



ANNEE D'ETUDES : PACES

SESSION DU MARDI 14 DECEMBRE 2010

UE3: ASPECTS FONCTIONNELS ET METHODES D'ETUDESDate : Mardi 14 décembre 2010Heure : de 14h00 à 14h45Enseignant Responsable : Dr BONMARTIN

TYPE D'EPREUVE : QCM

Durée de l'épreuve : 45 MINUTESNotations concours: Pharmacie sur 10

Médecine/Kinésithérapie/Ergothérapie - Odontologie et Maieutique sur 12

Le fascicule comporte 9 pages, numérotées de la page 1 à 9 (dernière page de couleur VERTE)

Nom du candidat : .....

Prénom : .....

Numéro de place : .....

SIGNATURE

INSTRUCTIONS POUR L'EPREUVE

Usage de la calculatrice

 non

1. Assurez-vous que votre fascicule est complet : les pages doivent se suivre sans interruption.
2. Ce fascicule devra obligatoirement être rendu avec la grille de réponse à la fin de l'épreuve.
3. Les questions QCM sont à REPONSES MULTIPLES. Chaque question comporte cinq propositions.
4. Vous devez cocher sur la grille de réponse uniquement les propositions exactes de 0 à 5 possibilités par question.
5. Toute marque qui apparaît en dehors des emplacements qui vous sont réservés peut motiver un zéro à votre épreuve.
6. Communications : depuis l'instant où vous aurez reçu votre cahier d'épreuves jusqu'à celui où vous aurez rendu la grille de réponse optique, toute communication est interdite quel qu'en soit le prétexte ou la nature. En cas de besoin, adressez-vous exclusivement aux surveillants présents dans la salle.

Attention !

Vos réponses portées sur la grille de réponse QCM seront lues par un procédé optique qui implique obligatoirement que les cases correspondantes soient franchement et entièrement noircies et non pas seulement très légèrement ou partiellement crayonnées.

### QCM 1

Dans les unités du système international les grandeurs suivantes peuvent s'exprimer :

- A. En coulomb (C) pour la charge électrique  $Q$
- B. En volt (V) pour le potentiel électrostatique  $V$
- C. En debye mètre par volt ( $\text{D.m.V}^{-1}$ ) pour la polarisabilité électrique  $\alpha$  d'une molécule
- D. En joule (J) pour l'énergie interne  $U$
- E. En joule (J) pour le potentiel chimique  $\mu$

### QCM 2

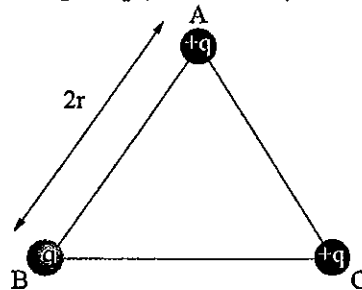
Grandeurs et relations entre grandeurs électrostatiques

- A. Les deux relations  $d\vec{E} = -V.d\vec{1}$  et  $\vec{E} = -\text{grad}V$  sont équivalentes.
- B. Le potentiel électrostatique est une grandeur scalaire définie à une constante près.
- C. Une charge électrique  $q$  placée en un point  $M$  de l'espace, où le potentiel électrostatique est  $V(M)$ , possède une énergie potentielle électrostatique  $E_p = q \cdot V(M)$ .
- D. Le champ électrostatique créé par une charge  $q$  située en un point  $M$  de l'espace est nul en ce point  $M$ .
- E. La force électrostatique (force de Coulomb) entre deux charges ponctuelles  $q_1$  et  $q_2$  est proportionnelle au produit des deux charges.

### QCM 3, 4, 5

Ces trois questions correspondent à l'énoncé suivant :

Soient 3 charges électriques ponctuelles placées dans le vide. Chacune d'entre elles est située au sommet d'un triangle équilatéral dont le côté a une longueur  $2r$ . Au sommet A, il y a une charge  $+q$ , en B une charge  $-q$  et en C une charge  $+q$  (cf. schéma).



