



## UE3a annales 2017

Physique	1/	2/	3/	4/	5/
	6/	7/	8/	9/	10/
	11/	12/	13/	14/	15/
	16/	17/	18/	19/	20/
Biophysique	21/	22/	23/		

**QCM 1 :** On considère une voiture de 1 tonne qui se déplace avec une vitesse de 10 m/s. Le conducteur freine brusquement de sorte que les roues de la voiture se bloquent et glissent sur la route avant de s'arrêter net après avoir parcouru une distance de 5m.

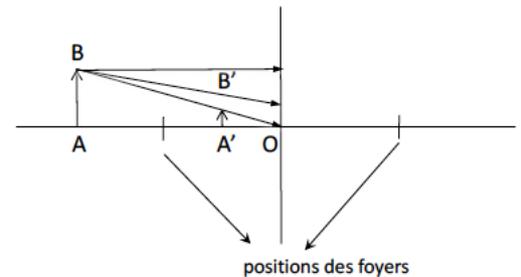
On suppose que  $g=10 \text{ m/s}^2$ .

- A) La force responsable de la décélération de la voiture est une force de frottement sec caractérisée par un coefficient  $\mu_d=1$
- B) La vitesse décroît exponentiellement au cours du temps
- C) La voiture glisse pendant 1 s avant de s'arrêter
- D) L'énergie mécanique est conservée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 :** On considère un fil de fer cylindrique de section  $2 \text{ mm}^2$  et de longueur égale à 1 m, caractérisé par une résistance de  $50 \cdot 10^{-3} \text{ ohm}$ .

- A) La résistivité de ce fil de fer est de  $10^{-7} \text{ ohm.mètre}$
- B) La résistivité de ce fil de fer est de  $10^{-7} \text{ ohm/mètre}$
- C) La résistance électrique d'un fil de fer de même section et de longueur égale à 2 m est de 0,1 ohm
- D) Si le fil de longueur 1 m était branché en court-circuit aux bornes d'une batterie de 12V, il serait traversé par une intensité de 24 A
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 :** Des rayons lumineux issus de B arrivent sur une lentille placée en O et donnent une image B' située à gauche de la lentille



- A) Il s'agit d'une lentille divergente
- B) Le foyer image est à gauche de la lentille
- C) Le foyer objet est à gauche de la lentille
- D) Les rayons lumineux issus de B convergent vers le foyer image
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 :** On veut créer une couche antireflet vis-à-vis d'un rayonnement visible  $\lambda=500 \text{ nm}$  sur un diamant ( $n_d=2,5$ ) en y déposant une couche mince d'un matériau d'indice  $n=1,25$ . L'épaisseur de la couche mince peut être (en nm) de :

- A) 100
- B) 125
- C) 150
- D) 175
- E) 200

**QCM 5 :** On considère une ficelle de longueur  $L = 1 \text{ m}$ , tendue par le poids d'une masse  $m=0,2 \text{ kg}$  suspendue à l'une de ses extrémités. Son mode fondamental de vibration a pour fréquence 20 Hz.

La valeur de la masse linéique en g/m (on prendra pour valeur de l'accélération de la pesanteur :  $g=10 \text{ m.s}^{-2}$ ) est :

- A) 0,25
- B) 0,75
- C) 1,25
- D) 1,5
- E) 1,75

**QCM 6 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s), à propos des états quantiques dans un puits de potentiel carré infini ?

- A) Leurs énergies sont inversement proportionnelles au carré des nombres entiers
- B) Leurs énergies sont inversement proportionnelles au carré de la largeur du puits
- C) La longueur d'onde de de Broglie des fonctions d'onde diminue quand leur énergie augmente
- D) Pour l'état fondamental, la probabilité de présence est maximale au centre du puits
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 :** On utilise un laser à 800 nm pour sonder un tissu dont le coefficient de diffusion est  $\mu_s = 1000 \text{ cm}^{-1}$  pour la longueur d'onde considérée. Le coefficient d'absorption  $\mu_a$  est cent fois plus petit à la même longueur d'onde

- A)  $\mu_a$  est proportionnel au nombre de particules absorbantes par unité de volume
- B) Le libre parcours moyen d'absorption est de 1 mm
- C) L'atténuation par diffusion domine celle par absorption
- D) Au-delà de  $10 \mu\text{m}$  dans le tissu,  $I_{trans} < 0,5 I_{inc}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 :** On considère une ampoule à incandescence de 40 W correspondant à une source lumineuse ponctuelle de 360 lm, qui rayonne de la lumière uniformément dans un hémisphère.

