

Biophysique
UE TRANS 2 +
SPÉ 2
[Année 2022-2023]

- ❖ QCMs issus des Séances Tutorat et Examens Blancs, classés par chapitre
- ❖ Corrections détaillées



SOMMAIRE

1. Physique	3
Corrections : Physique	7
2. Interactions rayonnements ionisants / matière	11
Corrections : Interactions rayonnements ionisants / matière	16
3. Rayons X	21
Corrections : Rayons X	24
4. Noyau	27
Corrections : Noyau	32
5. Transformations radioactives	37
Corrections : Transformations radioactives	43
6. Familles radioactives	48
Corrections : Familles radioactives	49
7. Lois cinétiques	50
Corrections : Lois cinétiques	52
8. Radiobiologie et radioprotection	54
Corrections : Radiobiologie et radioprotection	56
9. Radiothérapie	58
Corrections : Radiothérapie	61
10. Biophysique des Solutions	63
Corrections : Biophysique des Solutions	73
11. Biophysique Circulatoire	84
Corrections : Biophysique Circulatoire	102
12. Biophysique Cardiaque	121
Corrections : Biophysique Cardiaque	124

1. Physique

2021 – 2022 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : La masse atomique du Fluor stable (19_9F) est de 18,9984 g. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : On donne le Nombre d'Avogadro $N = 6,02 \cdot 10^{23}$.

- A) La masse d'une mole d'atomes de Fluor stable est de 18,9984 u
- B) La masse d'un atome de Fluor stable est de 18,9984 g.
- C) La masse d'un atome de Fluor stable est de $3,16 \cdot 10^{23}$ g
- D) Son nombre de masse est égal à 18
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Le Bismuth-209 (${}^{209}_{83}Bi$) a une masse atomique égale à 208,9804 g. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Son noyau est composé de 126 neutrons
- B) L'atome de Bismuth-209 est composé de 209 électrons
- C) Une mole d'atomes de Bismuth-209 a une masse de 208,9804 u
- D) Le numéro atomique du Bismuth est de 83
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Le Césium ($Z=55$) a une masse atomique égale à 132,9055 g. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $N = 6,02 \cdot 10^{23}$

- A) Son nombre de masse est égale à 132
- B) La masse d'un atome de césium est égale à 132,9055 u
- C) La masse d'une mole d'atome de césium est égale à 132,9055 g
- D) La masse d'un atome de césium est égale à $22,0773 \cdot 10^{-23}$ g
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Le Scandium ($Z=21$) a une masse atomique égale à 44,9559 g. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $N = 6,02 \cdot 10^{23}$

- A) Son nombre de neutron est égale à 24
- B) La masse d'un atome de scandium est égale à 44,9559 g
- C) La masse d'une mole d'atome de scandium est égale à 44,9559 u
- D) La masse d'un atome de scandium est égale à $7,4678 \cdot 10^{23}$ g
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Le Fer (${}^{56}_{26}Fe$) a une masse atomique égale à 55,845 g. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $N = 6,02 \cdot 10^{23}$

- A) L'atome de Fer est composé de 56 neutrons
- B) Un atome de Fer a une masse de $9,28 \cdot 10^{23}$ g
- C) Une mole d'atomes de Fer a une masse égale à 55,845 g
- D) Un atome de Fer a une masse de 55,845 u
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : La masse atomique de l'Étain stable (${}^{118}_{50}Sn$) est de 118,710 g. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : On donne le Nombre d'Avogadro $N = 6,02 \cdot 10^{23}$, et N (nombre de neutron) = 69

- A) La masse d'une mole d'atomes d'Étain stable est de 118,710 g
- B) La masse d'un atome d'Étain stable est de 118,710 u
- C) La masse d'un atome d'Étain stable est de $19,72 \cdot 10^{-23}$ g
- D) Son nombre d'électron est égal à 50
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Le Molybdène ($_{42}\text{Mo}$) a une masse atomique de 95,95 g. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Le noyau de ce molybdène est composé de 42 nucléons
- B) Le nombre d'électrons de cet élément est 96
- C) Un atome de molybdène a une masse de 95,95 g
- D) Une mole d'atomes de molybdène a une masse de 95,95 u
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Quelle est l'énergie des électrons en eV de la couche L du Calcium ($Z = 20$) sachant que la constante d'écran est égale à 16 ?

- A) 217,6
- B) -54,4
- C) 24,2
- D) 54,4
- E) -217,6

QCM 9 : Quelle est l'énergie de liaison (en eV) des électrons de la couche M (modèle de Bohr) du Néon ($Z = 10$) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 4 ?

- A) 13,6
- B) 27,2
- C) 54,4
- D) 61,2
- E) 122,4

QCM 10 : Quelle est l'énergie (en eV) des électrons de la couche K du sodium ($Z = 11$) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 9 ?

- A) -6,8
- B) -13,6
- C) -27,2
- D) -54,4
- E) -96,8

QCM 11 : Quelle est l'énergie de liaison (en eV) des électrons de la couche L du Phosphore ($Z = 15$) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 5 ?

- A) 151
- B) 170
- C) 340
- D) 680
- E) 1360

QCM 12 : Quelle est l'énergie de liaison (en eV) des électrons de la couche M du Chrome ($Z = 24$) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 20 ?

- A) -54,4
- B) 24,2
- C) 54,4
- D) -217,6
- E) -24,2

QCM 13 : Quelle est l'énergie des électrons de la couche L du Carbone ($Z=12$) sachant que sa constante d'écran est égale à 6 ?

- A) 20,4
- B) 54,4
- C) -122,4
- D) -54,4
- E) 122,4

QCM 14 : On décide, pour un patient, de réaliser une oxygénothérapie associant 30 l.min⁻¹ d'air ambiant ($\text{FiO}_2 = 0,21$) et 20 l.min⁻¹ d'O₂ pur. Quelle est la FiO_2 correspondante au mélange respiré par le patient dans ces conditions ?

- A) 0,2
- B) 0,4
- C) 0,5
- D) 0,8
- E) 0,9

QCM 15 : On considère une onde électromagnétique (OEM) de longueur d'onde $\lambda = 700\text{nm}$. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : constante de Planck $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

- A) Cette OEM possède une énergie de 1,77 eV
- B) Cette OEM possède une énergie de $2,8 \cdot 10^{19} \text{ J}$
- C) Cette OEM possède une énergie de $2,8 \cdot 10^{-19} \text{ eV}$
- D) Cette OEM possède une énergie de 1,77 J
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Quelle est la masse relativiste d'un électron par rapport à sa masse au repos, sachant qu'il se déplace à une vitesse de $0,866c$ (rapide oui je sais) :

Données : $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $0,866^2 = 0,75$

- A) $0,95 m_0$
- B) $0,15 m_0$
- C) $1,5 m_0$
- D) $2 m_0$
- E) $2,5 m_0$

QCM 17 : A propos des particules, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La particule alpha est composée de 4 neutrons
- B) Le proton est une particule relativiste
- C) Le neutron est instable hors du noyau
- D) Le neutrino et l'anti-neutrino ont une charge nulle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : A propos de l'atome et des électrons, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie de l'électron est positive tandis que l'énergie de liaison de l'électron est négative
- B) Les électrons remplissent les couches électroniques selon le mode $2n^2$ maximum
- C) L'atome est dans son état fondamental uniquement lorsque les couches électroniques les plus basses sont complètes, sinon il se retrouve dans un état excité avec un excès d'énergie
- D) L'électron est une particule relativiste
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : A propos des généralités, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les unités de masse du Système International sont préférablement utilisées en physique
- B) Une mole d'atomes de carbone-12 pèse 12g
- C) La masse molaire atomique est la masse d'un atome soit de N atomes (N étant le nombre d'Avogadro)
- D) La masse est considérée comme la résistance à l'accélération
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : À propos de l'atome, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les énergies des électrons dépendent des couches sur lesquelles ils sont positionnés mais pas du Z de l'atome
- B) Les électrons subissent l'influence du nuage électronique auxquels ils appartiennent : c'est l'effet écran
- C) Si un atome possède 12 électrons, ces derniers se remplissent aléatoirement sur les couches K, L, M
- D) La première couche $n = 0$ correspondant à la couche K possède 2 électrons maximum
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : A propos de la relation masse/énergie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La masse est une forme d'énergie
- B) L'accélération relativiste transforme une partie de la masse en vitesse
- C) D'après De Broglie on peut considérer les ondes comme des corpuscules (des photons) définis par une masse théorique qui est exclusivement dynamique
- D) Énergie et masse sont des caractéristiques indépendantes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : A propos des gaz dans le sang, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (relu par le Pr.Darcourt)

- A) La pression partielle est la pression qu'exercerait les molécules du composant s'il occupait seul le volume du mélange.
- B) La saturation en oxygène est normale si $\text{SaO}_2 > 95\%$
- C) La forme liée à l'hémoglobine du CO_2 est négligeable (environ 2%)
- D) La forme dissoute de l' O_2 est négligeable, car il est essentiellement lié à l'hémoglobine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie de liaison de l'électron est quantifiée : on dit qu'elle varie de manière continue en fonction d'une couche n
- B) L'unité de masse atomique (u) correspond à $1/12^{\text{ème}}$ de la masse d'une mole d'atome de carbone 12
- C) L'électron occupant la couche K de l'hydrogène correspond à une énergie de liaison minimale
- D) L'énergie de liaison de l'électron est l'énergie qu'il faut apporter pour arracher cet électron de l'édifice atomique et l'emporter à proximité du noyau pour qu'il subisse son influence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : A propos de la structure électronique de l'atome, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Jusqu'au début du XX^{ème} siècle l'atome était considéré comme une sphère pleine positive sur laquelle étaient accrochées des charges négatives.
- B) Bohr a effectué une expérience qui consiste à émettre des particules α qui bombardent une cible (une feuille d'or), et ainsi détecter les déviations de ces particules.
- C) Le rayon r des orbites possibles n'est pas quantifié
- D) Plus on se place sur une orbite proche du centre, plus l'énergie de l'électron est grande
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : A propos des ondes électromagnétiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) C'est une perturbation du champ électromagnétique qui se propage dans le vide à la vitesse de la lumière
- B) C'est la propagation simultanée d'un champ électrique et d'un champ magnétique qui vibrent en phase, et qui sont parallèles l'un par rapport à l'autre et par rapport à la direction de propagation
- C) Le domaine du visible est très étroit s'étendant de 400 à 700 nm
- D) Les ondes électromagnétiques sont caractérisées par leur fréquence, notée ν , qui est la plus petite distance séparant 2 points dans un même état d'excitation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Physique**QCM 1 : E**

- A) Faux : attention une mole s'exprime en gramme
B) Faux : La masse d'un atome s'exprime en u
C) Faux : attention au petit – depuis le 23, très important
D) Faux : L'arrondie de 18,9984 est 19
E) Vrai

QCM 2 : AD

- A) Vrai : $N = A - Z = 209 - 83 = 126$
B) Faux : Le nombre d'électron est égale au nombre de proton, donc à 83
C) Faux : Une mole s'exprime en g et un seul atome s'exprime en u
D) Vrai : numéro atomique = Z
E) Faux

QCM 3 : BCD

- A) Faux : 133 (attention à l'arrondie)
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 4 : A

- A) Vrai
B) Faux : en u
C) Faux : en g
D) Faux : $7,4678 \cdot 10^{-23}$ g (on n'oublie pas le – attention)
E) Faux

QCM 5 : CD

- A) Faux : 56 nucléons
B) Faux : on oublie par le – devant le 23 dans la puissance ($9,28 \cdot 10^{-23}$)
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 6 : ABCD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai : $Z = 119 - 69 = 50$ et Z est égal au nombre d'électron
E) Faux

QCM 7 : E

- A) Faux : 96
B) Faux : 42
C) Faux : c'est en u
D) Faux : c'est en g
E) Vrai

QCM 8 : B

- A) Faux
B) Vrai : On utilise la formule du cours, à savoir $-13,6 \times \frac{(Z - \sigma)^2}{n^2} = -13,6 \times \frac{(20 - 16)^2}{2^2} = -13,6 \times \frac{16}{4} = -13,6 \times 4 = -54,4$.
On n'oublie pas le – car on parle de l'énergie des électrons.
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 9 : CA) FauxB) FauxC) Vrai : $E_L = |W| = |-13,6 \times \frac{(10-4)^2}{3^2}| = |-13,6 \times \frac{36}{9}| = |-13,6 \times 4| = |-54,4| = 54,4$ D) FauxE) Faux**QCM 10 : D**A) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai :

$$W = -13,6 \times \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2} = -13,6 \times \frac{(11-9)^2}{1^2} = -13,6 \times 4 = -54,4$$

Rappel : ici la valeur est bien négative vu qu'on parle de l'énergie des électrons W. Si on avait parlé de leur énergie de liaison la valeur aurait été positive ++

E) Faux**QCM 11 : C**A) FauxB) FauxC) Vrai : $13,6 \times \frac{(15-5)^2}{2^2} = 13,6 \times \frac{100}{4} = 13,6 \times 25 = 340$ D) FauxE) Faux**QCM 12 : B**A) Faux : on parle d'énergie de liaison, le résultat sera donc positifB) Vrai : $E_L = |W| = |-13,6 \times (24-20)^2| = |-13,6 \times 16| = |-217,6| = 217,6$ C) FauxD) FauxE) Faux**QCM 13 : C**A) FauxB) FauxC) Vrai : $-13,6 \times \frac{(12-6)^2}{2^2} = -13,6 \times \frac{36}{4} = -13,6 \times 9 = -122,4$ D) FauxE) Faux : c'est l'énergie de liaison des électrons ça**QCM 14 : C**A) FauxB) FauxC) Vrai :

O₂ amené par l'air ambiant = $30 \times 0,21 = 6,3 \text{ l.min}^{-1}$

Total O₂ = $6,3 + 20 = 26,3 \text{ l.min}^{-1}$

$$FiO_2 = \frac{26,3}{30+20} = \frac{26,3}{50} = \frac{0,263}{0,5} = 0,263 \times 2 = 0,526 \text{ donc environ } 0,5$$

(J'ai détaillé tout le calcul pour vous aider dans les simplifications)

D) FauxE) Faux**QCM 15 : A**A) Vrai : On peut utiliser la formule $E = 1240/\lambda$ qui donne directement la réponse en eVB) Faux : C'est bien en Joule mais il manque le – juste avant le 19C) Faux : Le – est bien là mais on veut des Joules ☺D) Faux : c'est en eVE) Faux

QCM 16 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux

D) Vrai : $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{0,866^2}{1^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - 0,866^2}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - 0,75}} = \frac{m_0}{\sqrt{0,25}} = \frac{m_0}{0,5} = 2 m_0$

(J'ai volontairement choisi cette valeur pour simplifier au max le calcul mais effectivement cette vitesse est vraiment très importante, c'était surtout pour vous rappeler que cette formule existe, au cas où <3)

- E) Faux

QCM 17 : CD

- A) Faux : Elle est composée de 4 nucléons (2 protons et 2 neutrons)
 B) Faux : non relativiste
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 18 : BCD

- A) Faux : L'énergie de l'électron est négative tandis que l'énergie de liaison de l'électron est positive
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 19 : BD

- A) Faux : problème d'échelle, on préfère utiliser l'unité de masse atomique (u) qui est une unité hors du SI
 B) Vrai
 C) Faux : c'est la masse d'une mole d'atome
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 20 : B

- A) Faux : dépend aussi du Z qui est bien présent dans la formule
 B) Vrai
 C) Faux : pas aléatoire, d'abord K puis L etc ...
 D) Faux : n = 1 pour K
 E) Faux

QCM 21 : A

- A) Vrai
 B) Faux : exemple de l'électron, une particule relativiste → c'est l'énergie de l'accélération qui se transforme en masse (via augmentation de la vitesse)
 C) Faux : d'après Einstein ! (rappel : $E = mc^2$)
 D) Faux : dépendante, faites-vous confiance
 E) Faux

QCM 22 : : ABCD

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 23 : E

- A) Faux : varie de manière discontinue
 B) Faux : elle correspond à 1/12ème de la masse d'un atome de carbone 12
 C) Faux : énergie de liaison maximale pour la couche K
 D) Faux : pour l'éloigner du noyau pour qu'il ne subisse plus son influence
 E) Vrai

QCM 24 : A

- A) Vrai
- B) Faux : c'est Rutherford
- C) Faux : il est quantifié
- D) Faux : attention, ici l'énergie est négative, donc en absolue sa valeur augmente bien, mais à cause du -, elle devient juste de plus en plus négative donc de plus en plus petite (exemple : couche K : -13,6 ; couche L : -3,4 ...)
- E) Faux

QCM 25 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : perpendiculaire
- C) Vrai
- D) Faux : c'est la définition de la longueur d'onde, notée λ
- E) Faux

2. Interactions rayonnements ionisants / matière

2021 – 2022 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : On considère l'atome de Chlore ($Z = 17$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -137$; $W_L = -41$; $W_M = -18$. Un atome de Chlore subit une ionisation d'un électron de la couche L. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 41 eV
- B) Un photon de fluorescence de 23 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 41 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 23 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : On considère l'atome de Chlore ($Z = 17$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -137$; $W_L = -41$; $W_M = -18$. Un atome de Chlore subit une excitation d'un électron de la couche K vers la couche M. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 137 eV
- B) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 96 eV
- C) Un photon de fluorescence de 96 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 55 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Pour un faisceau de photons mono énergétiques de 100 keV, les couches de demi-atténuation sont égales à 4 cm pour l'eau et 1,6 cm pour le verre. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En traversant 8 cm d'eau, 75% des photons seront transmis
- B) En traversant 8 cm de verre, 12,5% des photons seront transmis
- C) En traversant 4 cm d'eau et 1,6 cm de verre, 75% des photons seront atténués
- D) En traversant 16 cm d'eau, la quantité de photon transmis est négligeable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Un rayonnement électro-magnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans le polyéthylène égal à $0,201 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$. Quelle est, en mètre, la couche de demi-atténuation du polyéthylène correspondante ?

Données : masse volumique du polyéthylène = $1,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$; $\ln(2) = 0,693$

- A) $2,9 \cdot 10^{-2}$
- B) $12 \cdot 10^{-2}$
- C) $5,1 \cdot 10^{-1}$
- D) 2,9
- E) 5,1

QCM 5 : On considère l'atome d'Argon ($Z = 18$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -98$; $W_L = -36$; $W_M = -14$. Un atome d'Argon subit une excitation d'un électron de la couche K vers la couche M. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 98 eV
- B) Un photon de fluorescence de 62 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 26 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 8 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Pour un faisceau de photons mono énergétiques de 511 keV, les couches de demi-atténuation sont égales à 0,4 cm pour le plomb et 5 cm pour le béton. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En traversant 0,8 cm de plomb, 12,5% des photons seront transmis
- B) En traversant 10 cm de béton puis 0,4 cm de plomb, les trois quarts des photons seront atténués
- C) En traversant 10 cm de béton, 25% des photons seront transmis
- D) Il est possible d'atténuer la quasi-totalité du faisceau de photon avec une épaisseur de plomb inférieure à la couche de demi-atténuation du béton
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos des interactions des rayonnements ionisants avec la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) A partir d'une certaine distance, la concentration en ionisations dues aux protons va considérablement augmenter avant de s'arrêter brutalement, ce qui correspond au pic de Bragg
- B) Les particules α sont stoppées par une simple feuille de papier
- C) Les neutrons rapides sont absorbés par des noyaux de la matière
- D) Les photons ont des interactions de type balistique avec les électrons de la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Parmi les rayonnements suivants, le(s)quel(s) est (sont) directement ionisant(s) ?

- A) Les électrons
- B) Les protons
- C) Les rayonnements électromagnétiques d'énergie inférieure à 13,6 eV
- D) Les rayonnements électromagnétiques d'énergie supérieure à 13,6 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos des rayonnements ionisants et de leurs interactions avec la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les particules chargées sont des rayonnements directement ionisants
- B) Un atome en excès d'énergie peut se désexciter de deux manières : émission d'un photon de fluorescence et émission d'un électron Auger
- C) Un proton aura une trajectoire sinueuse en traversant la matière
- D) Les électrons ont des interactions balistiques en traversant la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Parmi les REM indirectement ionisants, on peut citer :

- A) Les ondes radio
- B) Les rayons X et gamma
- C) Les ondes infrarouges
- D) Une partie des ultra-violets
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : On considère l'atome d'Argon ($Z = 18$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -98$; $W_L = -36$; $W_M = -14$. Un atome d'Argon subit une ionisation d'un électron de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 36 eV
- B) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 62 eV
- C) Un photon de fluorescence de 98 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 84 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : On considère l'atome de Magnésium ($Z = 12$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -1070$; $W_L = -40$ et $W_M = -10$. Un atome de Magnésium subit une ionisation de la couche L. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 1070 eV
- B) Un photon de fluorescence de 1030 eV
- C) Un photon de fluorescence de 30 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 30 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : On considère l'atome de Magnésium ($Z = 12$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -1070$; $W_L = -40$ et $W_M = -10$. Un atome de Magnésium subit une excitation de la couche K vers la couche L. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 1030 eV
- B) Un photon de fluorescence de 30 eV
- C) Un photon de fluorescence de 10 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 990 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : A propos des interactions des photons avec la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

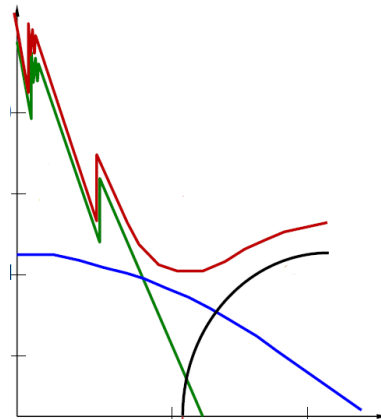
- A) L'interaction par effet photo-électrique ne dépend pas du Z de la cible
- B) L'interaction par effet Compton nécessite une énergie minimale de 1,022 MeV
- C) L'interaction par création de paire correspond à un transfert partiel de l'énergie d'un photon à un électron
- D) L'interaction par effet Compton correspond à un transfert total de l'énergie d'un photon à un électron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Un rayonnement électromagnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans l'eau égal à $0,195 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$. Quelle est, en centimètre, la couche de demi-atténuation de l'eau correspondante ?

