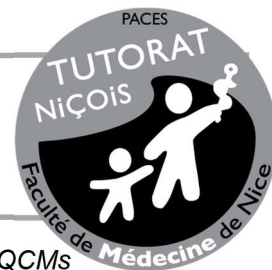


DM n°4 : Ondes et RMN

Tutorat 2019-2020 : 10 QCMs



Bonjour à tous ! Voici un DM tant attendu sur le cours « Ondes et RMN ». Je vous ai fait un mix de QCMs de cours pour que vous appreniez bien toutes les notions et de QCMs de calculs pour que vous puissiez vous entraîner sur des QCMs types étant susceptibles de tomber au concours. Alors on se prépare et on y va !

QCM 1 : À propos des ondes en régime linéaire :

- A) Dans un gaz, la vitesse de propagation des ondes sonores est en général de même ordre de grandeur que la vitesse d'agitation thermique des molécules (à une température donnée)
- B) La vitesse du son dans l'air vaut environ $1224 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- C) Dans le cas d'une onde se propageant selon un mode longitudinal, on peut parler d'onde de cisaillement
- D) Les ondes électromagnétiques se propagent selon un mode longitudinal dans le vide
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos des ondes :

- A) Les ondes de pression, comme les ondes acoustiques, ont une vitesse de propagation inversement proportionnelle à la pression du gaz dans lequel elles se propagent
- B) Pour une onde unidimensionnelle, solution de l'équation de d'Alembert, se propageant dans l'espace vers des x croissants, la fonction d'onde associée s'écrit $f(t + \frac{x}{v})$
- C) Une solution générale à l'équation de d'Alembert repose sur le principe de superposition
- D) Selon le principe de superposition, la somme de solutions particulières d'une équation est aussi une solution de cette même équation
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de l'impédance

- A) L'impédance mécanique s'exprime en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- B) Pas du tout ! L'impédance mécanique est égale au rapport d'une pression sur une vitesse, elle s'exprime donc en $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
- C) L'impédance acoustique a une dimension égale au rapport de la dimension de l'impédance mécanique sur la dimension d'une surface
- D) En électricité, l'impédance d'un circuit électrique est égale à la résistance de ce circuit
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Soit 2 cordes tendues, soumises à la même tension et accrochées bout à bout. On considère la propagation d'une onde unidimensionnelle sur ces cordes

- A) Si la masse linéique de la 1^{ère} corde est supérieure à celle de la 2^{ème} corde, alors la vitesse de propagation de l'onde sur la 1^{ère} corde sera supérieure à celle sur la 2^{ème} corde car l'impédance de la 1^{ère} corde est inférieure à celle de la 2^{ème} corde
- B) Concernant le montage de l'item précédent, on pourra observer une onde réfléchie de même signe et une onde transmise d'amplitude inférieure à l'amplitude de l'onde incidente
- C) Si la masse linéique de la 2^{ème} corde est supérieure à celle de la 1^{ère} corde, alors la vitesse de propagation de l'onde sur la 1^{ère} corde sera inférieure à celle sur la 2^{ème} corde car l'impédance de la 1^{ère} corde est supérieure à celle de la 2^{ème} corde
- D) Concernant le montage de l'item précédent, on pourra observer une onde réfléchie de signe opposé et une onde transmise d'amplitude supérieure à l'amplitude de l'onde incidente
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Concernant l'impédance d'une corde tendue

- A) Si l'on attache une corde tendue à un milieu d'impédance infinie, on observera un phénomène de réflexion totale sans changement de signe
- B) Si l'on attache une corde tendue à un milieu d'impédance nulle, on observera un phénomène de réflexion totale avec changement de signe
- C) Pour une tension constante, l'impédance est inversement proportionnelle à la vitesse des ondes
- D) Pour une masse linéique donnée, l'impédance est proportionnelle à la racine carrée de la tension
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Soit un ressort tendu, de longueur $L = 150\text{cm}$ et de masse linéique $\mu = 150\text{g.m}^{-1}$. Sachant que la vitesse de propagation d'une onde sur ce ressort tendu vaut $v = 10\text{m.s}^{-1}$, quelle est la constante de raideur de ce ressort en N.m^{-1} ?