### QCM 3

On considère uniquement les charges situées en A et en B (l'effet de la charge située en C est ignoré). La norme du champ électrostatique au point M, milieu du segment AB, est :

- A.  $\|\vec{E}(M)\| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$
- B.  $\|\vec{E}(M)\| = 0$
- C.  $\|\vec{E}(M)\| = \frac{1}{\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$
- D.  $\|\vec{E}(M)\| = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$
- E.  $\|\vec{E}(M)\| = \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$

**QCM 4**

On considère uniquement les charges situées en A et en B (l'effet de la charge située en C est ignoré). La valeur du potentiel électrostatique au point M, milieu du segment AB, est :

A.  $V(M) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$

B.  $V(M) = 0$

C.  $V(M) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$

D.  $V(M) = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$

E.  $V(M) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{r}$

**QCM 5**

A présent, la contribution des trois charges est prise en compte. La norme du champ électrostatique au point P, milieu du segment AC, est :

A.  $\|\vec{E}(P)\| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q\sqrt{3}}{2r^2}$

B.  $\|\vec{E}(P)\| = 0$

C.  $\|\vec{E}(P)\| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3q}{r^2}$

D.  $\|\vec{E}(P)\| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q\sqrt{3}}{r^2}$

E.  $\|\vec{E}(P)\| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{3r^2}$

**QCM 6**

Thermodynamique

- A. La température est une grandeur extensive.
- B. La masse est une grandeur extensive.
- C. Un système fermé n'échange ni matière ni énergie avec l'extérieur.
- D. Une évolution qui s'effectue sans échanges thermiques est dite adiabatique.
- E. La variation d'énergie interne ( $\Delta U$ ) d'un système est égale à la somme des échanges d'énergie mécanique ( $W$ ) et d'énergie thermique ( $Q$ ) avec l'extérieur.

**QCM 7**

Entropie

- A. L'entropie est une grandeur extensive qui mesure l'état de désordre microscopique d'un système.
- B. Seules des différences d'entropie peuvent être définies.
- C. L'entropie est une grandeur d'état dont les variations au cours d'une transformation ne dépendent que de l'état initial et de l'état final.
- D. Un système isolé tend vers un état d'équilibre caractérisé par une entropie minimum.
- E. La dimension de l'entropie est  $M.L^2.T^{-2}.C^{-2}$ .

### QCM 8

Changements d'état d'un corps pur

- A. Il est possible de passer directement de la phase solide à la phase gazeuse sans passer par l'état liquide.
- B. Les trois phases d'un corps pur coexistent au point critique.
- C. Dans le diagramme de changement de phase de l'eau, la pente de la courbe de fusion (équilibre solide – liquide) est positive.
- D. Le passage de l'état gazeux à l'état liquide peut être effectué à n'importe quelle température.
- E. Le changement de phase liquide – gaz se produit à une pression constante appelée pression de vapeur saturante.

### QCM 9

Une mole de gaz parfait se détend, de manière réversible, de l'état A ( $P_A=10$  bar,  $V_A=1$  L) à l'état B ( $P_B=1$  bar,  $V_B$ ) suivant une évolution isotherme. Quels sont le travail ( $W$ ) et la quantité de chaleur ( $Q$ ) échangés par le gaz et le milieu extérieur au cours de cette transformation ?

On donne :  $\ln 10 = 2,3$  et  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ .

- A.  $W = 0$                        $Q = 0$
- B.  $W = + 2,3 \text{ kJ}$              $Q = + 2,3 \text{ kJ}$
- C.  $W = + 2,3 \text{ kJ}$              $Q = - 2,3 \text{ kJ}$
- D.  $W = - 2,3 \text{ kJ}$              $Q = + 2,3 \text{ kJ}$
- E.  $W = - 2,3 \text{ kJ}$              $Q = - 2,3 \text{ kJ}$

### QCM 10

Le liquide interstitiel de l'organisme a :

- A. un volume de 10 litres chez une personne pesant 80 kg
- B. une concentration en protéines inférieure à la concentration plasmatique
- C. une concentration en ions potassium très supérieure à celle du milieu plasmatique
- D. un volume qui diminue en cas d'insuffisance cardiaque
- E. un volume qui augmente en cas d'œdème

### QCM 11

Les échanges entre le plasma et le milieu interstitiel

- A. sont essentiels car ils permettent d'apporter des nutriments aux cellules
- B. s'effectuent au niveau des capillaires sanguins
- C. dépendent de phénomènes de transferts actifs présents au niveau de la paroi vasculaire
- D. s'effectuent uniquement dans le sens plasma vers milieu interstitiel
- E. sont altérés lors d'une diminution de la pression oncotique

**QCM 12**

Dans une onde électromagnétique :

- A Le champ électrique E et le champ magnétique B sont en quadrature de phase
- B E et B sont en opposition de phase
- C E et B sont en phase
- D E est parallèle à B
- E E est perpendiculaire à B

**QCM 13**

Dans une onde électromagnétique :

- A la longueur d'onde est la distance minimum qui sépare deux points vibrant en quadrature de phase
- B la longueur d'onde est la distance qui sépare deux points vibrant en opposition de phase
- C la longueur d'onde est la distance qui sépare deux points vibrant en quadrature de phase
- D la longueur d'onde est la distance minimum séparant deux points vibrant en phase
- E la longueur d'onde est la distance minimum qui sépare deux points vibrant en opposition de phase

**QCM 14**

Sachant que la fréquence de résonance du proton est de 42,5 MHz lorsqu'on utilise un aimant de 1T(tesla) pour réaliser un examen d'Imagerie par Résonance Magnétique Nucléaire, quelle sera la valeur de la fréquence de résonance si l'on utilise un aimant de 1,5 T. ? :

- A : 14,2 MHz
- B : 42,5 MHz
- C : 63,75 MHz
- D : 127,5 MHz
- E : 21,3 MHz

**QCM 15**

Parmi les particules suivantes, lesquelles sont élémentaires ?

- A l'électron
- B le positon
- C le neutron
- D le neutrino
- E le photon

**QCM 16**

Parmi les particules suivantes, lesquelles appartiennent à la famille des bosons ?

- A l'électron
- B le positon
- C le neutron
- D le neutrino
- E le photon

**QCM 17**

Dans la radioactivité  $\beta^+$

- A les noyaux instables sont trop riches en neutrons
- B on assiste à l'émission associée d'un neutrino
- C le noyau fils est un isotope du noyau père
- D le spectre énergétique est continu
- E seuls les noyaux lourds sont concernés

**QCM 18**

Dans la réaction  $(n,\gamma)$

- A la particule incidente est un neutrino « lent »
- B la particule incidente est un neutron « rapide »
- C le noyau fils est un isotope du noyau père
- D l'atome fils possède un électron de moins que l'atome père
- E Cette réaction est utilisée pour produire de l'iode 131 à usage médical

**QCM 19**

Indiquer la radiation la plus sensible à l'effet oxygène (une seule réponse)

- A rayonnement photonique à faible TEL
- B rayonnement photonique à fort TEL
- C radiation neutronique
- D radiation protonique
- E radiation alpha

**QCM 20**

Indiquer l'organe le plus sensible aux rayonnements ionisants (une seule réponse)

- A muscles
- B cerveau
- C gonades
- D cristallin
- E foie

**QCM 21**

On considère un faisceau de rayons X monochromatique  $\Phi_0$ .

Après traversée d'un matériau de 10 cm d'épaisseur, le faisceau est  $\Phi = \Phi_0/32$ .

- A. La valeur de la couche de demi-atténuation (CDA) est de 5 cm
- B. La valeur de la couche de demi-atténuation (CDA) est de 2 cm
- C. Il faut 2 CDA pour que le faisceau soit atténué de 75%
- D. Il faut 4 CDA pour que le faisceau soit atténué de 75%
- E. La CDA dépend du coefficient d'atténuation linéique du matériau.

### QCM 22

Soit un tube générateur de rayons X alimenté avec une intensité  $i$  et sous une tension  $U$ .

- A Le flux de rayons X est indépendant du numéro atomique de l'anticathode.
- B L'augmentation de l'intensité  $i$  durcit le spectre.
- C L'augmentation de la tension  $U$  ne change pas le flux de rayons X.
- D L'augmentation de la tension  $U$  durcit le spectre.
- E Aucune réponse juste

### QCM 23

Un faisceau monochromatique de photons  $\gamma$  traverse un écran en fer. Le coefficient d'atténuation linéique du fer est de  $0,032 \text{ cm}^{-1}$ .

- A. Le pourcentage d'atténuation après traversée d'une épaisseur de 5 cm de cet écran est de 85 %
- B. Le pourcentage d'atténuation après traversée d'une épaisseur de 5 cm de cet écran est de 15 %
- C. Si l'écran était en Plomb, il faudrait une épaisseur d'écran d'environ  $3 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$  pour avoir le même pourcentage d'atténuation du faisceau de photons
- D. Si l'écran était en Plomb, il faudrait une épaisseur d'écran d'environ 0,03 cm pour avoir le même pourcentage d'atténuation du faisceau de photons
- E. Le coefficient d'atténuation massique dépend uniquement du matériau absorbant

On donne :

Coefficient d'atténuation linéique du plomb :  $5,8 \text{ mm}^{-1}$

$$e^{-0,032} = 0,97 \quad e^{0,032} = 1,03 \quad e^{0,16} = 0,17 \quad e^{-0,16} = 0,85 \quad e^5 = 148$$

$$e^{-5} = 0,07 \quad \ln 0,85 = -0,16 \quad \ln 0,15 = -1,9 \quad \pi = 3,14$$

### QCM 24

Un détecteur dont la fenêtre d'entrée plane a une surface  $S = 5 \text{ cm}^2$  est placé à une distance  $R = 0,5 \text{ m}$  d'une source ponctuelle. Cette source a une activité de 50 MBq et émet un photon par désintégration.

L'efficacité du détecteur est de 10%.

- A. L'angle solide du détecteur est de 0,1 stéradian
- B. L'angle solide du détecteur est de  $2 \cdot 10^{-3}$  stéradian
- C. Le nombre d'impulsions détecté en une minute est d'environ 800
- D. Le nombre d'impulsions détecté en une minute est d'environ 48 000
- E. La précision sur la mesure est de 10%

$$\text{On donne : } \sqrt{48000} = 219 \quad \sqrt{800} = 28$$

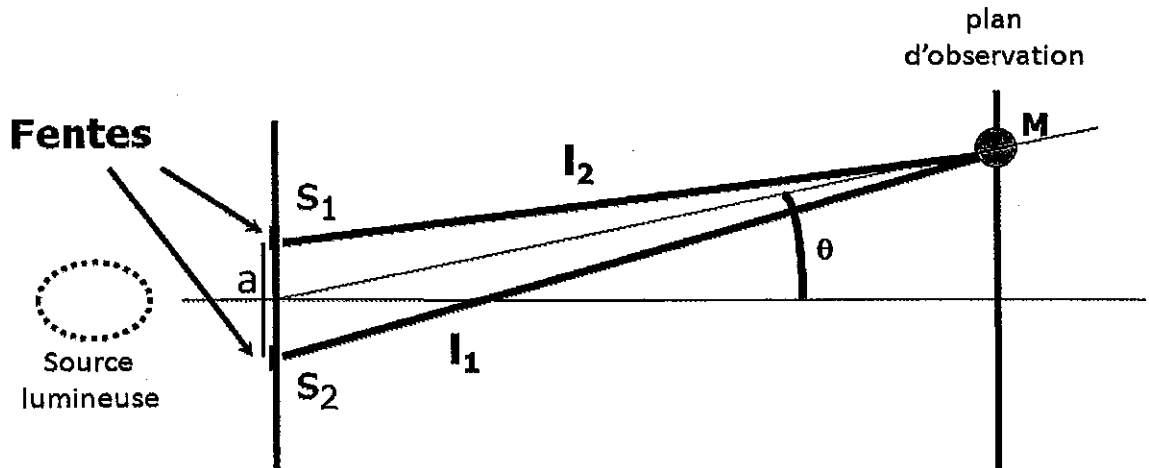
### QCM 25

#### Dosimétrie

- A. Une dose absorbée s'exprime en gray
- B. La dose absorbée a pour dimension  $[L]^2 \cdot [T]^{-2}$
- C. KERMA est l'énergie cinétique transférée par unité de masse
- D. Le KERMA et la dose absorbée ont la même signification et sont toujours égaux
- E. Aucune réponse juste