Données : masse volumique de l'eau = $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$; $\ln(2) = 0,693$

- A) 0,5
- B) 1,2
- C) 2
- D) 3,5
- E) 5

QCM 16 : A propos des probabilités d'interaction des photons avec la matière et du schéma suivant, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) La courbe verte correspond à l'effet photo-électrique
- B) La courbe bleue correspond à la création de paires
- C) La courbe noire correspond à l'effet Compton
- D) La courbe noire n'apparaît qu'après un seuil de 1022 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : A propos de l'interaction des particules avec la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les particules chargées ont des interactions coulombiennes obligatoires avec la matière
- B) Les neutrons lents sont absorbés par les noyaux, qui deviennent radioactifs
- C) Les particules chargées positivement provoquent des ionisations qui augmentent brutalement en fin de parcours (pic de Bragg)
- D) Les électrons peuvent interagir « par collision » avec d'autres électrons ou « par freinage » avec les noyaux de la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : On considère l'atome de Plomb ($Z = 82$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en keV) : $W_K = -88$; $W_L = -15$ et $W_M = -3$. Parmi les photons d'énergies suivantes, lesquels peuvent provoquer une ionisation de l'atome de Plomb ?

- A) 50 eV
- B) 100 eV
- C) 1000 eV
- D) 5000 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : On considère l'atome de Plomb ($Z = 82$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en keV) : $W_K = -88$; $W_L = -15$ et $W_M = -3$. Un atome de Plomb subit une ionisation de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 88 keV
- B) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 73 keV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 58 keV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 9000 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Pour un faisceau de photons mono énergétiques de 511 keV, les couches de demi-atténuation sont égales à 0,4 cm pour le plomb et 5 cm pour le béton. Quelle(s) épaisseur(s) de plomb et/ou de béton permet(tent) de laisser passer exactement 12,5% du flux de photons ?

- A) 0,8 cm de plomb
- B) 10 cm de béton
- C) 0,4 cm de plomb + 10 cm de béton
- D) 1,2 cm de plomb
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : On considère l'atome de Sodium ($Z = 11$) dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -65,8$; $W_L = -16,5$ et $W_M = -7,3$. Un atome de Sodium subit une ionisation de la couche K, un électron libre vient combler la case vacante, et le photon de fluorescence émis expulse un électron Auger de la couche M. Quelle est l'énergie cinétique (en eV) de cet électron Auger ?

- A) 65,8
- B) 49,3
- C) 58,5
- D) 42
- E) 16,5

QCM 22 : On considère l'atome de Sodium ($Z = 11$) dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -65,8$; $W_L = -16,5$ et $W_M = -7,3$. Un atome de Sodium subit une excitation de la couche K vers la couche M. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 65,8 eV
- B) Un photon de fluorescence de 16,5 eV
- C) Un photon de fluorescence de 7,3 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 58,5 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Pour un faisceau de photons mono énergétiques de 100 keV, les couches de demi-atténuation sont égales à 4 cm pour l'eau et 1,6 cm pour le verre. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En traversant 8 cm d'eau, 25% des photons seront transmis
- B) En traversant 16 cm de verre, le nombre de photons transmis est négligeable
- C) En traversant 4 cm d'eau et 3,2 cm de verre, 75% des photons seront atténués
- D) En traversant 16 cm d'eau, 6,25% des photons seront transmis
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : A propos des interactions des particules chargées positivement avec la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ces particules sont indirectement ionisantes
- B) Leurs trajet est long et sinueux
- C) Le maximum d'ionisation a lieu en début de trajet avant de s'épuiser de façon exponentielle
- D) Les particules α sont utilisées dans le cadre de la protonthérapie pour traiter certaines tumeurs du fond de l'œil
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : Les photons peuvent interagir avec la matière par :

- A) Effet photo-électrique
- B) Freinage
- C) Effet Compton
- D) Création de paires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : A propos des protons, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans le noyau, le nombre de protons correspond au nombre de masse
- B) Hors du noyau, le proton est instable
- C) Le proton a une trajectoire longue et sinueuse dans la matière
- D) Le proton est une particule indirectement ionisante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : On considère l'atome de Fer ($Z = 26$) dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -191$; $W_L = -48$ et $W_M = -21$. Un atome de Fer subit une excitation de la couche K à la couche M. Le photon incident ayant provoqué cette excitation a une énergie :

- A) Supérieure ou égale à 191 eV
- B) Strictement égale à 143 eV
- C) Strictement égale à 170 eV
- D) Supérieure ou égale 21 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : On considère l'atome de Fer ($Z = 26$) dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -191$; $W_L = -48$ et $W_M = -21$. Un atome de Fer subit une ionisation de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de -191 eV
- B) Un photon de fluorescence de -143 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique égale à 191 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique égale à 143 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : A propos des Rayonnements ElectroMagnétiques (REM), indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ils sont indirectement ionisants lorsque leur énergie dépasse un seuil de 13,6 eV
- B) Ils peuvent provoquer un effet Compton
- C) Leur masse physique dépend du type de REM
- D) Les rayons X sont des REM
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : On considère l'atome de Sodium ($Z = 11$) dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -65,8$; $W_L = -16,5$ et $W_M = -7,3$. Un atome de Sodium subit une ionisation de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 65,8 eV
- B) Un photon de fluorescence de 49,3 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique égale à 49,3 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique égale à 9,2 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : On considère l'atome de Bore ($Z = 5$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -190$ eV et $W_L = -10$ eV. Après une excitation d'un électron de la couche K vers la couche L, quel(s) est (sont) le (les) phénomène(s) que l'on peut observer ?

- A) Un photon de fluorescence de 190 eV
- B) Un photon de fluorescence de 180 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique égale à 180 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique égale à 170 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : A propos de l'effet Compton, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Cela correspond à une interaction entre un proton et un électron
- B) On a un transfert total de l'énergie d'un photon à un électron
- C) Il nécessite un seuil d'énergie de 1,022 MeV
- D) En imagerie par rayons X, c'est le principal effet permettant un contraste entre les différents tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Interactions rayonnements ionisants / matière**QCM 1 : ABD**

- A) Vrai : cela correspond à un photon produit par le remplacement d'un électron libre sur la case laissée vacante sur la couche L
- B) Vrai : cela correspond à une cascade de réarrangement, un électron passe de la couche M à la couche L
- C) Faux : cela ne correspond pas à une valeur possible pour un électron Auger
- D) Vrai : cela correspond à un électron expulsé de la couche M par un photon de 41 eV (voir item A)
- E) Faux

QCM 2 : CD

- A) Faux : cela correspond à un électron libre qui comble la couche K, or on a eu une excitation donc pas d'électron libre car l'atome possède déjà le bon nombre d'électron
- B) Faux : cela correspond à un électron de la couche L éjecté par un photon de fluorescence de 137 eV, or on a vu qu'un tel photon de fluorescence ne pouvait pas exister (voir item A)
- C) Vrai : cela correspond à une cascade de réarrangement avec un électron de la couche L qui comble la case vacante de la couche K
- D) Vrai : cela correspond à un électron de la couche L éjecté par un photon de fluorescence de 96 eV, ce qui est possible (voir item C)
- E) Faux

QCM 3 : C

- A) Faux : 2 CDA donc 75% de photons atténués, donc 25% de photons transmis
- B) Faux : 12,5% de photons transmis lorsqu'on traverse 3 CDA, ici 8 cm de verre correspondent à 5 CDA
- C) Vrai : on traverse 2 CDA (1 d'eau et 1 de verre), donc 75% des photons sont atténués
- D) Faux : 16 cm d'eau = 4 CDA, or il faut 10 CDA pour considérer la quantité de photons transmis comme négligeable
- E) Faux

QCM 4 : A

- A) Vrai
 Pour rappel : $CDA = \ln(2) / \mu$
 On connaît $\mu / \rho = 0,201 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ donc $\mu = 0,201 \times 1,2 = 0,24 \text{ cm}^{-1}$
 On peut alors calculer notre CDA : $CDA = 0,693 / 0,24 \approx 0,7 / 0,24 = 70 / 24 = 2,9 \text{ cm} = 2,9 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 5 : BCD

- A) Faux : ça correspond à un électron libre qui comble la couche K, ce qui émet un photon de fluorescence, or ce n'est pas possible car on a une excitation et non une ionisation
- B) Vrai : via une cascade de réarrangement, un électron de la couche L va combler la case vacante de la couche K, émettant un photon de $98 - 36 = 62 \text{ eV}$
- C) Vrai : le photon de fluorescence dont on parle dans l'item B peut expulser un électron de la couche L, qui aura une énergie cinétique égale à $62 - 36 = 26 \text{ eV}$
- D) Vrai : suite de notre cascade de réarrangement, un électron passe de la couche M à la couche L (puisque qu'un électron de la couche L a été comblé la couche K), émettant un photon de fluorescence qui va ensuite expulser un électron de la couche M, qui aura une énergie cinétique égale à $36 - 14 - 14 = 8 \text{ eV}$ (faites vous un mini dessin si c'est pas clair)
- E) Faux

QCM 6 : CD

- A) Faux : 0,8 cm de plomb = 2 CDA, donc 25% de photons transmis
- B) Faux : 10 cm de béton = 2 CDA + 1 CDA de plomb \rightarrow 3 CDA donc 12,5% des photons transmis \rightarrow 87,5% de photons atténués, c'est plus que les trois quarts !
- C) Vrai : on a 2 CDA donc 25% de photons transmis
- D) Vrai : Pour atténuer à la quasi-totalité du faisceau il nous faut 10 CDA : $10 \times 0,4 = 4 \text{ cm de plomb} < 5 \text{ cm (la CDA du béton)}$
- E) Faux

QCM 7 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : neutrons **lents**
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : AB

- A) Vrai : c'est une particule chargée
- B) Vrai : même explication
- C) Faux
- D) Faux : Les REM ne sont jamais directement ionisants mais indirectement ! La valeur de l'énergie seuil est bien la bonne !
- E) Faux

QCM 9 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : trajectoire courte et rectiligne pour le proton
- D) Faux : c'est le cas des REM et particules neutres, les particules chargées comme les électrons ont des interactions coulombiennes/électrostatiques obligatoires avec la matière
- E) Faux

QCM 10 : BD

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux : voir le spectre des REM avec la limite de 13,6 eV entre les rayonnements plus énergétiques indirectement ionisants et ceux moins énergétiques non ionisants

QCM 11 : ABCD

- A) Vrai : via une cascade de réarrangement, un électron de la couche L va combler la case vacante de la couche K, et un électron libre vient combler la case vacante créée sur la couche L
- B) Vrai : un électron libre vient directement combler la case vacante de la couche K, libère un photon de fluorescence de 98 eV qui va éjecter un électron de la couche L, qui aura une énergie cinétique égale à $98 - 36 = 62$ eV
- C) Vrai : un électron libre vient directement combler la case vacante de la couche K
- D) Vrai : un électron libre vient directement combler la case vacante de la couche K, libère un photon de fluorescence de 98 eV qui va éjecter un électron de la couche M, qui aura une énergie cinétique égale à $98 - 14 = 84$ eV
- E) Faux

QCM 12 : CD

- A) Faux : ça correspond à un comblement d'une case quantique de la couche K par un électron libre, or la couche K est restée complète, l'ionisation est plus périphérique, donc impossible de voir un tel photon
- B) Faux : ça correspond à un comblement d'une case quantique de la couche K par un électron de la couche L, mais l'explication est la même que pour l'item A, impossible d'avoir un tel photon
- C) Vrai : un électron de la couche M vient combler la case vacante sur la couche L, on a donc un photon de fluorescence avec une énergie égale à $|W_L| - |W_M| = 40 - 10 = 30$ eV
- D) Vrai : un électron libre vient combler la case quantique de la couche L, on a donc un photon de fluorescence d'énergie égale à $|W_L| = 40$ eV, ce photon va expulser un électron de la couche M, qui aura une énergie cinétique égale à $40 - |W_M| = 40 - 10 = 30$ eV
- E) Faux

QCM 13 : AD

- A) Vrai : ça correspond à un électron de la couche L qui comble la case quantique de la couche K, on a donc un photon de fluorescence d'énergie égale à $|W_K| - |W_L| = 1070 - 40 = 1030 \text{ eV}$
- B) Faux : cela correspond à un comblement d'une case quantique sur la couche L par un électron de la couche M, ce qui est impossible puisque l'atome s'est excité de la couche K vers la couche L, on ne va pas avoir à se servir des électrons plus périphériques !
- C) Faux : doublement faux, ça correspond à un comblement d'une case quantique de la couche M par un électron libre, or impossible d'avoir une case quantique sur la couche M (voir item C), de plus on a eu une excitation donc dans tous les cas on n'utilise pas d'électron libre, on a déjà le bon nombre d'électrons dans l'atome
- D) Vrai : un électron de la couche L vient combler la case quantique de la couche K, on a donc un photon de fluorescence de 1030 eV (voir item A), et ce photon de fluorescence va expulser un électron de la couche L, qui aura une énergie cinétique égale à $1030 - |W_L| = 1030 - 40 = 990 \text{ eV}$
- E) Faux

QCM 14 : E

- A) Faux : au contraire ça dépend énormément du Z ! (Z^3)
- B) Faux : c'est pour la création de paire ça
- C) Faux : ça c'est pour l'effet Compton
- D) Faux : ça c'est pour l'effet photo-électrique
- E) Vrai : connaissez bien les différents mécanismes d'interaction des photons 😊

QCM 15 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai :
On rappelle que $CDA = \ln(2) / \mu$
On connaît $\mu / \rho = 0,195 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ donc $\mu = 0,195 \times 1 = 0,195 \text{ cm}^{-1}$
On finit donc avec $CDA = 0,693 / 0,195 \approx 0,7 / 0,2 = 3,5 \text{ cm}$
- E) Faux

QCM 16 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : effet Compton
- C) Faux : création de paires
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 18 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : on a les énergies de liaison en **keV** donc il faut les repasser en eV : $|W_K| = 88000 \text{ eV}$ / $|W_L| = 15000 \text{ eV}$ / $|W_M| = 3000 \text{ eV}$. Donc pour provoquer une ionisation il faut que le photon incident ait une énergie supérieure à celle de l'énergie de liaison, seule la réponse D est juste car $5000 > 3000$
- E) Faux

QCM 19 : ABCD

- A) Vrai : correspond à un comblement de la case quantique vacante sur la couche K
- B) Vrai : le photon émis dans l'item A expulse un électron de la couche L : $|W_K| - |W_L| = 88 - 15 = 73 \text{ keV}$
- C) Vrai : un électron passe de L à K émettant un photon de fluorescence d'énergie $|W_K| - |W_L| = 88 - 15 = 73 \text{ keV}$, ce photon expulse un électron de la couche L qui aura une énergie cinétique égale à $73 - |W_L| = 73 - 15 = 58 \text{ keV}$
- D) Vrai : un électron passe de M à L émettant un photon de fluorescence d'énergie $|W_L| - |W_M| = 15 - 3 = 12 \text{ keV}$, ce photon expulse un électron de M qui aura une énergie cinétique égale à $12 - |W_M| = 12 - 3 = 9 \text{ keV} = 9000 \text{ eV}$
- E) Faux

QCM 20 : CD

- A) Faux : il faut commencer par savoir que 1 CDA = 50% de photons transmis / 2 CDA = 25% / **3 CDA = 12,5%** / ...
Donc en sachant ça, il faut trouver des épaisseurs qui correspondent à 3 CDA, ici 0,8 cm de plomb c'est seulement 2 CDA du plomb
B) Faux : pareil, 10 cm c'est 2 CDA de béton seulement
C) Vrai : on a 1 CDA de plomb et 2 CDA de béton, on a bien nos 3 CDA qui laissent passer 12,5% de photons
D) Vrai : $0,4 \times 3 = 1,2$, donc on a bien nos 3 CDA de plomb
E) Faux

QCM 21 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : électron libre qui comble la couche K, donc le photon de fluorescence a une énergie égale à $|W_K| = 65,8 \text{ eV}$, il expulse un électron de M, qui aura donc une énergie cinétique égale à $65,8 - |W_M| = 65,8 - 7,3 = 58,5 \text{ eV}$
D) Faux
E) Faux

QCM 22 : E

- A) Faux
B) Faux
C) Faux : pour les items ABC, on a là une excitation donc on ne viendra jamais chercher un électron libre, donc les photons de fluorescence émis auront toujours comme énergie une différence d'énergie de liaison entre deux couches de l'atome (celle d'où part l'électron et celle qui voit sa case quantique comblée). On ne peut donc pas avoir des photons de fluorescence avec une énergie qui vaut exactement l'énergie de liaison d'une couche K L ou M.
D) Faux : ça correspond au photon de l'item A qui expulse un électron de M, or on a vu que le photon de 65,8 eV ne pouvait pas exister, donc impossible d'avoir un électron Auger avec une énergie de 58,5 eV.
E) Vrai

QCM 23 : ABD

- A) Vrai : ça fait 2 CDA donc 25% des photons transmis
B) Vrai : 10 CDA donc le nombre de photons transmis est négligeable
C) Faux : 1 CDA pour l'eau + 2 CDA pour le verre = 3 CDA donc 87,5% des photons atténués
D) Vrai : 4 CDA donc 6,25% des photons transmis
E) Faux

QCM 24 : E

- A) Faux : directement ionisantes
B) Faux : court et rectiligne
C) Faux : ionisations faibles et régulières en début de trajet jusqu'au pic de Bragg
D) Faux : indice → **protonthérapie**
E) Vrai

QCM 25 : ACD

- A) Vrai
B) Faux : c'est pour les électrons
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 26 : E

- A) Faux : nombre de charge, le nombre de masse c'est $A = Z + N$
B) Faux : stable, c'est le neutron qui est instable en dehors du noyau
C) Faux : assez courte comparé à un électron de même énergie, et rectiligne
D) Faux : directement ionisante car chargée, indirectement c'est pour le neutron qui est neutre
E) Vrai

QCM 27 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : pour faire passer un électron d'une couche de l'atome à une couche plus périphérique, il faut un photon d'énergie strictement égale à la différence d'énergies de liaison entre ces deux couches, on a donc un photon incident d'énergie égale à $|W_K| - |W_M| = 191 - 21 = 170 \text{ eV}$
D) Faux
E) Faux

QCM 28 : D

- A) Faux : vrai avec une énergie positive ! (électron libre comble la case vacante sur la couche K)
B) Faux : vrai avec une énergie positive ! (électron de L qui comble la case vacante sur la couche K)
C) Faux : impossible, c'est l'énergie du photon de fluorescence avec un comblement de la case quantique de la couche K par un électron libre, donc l'énergie maximale d'un photon de fluorescence, à laquelle il faudrait forcément enlever l'énergie de liaison d'un électron pour obtenir l'énergie cinétique d'un électron Auger
D) Vrai : le photon de fluorescence du comblement de la case quantique de la couche K expulse un électron de la couche L avec une énergie cinétique égale à $|W_K| - |W_L| = 191 - 48 = 143 \text{ eV}$
E) Faux

QCM 29 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : les REM n'ont pas de masse au sens physique du terme
D) Vrai
E) Faux

QCM 30 : ABCD

- A) Vrai : un électron libre comble directement la couche K
B) Vrai : un électron passe de la couche L à la couche K
C) Vrai : un électron libre comble directement la couche K, le photon de fluorescence émis expulse un électron de la couche L
D) Vrai : Un électron passe de la couche L à la couche K, donc un électron libre va combler la couche L ce qui émet un photon de 16,5 eV qui va expulser un électron de la couche M
E) Faux

QCM 31 : BD

- A) Faux : ça correspond à un électron libre qui comble la couche K, impossible car on a une excitation
B) Vrai : passage d'un électron de L \rightarrow K : $|W_K| - |W_L| = 190 - 10 = 180 \text{ eV}$
C) Faux : correspond au photon de l'item A qui expulse un électron de L, donc impossible
D) Vrai : le photon de l'item B expulse un électron de L : $180 - |W_L| = 180 - 10 = 170 \text{ eV}$
E) Faux

QCM 32 : E

- A) Faux : entre un photon et un électron
B) Faux : transfert partiel, si on a un transfert total c'est l'effet photo-électrique
C) Faux : ça c'est pour la création de paire
D) Faux : c'est l'effet photo-électrique
E) Vrai