- A) 10^{-1} B) 2.10^{-1} C) 4.10^{-1} D) 10 E) 20

QCM 7 : Soit une corde de longueur $l = 4\text{m}$ et de masse $m = 20\text{g}$, qui est tendue en suspendant à l'une de ses extrémités une masse de 1kg. Quelle est la vitesse d'une onde se propageant sur cette corde ?

- A) $2,2\text{ m.s}^{-1}$ B) $4,4\text{ m.s}^{-1}$ C) 11 m.s^{-1} D) 22 m.s^{-1} E) 44 m.s^{-1}

QCM 8 : Soit une corde de longueur $l = 1\text{m}$, de masse $m = 400\text{g}$, tendue par l'une de ses extrémités à laquelle on accroche une masse de 1kg. On considère une onde progressive sinusoïdale se propageant sur cette corde, dont l'amplitude $A = 2\text{cm}$ et dont la pulsation vaut $\omega = 100\text{rad.s}^{-1}$.

Quelle est la puissance (en Watt) associée à une onde progressive sinusoïdale se propageant sur cette corde ?
Données : $g = 10\text{m.s}^{-2}$

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 20 E) 40

QCM 9 : Une sonde échographique enregistre les ondes acoustiques qui passent du gel au patient. On décide de comparer deux types de gel : $Z_1 = 2.10^6\text{kg.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ et $Z_2 = 3,5.10^6\text{kg.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. On donne l'impédance de la peau du patient : $Z_{\text{peau}} = 1,5.10^6\text{kg.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$

- A) Le rapport de la puissance de l'onde réfléchie sur la puissance de l'onde incidente du gel 1 est strictement inférieur à 2%
B) Le rapport de la puissance de l'onde réfléchie divisée sur la puissance de l'onde incidente du gel 2 est supérieur ou égal à 10%
C) Le rapport de la puissance de l'onde transmise sur la puissance de l'onde incidente du gel 1 est supérieur ou égal à 90%
D) Le rapport de la puissance de l'onde transmise sur la puissance de l'onde incidente du gel 2 vaut 84%
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Ordralphabétix décide d'étudier la lyre d'Assurancetourix afin de comprendre les nuisances sonores provoquées par celle-ci. Une corde de cette dernière a une longueur $L = 10\text{cm}$, une masse linéique $\mu = 10\text{g.m}^{-1}$ et est soumise à une tension $T = 4\text{N}$. Quelle valeur de la fréquence fondamentale (exprimée en Hz) Ordralphabétix trouve-t-il ?

- A) 50Hz B) 100Hz C) 150Hz D) 200Hz E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Cause à effet :

La projection du spin (\vec{S}) selon le champ magnétique est quantifiée

DONC

La projection du moment magnétique de spin est quantifiée

- A) La cause et l'effet sont vraies et liées
B) La cause et l'effet sont vraies et non liées
C) La cause est vraie mais l'effet est faux
D) La cause est fausse mais l'effet est vrai
E) La cause et l'effet sont fausses

QCM 12 : A propos de la résonnance magnétique nucléaire, quelle(s) proposition(s) est(sont) exacte(s) ?

- A) La fréquence de Larmor est invariable quelle que soit la particule et vaut 44,5 MHz
B) On dit que le mouvement de précession \vec{J} est rétrograde si le rapport gyromagnétique γ est positif
C) La fréquence de précession, ou fréquence de Larmor, varie exponentiellement avec l'intensité du champ magnétique
D) Au temps T_1 (ou temps de relaxation spin-réseau), la composante parallèle du moment magnétique atteint environ 0,63 fois sa valeur initiale, alors qu'au temps T_2 (ou temps de relaxation spin-spin), la composante perpendiculaire du moment magnétique atteint environ 0,37 fois sa valeur initiale
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses