$P = 9,26 \cdot 10^5$$

E. FAUX

- $P = mg$

$$P = 9 \times 10 \times 2 = 180 \text{ N (Attention ici on fait X2 parce qu'il y a 2 poids de 0,45kg)}$$

- $P = F / \text{Surface}$

$$\text{Surface} = 10 \times 0,1 = 1 \text{ cm}^2$$

$$P = 180 / 1 \cdot 10^{-4}$$

$$P = 180 \cdot 10^4$$

$$P = 18 \cdot 10^5$$