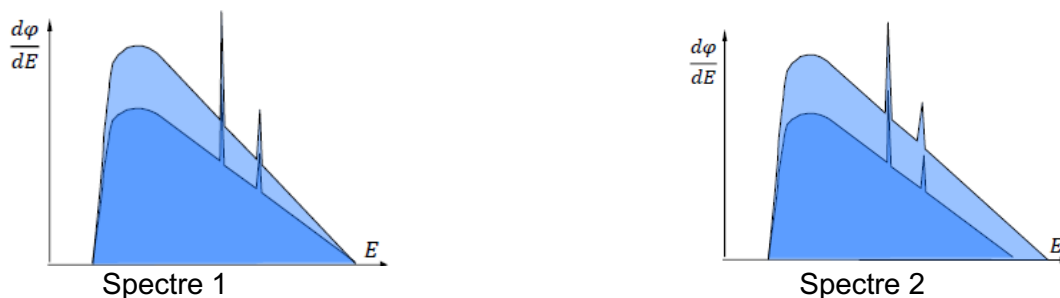
3. Rayons X

2021 – 2022 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : A propos de la production des rayons X et du tube de Coolidge, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le courant de chauffage au niveau de la cathode permet la production d'électrons par effet thermo-électronique
- B) Entre la cathode et l'anode règne une haute tension de l'ordre de 50 à 150 kV
- C) La haute tension (en V) et l'énergie cinétique des électrons (en eV) sont numériquement égales
- D) Les rayons X sont produits au niveau de l'anode, par freinage ou collision des électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : On considère deux spectres à rayons X dont on modifie certains paramètres, la courbe en foncé correspondant à la situation avant la modification du paramètre et la courbe en clair correspondant à la situation après la modification du paramètre. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) Sur le spectre 1, on a augmenté le kilo-voltage de la haute tension
- B) Sur le spectre 2, on a augmenté le kilo-voltage de la haute tension
- C) Dans les deux cas, le flux de rayons X est augmenté
- D) Les raies ne sont pas modifiées dans le spectre 1 mais le sont dans le spectre 2 à cause de l'augmentation de l'énergie maximale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : On considère un tube à rayons X, avec i le milliampérage et U le kilovoltage, que l'on fait varier. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Si on double i , le rendement sera multiplié par 2
- B) Si on double U , le rendement sera multiplié par 2
- C) Si on double U , le rendement sera multiplié par 4
- D) Le rendement ne dépend pas de i , il ne sera pas modifié si on double le milliampérage
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des spectres des rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On retrouve deux composantes : une composante de raies et une composante continue
- B) La composante continue est caractéristique de la cible, elle est due aux rayons X produits par collision
- C) La composante de raie correspond au rayonnement par freinage
- D) L'énergie maximale des rayons X produits est numériquement égale à la haute tension du tube
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de l'interaction des rayons X avec les tissus et du contraste crée, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les photons X sont des rayonnements électromagnétiques indirectement ionisants
- B) Les mécanismes d'interaction sont principalement l'effet photo-électrique et l'effet Compton
- C) Seule l'interaction par effet photo-électrique dépend du Z de la cible
- D) L'utilisation de produits de contraste avec un Z élevé permet d'atténuer davantage de photons X et ainsi d'avoir un meilleur contraste sur l'image radiologique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de la production des rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La cathode (chargée +) est la partie émettrice des rayons X
- B) L'anode (chargée -) est traversée par un courant de chauffage permettant la production d'électrons
- C) La production de chaleur est un phénomène minoritaire lors de la production de rayons X
- D) La probabilité d'interaction des électrons du courant anodique est proportionnelle au Z de la cible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 :

L'augmentation de la haute tension U permet d'augmenter l'énergie des raies sur le spectre d'un tube à rayons X
PARCE QUE

L'énergie des raies est caractéristique du Z de l'anode de ce tube

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 8 : Concernant le rendement des tubes à rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

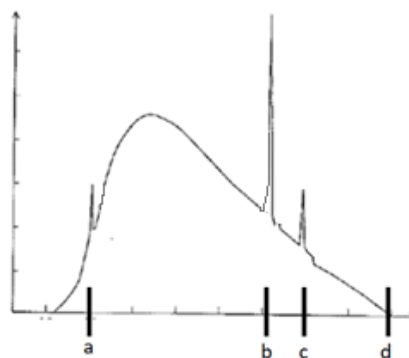
- A) On l'obtient en divisant la puissance du rayonnement par la puissance consommée
- B) Il ne dépend pas du milliampérage i
- C) Il ne dépend pas du Z de la cible
- D) Il est généralement de l'ordre de 50%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Concernant l'utilisation des rayons X appliquée à l'imagerie radiologique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En passant à travers les tissus, les photons X seront soit absorbés, soit transmis
- B) Ce sont les photons absorbés qui seront convertis en image radiologique par interaction avec un détecteur approprié
- C) Le contraste de l'image correspond à la différence d'absorption des photons X par les différents tissus
- D) L'utilisation de produit de contraste n'est pas d'une grande utilité pour l'imagerie radiologique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Un tube à rayons X composé d'une anode en ^{91}Pa fonctionne sous une haute tension de 135 kV. Quelles sont les valeurs possibles (en keV) pour les points a, b, c et d placés sur le spectre de ce tube à rayons X ?

Données : énergies des électrons du ^{91}Pa en keV : $W_K = -112$; $W_L = -20$; $W_M = -5$.



- A) a = 15
- B) b = 92
- C) c = 107
- D) d = 135
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos du spectre des rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La surface sous la courbe du spectre correspond au flux énergétique
- B) L'énergie est donnée sur l'axe des ordonnées
- C) L'axe des abscisses nous montre le nombre de photons X en fonction de l'énergie
- D) Les raies sur le spectre dépendent de la cible utilisée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : On considère un tube à rayons X fonctionnant sous une haute tension de 50 kV, avec une cathode traversée par un courant de chauffage de 0,5 A. L'anode est composée de Tungstène ($Z=74$). Quel est le rendement en pourcentage de ce tube à rayons X ? On donne $k = 2.10^{-8}$.

- A) 0,5
- B) 2,2
- C) 3,7
- D) 5
- E) 10

QCM 13 : A propos du contraste en imagerie radiologique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le contraste ne dépend pas du Z de la cible
- B) On peut obtenir des contrastes naturels, grâce à l'utilisation de produits iodés par exemple
- C) On peut obtenir des contrastes artificiels, comme avec le calcium dans les os
- D) L'absorption des photons X par les différents tissus dépend de leur coefficient linéique, mais pas de leur épaisseur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Parmi les techniques d'imagerie suivantes, la(les)quelle(s) utilise(nt) des rayons X ?

- A) Le scanner
- B) L'IRM
- C) L'échographie
- D) La tomодensitométrie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Concernant le fonctionnement d'un tube à rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il y a un flux de photons de la cathode à l'anode provoqué par un effet thermo-électrique
- B) Le courant anodique correspond au flux d'électrons de la cathode à l'anode
- C) Les photons X sont arrachés d'une cathode avec un Z faible
- D) La haute tension régnant dans le tube est numériquement égale à l'énergie maximale des photons X
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 :

Le spectre produit par un tube à rayons X comporte une composante de raies et une composante continue
PARCE QUE

Les photons émis résultent de l'interaction des électrons entre eux par freinage et par collision

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 17 : Parmi les paramètres permettant une modification du rendement d'un tube à rayons X, on peut citer :

- A) Le kilovoltage U
- B) Le milliampérage i
- C) Le Z de l'anode
- D) La température du tube
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : A propos des différents paramètres d'un tube à rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le kilovoltage U est numériquement égal à l'énergie cinétique maximale des électrons
- B) Le milliampérage i correspond exactement au courant de chauffage traversant la cathode
- C) L'augmentation du kilovoltage ou du milliampérage permet l'augmentation du flux de rayons X
- D) L'augmentation du kilovoltage ou du milliampérage permet l'augmentation du rendement du tube
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Rayons X**QCM 1 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : bien comprendre la production des RX !

QCM 2 : BC

- A) Faux : on voit que l' E_{\max} n'a pas augmenté (on se souvient que « $E_{\max}=U$ » quantitativement). Ce spectre correspond à une augmentation du milliampérage
- B) Vrai : E_{\max} a augmenté donc U aussi !
- C) Vrai : l'aire sous la courbe augmente dans les deux cas
- D) Faux : les raies ne sont jamais modifiées avec un changement de paramètre, elles sont caractéristiques de la cible et ne changent que si on change le matériau de la cible !
- E) Faux

QCM 3 : BD

- A) Faux : on retient la formule du rendement $r=KZU$, donc i n'a rien à voir là-dedans
- B) Vrai : toujours avec la formule, si on double U on double r !
- C) Faux : ça marcherait avec U^2 , mais c'est dans la formule pour le flux de photon $\phi = KiZU^2$, pas du rendement
- D) Vrai : cf. item A
- E) Faux

QCM 4 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : c'est la composante de raies++
- C) Faux : c'est la composante continue++
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : D

- A) Faux : la cathode émet des électrons++
- B) Faux : c'est la cathode qui est traversée par le courant de chauffage qui permet la production d'électrons
- C) Faux : MAJORITAIRE++ (plus de 95% du rendement part en chaleur !)
- D) Vrai : c'est pourquoi on utilise des anodes avec un Z élevé !
- E) Faux

QCM 7 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : seul un changement de Z de l'anode permet de modifier les raies, l'augmentation de U permet seulement d'augmenter l'énergie maximale des photons X ainsi que le flux de photons
- E) Faux

QCM 8 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai : on regarde la formule, $r=KZU$ le i n'apparaît pas !
- C) Faux : cf formule au-dessus
- D) Faux : moins de 5%+++
- E) Faux

QCM 9 : AC

- A) Vrai
B) Faux : les photons absorbés interagissent déjà avec les tissus, ce sont les photons transmis qui interagissent avec le détecteur pour former l'image radiologique
C) Vrai
D) Faux : c'est très utile pour visualiser certaines structures qui n'ont pas un contraste
E) Faux

QCM 10 : ABCD

- A) Vrai : c'est si on a ionisé la couche L, avec un électron de M qui vient combler la case vide
B) Vrai : pareil mais on a ionisé la couche K et c'est un électron de L qui vient combler la case vide
C) Vrai : on a ionisé la couche K et c'est un électron de M qui vient combler la case vide
D) Vrai : le cas le plus simple, c'est l'énergie maximale qui est numériquement égale à la haute tension
E) Faux

QCM 11 : AD

- A) Vrai
B) Faux : sur l'axe des abscisses
C) Faux : c'est sur l'axe des ordonnées du coup, ça tombera pas forcément à l'examen mais pour la compréhension du spectre c'est important de savoir ce qui est représenté sur les axes !
D) Vrai
E) Faux

QCM 12 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : $r = KZU = \frac{k}{2} ZU = \frac{2 \cdot 10^{-8}}{2} \times 74 \times 50 \cdot 10^3 = 74 \times 5 \times 10^4 \times 10^{-8} = 370 \times 10^{-4} = 0,0370 = 3,7\%$
Astuce : le passage du $50 \cdot 10^3$ à un $5 \cdot 10^4$, c'est plus facile pour multiplier par 5 ensuite !
D) Faux
E) Faux

QCM 13 : E

- A) Faux : si justement ! D'où l'utilisation de produits de contraste avec un Z élevé
B) Faux : les produits iodés c'est un contraste artificiel !
C) Faux : le calcium dans les os c'est un contraste naturel, c'est naturellement présent dans le corps !
D) Faux : si ça dépend aussi de l'épaisseur
E) Vrai

QCM 14 : AD

- A) Vrai
B) Faux
C) Faux : ultrasons
D) Vrai : tomographie = scanner
E) Faux

QCM 15 : BD

- A) Faux : flux d'électrons
B) Vrai
C) Faux : Z élevé
D) Vrai
E) Faux

QCM 16 : A

- A) Vrai : les interactions par freinage expliquent la composante continue et celles par collision la composante de raies
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 17 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : pas pour le rendement !
- C) Vrai
- D) Faux : $r = KZU$, la température c'est nimp !
- E) Faux

QCM 18 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : non ce sont bien deux choses différentes : le courant de chauffage traverse la cathode et le milliampérage ou courant anodique correspond au flux d'électrons en direction de l'anode. Ils sont cependant liés par une relation (cf. la courbe dans le cours)
- C) Vrai
- D) Faux : on rappelle la formule du rendement : $r = KZU$ donc ça ne dépend pas de i !
- E) Faux

4. Noyau

2021 – 2022 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : Soit l'atome de néodyme ${}_{60}^{143}\text{Nd}$ dont la masse est égale à 142,90981 u. Quelle est l'énergie de liaison par nucléon (en MeV) du noyau de néodyme ?

Données : En u : $m(\text{hydrogène}) = 1,00783$; $m(\text{proton}) = 1,00728$; $m(\text{neutron}) = 1,00866$; $m(\text{électron}) = 0,00055$.

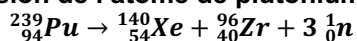
- A) 2,6
- B) $4 \cdot 10^6$
- C) 2600
- D) 8,3
- E) 1270

QCM 2 : On considère deux noyaux de deutérium ${}^2_1\text{H}$ fusionnant entre eux pour former un noyau de tritium ${}^3_1\text{H}$ et un proton. Calculer l'énergie libérée (en MeV) lors de cette fusion :

Données : En u : $m(\text{deutérium}) = 2,01410$; $m(\text{tritium}) = 3,01605$; $m(\text{proton}) = 1,00728$

- A) 4,5
- B) 5
- C) 5,5
- D) 6
- E) 6,5

QCM 3 : On considère la réaction de fission de l'atome de plutonium-239 ($Z = 94$) suivante :



Calculer l'énergie libérée (en Joules) par la réaction de fission du plutonium-239.

Données : Énergies de liaison par nucléon en MeV : $\text{Pu} = 7,8$; $\text{Xe} = 8,2$; $\text{Zr} = 8,5$; ${}^1_0\text{n} = 0$ // $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- A) 10
- B) 100
- C) $1,6 \cdot 10^{-19}$
- D) $1,6 \cdot 10^{-17}$
- E) $1,6 \cdot 10^{-11}$

QCM 4 : A propos des nucléons, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le nombre de nucléons correspond à la valeur entière la plus proche de la masse d'un atome en unité de masse atomique
- B) Le proton existe à l'état libre
- C) Le neutron est instable en dehors du noyau
- D) La somme des masses de l'ensemble des nucléons d'un noyau pris séparément est plus faible que la masse du noyau constitué
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de la table des nucléides, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Cette classification est adaptée au domaine de la physique nucléaire, puisqu'elle classe tous les noyaux, qu'ils soient naturels ou radioactifs
- B) Elle représente le nombre de nucléons A en ordonnées, en fonction du nombre de proton Z en abscisses
- C) Deux isotones apparaîtront sur la même ligne
- D) Deux isobares apparaîtront sur la même ligne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos du noyau et de ses facteurs de stabilité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Plus le noyau est lourd, plus l'énergie de liaison par nucléon augmente
- B) Le nombre de neutrons importe peu sur la stabilité du noyau
- C) Certains noyaux sont particulièrement stables grâce à des nombres magiques pour A et/ou Z
- D) Seuls les noyaux avec un Z et un N pairs peuvent être stables
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Soit l'atome de calcium ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ dont la masse est égale à 39,96259 u. Quelle est l'énergie de liaison (en MeV) du noyau de calcium ?

Données : En u : $m(\text{hydrogène}) = 1,00783$; $m(\text{proton}) = 1,00728$; $m(\text{neutron}) = 1,00866$; $m(\text{électron}) = 0,00055$.

- A) 8,55
- B) 150,63
- C) 342,05
- D) 367,21
- E) 450,82

QCM 8 : A propos du noyau atomique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le noyau concentre une partie infime de la masse de l'atome
- B) Les nucléons sont les particules les plus élémentaires du noyau
- C) Les nucléons sont composés de quarks (up et down)
- D) La somme des masses de l'ensemble des nucléons d'un noyau pris séparément est supérieure à la masse du noyau constitué
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Soit l'atome de néon ${}_{10}^{20}\text{Ne}$ dont la masse est égale à 19,99244 u. Quelle est l'énergie de liaison par nucléon (en MeV) du noyau de néon ?

Données : En u : $m(\text{hydrogène}) = 1,00783$; $m(\text{proton}) = 1,00728$; $m(\text{neutron}) = 1,00866$; $m(\text{électron}) = 0,00055$.

- A) 1,47
- B) 4,88
- C) 8,03
- D) 30,54
- E) 160,65

QCM 10 : Concernant les éléments indiqués dans la table des nuclides suivante, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

N ↑			Y
	X	${}_{58}^{140}\text{Ce}$	${}_{59}^{141}\text{Pr}$
	${}_{57}^{138}\text{La}$	Z	
	→ Z		

- A) X correspond au ${}_{57}^{139}\text{Ce}$
- B) Y correspond au ${}_{59}^{142}\text{Pr}$
- C) Z correspond au ${}_{58}^{138}\text{La}$
- D) Z correspond au ${}_{58}^{139}\text{Ce}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos des noyaux, de leurs facteurs de stabilité et des forces nucléaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Pour être stables, tous les noyaux doivent avoir un nombre de protons et de neutrons équivalents
- B) L'énergie de liaison par nucléon atteint un maximum d'environ 15 MeV pour les noyaux les plus stables
- C) L'interaction forte, attractive, assure la cohésion du noyau
- D) L'interaction faible permet notamment de changer la composition d'un noyau, elle explique les transformations isobariques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos des noyaux atomiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Deux isotopes ont le même nombre de protons
- B) Deux isotones ont le même nombre de nucléons
- C) Deux isobares sont indiscernables chimiquement
- D) L'iode-131 et l'iode-127 sont deux isotopes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : On considère la réaction de fusion suivante : ${}^1_1\text{H} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{p}$. Quelle est, en Joules, l'énergie libérée par cette réaction de fusion ?

Données : $E_{L/A}$ (en MeV) : ${}^1_1\text{H} = 1$; ${}^3_2\text{He} = 2,5$; ${}^4_2\text{He} = 7$; ${}^1_1\text{p} = 0$ // $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- A) 18,5
- B) $18,5 \cdot 10^6$
- C) $29,6 \cdot 10^{-10}$
- D) $29,6 \cdot 10^{-19}$
- E) $29,6 \cdot 10^{-13}$

QCM 14 : A propos des réactions de fusion et de fission, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

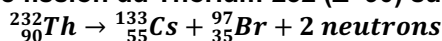
- A) Dans la fusion, le noyau obtenu est plus lourd que la somme des masses des noyaux initiaux
- B) Dans la fission, les noyaux obtenus ont une énergie de liaison par nucléon plus faible que celle du noyau initial
- C) La fusion est notamment utilisée dans les centrales nucléaires pour la production d'électricité
- D) La fission nécessite une grande quantité d'énergie, elle n'est donc présente qu'au niveau du soleil
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : A propos de cet extrait de la table des nucléides, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

		${}^{87}_{38}\text{Sr}$
${}^{84}_{36}\text{Kr}$	${}^{85}_{37}\text{Rb}$	Z
X	Y	

- A) X et Y sont des isobares
- B) Y et Z sont des isobares
- C) $X = {}^{83}_{36}\text{Rb}$
- D) $Z = {}^{86}_{38}\text{Sr}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : On considère la réaction de fission du Thorium-232 (Z=90) suivante :



Quelle est l'énergie libérée par cette réaction de fission ?

Données : $E_{L/A}$ (en MeV) : Th-232 = 6,2 ; Cs-133 = 8,4 ; Br-97 = 8,1 ; neutron = 0 // $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- A) 464,5 MeV
- B) 10,3 MeV
- C) 1902,9 MeV
- D) $7,4 \cdot 10^{-11}$ Joules
- E) $16,5 \cdot 10^{-13}$ Joules

QCM 17 : Le Carbone (Z = 6) existe sous différentes formes : le ${}^{12}_6\text{C}$ (98,9 %), le ${}^{13}_6\text{C}$ (1,1 %) et le ${}^{14}_6\text{C}$ (à l'état de traces). Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{13}_6\text{C}$ et le ${}^{14}_6\text{C}$ sont des isobares
- B) Le ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{13}_6\text{C}$ et le ${}^{14}_6\text{C}$ sont des isomères
- C) Les valeurs entre parenthèses correspondent à l'abondance isobarique de chacun des atomes de Carbone
- D) Pour un élément chimique donné, la somme des abondances isobariques de tous ses différents isobares est égale à 100%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Soit l'atome de zinc ${}^{60}_{30}\text{Zn}$ dont la masse est égale à 59,94182 u. Quelle est (en MeV), l'énergie de liaison du noyau de cet atome ?

Données : En u : m(hydrogène) = 1,00783 ; m(proton) = 1,00728 ; m(neutron) = 1,00866 ; m(électron) = 0,00055.

- A) 552,9
- B) 515,0
- C) 341,7
- D) 52,5
- E) 8,5

QCM 19 : A propos de l'historique des découvertes de l'atome et du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La notion d'atome apparait dans l'antiquité avec Aristote
- B) Thomson représente l'atome comme une sphère dure pleine de matière
- C) John Dalton est le premier à découvrir les composants de l'atome
- D) L'expérience de Rutherford lui a permis de proposer un modèle d'atome lacunaire, avec des électrons répartis en couches autour du noyau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : A propos des forces nucléaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elles sont responsables de la stabilité ou de l'instabilité du noyau
- B) L'interaction forte est une force attractive
- C) L'interaction faible n'est pas spécifique du noyau
- D) La force électrostatique explique l'excès de protons des noyaux lourds
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : On considère la réaction de fission de l'Uranium suivante : ${}_0^1n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{140}_{54}\text{Xe} + {}^{93}_{38}\text{Sr} + 3{}_0^1n$. Cette réaction libère une énergie de 176 MeV. Quelle est (en MeV) l'énergie de liaison du ${}^{140}_{54}\text{Xe}$?

Données : $E_{L/A}$ en MeV : U-235 = 7,5 ; Sr-93 = 8,5 ; neutron = 0.