## QCM 26

### Interférences lumineuses



A- les interférences correspondent à un phénomène de diffusion

B- Dans ce schéma de l'expérience des fentes de Young, des interférences destructives peuvent être observées si les rayons lumineux sont issus de 2 sources (ici : S1 et S2) de mêmes amplitude, fréquence et phase (obtenues par éclairage d'un écran percé de 2 fentes)

C- Dans ce schéma de l'expérience des fentes de Young, la largeur des fentes S1 et S2 est du même ordre de grandeur que celle de la longueur d'onde des rayons lumineux utilisés

D- Dans ce schéma de l'expérience des fentes de Young, la différence de marche correspond à : a (distance séparant S1 et S2)

E : si l'angle  $\theta$  est nul ( $= 0^\circ$ ), la différence de marche est nulle et correspondra, dans la figure d'interférence, à une amplitude minimale (frange sombre). On donne :  $\sin 0^\circ = 0$   $\cos 0^\circ = 1$

## QCM 27

### Dioptrique

A- Le point focal image est le conjugué d'un point objet situé à l'infini

B- l'indice de réfraction absolu du diamant est supérieur à celui de l'eau car la vitesse de propagation de la lumière dans le diamant est supérieure à la vitesse de propagation de la lumière dans l'eau.

C- stigmatisme approché d'un dioptre sphérique : dans les approximations de Gauss, on ne considère que les objets peu étendus situés sur l'axe optique et les rayons faiblement inclinés par rapport à cet axe optique

D- Les distances focales objet et image d'une lentille mince placée dans l'air sont de signe opposé et égales en valeur absolue

E- la puissance d'une lentille mince en verre (indice de réfraction  $n=1,5$ ) placée dans l'air (indice de réfraction  $n=1$ ), composée de 2 dioptries de puissances respectivement égales à 3 dioptries et 2 dioptries, est de 5 dioptries.



### QCM 28

#### Bases physiques des lasers médicaux

- A- On peut dire que l'émission laser se caractérise par une grande largeur spectrale car la lumière monochromatique émise est d'une grande intensité
- B- L'inversion de population est une condition indispensable à une émission stimulée
- C- Les procédés de « pompage » ont pour but d'éliminer les photons dont la longueur d'onde ne correspond pas à l'émission monochromatique recherchée
- D- Dans les lasers à 3 niveaux, l'émission stimulée se produit entre les 2 niveaux énergétiques les moins élevés.
- E- Dans les lasers à 4 niveaux, l'émission stimulée se produit entre les 2 niveaux énergétiques les plus élevés.

### QCM 29

#### Spectrométrie - absorption des ondes électro-magnétiques

Classer par niveaux énergétiques croissants (1 < 2 < 3) les transitions énergétiques suivantes (une seule réponse)

- A- 1-Energie électronique 2-Energie de rotation 3-Energie de vibration
- B- 1-Energie de rotation 2-Energie de vibration 3-Energie électronique
- C- 1-Energie de vibration 2-Energie de rotation 3-Energie électronique
- D- 1-Energie de vibration 2-Energie électronique 3-Energie de rotation
- E- Aucune proposition n'est exacte

### QCM 30

#### Spectrométrie d'absorption

- A- Les spectres d'absorption moléculaires sont dits de « bandes » car les échanges d'énergie sont continus.
- B- Les spectres d'absorption atomiques sont dits de « raies » car les échanges d'énergie sont discontinus.
- C- Dans une molécule, pour un même niveau d'énergie électronique, il existe plusieurs niveaux d'énergie vibrationnelle
- D- les transitions entre états énergétiques d'une molécule sont "quantifiées" car elles ne peuvent se produire qu'un nombre de fois déterminé.
- E- L'oxymétrie de pouls est une méthode spectrométrique d'absorption qui permet d'apprécier l'oxygénation d'un sujet (calcul de la SaO<sub>2</sub>) nécessitant l'utilisation de 2 faisceaux de longueurs d'onde différentes.