On utilisera :  $\pi = 3$

- A) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 60 lm/sr
- B) L'éclairement à 2 m de cette source est d'environ 15 cd
- C) L'émittance de cette source est d'environ 90 lm/m<sup>2</sup>
- D) Le rendement de cette ampoule est d'environ 9 lm/W
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos du punctum remotum d'un patient hypermétrope sans effort d'accommodation ?

- A) Il est virtuel
- B) Il se situe à l'infini
- C) Il se situe à la même localisation que le punctum remotum d'un patient myope
- D) Il se situe à une distance finie en arrière de l'oeil
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos de l'oeil amétrope ?

- A) Il a une puissance basale et une longueur qui ne sont pas harmonieuses
- B) Son remotum se situe à l'infini
- C) Il a son foyer image sur la rétine
- D) Il peut être myope
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

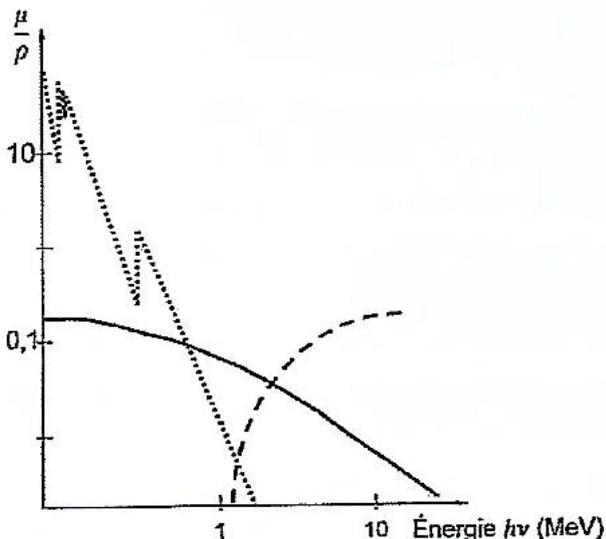
**QCM 11 :** Les énergies des électrons de l'atome de chlore (Z=17) sont (dans le modèle de Bohr) :

$W_K = -2800 \text{ eV}$  ;  $W_L = -200 \text{ eV}$  et  $W_M = -10 \text{ eV}$ .

Après une ionisation par expulsion d'un électron K d'un atome de chlore, on peut observer :

- A) Un photon de fluorescence de 2800 eV
- B) Un photon de fluorescence de 2600 eV
- C) Un photon de fluorescence de 2400 eV
- D) Un électron Auger d'énergie cinétique égale à 2800 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 :** Soit le schéma des coefficients massiques d'atténuation des photons avec la matière d'une cible.



Pour un faisceau de photons mono-énergétiques de 100 keV, quelle(s) est (sont) la (les) interaction(s) possible(s) dans cette cible ?

- A) Un effet photoélectrique
- B) Un effet Compton
- C) Un rayonnement de freinage
- D) Une création de paire ou matérialisation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

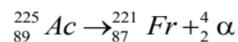
**QCM 13 :** Un tube à rayon X fonctionne sous une tension de 124 kV. Quelle est, en nanomètres, la longueur d'onde minimale des photons X émis par ce tube ?

- A) 124
- B) 10
- C) 1
- D)  $1.10^{-1}$
- E)  $1.10^{-2}$

**QCM 14 :** Soit l'atome d'argent  $^{107}_{47}\text{Ag}$  de masse égale à 106,9050 u. On donne les masses en u de l'électron 0,0005, du proton 1,0072, du neutron 1,0086 et de l'atome d'hydrogène 1,0077. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Le noyau de  $^{107}_{47}\text{Ag}$  est constitué de 47 neutrons
- B) Le noyau de  $^{107}_{47}\text{Ag}$  et le noyau de  $^{108}_{47}\text{Ag}$  sont des isobares
- C) Le noyau de  $^{107}_{47}\text{Ag}$  est plus stable que celui de  $^{60}_{28}\text{Ni}$  car il possède plus de neutrons qui réduisent les forces de répulsion
- D) L'énergie de liaison par nucléon du noyau de  $^{107}_{47}\text{Ag}$  est égale à 9,7 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 :** L'actinium-225 est radioactif et se transforme selon la réaction suivante :



On donne les masses des atomes en unité de masse atomique :  
 $M(225,89) = 225,0232$  ;  $M(221,87) = 221,0142$  et  $M(4,2) = 4,0026$ .  
Quelle est, en MeV, l'énergie de la particule alpha émise ?