- A) 4,5
- B) 8,2
- C) 56,8
- D) 556,8
- E) 1148

QCM 22 :

La masse d'un noyau constitué est supérieure à la somme des masses de ses nucléons pris séparément
PARCE QUE

La différence de masse est due à l'énergie de liaison des nucléons entre eux

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 23 : Lors de son expérience en 1911, Rutherford a dirigé un faisceau de particules α sur une fine feuille d'or, autour de laquelle il avait placé une couronne détectrice à 360°. A propos de l'expérience de Rutherford, de ses résultats et explications, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La majorité des particules α ont traversé la feuille d'or sans être déviées
- B) Environ 1 particule sur 20 000 va rebondir sur la feuille d'or et frapper le détecteur à côté de la source
- C) Ces résultats sont en adéquations avec les modèles de l'atome proposés à l'époque
- D) Cette expérience permet à Rutherford de proposer un modèle planétaire de l'atome, avec une structure lacunaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : A propos du noyau et de ses classifications, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le nombre de masse du noyau correspond à son nombre de protons
- B) La classification dite « chimique » est la classification périodique de Mendeleïev
- C) La table des nuclides est une classification adaptée au domaine de la physique nucléaire
- D) La table des nuclides est une classification qui permet de faire apparaître les différentes variétés isotopiques d'un même élément
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : Soit l'atome de zirconium-100 $\text{Zr}(100 ; 40)$ dont la masse est égale à 99,91776 u. Quelle est l'énergie de liaison par nucléon (en MeV) du noyau de zirconium ?

Données : En u : $m(\text{hydrogène}) = 1,00783$; $m(\text{proton}) = 1,00728$; $m(\text{neutron}) = 1,00866$; $m(\text{électron}) = 0,00055$.

- A) 1,2
- B) 4,5
- C) 5,8
- D) 6,4
- E) 8,5

QCM 26 : A propos des concepts de défaut de masse et d'énergie de liaison, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le défaut de masse du noyau correspond à la différence entre la somme des masses des nucléons d'un noyau pris séparément et la masse de ce noyau
- B) La masse du noyau constitué est plus importante que la somme des masses de ses nucléons pris séparément
- C) Le défaut de masse est équivalent à une énergie, que l'on peut calculer avec la loi d'équivalence masse-énergie
- D) $E_L = \Delta M \times c^2$, avec E_L en MeV, ΔM en unité de masse atomique, et $c = 3.10^8$ m/s
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : Soit l'atome de bore $^{10}_5\text{B}$ dont la masse est égale à 10,01294 u. Quelle est l'énergie de liaison par nucléons (en MeV) du noyau de bore ? On donne (en u) les masses de l'atome d'hydrogène = 1,00783 ; du proton = 1,00728 ; du neutron = 1,00866 ; de l'électron = 0,00055

- A) 1,4
- B) 6,5
- C) 10,5
- D) 35,8
- E) 64,7

QCM 28 : A propos de l'historique des découvertes de l'atome et de ses composants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Aristote est le premier à introduire la notion d'atome à l'Antiquité
- B) Démocrite est l'opposant d'Aristote, avec sa théorie des 4 éléments
- C) Thomson est le premier à découvrir les composants de l'atome, avec un modèle de l'atome en pudding au raisin
- D) Rutherford propose un modèle de l'atome faisant intervenir la notion de couches électroniques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Noyau**QCM 1 : D**

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai

On commence par calculer le défaut de masse avec une de ces deux méthodes :

1- avec la masse de l'hydrogène :

$\Delta M = 60 \times \text{masse de l'hydrogène} + 83 \times \text{masse du neutron} - \text{masse de l'atome de néodyme-143}$

$\Delta M = 60 \times 1,00783 + 83 \times 1,00866 - 142,90981$

$\Delta M = 60,46980 + 83,71878 - 142,90981 = 144,18850 - 142,90981 = 1,27877 \text{ u}$

2- avec les masses de chaque constituant :

$\Delta M = 60 \times \text{masse du proton} + 60 \times \text{masse de l'électron} + 83 \times \text{masse du neutron} - \text{masse de l'atome de néodyme-143}$

$\Delta M = 1,27877 \text{ u}$ (je vous laisse vérifier le développement si ça vous chante)

On en déduit l'énergie de liaison totale avec la loi d'équivalence masse-énergie :

$E_L = 931,5 \times \Delta M = 931,5 \times 1,27877 = 1191,17 \text{ MeV}$

On n'oublie pas de diviser par le nombre de nucléons pour obtenir l'énergie par nucléon :

$E_{L/A} = E_L / A = 1191,17 / 143 = 8,33 \text{ MeV}$

QCM 2 : A

- A) Vrai

On est dans le cas où on nous donne les masses des différentes composantes de la réaction et pas les énergies de liaison, on calcule donc d'abord le défaut de masse induit par la réaction.

On a la réaction suivante : **$2\text{H}^2 \rightarrow \text{H}^3 + \text{proton}$**

Donc le défaut de masse vaut :

$\Delta M = 2 \times \text{masse du deutérium} - (\text{masse du tritium} + \text{masse du proton})$

$\Delta M = 2 \times 2,01410 - (3,01605 + 1,00728) = 4,02820 - 4,02333 = 0,00487 \text{ u}$

On en déduit l'énergie libérée avec la loi d'équivalence masse-énergie : **$931,5 \times 0,00487 = 4,5 \text{ MeV}$**

- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 3 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai

On est dans le cas où on nous donne les énergies de liaison par nucléon, on calcule donc la différence d'énergie entre avant et après la réaction pour obtenir l'énergie libérée, en n'oubliant pas de multiplier par le nombre de nucléons :

- Avant : $7,8 \times 239 = 1864 \text{ MeV}$

- Après : $8,2 \times 140 + 8,5 \times 96 = 1148 + 816 = 1964 \text{ MeV}$

Énergie libérée = $1964 - 1864 = 100 \text{ MeV}$

Attention à l'énoncé on demande l'énergie **en Joules** donc $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \rightarrow 10^8 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-11} \text{ J}$

QCM 4 : ABC

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : c'est l'inverse+++ le noyau constitué est plus léger que tous ses nucléons pris séparément
 E) Faux

QCM 5 : AC

- A) Vrai
B) Faux : on a le nombre de neutrons N en ordonnées
C) Vrai : isotones = même nombre de neutrons N, comme on a N en ordonnées, deux noyaux avec un N similaire seront sur la même ligne (voir le graphique du cours si c'est pas clair)
D) Faux : par déduction de l'item C, sinon on voit sur le graphique que deux isobares sont en diagonale (en haut à gauche / en bas à droite l'un de l'autre)
E) Faux

QCM 6 : C

- A) Faux : elle augmente jusqu'à un maximum d'énergie de liaison par nucléon d'environ 8,8 MeV pour le Nickel-60, puis diminue pour les noyaux lourds
B) Faux : c'est important, N=Z pour les noyaux légers (Z<20), et N>Z pour les noyaux plus lourds (Z>20)
C) Vrai
D) Faux : la parité est un facteur important de stabilité et on retrouve plus de noyaux stables lorsque tout est pair, mais il existe aussi des noyaux stables avec un Z et/ou un N impair(s).
E) Faux

QCM 7 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai :
Calcul du défaut de masse :
 $\Delta M = 20 \times \text{masse de l'hydrogène} + 20 \times \text{masse du neutron} - \text{masse du calcium-20}$
 $\Delta M = 20 \times 1,00783 + 20 \times 1,00728 - 39,96259 = 20,1566 + 20,1732 - 39,96259 = \mathbf{0,36721 \text{ u}}$

Calcul de l'énergie de liaison grâce à la loi d'équivalence masse-énergie :

$$E_L = 931,5 \times \Delta M = 931,5 \times 0,36721 = \mathbf{342,05 \text{ MeV}}$$

- D) Faux
E) Faux

QCM 8 : CD

- A) Faux : la masse de l'atome est concentrée quasi-exclusivement dans le noyau
B) Faux : ils sont composés de quarks
C) Vrai
D) Vrai : +++
E) Faux

QCM 9 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai
Alors on commence par calculer le défaut de masse, deux méthodes au choix :

1- Grâce à l'atome d'hydrogène :

$$\Delta M = 10 \times \text{masse de l'hydrogène} + 10 \times \text{masse du neutron} - \text{masse du néon-20}$$

$$\Delta M = 10 \times 1,00783 + 10 \times 1,00866 - 19,99244$$

$$\Delta M = 10,0783 + 10,0866 - 19,99244 = 20,1649 - 19,99244 = \mathbf{0,17246 \text{ u}}$$

2- Grâce aux masses de tous les constituants :

$$\Delta M = 10 \times \text{masse du proton} + 10 \times \text{masse du neutron} + 10 \times \text{masse de l'électron} - \text{masse du néon-20}$$

$$\Delta M = 10,0728 + 10,0866 + 0,0055 - 19,9924 = 20,1649 - 19,99244 = \mathbf{0,17246 \text{ u}}$$

Une fois qu'on a notre défaut de masse on utilise la loi d'équivalence masse-énergie pour trouver l'énergie de liaison :

$$E_L = 931,5 \times \Delta M = 931,5 \times 0,17246 = \mathbf{160,65 \text{ MeV}}$$

On fait bien attention dans l'énoncé on demande l'énergie de liaison **par nucléon** donc on divise par le nombre de nucléons :

$$E_L/A = 160,65 / 20 = \mathbf{8,03 \text{ MeV}}$$

- D) Faux
E) Faux

QCM 10 : BD

- A) Faux
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

		$^{142}_{59}\text{Pr}$
$^{139}_{57}\text{La}$	$^{140}_{58}\text{Ce}$	$^{141}_{59}\text{Pr}$
$^{138}_{57}\text{La}$	$^{139}_{58}\text{Ce}$	

QCM 11 : CD

- A) Faux : c'est vrai seulement pour les noyaux avec un $Z < 20$, au-delà pour être stables les noyaux doivent avoir $N > Z$
 B) Faux : 8,8 MeV ! Donc dans les QCMs de calcul d'énergie de liaison PAR NUCLÉON si on voit dans les propositions des résultats supérieurs à 8,8-9 MeV il ne faut même pas y réfléchir, ça n'est pas la bonne réponse !
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 12 : AD

- A) Vrai : on rappelle le mnémo isotope \rightarrow protons // isotone \rightarrow N pour neutrons // isobare \rightarrow A pour nucléons
 B) Faux : cf le mnémo au dessus
 C) Faux : l'élément chimique dépend du Z, qui est similaire pour deux isotopes mais différent pour deux isobares
 D) Vrai : on a le même élément (l'iode) donc même Z avec un nombre de nucléons différent donc ce sont des isotopes
 E) Faux

QCM 13 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai : détail du raisonnement :

1- calcul des énergies de liaison globale par éléments en multipliant $E_{L/A}$ par A :
 $^1_1\text{H} : 1 \times 2 = 2 \text{ MeV}$ / $^3_2\text{He} : 2,5 \times 3 = 7,5 \text{ MeV}$ /// $^4_2\text{He} : 7 \times 4 = 28 \text{ MeV}$

2- calcul du total d'énergie avant et après la réaction :
 Avant : $2 + 7,5 = 9,5 \text{ MeV}$
 Après : 28 MeV

3- calcul de l'énergie libérée :
Energie libérée = Après – Avant = $28 - 9,5 = 18,5 \text{ MeV}$

4- ne pas oublier la **conversion** en Joules :
 $18,5 \text{ MeV} = 18,5 \cdot 10^6 \text{ eV}$
 $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Joules}$
 Donc $18,5 \cdot 10^6 \text{ eV} = 18,5 \cdot 10^6 \times 1,6 \cdot 10^{-19} = \mathbf{29,6 \cdot 10^{-13} \text{ Joules}}$

QCM 14 : E

- A) Faux : il est plus léger, dans la fission et la fusion on aboutit à une perte de masse
 B) Faux : plus élevée, de même dans la fission et la fusion la perte de masse aboutit à une augmentation de l'énergie de liaison par nucléon
 C) Faux : dans les centrales nucléaires on produit de l'électricité par fission de l'uranium, et on a le projet ITER qui a pour but de parvenir à produire de l'électricité par un mécanisme fusion
 D) Faux : c'est la fusion qui nécessite autant d'énergie !
 E) Vrai

QCM 15 : D

- A) Faux : isotones, ils ont le même nombre de neutrons
 B) Faux : ils sont riens du tout, ni le même z, ni le même N, ni le même A
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

		$^{87}_{38}\text{Sr}$
$^{84}_{36}\text{Kr}$	$^{85}_{37}\text{Rb}$	$^{86}_{38}\text{Cr}$
$^{83}_{36}\text{Kr}$	$^{84}_{37}\text{Rb}$	

QCM 16 : AD

A) Vrai : détail du calcul :

Energie avant : $6,2 \times 232 = 1438,4 \text{ MeV}$

Energie après : $8,4 \times 133 + 8,1 \times 97 = 1117,2 + 785,7 = 1902,9 \text{ MeV}$

Energie libérée = Après – Avant = 1902,9 – 1438,4 = 464,5 MeV

B) Faux

C) Faux

D) Vrai : $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \rightarrow 1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J} \rightarrow 464,5 \text{ MeV} = 464,5 \times 1,6 \cdot 10^{-13} = 743,2 \cdot 10^{-13} = 7,4 \cdot 10^{-11} \text{ Joules}$

E) Faux

QCM 17 : E

A) Faux : isotopes

B) Faux

C) Faux : abondance isotopique

D) Faux

E) Vrai

QCM 18 : B

A) Faux

B) Vrai :

Calcul du défaut de masse :

$\Delta M = 30 \times \text{masse de l'hydrogène} + 30 \times \text{masse du neutron} - \text{masse du zinc-60}$

$\Delta M = 30 \times 1,00783 + 30 \times 1,00728 - 59,94182 = 30,2349 + 30,2598 - 59,94182 = 0,55288 \text{ u}$

Calcul de l'énergie de liaison grâce à la loi d'équivalence masse-énergie :

$E_L = 931,5 \times \Delta M = 931,5 \times 0,55288 = 515,0 \text{ MeV}$

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 19 : E

A) Faux : avec Démocrite, Aristote c'était son opposant, il disait que la matière était composée des 4 éléments

B) Faux : Dalton

C) Faux : Thomson

D) Faux : la première partie est vraie, mais le modèle de Rutherford c'est l'atome planétaire avec les électrons qui gravitent autour du noyau, la notion de couches d'électrons apparaît avec le modèle de Bohr

E) Faux

QCM 20 : AB

A) Vrai

B) Vrai

C) Faux : spécifique du noyau

D) Faux : excès de neutrons

E) Faux

QCM 21 : E

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Vrai : on commence par dire que les neutrons rentrent pas en compte dans le calcul de l'énergie libérée vu que leur $E_{L/A} = 0$, comme ça on est tranquille.

Ensuite, on connaît $E_{L/A}$ de l'U-235, on peut donc en déduire l'énergie totale **avant** la fission :

$E(\text{avant}) = 7,5 \times 235 = 1762,5 \text{ MeV}$

Comme on libère 176 MeV, on en déduit l'énergie **après** la fission :

$E(\text{après}) = 1762,5 + 176 = 1938,5 \text{ MeV}$

Cette énergie est donc répartie entre celle du Xe-140 et du Sr-93, et on connaît $E_{L/A}$ du Sr-93 :

$E_L(\text{Sr-93}) = 8,5 \times 93 = 790,5$

On en déduit $E_L(\text{Xe-140}) = 1938,5 - 790,5 = 1148 \text{ MeV}$.

Comme on demande l'énergie de liaison et pas l'énergie de liaison par nucléons, pas besoin de diviser par A !

QCM 22 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : la masse d'un noyau constitué est **inférieure** à la somme des masses de ses nucléons pris séparément++
- E) Faux

QCM 23 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : au contraire à l'époque les modèles de l'atome étaient des modèles pleins, donc en théorie les particules α n'auraient pas dû traverser autant la feuille d'or
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 24 : BCD

- A) Faux : nombre de masse = A = nb de neutrons // Numéro atomique = Z = nb de protons
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 25 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai :

On commence par calculer le défaut de masse :

$$\Delta M = 40 \times \text{masse de l'hydrogène} + 60 \times \text{masse du neutron} - \text{masse de l'atome de zirconium-100}$$

$$\Delta M = 40 \times 1,00783 + 60 \times 1,00866 - 99,91776$$

$$\Delta M = 40,3132 + 60,5196 - 99,91776 = 100,83280 - 99,91776 = \mathbf{0,91504 \text{ u}}$$

On en déduit l'énergie de liaison totale avec la loi d'équivalence masse-énergie :

$$E_L = 931,5 \times \Delta M = 931,5 \times 0,91504 = \mathbf{852,36 \text{ MeV}}$$

On n'oublie pas de diviser par le nombre de nucléons pour obtenir l'énergie par nucléon :

$$E_{L/A} = E_L / A = 852,36 / 100 = \mathbf{8,5 \text{ MeV}}$$

QCM 26 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : c'est l'inverse la masse du noyau est **inférieure** à la somme des masses de ses nucléons pris séparément
- C) Vrai
- D) Faux : ici l'énergie de liaison est en Joules et le défaut de masse en kg, pour avoir une énergie de liaison en MeV en utilisant un défaut de masse en u on utilise la formule $E_L = \Delta M \times 931,5$
- E) Faux

QCM 27 : B

- A) Faux
- B) Vrai : on sait que l'énergie de liaison par nucléons ne dépasse pas 8,8 MeV, la réponse A est trop faible, donc seule la réponse B est possible sans faire le calcul !
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 28 : C

- A) Faux : Démocrite
- B) Faux : Aristote
- C) Vrai
- D) Faux : le modèle avec des couches électroniques c'est le modèle de Bohr
- E) Faux

5. Transformations radioactives

2021 – 2022 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : Parmi les propositions suivantes concernant les transformations radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Changement de niveau d'énergie du cortège électronique
- B) Le noyau père est toujours stable
- C) Il n'y a jamais de particules émises
- D) C'est un phénomène probabiliste : la probabilité qu'un noyau se désintègre pendant un temps dt dépend de la constante radioactive λ , elle-même dépendante des conditions physico-chimiques et de l'âge de l'atome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des transformations radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une transformation radioactive est une mutation, une désintégration spontanée d'un noyau atomique.
- B) Un noyau père instable se transforme spontanément en noyau fils caractérisés par une augmentation de masse
- C) Une transformation radioactive ne change jamais la nature du noyau mais change plutôt son niveau d'énergie
- D) Les transformations radioactives concernent uniquement les noyaux instables sans excès d'énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos des lois de conservation, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Conservation du nombre de nucléons A et du nombre de charge Z
- B) Conservation de la masse totale
- C) Conservation de l'énergie totale
- D) Conservation de la quantité de mouvement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des désintégrations radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors des transformations radioactives, il y a évolution vers une masse supérieure pour augmenter l'énergie de liaison par nucléons et donc augmenter la stabilité
- B) La radioactivité α concerne principalement les noyaux légers
- C) Le phénomène d'annihilation concerne la radioactivité β^+ : la collision avec un électron en fin de parcours provoque l'émission de 2 photons γ d'énergie 511 keV
- D) La désintégration β^- est possible seulement si l'énergie rendue disponible par la réaction est supérieure au seuil énergétique de 1,022 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : L'actinium (225,89) se désintègre en Francium (221,87). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : On donne les masses des atomes en unité de masse atomique : $M(225,89) = 225,0232$; $M(221,87) = 221,0142$, $M(4,2) = 4,0026$

- A) L'énergie disponible de cette réaction est de 6,4 MeV
- B) L'énergie de la particule α est de 5,96 MeV
- C) L'énergie de la particule α est de 6,4 keV
- D) Le Radon 222 est dangereux si inhalé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Soit la désintégration suivante : $^{172}\text{Au} \rightarrow ^{168}\text{Ir} + ^4\alpha$. L'énergie libérée par cette réaction est : $E_d = 6,99$ MeV. Calculez la différence de masse entre l'Or-172 et l'Iridium-168, en sachant que $M(4,2) = 4,0026$ u.

- A) 4,0096 u
- B) 0,0075 u
- C) 4,0101 u
- D) 4,0085 u
- E) 0,0062 u

QCM 7 : Le Neptunium-225 se transforme en Proctatinium-221 par radioactivité alpha. Indiquez la (les) propositions exacte(s) :

Données : $M(225,93) = 225,0339$; $M(221,91) = 221,0219$; $M(4,2) = 4,0026$

- A) L'énergie disponible de cette réaction est de 9,4 MeV
- B) L'énergie disponible de cette réaction est de 8,8 MeV
- C) La particule α est chargée
- D) La particule α provoque un maximum d'ionisation en début de parcours
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Le Radium-226 se transforme en Radon-222 : ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\alpha$ Indiquez la (les) propositions exacte(s) :

Données : $M(226,88) = 226,0254$; $M(222,86) = 222,0176$; $M(4,2) = 4,0026$

- A) L'énergie libérée est de 5,2 MeV
- B) L'énergie libérée est de 4,84 MeV
- C) Le radon 222 est un émetteur naturel solide de particule α
- D) La particule α a un trajet sinueux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Soit la transformation suivante : ${}^{247}_{97}\text{Bk} \rightarrow {}^{243}_{95}\text{Am} + {}^4_2\alpha$. Quelle est l'énergie libérée durant cette transformation ?

Données : $M(247 ; 97) = 247,0703 \text{ u}$; $M(243 ; 95) = 243,0614 \text{ u}$; $M(4;2) = 4,0026 \text{ u}$

- A) 5,87 MeV
- B) 6,30 MeV
- C) 8,24 MeV
- D) 7,63 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Le Livermorium-291 est radioactif et se transforme selon la réaction suivante : ${}^{291}\text{Lv} \rightarrow {}^{287}\text{Fl} + {}^4_2\alpha$. On donne les masses des atomes en unité de masse atomique : $M(291,116) = 291,2011$; $M(287,114) = 287,1868$ et $M(4,2) = 4,0026$. Quelle est, en MeV, l'énergie de la particule alpha émise ?

- A) 5,4
- B) 8,3
- C) 10,9
- D) 11,7
- E) 12,6

QCM 11 : L'Ytterbium 70 (${}^{180}_{70}\text{Yb}$) se transforme en Lutecium-71 (${}^{180}_{71}\text{Lu}$). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : On donne les masses des atomes en unité de masse atomique : $M(180,71) = 179,9499$; $M(180,70) = 179,9523$; $m_e = 0,00055 \text{ u}$.

- A) L'énergie disponible de cette réaction est de 2,4 MeV
- B) L'énergie disponible de cette réaction est de 1,21 MeV
- C) L'énergie minimale de la particule β^- est de 2,24 MeV
- D) L'énergie maximale de la particule β^+ est de 2,4 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Le Samarium 62 (${}^{130}_{62}\text{Sm}$) se transforme en Prométhium 61 (${}^{130}_{61}\text{Pm}$). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : $m_e = 0,00055 \text{ u}$; $M(130,62) = 129,9489 \text{ u}$; $M(130,61) = 129,9404 \text{ u}$.

- A) Il peut s'agir d'une désintégration β^+
- B) Cela pourrait aussi être une capture électronique
- C) L'énergie cinétique maximale de la particule β^+ est de 7,9176 MeV
- D) L'énergie disponible est de 7,4 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Le gallium-68 ($^{68}_{31}\text{Ga}$) se transforme en Zinc-68 ($^{68}_{30}\text{Zn}$). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : On donne leurs masses atomiques en u : $M(68,31) = 67,9280$ et $M(68,30) = 67,9248$.

L'équivalence masse-énergie correspondant à 1u : 930 MeV.

On donne les énergies de liaison de leurs électrons (en keV) : $W_K(68,31) = 10$; $W_L(68,31) = 1,3$; $W_M(68,31) = 0,1$; $W_K(68,30) = 9$; $W_L(68,30) = 1$ et $W_M(68,30) = 0,08$.

- A) Cette transformation peut entraîner une émission β^+
- B) Cette transformation peut entraîner une capture électronique
- C) Cette transformation peut entraîner une émission d'un photon de 8,7 keV
- D) L'énergie disponible de cette transformation peut-être de 2,97 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Le thallium-201 se désintègre en Mercure-201 : $^{201}_{81}\text{Tl} \rightarrow ^{201}_{80}\text{Hg}$. Indiquez la (les) propositions exacte(s) :

- A) Cette transformation peut être une capture électronique
- B) Cette transformation peut être une transformation β^+
- C) Cette transformation peut être une transformation β^-
- D) Le thallium-201 est utilisé pour voir les zones cardiaques les plus perfusées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Le Zirconium-100 ($^{100}_{40}\text{Zr}$) se transforme en Niobium-100 ($^{100}_{41}\text{Nb}$). Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $M(100,40) = 99,9178$; $M(100,41) = 99,9142$, $m_e = 0,00055$

- A) L'énergie disponible de cette réaction est de 3,35 MeV
- B) L'énergie disponible de cette réaction est de 2,33 MeV
- C) Son spectre énergétique est décalé vers la gauche
- D) Cette transformation émet un neutrino
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : A propos de la transformation $^{186}_{73}\text{Tl} \rightarrow ^{186}_{74}\text{W}$, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une désintégration β^- est possible
- B) Une désintégration β^+ est possible
- C) Une capture électronique est possible
- D) Il peut y avoir une émission d'un antineutrino lors de cette transformation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : Soit la transformation suivante : $^{111}_{49}\text{In} \rightarrow ^{111}_{48}\text{Cd}$. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $M(111,49) = 110,9051$; $M(111,48) = 110,9042$;

$E_K(111,49) = 54 \text{ eV}$; $E_L(111,49) = 28 \text{ eV}$; $E_K(111,48) = 45 \text{ eV}$; $E_L(111,48) = 17 \text{ eV}$

- A) Une émission β^+ est possible
- B) Une capture électronique est possible
- C) Une raie de 54 eV peut être observé sur le spectre énergétique issu de cette transformation
- D) Une raie de 28 eV peut être observé sur le spectre énergétique issu de cette transformation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Le Vanadium-23 ($^{47}_{23}\text{V}$) se transforme en Titane-22 ($^{47}_{22}\text{Ti}$). Indiquez la (les) propositions exacte(s) :

Données : On donne les masses des atomes en unité de masse atomique : $M(47,23) = 46,9549$;

$M(47,22) = 46,9518$; $m_e = 0,00055$.

- A) Cette transformation peut être une β^+
- B) Cette transformation peut être une conversion interne
- C) L'énergie disponible de cette transformation est de 2,89 MeV
- D) L'énergie disponible de cette transformation est de 1,86 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : L'étain-130 ($^{130}_{50}\text{Sn}$) se transforme en Antimoine-130 ($^{130}_{51}\text{Sb}$). Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $M(130,50) = 129,9140$; $M(130,51) = 129,9117$

- A) L'énergie disponible de cette transformation est de 2,14 MeV
- B) Cette transformation émet une particule β^- et un antineutrino $\bar{\nu}$
- C) L'énergie délivrée se répartit de manière aléatoire entre la particule β^- et l'antineutrino
- D) La particule β^- est arrêtée par une feuille de métal très fine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : L'Arsenic-69 ($^{69}_{33}\text{As}$) se transforme en Germanium-69 ($^{69}_{32}\text{Ge}$). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : $M(69,33) = 68,9323\text{u}$; $M(69,32) = 68,9280\text{u}$; $m_e = 0,00055\text{u}$.

- A) Cette transformation est une β^-
- B) Cette transformation est une β^+
- C) L'énergie libérée est de 4 MeV
- D) L'énergie libérée est de 4,3 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) concernant la particule β^- :

- A) C'est un électron provenant du cortège électronique
- B) Sa charge est nulle
- C) Une fois à l'arrêt (énergie cinétique = 0), la particule β^- va chercher à s'apparier avec un électron de la matière : c'est la réaction d'annihilation
- D) Il est très pénétrant et interagit peu avec la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : A propos des transformations isobariques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le nombre de masse A change entre l'atome père et fils
- B) Le numéro atomique Z ne change pas entre l'atome père et fils
- C) Il existe 3 types de transformations isobariques
- D) La capture électronique peut se produire sous le seuil énergétique de 1,022 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : A propos de la capture électronique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors d'une capture électronique, l'atome fils perd un proton par rapport à l'atome père
- B) Son spectre est continu
- C) Son spectre est directement d'origine nucléaire
- D) L'atome père subit un réarrangement de son cortège électronique dû à la capture de l'un de ses électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : Concernant l'utilisation médicale du Thallium-201, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le Thallium-201 se désintègre en Mercure-201 via une capture électronique
- B) Le Thallium-201 va se fixer de manière intense au niveau du myocarde
- C) Le Thallium-201 permet de visionner des ischémies myocardiques
- D) Le Thallium-201 est un émetteur direct de photons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : A propos du Technétium et ses applications, indiquez la (les) propositions exacte(s) :

- A) Le Technétium 99 métastable est un émetteur de photon γ
- B) En injectant du $^{99\text{m}}\text{Tc}$ en intraveineuse, il va s'associer aux GR et on pourra alors évaluer l'activité cardiaque
- C) En injectant du $^{99\text{m}}\text{Tc}$ associé aux biphosphonates, le couple va se fixer sur les structures osseuses du patient
- D) Un vecteur est composé d'un radiotraceur et d'un marqueur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : A propos des transformations isomériques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un atome dans un état métastable retourne toujours à l'état fondamental quasi instantanément
- B) Un atome dans un état excité peut retourner à l'état fondamental en plusieurs heures
- C) Des isomères sont des nucléides avec le même A et le même Z mais sous différents états correspondant à différents niveaux d'énergie du noyau.
- D) Il existe 3 types de transformations isomériques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : A propos de la conversion interne, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie disponible est transmise à un électron du cortège de l'atome qui sera alors ionisé
- B) Son spectre énergétique est un spectre continu
- C) On utilise l'énergie de liaison au niveau de l'atome père pour calculer l'énergie cinétique de l'électron expulsé
- D) La conversion interne émet un photon gamma
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : Le Chlore-17, radioactif, se transforme selon la réaction suivante :

$^{278}\text{Nh} \rightarrow ^{274*}\text{Rg} + ^4\alpha \rightarrow ^{274}\text{Rg}$. La 2^e transformation est une désintégration gamma. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $M(^{278},113) = 278,1706 \text{ u}$; $M(^{274*},111) = 274,1567 \text{ u}$; $M(^{274},111) = 274,1553 \text{ u}$; $M(^4,2) = 4,0026 \text{ u}$

- A) La particule alpha émise lors de la 1^e désintégration a une énergie de 10,5 MeV
- B) Le spectre global de la réaction présente une composante continue
- C) Le spectre global de la réaction présente une raie d'énergie 1,3 MeV correspondant au photon gamma émis lors de la 2^e transformation
- D) Le spectre global de la réaction présente une raie d'énergie 10,5 MeV correspondant au photon gamma émis lors de la 2^e transformation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

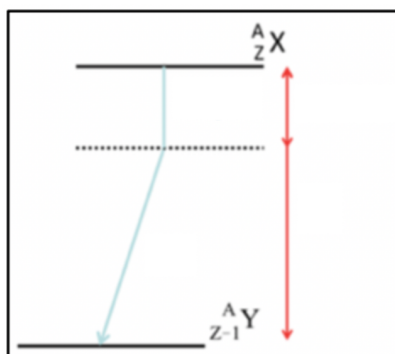
QCM 29 : Soit la transformation suivante : $^{69}\text{Cu} \rightarrow ^{69*}\text{Zn} \rightarrow ^{69}\text{Zn}$

Le $^{69*}\text{Zn}$ correspond à un noyau excité de Zinc qui se transforme en Zinc stable par émission d'un photon gamma. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) concernant le spectre énergétique issu de la transformation de ^{69}Cu en ^{69}Zn stable :

- A) Il comporte une composante continue
- B) Il comporte une ou plusieurs raies correspondant aux photons gamma
- C) Il comporte une ou plusieurs raies correspondant aux β^-
- D) Il comporte une ou plusieurs raies correspondant à des électrons d'Auger
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

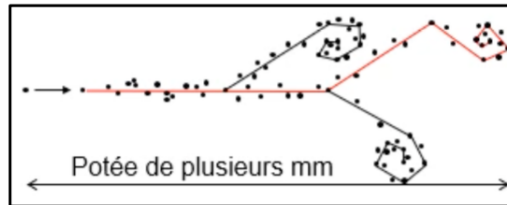
QCM 30 : A propos des applications biomédicales, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le radon-222 est un émetteur de particule alpha
- B) L'iode-131 se transforme en Xénon-131 métastable par émission β^+
- C) Le ^{18}FDG est utilisé pour traiter les cancers de la thyroïde
- D) Pour les particules α , si la source est externe au corps il n'y a pas de danger, les particules sont absorbées par la couche cornée de la peau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : A propos de ce schéma de désintégration, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

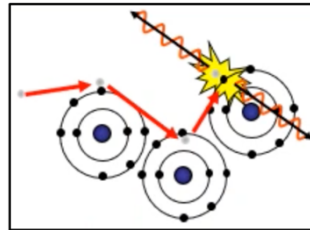
- A) Ce schéma correspond à une désintégration β^+
- B) Ce schéma correspond à une désintégration β^-
- C) Ce schéma correspond à une capture électronique
- D) Ce schéma correspond à une conversion interne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : A qui correspond ce parcours dans la matière ?



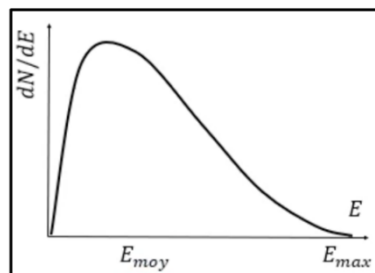
- A) Particule α
- B) Particule β^+
- C) Électron
- D) Photon gamma
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : A qui correspond ce parcours dans la matière ?



- A) Particule α
- B) Particule β^+
- C) Particule β^-
- D) Électron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : A qui correspond ce spectre énergétique ?



- A) Transformation α
- B) Transformation β^+
- C) Transformation β^-
- D) Capture électronique
- E) Émission γ

Corrections : Transformations radioactives**QCM 1 : E**

- A) Faux
 B) Faux : toujours instable sinon par de transformations
 C) Faux contre-exemple → la particule α
 D) Faux : indépendante (lisez bien jusqu'au bout)
 E) Vrai

QCM 2 : A

- A) Vrai
 B) Faux : perte de masse
 C) Faux : lors de la radioactivité alpha, on a un changement de nature par exemple
 D) Faux : avec excès d'énergie
 E) Faux

QCM 3 : ACD

- A) Vrai
 B) Faux : La masse totale ne se conserve pas
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 4 : C

- A) Faux : évolution vers une masse inférieure
 B) Faux : concerne les noyaux lourds ($A > 200$ environ)
 C) Vrai : ++
 D) Faux : C'est pour la β^+ cette histoire de seuil à 1,022 MeV
 E) Faux

QCM 5 : BD

- A) Faux : Ça c'est si on multiplie par 1000, or notre résultat sera forcément légèrement <
 B) Vrai
 C) Faux : doublement faux même car ce n'est pas 6,4 et ce ne sont pas des keV
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 6 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : $6,99 \text{ MeV} / 931,5 = 0,0075 \text{ u}$, ce qui correspond à E_d .
 $M(\text{père}) - [M(\text{fils}) + M(\alpha)] = E_d$
 $M(\text{père}) - M(\text{fils}) - M(\alpha) = E_d$
 $M(\text{père}) - M(\text{fils}) = E_d + M(\alpha)$
 $\Delta M = 0,0075 + 4,0026 = 4,0101$
 D) Faux
 E) Faux

QCM 7 : BC

- A) Faux : attention, pour simplifier on peut multiplier par 1000 mais il ne faut pas oublier que le vrai résultat sera légèrement inférieur à la valeur trouvée
 B) Vrai :
 $\Delta M = M(\text{père}) - [M(\text{fils}) + M(\alpha)]$
 $\Delta M = M(\text{père}) - M(\text{fils}) - M(\alpha)$
 $\Delta M = 225,0339 - 221,0219 - 4,0026$
 $\Delta M = 0,0094 \text{ u}$
 $E_d = 0,0094 \times 931,5 = 8,8 \text{ MeV}$
 C) Vrai
 D) Faux : c'est en fin de parcours qu'elle provoque le plus d'ionisation, d'où le pic de Bragg ++
 E) Faux

QCM 8 : B

- A) Faux : si on multiplie par 1000 le vrai résultat est inférieur à la valeur trouvée
B) Vrai
C) Faux : il est à l'état gazeux
D) Faux : comme elle est relativement lourde, son trajet est rectiligne
E) Faux

QCM 9 : A

- A) Vrai : $\Delta M = 247,0703 - 243,0614 - 4,0026 = 0,0063 \text{ u}$
 $0,0063 \times 931,5 = 5,87 \text{ MeV}$
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 10 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : $\Delta M = 291,2011 - 287,1868 - 4,0026 = 0,0117$ et $E_d = 0,0117 \times 931,5 = 10,9 \text{ MeV}$
D) Faux
E) Faux

QCM 11 : E

- A) Faux : C'est 2,24 car on aura toujours un résultat < si on multiplie par 1000
B) Faux : Ce n'est pas une désintégration β^+
C) Faux : attention j'ai écrit minimale
D) Faux : C'est 2,24
E) Vrai

QCM 12 : AB

- A) Vrai : On est au-dessus du palier
B) Vrai
C) Faux : C'est 6,89 MeV, on n'oublie pas de soustraire les deux électrons
 $129,9489 - 129,9404 = 0,0085$.
 $E_d = 0,0085 - 0,0011 = 0,0074 \text{ u}$.
 $0,0074 \text{ u} \times 931,5 = 6,89$
D) Faux : pas $\times 1000$!!!
E) Faux

QCM 13 : ABD

- A) Vrai : on est au-dessus du seuil
B) Vrai
C) Faux : il faut utiliser les énergies de liaison de l'atome fils car c'est lui qui se réarrange
D) Vrai : si on arrache un électron de la couche K c'est bon
E) Faux

QCM 14 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : Lors d'une β^- on transforme un neutron en proton
D) Vrai
E) Faux

QCM 15 : AC

- A) Vrai
B) Faux : C'est une β^- , donc on ne soustrait pas les deux électrons
C) Vrai : Les particules β^- les moins énergétiques sont absorbées par les noyaux
D) Faux : c'est un antineutrino
E) Faux

QCM 16 : AD

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : BD

- A) Faux : on n'atteint pas le seuil de 1,022 MeV
- B) Vrai
- C) Faux : on utilise les énergies de liaison de l'atome fils et non pas du père
- D) Vrai : exemple 1 : après une ionisation de la couche K du cadmium (atome fils), un électron vient combler la case vacante, émet un photon de fluorescence et peut venir heurter un électron de la couche L. On obtient un électron d'Auger de $45 \text{ eV} - 17 \text{ eV} = 28 \text{ eV}$.
Exemple 2 : un électron de la couche K est expulsé, un électron de la couche L vient combler cette case vacante et libère un photon de fluorescence de 28 eV (puis un électron libre comble la case vacante de la couche L)
- E) Faux

QCM 18 : AD

- A) Vrai : on atteint bien le seuil de 1,022 MeV
- B) Faux : la CI c'est une transformation isomérique (donc rien à voir avec notre énoncé). Si vous avez mis vrai vous pensiez peut-être à la capture électronique, qui la, est effectivement possible ;)
- C) Faux : on n'oublie pas les deux électrons
- D) Vrai : $46,9549 - 46,9518 - 0,0011 = 0,0020 \text{ u}$
 $0,0020 \text{ u} \times 931,5 = 1,86 \text{ MeV}$
- E) Faux

QCM 19 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 20 : B

- A) Faux : on transforme un proton en neutron donc β^+
- B) Vrai : pour être sûr n'oubliez pas de vérifier si la valeur seuil est bien atteinte !
- C) Faux :
 $\Delta M = M(\text{père}) - M(\text{fils}) - 2m_e$
 $\Delta M = 68,9323 - 68,9280 - 0,0011$
 $\Delta M = 0,0032 \text{ u}$
 $ED = 0,0032 \times 931,5 = 2,98 \text{ MeV}$
Donc : on n'oublie pas de soustraire la masse des deux électrons pour une β^+
- D) Faux
- E) Faux

QCM 21 : E

- A) Faux : provient du noyau
- B) Faux : elle est négative
- C) Faux : c'est pour β^+
- D) Faux : c'est pour le neutrino/antineutrino ça
- E) Vrai

QCM 22 : CD

- A) Faux : A ne change pas
- B) Faux : Z augmente ou diminue d'1 selon la transformation isobarique
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 23 : A

- A) Vrai
- B) Faux : c'est un spectre de raies
- C) Faux : il est d'origine atomique, dû au réarrangement du cortège électronique
- D) Faux : c'est l'atome fils qui subit un réarrangement de son cortège électronique, l'atome père n'existe déjà plus !
- E) Faux

QCM 24 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : indirect, on est face à une capture électronique, elle émet un neutrino uniquement. C'est lors du réarrangement du cortège électronique de l'atome fils qu'on aura une émission de photon.
- E) Faux

QCM 25 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : un radiotraceur est composé d'un vecteur et d'un marqueur
- E) Faux

QCM 26 : C

- A) Faux : c'est pour l'état excité ça
- B) Faux : c'est pour l'état métastable
- C) Vrai
- D) Faux : 2 uniquement, gamma et conversion interne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : A

- A) Vrai
- B) Faux : spectre de raies
- C) Faux : au niveau de l'atome fils (on se rappelle qu'une transformation isomérique ne peut se produire qu'après une première transformation qui donne un atome fils excité ou métastable. Et on utilise l'énergie de liaison des électrons de celui-ci)
- D) Faux
- E) Faux

QCM 28 : AC

- A) Vrai : $278,1706 - 274,1567 - 4,0026 = 0,0113$; $0,0113 \times 931,5 = 10,5$
- B) Faux : que des raies
- C) Vrai
- D) Faux : correspond à α
- E) Faux

QCM 29 : AB

- A) Vrai : car on a une β^-
- B) Vrai
- C) Faux : le β^- ne produit pas de spectre de raie
- D) Faux : on n'a pas de réarrangement du cortège ici
- E) Faux

QCM 30 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : c'est par émission β^-
- C) Faux : C'est l'iode-131 qu'on utilise pour traiter les cancers de la thyroïde
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 31 : A

- A) Vrai
- B) Faux : on voit le palier de la β^+
- C) Faux : pareil on voit le palier
- D) Faux : On ne change pas Z
- E) Faux

QCM 32 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 33 : B

- A) Faux
- B) Vrai : à la fin on voit la réaction d'annihilation
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 34 : B

- A) Faux
- B) Vrai : on n'a pas de décalage comme pour la β^-
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

6. Familles radioactives

2021 – 2022 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : A propos des familles radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elles concernent les radioéléments naturels et artificiels lourds
- B) On retrouve actuellement 4 familles radioactives
- C) Les principales émissions sont des particules α et β^-
- D) Le nombre de masse varie de 0 ou de -4 selon la particule émise
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des familles radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le premier élément radioactif est appelé « chef de file »
- B) On a une succession de désintégrations qui aboutit à un noyau final stable, correspondant à un des 4 isotopes stables du plomb
- C) Les émissions se font majoritairement par β^+
- D) Le radium-223, utilisé dans le traitement des métastases osseuses du cancer de la prostate, appartient à la famille de l'uranium-235
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A quelle famille radioactive le Radium-226 (^{226}Ra) appartient-il ?