- A) 3,8
- B) 4,0
- C) 4,7
- D) 5,9
- E) 6,4

**QCM 17 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Deux nucléides isomères ont le même nombre de protons mais un nombre de neutrons différents
- B) Les isomères dans un état métastable sont caractérisés par une période radioactive plus courte que les isomères dans un état excité
- C) Pour un nucléide donné : l'isomère à l'état fondamental a une masse inférieure à celle de l'isomère excité
- D) Lors de la transformation isomérique d'un nucléide excité, l'excès d'énergie est libéré soit par l'émission d'un photon gamma, soit par un phénomène de conversion interne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) concernant la désintégration  $\beta^+$  ?

- A) L'énergie disponible de la désintégration  $\beta^+$  est égale à la différence de masse des atomes père et fils
- B) Elle donne un spectre de raie d'origine nucléaire
- C) Lors de cette désintégration, un neutron se transforme en proton
- D) La désintégration  $\beta^+$  est possible seulement si l'énergie rendue disponible par la désintégration est supérieure au seuil énergétique donné par l'énergie de liaison d'un électron de la couche K avec le noyau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 :** Soit un générateur molybdène-technétium. A l'instant  $t=0$ , l'activité du  $^{99m}_{43}\text{Tc}$ , élément fils, est en équilibre avec celle du  $^{99}_{42}\text{Mo}$ , élément père, et est égale à 3840 MBq. Au bout de 268 heures, on effectue la séparation du père et du fils (élution du générateur). Sachant que la période radioactive du  $^{99}_{42}\text{Mo}$  est de 67h et que la période radioactive du  $^{99m}_{43}\text{Tc}$  est 6h, quelle est la radioactivité en MBq du  $^{99m}_{43}\text{Tc}$  18 heures après cette séparation ?  
On considère qu'à l'équilibre, l'activité du fils est égale à celle du père.

- A) 480
- B) 240
- C) 220
- D) 30
- E) 0

**QCM 20 :** Quel(s) est (sont) le (les) facteur(s) qui intervien(n)ent dans le calcul de la dose efficace ? :

- A) La dose absorbée
- B) Un facteur lié au transfert d'énergie linéique du rayonnement
- C) La période radioactive du rayonnement
- D) Un facteur lié à la radiosensibilité des tissus concernés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 :** Concernant la répartition de l'exposition moyenne de la population aux radiations ionisantes en France, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) :

- A) L'irradiation naturelle représente 1 mSv
- B) L'irradiation industrielle et celle liée aux retombées des essais nucléaires représentent 15% de l'exposition totale
- C) L'irradiation médicale représente 5 % de l'exposition totale
- D) Le radon-222 participe de manière importante à l'irradiation d'origine tellurique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22:** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant la fréquence de Larmor ?

- A) C'est la fréquence de l'onde radiofréquence utilisée pour la résonance
- B) Sa valeur fait que le rayonnement électromagnétique associé est ionisant
- C) Sa valeur ne dépend pas de celle du champ magnétique de l'appareil
- D) Sa valeur dépend du rapport gyromagnétique du noyau qui fait l'objet de la résonance
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23:** On veut explorer par IRM (sans injection de produit de contraste), un patient porteur d'une tumeur cérébrale. On connaît, pour l'appareil utilisé, les valeurs des paramètres de relaxation du tissu tumoral et de la substance blanche qui entoure la tumeur. Elles sont données dans le tableau ci-dessous.

	Rho (%)	T1 (ms)	T2 (ms)
SB	70	700	100
Tumeur	90	800	700

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant les séquences IRM écho de spin utilisables chez ce patient ?

- A) Sur une séquence pondérée en rho, la tumeur apparaîtra en hyposignal par rapport à la substance blanche
- B) Sur une séquence pondérée en T1, la tumeur apparaîtra en hypersignal par rapport à la substance blanche
- C) Sur une séquence pondérée en T2, la tumeur apparaîtra en hypersignal par rapport à la substance blanche
- D) C'est la séquence pondérée en T2 qui permettra d'obtenir le contraste le plus élevé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