- A) Uranium-238
- B) Uranium-235
- C) Thorium-232
- D) Neptunium-237
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Familles radioactives**QCM 1 : CD**

- A) Faux : uniquement naturels
- B) Faux : 3 seulement, la 4^{ème} a disparu
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : α et β^-
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : A

- A) Vrai : le nombre de masse depuis le chef de file descend toujours de 4 en 4, donc on rajoute 4 au A de notre élément jusqu'à tomber sur le A d'un chef de file : $226 + 4 = 230$; $230 + 4 = 234$; $234 + 4 = 238$, soit l'Uranium-238
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

7. Lois cinétiques

2021 – 2022 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : A propos des lois cinétiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Au bout de 8 périodes on considère qu'un radionucléide a quasiment disparu
- B) Pour calculer l'activité d'un radionucléide qui se désintègre dans le corps, on prendra uniquement en compte la période biologique
- C) L'unité du SI de l'activité est le Becquerel
- D) Le cas particulier de l'équilibre de régime est remarquable lorsque la constante radioactive du père est largement supérieure au fils
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de la constante radioactive λ , indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) A une dimension qui est l'inverse d'un temps, en s^{-1}
- B) Ne dépend pas de la nature du nucléide
- C) Dépend du niveau d'énergie du noyau
- D) Dépend des conditions physico-chimiques de l'environnement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de la réaction de désintégration d'un nucléide radioactif donnant un nucléide instable, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Seul le père est instable et radioactif
- B) L'activité du noyau père décroît linéairement
- C) Le nombre de noyaux petit-fils ne fait qu'augmenter
- D) L'activité du noyau petit-fils est égale à celle du noyau fils
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Pour un examen de médecine nucléaire, on mélange une source radioactive A de 640 MBq et de période radioactive $T_A = 6$ heures avec une source radioactive B de 360 MBq et de période radioactive $T_B = 12$ heures. Quelle est, en MBq, l'activité totale de ce mélange 36h après sa préparation ?

- A) 45
- B) 55
- C) 65
- D) 100
- E) 110

QCM 5 : Pour un examen de médecine nucléaire, on prépare un mélange de 300 MBq de ^{99m}Tc de période radioactive $T_1 = 6$ heures et de 160 MBq de ^{24}Na de période radioactive $T_2 = 15$ heures. Quelle est, en MBq, l'activité totale de ce mélange 30 heures après sa préparation ?

- A) 25
- B) 40
- C) 52,5
- D) 65
- E) 105

QCM 6 : L'iode-131 est radioactif et a une période physique de 360 min. Lorsqu'il est administré à un sujet, sa période biologique est de 120 min. Quelle est, en min, la valeur de sa période effective ?

- A) 0,6
- B) 1,5
- C) 18
- D) 36
- E) 90

QCM 7 : Vous recevez dans votre labo un flacon de ^{99m}Tc le samedi à 10h. Son activité est de 1000 MBq. Le lendemain à la même heure, après utilisation, son activité n'est plus que de 62,5 MBq. Quelle est la période du ^{99m}Tc ?

- A) 4h
- B) 4,8h
- C) 6h
- D) 8h
- E) 12h

QCM 8 : Quelle est, en grammes, la masse de Technétium-99 donnant une activité de 1 Ci ?

Données : $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $T = 8\text{h}$

- A) 10^{-12}
- B) 10^{-7}
- C) $2,5 \cdot 10^{-7}$
- D) 2,5
- E) 10^7

QCM 9 : Lors de l'administration de 700 MBq de sodium-24, quel est le nombre d'atome de sodium-24 délivré sachant que sa période radioactive est de 15 heures ?

Données : $\ln(2) = 0,7$

- A) $10,5 \cdot 10^9$
- B) $15 \cdot 10^9$
- C) $26 \cdot 10^{12}$
- D) $54 \cdot 10^{12}$
- E) $12 \cdot 10^{15}$

QCM 10 : Suite à un incident, on a trouvé près d'une centrale une zone contaminée par un radioélément produisant une activité de 200 kBq/m² et dont la période radioactive est de 100 heures. Quel est le nombre approximatif de noyaux radioactifs par m² qui produit cette radioactivité de 200 kBq/m² ?

- A) 10^5
- B) 10^7
- C) 10^9
- D) 10^{11}
- E) 10^{15}

Corrections : Lois cinétiques**QCM 1 : C**

- A) Faux : 10 périodes
B) Faux : période biologique + période radioactive = période effective ++
C) Vrai
D) Faux : c'est lorsque la période du père est largement supérieure au fils donc sa constante radioactive est largement inférieure au fils !
E) Faux

QCM 2 : AC

- A) Vrai
B) Faux : elle en dépend
C) Vrai
D) Faux : elle n'en dépend pas
E) Faux

QCM 3 : C

- A) Faux : le père et le fils
B) Faux : exponentiellement
C) Vrai
D) Faux : le petit-fils est stable, il n'a pas d'activité
E) Faux

QCM 4 : B

- A) Faux
B) Vrai : pour A on a 6T(a) donc on divise 6 fois par 2 ce qui donne $640 \rightarrow 320 \rightarrow 160 \rightarrow 80 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10$
Pour B on a 3T(a) donc $360 \rightarrow 180 \rightarrow 90 \rightarrow 45$
On additionne et on trouve $10 + 45 = 55$ MBq
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 5 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : pour le Tc on a 5T donc $400 \rightarrow 200 \rightarrow 100 \rightarrow 50 \rightarrow 25 \rightarrow 12,5$. Pour le Na on a 2T donc $160 \rightarrow 80 \rightarrow 40$.
Enfin $40 + 12,5 = 52,5$
D) Faux
E) Faux

QCM 6 : E

- A) Faux
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Vrai : on passe nos minutes en heures pour faciliter le calcul : 360 min = 6h et 120 min = 2h
$$\frac{1}{T_{eff}} = \frac{1}{T_{physique}} + \frac{1}{T_{bio}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{3}{6} = \frac{4}{6}$$
. Ainsi $T_{eff} = \frac{6}{4} = 1,5h$.
Et on n'oublie pas de repasser en min ! 1,5h = 90 min

QCM 7 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : en 24h, il s'est passé 4 T : $1000 \rightarrow 500 \rightarrow 250 \rightarrow 125 \rightarrow 62,5$. Donc $24h/4 = 6h$
D) Faux
E) Faux

QCM 8 : CA) FauxB) FauxC) Vrai : $T = 8 \text{ h} = 8 \times 3600 \text{ s} = 28\,800 \text{ s}$

$$m = \frac{M \times A \times T}{N a \times \ln(2)} = \frac{99 \times 3,7 \cdot 10^{10} \times 28\,800}{6,022 \cdot 10^{23} \times 0,7} = 2,5 \cdot 10^{-7}$$

D) FauxE) Faux**QCM 9 : D**A) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai : $N = \frac{A(t) \times T}{\ln(2)} = \frac{700 \cdot 10^6 \times (15 \times 3600)}{0,7} = 1000 \times 10^6 \times (15 \times 3600) = 54 \cdot 10^{12}$. On n'oublie pas de passer T en seconde !Aide au calcul : $700/0,7 = 7000/7 = 1000$ E) Faux**QCM 10 : D**A) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai : $N = \frac{A}{\lambda} = \frac{A \times T}{\ln(2)} = \frac{200 \cdot 10^3 \times (100 \times 3600)}{0,7} = \frac{72\,000\,000\,000}{0,7} = \frac{720\,000\,000\,000}{7} \approx 100\,000\,000\,000 = 10^{11}$ E) Faux

8. Radiobiologie et radioprotection

2021 – 2022 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : Quel(s) est (sont) le(s) facteur(s) intervenant dans le calcul de la dose équivalente ?

- A) La dose absorbée
- B) Un facteur de dangerosité des tissus
- C) Le TEL
- D) La dose efficace
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des facteurs de qualité d'un rayonnement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le TEL des particules α est plus élevé que celui des rayons X
- B) Le facteur de dangerosité W_R tient compte du TEL
- C) W_R est sans unité
- D) W_R rentre en compte dans le calcul de la dose équivalente H
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos des grandeurs et unités utilisées en dosimétrie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie d'un rayonnement reçu est proportionnel au carré de la distance : si la distance augmente, l'énergie du rayonnement reçue augmente au carré
- B) Le TEL illustre l'indépendance des effets biologiques à la nature du rayonnement
- C) La dose équivalente H correspond à l'énergie qui est déposée par le rayonnement dans un échantillon de matière, sans pondération par un facteur
- D) La dose équivalente H s'exprime en Gray
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des espèces réactives de l'oxygène, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les espèces réactives de l'oxygène (ERO) diminuent les effets oxydants de la radiolyse de l'eau
- B) On parle de stress oxydant quand les ERO sont en excès
- C) La cellule qui utilise de l'oxygène a forcément beaucoup de molécules oxydantes, elle a donc un système de détoxification des ERO
- D) Les espèces réactives de l'oxygène ont une durée de vie plus longue que les radicaux libres issus de la radiolyse de l'eau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des origines de la radioactivité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Origine tellurique
- B) Origine cosmique
- C) Origine intemporelle
- D) Origine militaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de l'exposition aux rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'origine médicale représente 73% de l'exposition d'un patient aux irradiations
- B) La limite des faibles doses est de 1000 mSv
- C) Le Radon-222 participe à notre exposition naturelle
- D) La dose repère de notre exposition continue aux rayonnements d'origine naturelle sur un an est de 2,4 mSv
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos des rayonnements ionisants et de leurs effets, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Quand une molécule subit l'effet d'un rayonnement ionisant, on aboutit entre autre à une rupture de la molécule par l'ionisation (= destruction fonctionnelle)
- B) Les rayonnements ionisants sont ceux d'énergie supérieure à 13,6 eV
- C) Sous l'effet d'un rayonnement ionisant (RI) la molécule d'eau peut être ionisée, excitée ou rompue (= radiolyse)
- D) Le radical libre hydroxyle HO est très oxydant et agressif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Concernant les effets cellulaires et tissulaires des rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les effets cellulaires ne sont pas spécifiques aux radiations ionisantes
- B) La mort cellulaire correspond à un effet stochastique
- C) Les mutations correspondent à un effet déterministe
- D) Les effets stochastiques ne se produisent que lorsque suffisamment de cellules sont mortes, donc que à partir d'une certaine dose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos de la radioprotection et radiobiologie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'ADN ne peut être altéré que par des rayonnements ionisants
- B) B- Les effets déterministes surviennent aux faibles doses.
- C) Un examen diagnostique produit une exposition de l'ordre de 100 à 500 mSv
- D) Il existe une limitation de dose pour tous les patients soumis à des rayonnements ionisants
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Indiquez la (les) moyen(s) de protection contre une exposition externe :

- A) Temps
- B) Distance
- C) Pastille d'iode
- D) Écran
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Lors de l'irradiation d'une cellule, quelle(s) est (sont) la (les) conséquence(s) possible(s) ?

- A) Prolifération
- B) Réparation ad integrum
- C) Élimination par le système immunitaire
- D) Survie sans division
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos de l'exposition des patients aux rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle est due aux diagnostics (radiothérapies pour les tumeurs, médecine nucléaire) ou aux traitements (radio, scanners, examens de médecine nucléaire)
- B) Pour un diagnostic, la dose reçue est entre 1 à 10mSv
- C) Pour la radiothérapie, la dose reçue se situe entre 60 à 80 Gy, ces doses sont cumulées et localisées.
- D) les professionnels doivent garantir qu'ils exposent le patient au minimum nécessaire pour l'examen ou le traitement : c'est le principe ALARA « As Low As Reasonably Achievable » (dose aussi faible que possible)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Un patient est exposé à une dose de 10 milliSieverts de rayonnement radioactif au cours d'un examen. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) concernant cette dose reçue ?

- A) Il s'agit de la mesure de la dose absorbée de rayonnement quantifiant l'énergie déposée
- B) C'est une dose correspondant à un traitement comme la radiothérapie pour les tumeurs
- C) C'est une dose supérieure à la radio-exposition moyenne en France
- D) C'est une dose dépassant la limite des faibles doses
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : A propos de l'accident de Fukushima Daiishi, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il y a eu de nombreux syndromes d'irradiation aigu
- B) Des effets tératogènes ont été observés
- C) Les populations aux environs ont reçu de très fortes doses d'irradiation dépassant les 1000 mSv
- D) L'incidence des cancers de la thyroïde chez les enfants en bas âge a fortement augmenté
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Radiobiologie et radioprotection**QCM 1 : AC**

- A) Vrai
B) Faux : W_R est le facteur de dangerosité des rayonnements et non pas des tissus
C) Vrai : $H = D \times W_R$ et W_R prend en compte le TEL
D) Faux : c'est la dose efficace E qui prend en compte la dose équivalente H , l'inverse ne marche pas
E) Faux

QCM 2 : ABCD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 3 : E

- A) Faux : dépend de l'inverse du carré de la distance donc si la distance augmente, l'énergie du rayonnement diminue au carré
B) Faux : la dépendance
C) Faux : c'est la dose absorbée D
D) Faux : en Sievert
E) Vrai

QCM 4 : BCD

- A) Faux : augmentent
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 5 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : faites-vous confiance, c'est juste un gros piège qui ne veut rien dire
D) Vrai
E) Faux

QCM 6 : CD

- A) Faux : elle représente 25% plutôt
B) Faux : c'est 100 mSv
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 7 : ABCD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 8 : A

- A) Vrai
B) Faux : déterministe
C) Faux : stochastique
D) Faux : c'est pour les effets déterministes
E) Faux

QCM 9 : E

- A) Faux : tabac par exemple
- B) Faux : fortes doses
- C) Faux : de l'ordre de 1 à 10mSv
- D) Faux : pas tous, on a juste l'exception des femmes enceintes mais sinon pour les autres, il n'y a pas de limite cependant il faut justifier l'examen et optimiser la dose
- E) Vrai

QCM 10 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : contre une exposition interne plutôt, on doit ingérer l'iode-131 pour qu'il y est par la suite des effets néfastes (sur notre thyroïde notamment)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 12 : BCD

- A) Faux : les parenthèses sont inversées
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : C

- A) Faux : il s'agit d'une dose efficace
- B) Faux : les traitements comme la radiothérapie sont mesurés en Gray et correspondent à une dose de 60 à 80 Gy, ces doses sont cumulées et localisées. Ici 10 mSv correspond plutôt à une dose reçue lors d'un diagnostic (radio, scanners)
- C) Vrai
- D) Faux : elle est de 100 mSv
- E) Vrai

QCM 14 : E

- A) Faux : aucun pour cet accident car pas de feu donc pas de pompier donc pas besoin de se rendre rapidement sur les lieux et donc de s'exposer à de fortes doses d'irradiation
- B) Faux : il n'y en a jamais eu d'observé, même pour Tchernobyl
- C) Faux : ça n'a pas dépassé les 100 mSv pour la population alentour
- D) Faux : des pastilles d'iode ont été distribuées à la population pour contrer ce potentiel effet
- E) Vrai

9. Radiothérapie

2021 – 2022 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : A propos des différentes techniques utilisées en radiothérapies, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans la radiothérapie externe, la source de RI est extérieure à la tumeur mais intérieure au patient
- B) La curiethérapie et la radiothérapie vectorisée sont deux branches de la radiothérapie interne
- C) Les protons utilisés en radiothérapie externe sont produits par des cyclotrons
- D) Les sources radioactives sont non scellées dans le cas de la curiethérapie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de la radiolyse de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) C'est un mécanisme très important dans le corps humain, car il est composé à 70% d'eau
- B) Elle aboutit à la création d'un ion hydroxyle HO^\cdot , très réactif
- C) Elle explique les effets moléculaires directs des rayonnements ionisants sur la molécule d'ADN
- D) Ses produits vont pouvoir réagir avec de l'oxygène pour produire des radicaux libres encore plus puissants, c'est à l'origine de l'effet oxygène utilisé en radiothérapie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos des différents types de rayonnements utilisés en radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les rayons X et γ diffèrent principalement par leur énergie, leur origine et leur mode de production
- B) Les rayons X et les électrons sont produits dans un accélérateur linéaire de particules
- C) Les protons sont utilisés pour traiter les tumeurs profondes
- D) Les protons sont les particules les moins énergétiques utilisées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de la radiothérapie et de ses indications, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La radiothérapie correspond à l'utilisation de rayonnements ionisants avec différents objectifs : thérapeutiques, réduction de la douleur ou action anti-inflammatoire notamment
- B) La radiothérapie permet un traitement peu ciblé des cancers
- C) La radiothérapie est indiquée dans le cas de cancer avec de nombreuses métastases
- D) Les traitements par radiothérapie concernent très peu de patients atteints de cancer
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de la protonthérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les protons sont produits dans des accélérateurs linéaires de particules
- B) Les protons déposent leur énergie principalement en début de parcours, dans le premier cm de tissu
- C) La protonthérapie est par exemple utilisée pour traiter les mélanomes de la choroïde (au fond de l'œil) sans léser le nerf optique en arrière
- D) La protonthérapie haute énergie (système Proteus One) permet une pénétration dans les tissus jusqu'à environ 32 cm de profondeur, c'est un système très utilisé en pédiatrie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'objectif de la radiothérapie est de délivrer un maximum de dose à la tumeur, sans tenir compte des tissus alentours
- B) Entre 2 séances d'irradiation, les cellules saines restaurent leurs lésions ADN moins rapidement que les cellules tumorales
- C) L'activité mitotique des cellules « survivantes » après une séance de radiothérapie est plus importante chez les cellules saines que chez les cellules tumorales
- D) L'effet oxygène permet d'augmenter l'oxygénation du tissu tumoral après chaque séance de radiothérapie, ce qui la rend moins sensible aux rayons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos des différentes techniques utilisées en radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les faisceaux convergents sous différents angles sont la technique « conformationnelle » la plus utilisée
- B) La technique IMRT, couplée à un scanner (TDM), permet de moduler en cours de séance la dose délivrée par chacun des faisceaux
- C) La radiothérapie stéréotaxique robotisée (Cyberknife) possède 6 axes de liberté, soit environ 1200 positions de traitement
- D) La radiothérapie stéréotaxique robotisée (Cyberknife) est une technique de haute précision, souvent utilisée sur les lésions cérébrales de petit volume (< 3 cm)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos des facteurs géométriques de l'irradiation utilisée en radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'utilisation de faisceaux parallèles est la technique « conformationnelle » la plus communément utilisée
- B) Avec les faisceaux convergents sous différents angles, on a une rotation de la source autour du patient et sa tumeur
- C) L'IMRT permet une modulation en cours de séance de la dose délivrée par chaque faisceau
- D) La technique Cyberknife possède environ 1200 positions de traitement différentes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos de la dosimétrie en radiothérapie et du contourage des tumeurs, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le GTV correspond au volume tumoral macroscopique
- B) Le CTV est le volume cible anatomoclinique, il tient compte d'une marge d'extension tumorale
- C) Le PTV est le volume prévisionnel d'irradiation, englobant le CTV et le GTV
- D) Le PTV recevra l'irradiation maximale du faisceau de rayonnements ionisants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Une femme de 53 ans est diagnostiquée d'un cancer du sein. Après de nouveaux examens et une réunion pluridisciplinaire, ses médecins préconisent un traitement par radiothérapie interne (curiethérapie). A propos de son traitement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le radioélément artificiel utilisé est l'iridium-192
- B) Le radioélément artificiel utilisé est l'iode-125
- C) Le radioélément est utilisé sous forme de fils placés dans des guides qui traversent la tumeur
- D) Le radioélément est contenu dans des grains en titane implantés dans la tumeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : La radiothérapie consiste en l'utilisation de rayonnements ionisants afin de traiter certains cancers ou autres atteintes cellulaires. Parmi les effets recherchés de ces RI sur les cellules, on peut citer :

- A) La réparation de la cellule
- B) La mort cellulaire
- C) La survie sans division
- D) Elimination par le système immunitaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos des différents types de rayonnements utilisés en radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les photons X et les électrons sont produits par des accélérateurs linéaires de particules
- B) Les électrons déposent la majeure partie de leur énergie dans les premiers centimètres de tissus rencontrés
- C) A énergie égale, les photons X sont bien moins pénétrants que les électrons
- D) Les protons sont de manière générale très pénétrants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 :

**L'effet oxygène est un effet recherché dans le cadre de la radiothérapie
PARCE QUE**

Cela permet de diminuer l'oxygénation des cellules cancéreuses, afin de les asphyxier pour s'en débarrasser

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 14 : A propos de la curiethérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Cela correspond à une technique de radiothérapie externe
- B) Cela correspond à une technique de radiothérapie interne avec une source radioactive scellée
- C) L'iode-125, utilisé pour le cancer de la prostate, est un émetteur de rayons X
- D) Le matériel radioactif est obligatoirement placé à l'intérieur de la tumeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Radiothérapie**QCM 1 : BC**

- A) Faux : RT externe = source externe au patient
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : scellées pour la curiethérapie et non scellées pour la radiothérapie vectorisée
- E) Faux

QCM 2 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : on produit un **radical hydroxyle HO[•]** (en plus d'un proton et d'un électron)
- C) Faux : effets moléculaires **indirects** vu que ce sont les produits de la radiolyse de l'eau qui agissent sur l'ADN et pas les RI en eux-mêmes
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : tumeurs superficielles
- D) Faux : les plus énergétiques
- E) Faux

QCM 4 : A

- A) Vrai : c'est la définition
- B) Faux : au contraire on va cibler un site précis
- C) Faux : c'est pour les métastases uniques, lorsqu'elles sont nombreuses on va privilégier la chimiothérapie
- D) Faux : 60% des patients atteints de cancer en bénéficieront !
- E) Faux

QCM 5 : CD

- A) Faux : ça c'est pour les électrons et les photons X, les protons sont produits dans les cyclotrons
- B) Faux : ils la déposent principalement en fin de parcours au niveau du pic de Bragg
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : C

- A) Faux : on cherche à délivrer un maximum de dose à la tumeur tout en épargnant un maximum les tissus sains environnants pour éviter les effets secondaires
- B) Faux : plus rapidement
- C) Vrai
- D) Faux : plus sensible aux rayons, l'effet oxygène est **radiosensibilisant** pour la tumeur
- E) Faux

QCM 7 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : BCD

- A) Faux : ce sont les faisceaux convergents sous différents angles qui correspondent à la technique « conformationnelle » la plus communément utilisée
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 9 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : c'est pour le GTV qui correspond à la tumeur
- E) Faux

QCM 10 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : c'est pour le cancer de la prostate
- C) Vrai
- D) Faux : là aussi c'est pour le cancer de la prostate
- E) Faux

QCM 11 : BCD

- A) Faux : les 3 objectifs sont ceux des items BCD, la réparation n'en fait pas partie !
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 12 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est l'inverse les photons sont bien plus pénétrants que les électrons
- D) Faux : très peu pénétrants
- E) Faux

QCM 13 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : au contraire, on augmente l'oxygénation des cellules cancéreuses, comme l'oxygène est radio-sensibilisant cela permet de rendre les cellules cancéreuses encore plus sensibles aux rayons pour la séance suivante
- D) Faux
- E) Faux

QCM 14 : BC

- A) Faux : cf item B
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : à l'intérieur ou au contact de la tumeur (dans le cancer du col par exemple)
- E) Faux

10. Biophysique des Solutions

2021 – 2022 (Pr. DARCOURT)

QCM 1 : Parmi les différents états de la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) L'état solide Énergie cinétique > Énergie de liaison
- B) A l'état liquide Énergie cinétique = Énergie de liaison
- C) A l'état gazeux, l'énergie cinétique est nulle
- D) L'énergie de liaison correspond à des forces électrostatiques reliant les molécules entre elles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des différentes définitions de la chaleur, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) La chaleur sensible est la quantité d'énergie qu'il faut fournir à un corps pour augmenter sa température sans changement d'état
- B) La chaleur latente est la quantité d'énergie qu'il faut fournir à un corps pour obtenir un changement d'état
- C) La chaleur latente est la quantité d'énergie qu'il faut fournir à un corps pour augmenter sa température sans changement d'état
- D) La chaleur spécifique est la quantité d'énergie qu'il faut fournir à un corps pour obtenir un changement d'état
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos des atomes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) Z correspond au numéro atomique de l'atome
- B) A correspond au nombre de masse
- C) A correspond au nombre total de nucléons
- D) Il y a deux sortes de neutrons : les nucléons et les protons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des solutions et suspensions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) Une solution peut sédimenter
- B) Une suspension peut sédimenter
- C) Une solution correspond à un mélange homogène
- D) Les solutions et suspensions ont un point commun elles peuvent dialyser
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : La concentration d'une solution en Potassium de masse molaire $M=30 \text{ g.mol}^{-1}$, est de 120 mg.L^{-1} . Quelle est la molarité de la solution en Potassium ? (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) 36 mmol.L^{-1}
- B) 36 mol.L^{-1}
- C) $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- D) 4 mol.L^{-1}
- E) 4 mmol.L^{-1}

QCM 6 : La molarité d'une solution aqueuse de KCl est de $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

En considérant $M(\text{K}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g.mol}^{-1}$, quelle est sa concentration massique en g.L^{-1} ? (relu et corrigé par le professeur)

- A) 0,3
- B) 300
- C) 0,7
- D) 700
- E) 450

QCM 7 : A propos des liaisons hydrogène, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (relu et corrigé par le professeur)

- A) Une liaison hydrogène s'établit entre deux atomes d'hydrogène de deux molécules d'eau
- B) Une molécule d'eau peut réaliser que 2 liaisons hydrogène
- C) La liaison hydrogène est 20 fois plus faible que les liaisons covalentes
- D) La liaison hydrogène est 20 fois plus faible que les liaisons de Van de Waals
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos des différents passages à travers les membranes biologiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (relu et corrigé par le professeur)

- A) Le passage passif simple permet la diffusion de petites molécules dans le même sens que le gradient de concentration
- B) Le passage facilité nécessite de l'énergie
- C) Les transporteurs actifs nécessitent de l'énergie
- D) Les transporteurs actifs permettent le transfert du soluté dans le même sens que le gradient de concentration
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Quelle est la masse molaire d'une molécule d'urée $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$? On donne les masses atomiques des éléments suivants C=12 H=1 O=16 N=14 (relu et corrigé par le professeur).

- A) 10 g/mol
- B) 10 mg/mol
- C) 25 g/mol
- D) 60 g/mol
- E) 60 mg/mol

QCM 10 : A propos de la tension superficielle, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle se situe à l'interface entre l'eau et l'air
- B) La tension superficielle est particulièrement élevée pour l'eau
- C) Au niveau des alvéoles si seul un film d'eau était présent les alvéoles seraient collabées à cause de cette tension superficielle
- D) Heureusement le corps produit un surfactant qui vient abaisser cette tension superficielle et empêche les alvéoles de se collaber
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : À propos des solutions des solvants et des solutés, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le solvant est l'espèce qui prédomine dans la solution
- B) En biologie le NaCl est le solvant majoritaire
- C) Une solution est un mélange homogène
- D) Les composants de la solution sont de petites molécules (<1000 atomes)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos de l'équilibre de Donnan, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il a lieu au niveau de la membrane plasmique
- B) Les protéines ne jouent pas de rôles dans cet équilibre
- C) Le chlore et le sodium ont des concentrations équivalentes de part et d'autre de la membrane
- D) Par contre le K^+ lui est en déséquilibre de part et d'autre de la membrane
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique π (en pascal) exercée par une solution C1 de concentration molaire $\text{Co}_1 = 4 \text{ osmol/L}$, à une température de 27°C sur une solution C2 de concentration molaire $\text{Co}_2 = 7 \text{ osmol/L}$. Les 2 solutions sont dans des compartiments différents séparées par une membrane. On donne la constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ (environ). Les calculs sont un peu arrondis :

- A) $39 \cdot 10^5$
- B) $80 \cdot 10^5$
- C) $140 \cdot 10^5$
- D) $75 \cdot 10^5$
- E) $66 \cdot 10^5$

QCM 14 : À propos de la molécule d'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'électronégativité de l'atome d'hydrogène est très supérieur à celle de l'atome d'oxygène
- B) La molécule d'eau est un dipôle moléculaire
- C) La constante diélectrique de l'eau $\epsilon = 80$ à 25°C
- D) Cette constante diélectrique est très faible par rapport à celle d'autres molécules
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos de la pression oncotique dans la relation de Starling, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle est créée par les protéines
- B) Elle a lieu au niveau de la membrane plasmique
- C) Elle génère un flux vers le plasma
- D) Elle est stable tout au long du vaisseau standard
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos du passage facilité à travers les membranes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il est facilité par une protéine ou un canal
- B) Il concerne les grosses molécules polaires
- C) Il concerne les petites molécules
- D) Il nécessite de l'énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : Quelle est l'osmolalité (en osmoles/kg) d'une solution obtenue en ajoutant 54g de NaCl à un litre de solution aqueuse de glucose à 9 % ?

On donne les masses d'une mole de glucose = 180 g/mol ; Na = 24 g/mol et Cl = 36 g/mol. Le NaCl est totalement dissocié.

- A) 0,5
- B) 1
- C) 1,2
- D) 1,8
- E) 2,5

QCM 18 : À propos de fluor (Z=9) donnez les propositions exactes sachant qu'il a une masse atomique de 18,998403 u, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) Son nombre de masse $A=19$
- B) L'atome de fluor possède 9 protons
- C) L'atome de fluor possède 9 neutrons
- D) Le numéro atomique du fluor est égal à 9
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 19 : À propos de la structure de la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) La tendance à la dispersion est liée à des forces électrostatiques
- B) La tendance au rassemblement est liée à l'agitation thermique
- C) L'énergie cinétique d'agitation thermique est inversement proportionnelle à la température
- D) L'énergie de liaison intermoléculaire est plus forte que les forces interatomiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : À propos de la masse volumique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) La masse volumique de l'eau doit ses caractéristiques particulières aux liaisons oxygènes
- B) La masse volumique de l'eau est maximale à 4°C
- C) La densité de la glace est supérieure à celle de l'eau liquide
- D) Pour la plupart des autres liquides, la densité est la même à toute température
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 21 : À propos du phénomène de Starling, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) Il permet les échanges de soluté entre le compartiment plasmatique et le compartiment interstitiel
- B) Il va dépendre de la pression oncotique
- C) Il va dépendre de la pression hydrostatique
- D) Ce flux se fait vers le secteur interstitiel au début du capillaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : La transpiration est efficace pour abaisser la température de l'organisme

PARCE QUE

La chaleur latente de vaporisation de l'eau est élevée (Relu et modifié par le professeur)

- A) Les assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les assertions sont vraies, mais n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 23 : A propos de l'osmomètre de Dutrochet, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) C'est un système utilisant une membrane perméable
- B) Il va permettre de mesurer la pression osmotique d'une solution
- C) C'est une mesure directe
- D) C'est pourquoi on l'utilise régulièrement dans la vie courante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : À propos des propriétés colligatives des solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

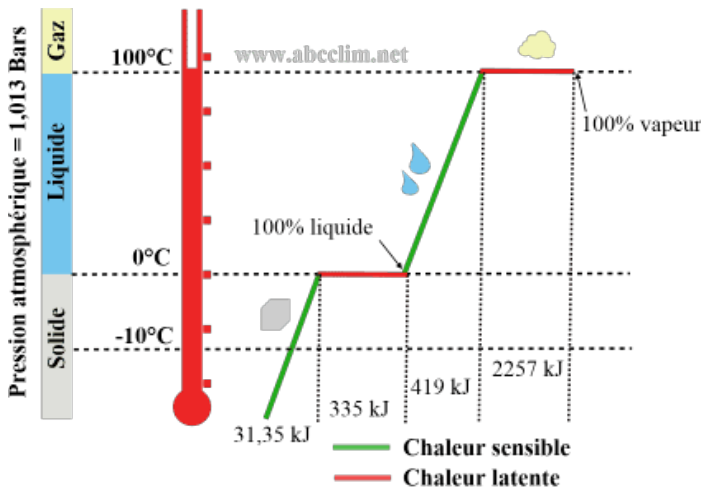
- A) Les propriétés physiques d'une solution peuvent être modifiées en fonction de la concentration en osmole ajoutée/enlevée
- B) L'eau pure boue à 100°, si on ajoute des osmoles sa température d'ébullition sera abaissée
- C) L'eau pure gèle à 0°, si on ajoute des osmoles sa température de congélation sera abaissée
- D) Les osmoles stabilisent la solution dans sa phase gazeuse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : La concentration pondérale d'une solution de NaCl est de 6g.L⁻¹.

En considérant $M(\text{Na})=24\text{g.mol}^{-1}$ et $M(\text{Cl})=36\text{g.mol}^{-1}$, et le taux de dissociation du NaCl égal à 1, donnez la concentration osmolaire correspondante en osmol.L⁻¹ (Relu et modifié par le professeur).

- A) 0,2
- B) 0,1
- C) 200
- D) 100
- E) 0,3

QCM 26 : À propos de l'image suivante, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) Le segment 1 (oblique) correspond à la chaleur latente de fusion
- B) Le segment 2 (horizontale) correspond à une chaleur sensible
- C) Le segment 3 (oblique) correspond à une chaleur sensible
- D) Le segment 4 (horizontale) correspond à la chaleur latente de vaporisation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : À propos de l'eau et de ses propriétés calorifiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'évaporation est un phénomène de surface relativement lent
- B) L'ébullition est un phénomène qui concerne tout le volume d'eau rapidement à 100°C
- C) La chaleur spécifique de l'eau $C_{eau} = 4,18 \text{ J.Kg}^{-1}$
- D) La chaleur spécifique de l'eau est élevée il faut donc beaucoup d'énergie pour rompre les liaisons H
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : À propos de l'osmose et des osmoles, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Osmolarité et tonicité sont des synonymes
- B) Deux solutions ayant la même concentration en osmoles sont isoosmolaire
- C) Deux solutions générant la même pression osmotique sont isotoniques
- D) Une osmole efficace va pouvoir traverser une membrane librement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : À propos de l'équilibre de Donnan :

De part et d'autre de la membrane des capillaires les ions Na^+ ne sont pas répartis équitablement

PARCE QUE

Les protéines chargées négativement viennent entraver leur libre diffusion

- A) Les assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les assertions sont vraies mais n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 30 : À propos des généralités sur le cours de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La température est généralement exprimée en Kelvin
- B) L'énergie cinétique d'agitation thermique est nulle si $T=0^\circ\text{C}$
- C) Ec à l'état solide se manifeste principalement par des rotations ou vibrations des molécules autour d'une position fixe
- D) Lorsque l'énergie cinétique d'agitation thermique est nulle, les molécules sont immobiles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : Dans un tube en « U » deux solutions de concentrations différentes sont séparées par une membrane hémiperméable, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une membrane hémiperméable est une membrane qui laisse passer uniquement les molécules d'eau
- B) Le flux osmotique a pour but de diminuer la différence de concentration entre 2 solutions
- C) Le côté le moins concentré va voir son volume augmenté
- D) Ce sont les osmoles qui vont diffuser pour équilibrer les concentrations
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : À propos de l'équilibre de Donnan, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il s'appelle ainsi, car tout est équitablement réparti de part et d'autre de la membrane (même concentration de chaque molécule de part et d'autre)
- B) Les macromolécules sont plus concentrées dans le Milieu interstitiel
- C) Les protéines sont chargées négativement et vont créer un PE
- D) Ce PE va venir entraver la libre diffusion des molécules Na^+ et K^+
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : A propos du transport actif à travers les membranes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il consomme de l'énergie
- B) Il se fait dans le sens du gradient de concentration
- C) Il se fait grâce à une pompe
- D) Le transport par endocytose est un exemple de transport actif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : L'osmolarité d'une solution aqueuse de MgCl_2 est de $1,3 \text{ osmol.L}^{-1}$. En considérant $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g.mol}^{-1}$ et $\alpha(\text{MgCl}_2) = 0,14$, quelle est sa concentration pondérale en g.L^{-1} ?

- A) 16
- B) 63
- C) 96
- D) 120
- E) 15

QCM 35 : Soit un litre d'une solution aqueuse contenant 36 % de glucose, à laquelle on ajoute 22,5g de CaCl_2 , quelle est l'osmolarité de la solution en osmol/L ? On donne les masses molaires du $\text{Ca} = 40 \text{ g/mol}$, du $\text{Cl} = 36 \text{ g/mol}$, et du glucose = 180 g/mol . Le taux de dissociation du CaCl_2 est égal à 0,9

- A) 0,32
- B) 2,56
- C) 1,66
- D) 3
- E) 1,8

QCM 36 : Soit un litre d'une solution aqueuse contenant 18 % de glucose, à laquelle on ajoute 30g de NaCl , quelle est l'osmolalité de la solution en osmol/Kg ?

On donne les masses molaires du $\text{Cl} = 36 \text{ g/mol}$, du $\text{Na} = 24 \text{ g/mol}$ et du glucose = 180 g/mol . Le taux de dissociation du NaCl est égal à 1

- A) 2,4
- B) 2
- C) 6,3
- D) 4,4
- E) 12,7

QCM 37 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique π (en pascal) exercée par une solution de concentration osmolaire $C^0 = 5 \text{ osmol/L}$, à une température de 37°C . On donne la constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ (environ). Les calculs sont un peu arrondis

- A) 128.10^5
- B) 152.10^5
- C) 1280.10^5
- D) 252.10^5
- E) 384.10^5

QCM 38 : Une solution aqueuse de NaCl (électrolyte totalement dissocié) a une osmolarité de 0,3 osmol. L⁻¹. Quelle est sa concentration en g.L⁻¹ ? On considère M_{Na} = 24 g.mol⁻¹ M_{Cl} = 36 g.mol⁻¹

- A) 0,05
- B) 1,8
- C) 6
- D) 9
- E) 18

QCM 39 : Quelle est l'osmolarité (osmol. L⁻¹) d'une solution aqueuse contenant 5,6 g/L de CaCl₂ et 0,6 g/L de NaCl ?

On donne les masses molaires du Ca = 40g.mol⁻¹ du Cl = 36 g.mol⁻¹ et du Na = 24 g.mol⁻¹. Le taux de dissociation de CaCl₂ est égal à 0,9 et celui du NaCl égal à 1

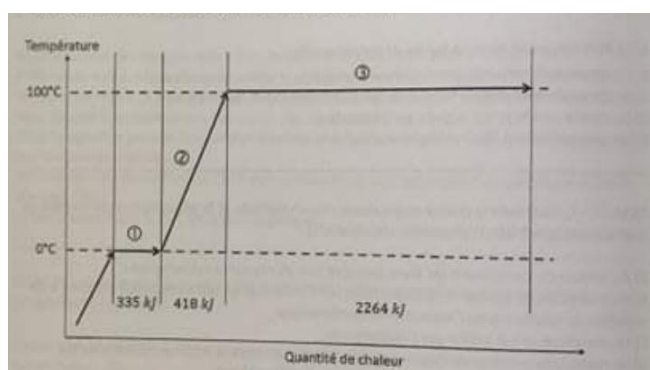
- A) 0,06
- B) 0,11
- C) 0,12
- D) 0,16
- E) 0,22

QCM 40 : Quelle est l'osmolalité (en osmoles/Kg) d'une solution obtenue en ajoutant 48g de chlorure de Magnésium MgCl₂ à un litre de solution aqueuse de glucose à 18%.

On donne les masses d'une mole de glucose = 180g.mol⁻¹ ; Mg = 24g.mol⁻¹ Cl = 36 g.mol⁻¹. Le coefficient de solubilité du chlorure de magnésium est égal à 0,14

- A) 1,00
- B) 1,83
- C) 1,64
- D) 2,00
- E) 2,4

QCM 41 : Quelles est (sont) la (les) identification(s) correcte(s) des différents segments de la courbe ci-dessous représentant l'évolution de la température de l'eau pure ?

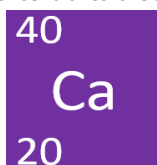


- A) Le segment 1 correspond au phénomène de fusion
- B) La quantité de chaleur 335 kJ liée au segment 1 correspond à une chaleur sensible
- C) Le segment 2 correspond au phénomène de vaporisation
- D) La quantité de chaleur 2264 kJ liée au segment 3 correspond à une chaleur latente de vaporisation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 42 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos du nombre d'Avogadro :

- A) C'est le nombre d'atomes de carbone 12 présente dans 1 gramme de carbone 12
- B) Il est égal à $6,02 \cdot 10^{-13}$
- C) Il définit le nombre de particules qui constitue une mole
- D) Il n'est strictement applicable qu'aux solutions idéales et aux gaz parfaits
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 43 : Soit la case de l'atome de calcium extraite du tableau périodique des éléments:



Quelle est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos de cet atome de calcium ?

- A) La masse atomique du calcium est égal à $40.\text{mol}^{-1}$
- B) La masse d'un atome de calcium est égale à 20 unités de masse atomique
- C) Le nombre de protons du calcium est égal à 20
- D) Le nombre d'électrons du calcium est égal à 20
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 44 : On doit donner 25 mg par kilogramme d'amoxicilline (un antibiotique) à un enfant qui pèse 15 kilos. On dispose d'un flacon de 60 mL d'une solution aqueuse de ce médicament qui contient 1,5g d'amoxicilline et d'une cuillère mesure de 5 mL.

- A) Une demie
- B) Une
- C) Deux
- D) Trois
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 45 : Quelle est l'osmolarité (en millimole. L⁻¹) d'un litre de solution aqueuse de glucose à 9% dans laquelle on rajoute 7,5 g de KCl

On donne les masses atomiques (en g. mole⁻¹) du glucose = 180 ; du K = 39 et du Cl = 36. On donne également le coefficient de dissociation KCl $\alpha = 0,9$.

- A) 150
- B) 240
- C) 600
- D) 690
- E) 700

QCM 46 : Soit 2 solutions aqueuses séparées par une membrane seulement perméable à l'eau. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos de la pression osmotique :

- A) Quelle que soit la solution, il n'y a pas de pression osmotique de part et d'autre de cette membrane puisque l'eau diffuse librement
- B) Si la solution contient des osmoles non-diffusibles, cela entraîne une pression osmotique de part et d'autre de la membrane
- C) La pression osmotique dépend de la température
- D) La pression osmotique peut être mesurée par l'abaissement cryoscopique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 47 : L'osmolarité d'une solution aqueuse de NaCl est de 0,4 osmol.L⁻¹ . En considérant $M_{\text{Na}} = 24\text{g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Cl}} = 36\text{g.mol}^{-1}$ et $\alpha(\text{NaCl}) = 1$, quelle est sa concentration pondérale en g.L⁻¹ ?

- A) 12g.L
- B) 24 g.L
- C) 0,2 g.L
- D) 16 g.L
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 48 : La concentration pondérale d'une solution de NaCl est de 3g.L⁻¹ . En considérant $M_{\text{Na}} = 24\text{g.mol}^{-1}$ et $M_{\text{Cl}} = 36\text{g.mol}^{-1}$, et le taux de dissociation du NaCl égal à 1, donnez la concentration osmolaire correspondante en mosmol.L⁻¹ .

- A) 0,2
- B) 0,1
- C) 300
- D) 100
- E) 0,3

QCM 49 : La molarité d'une solution aqueuse de CaCl_2 est de $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$. En considérant $M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g/mol}$ et $M_{\text{Cl}} = 36 \text{ g/mol}$, et le taux de dissociation du CaCl_2 égal à 0,9, quelle est sa concentration massique en g/L ?

- A) 0,1 g/L
- B) 20 g/L
- C) 0,15 g/L
- D) 0,2 g/L
- E) 0,56 g/L

QCM 50 : Soit un litre d'une solution aqueuse contenant 9 % de glucose, à laquelle on ajoute 56g de CaCl_2 et 18g de NaCl , quelle est l'osmolarité de la solution en osmol/L ? On donne les masses molaires du $\text{Ca} = 40 \text{ g/mol}$, du $\text{Cl} = 36 \text{ g/mol}$, du $\text{Na} = 24 \text{ g/mol}$ et du glucose = 180 g/mol . Le taux de dissociation du CaCl_2 est égal à 0,9 et celui du NaCl égal à 1.

- A) 1,3
- B) 2,5
- C) 1,8
- D) 0,25
- E) 0,13

QCM 51 : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution aqueuse sachant que son abaissement cryoscopique (noté $\Delta\theta$) est de $-3,6^\circ\text{C}$ et que l'on considère la constante cryoscopique de l'eau pour cette solution aqueuse d'environ 1,8 ?

- A) 0,5
- B) 2
- C) -2
- D) -0,5
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 52 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique π (en pascal) exercée par une solution de concentration osmolaire $C_O = 3 \text{ osmol/L}$, à une température de 27°C . On donne la constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ (environ). Les calculs sont un peu arrondis

- A) $75 \cdot 10^5$
- B) $90 \cdot 10^5$
- C) $7500 \cdot 10^3$
- D) $24 \cdot 10^5$
- E) $90 \cdot 10^{-5}$

QCM 53 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique π (en pascal) exercée par une solution C1 de concentration osmolaire $C_{O1} = 3 \text{ osmol/L}$, à une température de 37°C sur une solution C2 de concentration osmolaire $C_{O2} = 5 \text{ osmol/L}$. Les 2 solutions sont dans des compartiments différents séparés par une membrane. On donne la constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ (environ). Les calculs sont un peu arrondis

- A) $51 \cdot 10^5$
- B) $80 \cdot 10^5$
- C) $160 \cdot 10^5$
- D) $46 \cdot 10^5$
- E) $39 \cdot 10^5$

QCM 54 : À propos des différents états de la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'état solide correspond à un état ordonné
- B) L'état liquide correspond à un état dispersé, fluide non cohérent
- C) L'état liquide correspond à un état non dispersé, fluide, cohérent
- D) Les états gazeux et liquides correspondent à un état désordonnés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 55 : À propos de la molécule d'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'eau est un puissant solvant des corps ioniques
- B) La constante diélectrique élevée de l'eau explique cette qualité de solvant
- C) ϵ est élevé ainsi les forces d'attractions coulombiennes elles sont diminuées
- D) L'eau entoure les ions de manière à les isoler et les laisser en solutions
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 56 : A propos des différents changements d'état de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le passage de l'état gazeux à l'état liquide se nomme la liquéfaction
- B) Le passage de l'état liquide à l'état solide se nomme la fusion
- C) Le passage de l'état liquide à l'état gazeux se nomme l'ébullition
- D) On ne peut pas passer directement de l'état solide à l'état gazeux (donc sans passer par l'état liquide)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 57 : À propos la pression osmotique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La pression osmotique dépend de la nature du soluté (non exclusif)
- B) La pression osmotique ne dépend pas de la nature de la membrane
- C) Lorsque la membrane est perméable aux osmoles celle-ci peuvent diffuser et donc créer un gradient de pression
- D) La formule de la pression osmotique est $\pi = RTC^\circ$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 58 : A propos des solutions et suspensions et de la dialyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une solution peut dialyser
- B) Une suspension ne peut pas dialyser
- C) Une suspension est composé de grosses molécules
- D) dialyse correspond au franchissement d'une membrane synthétique avec de spores ne laissant traverser que les petites molécules
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 59 : A propos du sang, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le sang totale est une suspension
- B) Le sang contient des grosses molécules, cellules, sels minéraux
- C) Le sérum lui est composé de micromolécules
- D) Le plasma est une suspension
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 60 : À propos des propriétés colligatives des solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'ajout/Le retrait d'osmoles dans une solution peut modifier ses propriétés physiques
- B) Les molécules en suspension stabilise l'eau dans sa phase liquide
- C) Les molécules en suspension peuvent traverser la membrane des capillaires
- D) Cependant elles ne peuvent pas traverser la membrane plasmique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 61 : À propos du phénomène de starling , indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La pression hydrostatique génère un flux vers le milieu interstitiel
- B) La pression oncotique génère un flux vers l'intérieur du capillaire
- C) La pression efficace correspond à la résultante du bilan des pressions hydrostatique et oncotique
- D) Au début du vaisseaux la pression oncotique est supérieur à la pression hydrostatique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 62 : A propos de la diffusion et des passages transmembranaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les passages transmembranaires sont fondamentaux ils permettent les échanges
- B) Les passages transmembranaires sont fondamentaux car ils protègent contre l'homogénéisation de part leur sélectivité
- C) Les passages non spontanés permettent de maintenir la nature spécifique des compartiments
- D) Les passages spontanés n'existe pas
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 63 : A propos de la loi de Fick indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans le cas du soluté ,le flux de diffusion se fait dans le sens opposé au gradient de concentration
- B) Dans le cas du solvant , le flux de diffusion se fait dans le même sens que le gradient de concentration
- C) Le coefficient de diffusion dépend de la taille des molécules
- D) La surface de diffusion joue un rôle dans le flux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Biophysique des Solutions**QCM 1 : BD**

- A) Faux : C'est l'inverse $EL > EC$
B) Vrai
C) Faux : Au contraire l'énergie cinétique domine à l'état gazeux
D) Vrai
E) Faux

QCM 2 : AB

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 3 : ABC

- A) Vrai
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : Il y a deux sortes de nucléons : les neutrons et les protons
E) Faux

QCM 4 : BC

- A) Faux : Les solutions ne sédimentent PAS
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : Pas du tout seules les solutions peuvent dialyser
E) Faux

QCM 5 : CE

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : Deux méthodes pour résoudre
- Soit vous retrouvez grâce aux unités : on recherche des mol.L et on a des g.mol⁻¹ et des mg.L⁻¹ on fait donc mg.L⁻¹ (on convertit mg en g avant) / g.mol⁻¹ = mol/L
- Soit vous appliquez les formules : $C = C_m/M$
- Dans tous les cas on obtient $C = 120.10^{-3} / 30 = 4.10^{-3} \text{ mol/L}$
D) Faux
E) Vrai : $4.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} = 4 \text{ mmol.L}^{-1}$

QCM 6 : A

- A) Vrai : On a des mol/L et on veut des g/L on va donc multiplier par $M \cdot 10^{-3} \times (40 + 36) = 0,3$
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 7 : C

- A) Faux : Entre un atome hydrogène et un atome d'oxygène de deux molécules d'eau
B) Faux : 4 au total 2 grâce à l'atome Oxygène et 2 grâce aux 2 atomes d'hydrogène
C) Vrai
D) Faux : 20 fois plus FORTE
E) Faux

QCM 8 : CD

- A) Faux : Dans le sens OPPOSE on va diffuser du plus concentré vers le moins concentré
B) Faux : Il se fait via un transporteur/canal, mais n'a pas besoin d'énergie
C) Vrai
D) Vrai : on va vers là où c'est déjà très concentré
E) Faux

QCM 9 : D

- A) Faux
B) Faux
C) Faux
D) Vrai : il faut multiplier les masses atomiques par le nombre d'éléments respectif 1×12 (C) + 4×1 (H) + 2×14 (N) + 1×16 = 60 g/mol
E) Faux

QCM 10 : ABCD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 11 : ACD

- A) Vrai
B) Faux : c'est l'eau
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 12 : E

- A) Faux : Membrane des capillaires
B) Faux : C'est justement le fait qu'elle soit plus concentrée dans le plasma que dans le M.I qui crée cet effet
C) Faux : Toujours pas les protéines créent un PE qui entrave la libre diffusion des ions
D) Faux : On parle de Donnan donc le K^+ n'a rien avoir là-dedans
E) Vrai

QCM 13 : D

- A) Faux
B) Faux
C) Faux
D) Vrai : $\pi = RT(CO_2 - CO_1)$
on fait d'abord les conversions :
 $CO_2 = 7 \text{ osmol/L} = 7.103 \text{ osmol/m}^3$
 $CO_1 = 4 \text{ osmol/L} = 4.103 \text{ osmol/m}^3$
 $T = 273 + 27 = 300$
 $\pi = 8,3 \times 300 \times (7.103 - 4.103) = 8,3 \times 300 \times 3.103 = 8,3 \times 9.105 = 74,7 . 105$
E) Faux

QCM 14 : BC

- A) Faux : C'est l'inverse
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : élevée
E) Faux

QCM 15 : ACD

- A) Vrai
B) Faux : membrane des capillaires on ne confond pas !!!
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 16 : A

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 17 : E

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : Bravo à ceux qui ont réussis c'est clairement le plus dur qui peut tomber en eau et solutions !!
On nous demande l'osmolaLité soit des osmoles par KG attention !!!!!

On commence par calculer la masse du solvant $t = m(\text{soluté}) / m(\text{solvant}) + m(\text{soluté})$

On a donc $t = 90/90 + 910$ $m(\text{solvant}) = 910 \text{ g} = 0,910 \text{ kg}$

On calcul la molalité ($n = m/M$) $\text{NaCl} = 54 / 60$
 $= 0,9$

Glucose = $90 / 180 = 0,5$

On rapporte les résultats par rapport aux kg pour avoir des mol/kg $\text{NaCl} = 0,9 / 0,910 = 0,98$

Glucose = $0,5 / 0,910 = 0,55$

On convertit en osmol pour obtenir des osmoles/Kg (xi) $\text{NaCl} = 0,98 \times 2 = 1,96$

Glucose = 0,55 en effet il ne se dissocie pas On obtient
donc $1,96 + 0,55 = 2,5 \text{ osmol/Kg}$

QCM 18 : ABD

- A) Vrai : entier le plus proche de 18,998403 u
- B) Vrai : $Z =$ nombre de protons
- C) Faux : 10 neutrons
- D) Vrai : $Z =$ numéro atomique
- E) Faux

QCM 19 : E

- A) Faux : La tendance au RASSEMBLEMENT est liée à des forces électrostatiques
- B) Faux : La tendance à la DISPERSION est liée à l'agitation thermique
- C) Faux : L'énergie cinétique d'agitation thermique est PROPORTIONNELLE à la température
- D) Faux : C'est l'inverse
- E) Faux

QCM 20 : B

- A) Faux : liaisons HYDROGÈNE
- B) Vrai
- C) Faux : c'est l'inverse
- D) Faux : Pour la plupart des autres liquides, la densité augmente lorsque la température diminue
- E) Faux

QCM 21 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 22 : A

- A) Vrai : QCM plutôt classique à bien comprendre
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 23 : BC

- A) Faux : hémiperméable uniquement à l'eau, si c'était perméable ça ne pourrait pas créer de pression
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : On l'utilise rarement à cause de la hauteur de la colonne qui serait trop grande
E) Faux

QCM 24 : AC

- A) Vrai : le meilleur exemple est l'abaissement cryoscopique on voit bien qu'il dépend de C°
B) Faux : élevée
C) Vrai
D) Faux : liquide
E) Faux

QCM 25 : A

- A) Vrai : On a des g/L et on veut des osmol/L on va donc diviser par M puis multiplier par i
- division par M : $6/(24+36) = 6/60 = 0,1 \text{ mol/L}$
- multiplication par i : $0,1 \times (1+1 \times (2-1)) = 0,1 \times 2 = 0,2$ –
Dernier point on fait attention aux unités demander dans l'énoncé ici c'était des osmol/L
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 26 : CD

- A) Faux : Chaleur sensible on n'a pas de changement d'état
B) Faux : Chaleur latente de fusion on passe de l'état solide à liquide
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 27 : ABCD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 28 : AC

- A) Faux : Non-tonicité comprend que les osmoles efficaces !!!!!!!
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : archi faux au contraire elle ne peut pas et c'est pourquoi elle génère une pression
E) Faux

QCM 29 : A

- A) Vrai
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 30 : ACD

- A) Vrai
 B) Faux : O Kelvin
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 31 : AB

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux : La membrane est hémiperméable donc impossible
 E) Faux

QCM 32 : C

- A) Faux : Bon c'est inventé ça, mais évidemment tout n'est pas équitablement réparti au contraire ...
 B) Faux : Plus concentrés dans le plasma
 C) Vrai
 D) Faux : Bon méchant celui-là, mais faut faire gaffe c'est Na⁺ et Cl⁻
 E) Faux

QCM 33 : ABCD

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 34 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : On a des osmoles/L et on veut des g/L, on va donc diviser par i et multiplier par M

On passe d'abord de osmoles/L a des mol/L (/i) $i=1+0,14(3-1)=1,28$
 $1,3/1,28=1$ (a peu près des calculs comme ca vous simplifier hein)

On passe maintenant de mol/L a des g/L (xM)
 $M=36 \times 2 + 24 = 96$
 $1 \times 96 = 96 \text{ g/L}$

- D) Faux
 E) Faux

QCM 35 : B

- A) Faux
 B) Vrai : On demande l'osmolarité donc en osmol/L là c'est le calcul cool on a pas trop à se prendre la tête avec les Kg !!!!!

On a des g et on veut des osmoles/L on va donc diviser par le nombre de L (facile il y en a qu'1)
 Puis diviser par M et multiplier par i

Pour le glucose : 360 g de glucose (car 1L = 1000g) donc $360/180 = 2$ On a 2mol/L de glu et comme il ne se dissocie pas = 2osmoles/L

Pour le CaCl₂ : $22,5/(36 \times 2 + 40) = 0,2$ (pareil la vous faites comme si on avait 22,4 on arrondis comme on peut)
 $0,2 \times (1 + 0,9 \times (3-1)) = 0,2 \times 2,8 = 0,56$ osmoles/L

TOTAL : $2 + 0,56 = 2,56$

- C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 36 : A

A) Vrai : Ici on demande l'osmolaLité donc il va falloir tenir compte des Kg

On commence par calculer la masse du solvant grâce à la formule du titre ($t = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{solvant}} + m_{\text{solute}}}$)
 $1000 - 180 = 820g = 0,820 \text{ Kg}$

Ensuite on s'occupe du NaCl , on a des g et on veut des osmoles/Kg

On divise par M pour avoir des mol : $30/24 + 36 = 30/60 = 0,5 \text{ mol}$ On multiplie par i pour avoir des osmoles : $0,5 \times (1 + 1 \times (2 - 1)) = 0,5 \times 2 = 1 \text{ osmoles}$

Pour avoir notre résultat en osmoles/Kg on va diviser par la masse de notre solvant $1/0,820 = 1,2 \text{ osmoles/Kg}$

Pour le glucose maintenant , on a également des grammes et on veut des osmoles On divise par M pour avoir des mol : $180/180 = 1 \text{ mol}$ Page 19 sur 25

Pour obtenir des osmoles on devrait multiplier par i mais le glucose ne se dissocie pas donc $1 \text{ mol} = 1 \text{ osmoles}$
 Et enfin on divise par la masse de solvant pour avoir le résultat en osmoles/Kg $1/0,820 = 1,2 \text{ osmoles/Kg}$

On additionne le NaCl et le Glucose = $1,2 + 1,2 = 2,4 \text{ osmoles/Kg}$

Voilà bon j'ai était gentille en mettant des valeurs simple en espérant que le prof fasse pareil si ce genre de QCM tombe , différencier bien lorsqu'on vous demande osmolaRité et osmolaLité et ca devrait aller !!!!!

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 37 : A

A) Vrai : $\pi = RTCO$ on fait d'abord les conversion

$CO = 5 \text{ osmol/L} = 5 \cdot 10^3 \text{ osmol/m}^3$

T est en Kelvin donc $273 + 37 = 310$

$\pi = 8,3 \times 310 \times 5 \cdot 10^3 = 12\,865 \cdot 10^3 = 128 \cdot 10^5$

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 38 : D

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Vrai : on veut passer d'osmoles/L à des grammes/L on va donc diviser par i et multiplier par M

- on commence par diviser par i pour passe d'osmoles à mol $i = 1 + 1$

(*totalemment dissocié*) $\times (2 (1 \text{ Na et } 1 \text{ Cl}) - 1) = 2 \cdot 0,3/2 = 0,15 \text{ mol/L}$

- maintenant on multiplie par M $M = M(\text{Na}) +$

$M(\text{Cl}) = 24 + 36 = 60$

$0,15 \times 60 = 9,00 \text{ grammes/L}$

E) Faux

QCM 39 : D

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Vrai : On est dans le sens inverse du QCM d'avant , on a des grammes et on veut des osmoles

On va donc diviser par M et multiplier par i

- On commence par diviser par M

Pour le NaCl $M = 60$ donc $0,6/60 = 0,01 \text{ mol/L}$

Pour le CaCl₂ $M = 40 + 36 \times 2 = 112$ donc $5,6/112 = 0,05 \text{ mol/L}$

- On multiplie maintenant par i

Pour le NaCl $i = 1 + 1 \times (2 - 1) = 2$ donc $0,01 \times 2 = 0,02 \text{ mol/L}$ Pour le

CaCl₂ $i = 1 + 0,9 \times (3 - 1) = 2,8$ donc $0,05 \times 2,8 = 0,14$

- On additionne les osmoles/L de NaCl et de CaCl₂ $= 0,02 + 0,14 = 0,16 \text{ osmoles/L}$

E) Faux

QCM 40 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux

D) Vrai : Ici on demande l'**osmolaLité** en osmoles/KG

Voilà le piège vient de là il faudra donc pas l'oublier pour le QCM

Nous avons des grammes et on veut obtenir des osmoles(/KG)

Pour **passer de grammes à osmoles** on va devoir **diviser par M et multiplier par i**

On va donc réaliser nos calculs pour le **MgCl₂** et nos calculs pour le **glucose** ensuite on ajoute les 2 pour obtenir notre résultat final

On commence par trouver la masse de notre solvant (l'eau ici) , pour cela on utilise la formule du titre

msoluté/msolvant + msoluté = t

Nous avons une solution à 18% et 1L d'eau (1000g) msolvant =

$1000 - 180 = 820$ g soit 0,820 Kg

A partir de là on note que pour obtenir nos résultats en **osmoles/Kg** il faudra à un moment **diviser par 0,820 nos résultats**

On réalise maintenant les calculs pour le MgCl₂ :

On a 48 grammes de MgCl₂ on va donc commencer par passer de grammes à mol (on divise par M)

M = M(Mg) + 2 M(Cl)

$48 / (24 + 36 \times 2) = 48 / 96 = 0,5$ MOL

On a donc 0,5 mol , on va maintenant passer de mol à osmoles (on multiplie par i) $i = 1 + 0,14 (3$

$- 1) = 1,28$

$0,5 \times 1,28 = 0,64$ osmoles

On a 0,64 osmoles , maintenant on veut obtenir des osmoles par Kg on va donc diviser par nos Kg obtenue au début grâce à la formule du titre

$0,64 / 0,820 = 0,78$ osmoles /KG

On réalise maintenant les calculs pour le Glucose :

On a 180g de glucose , on va commencer par passer de grammes à mol (on divise par M) $180 / 180 = 1$ MOL

On a 1 mol de glucose , on veut maintenant passer de mol à osmoles

Pour le glucose il n'y a pas de coeff de dissociation car il ne se dissocie pas DONC :

1 Mol = 1 Osmole pour le glucose

On a donc 1 osmole de glucose on veut obtenir des osmoles par Kg on va donc diviser par nos Kg obtenue au début grâce à la formule du titre

$1 / 0,820 = 1,22$ osmoles/Kg

On additionne nos 2 résultats : $1,22 + 0,78 = 2$ OSMOLES/KG

E) Faux

QCM 41 : AD

- A) Vrai
 B) Faux : latente on a un changement d'état ici
 C) Faux : On n'a pas de changement d'état sur ce segment
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 42 : C

A) Faux : Pas cool, car ça embrouille, mais ce n'est pas la bonne def : le nombre d'Avogadro a été choisi de sorte qu'une mole de carbone 12 ait une masse de 12g

B) Faux : $6,02 \cdot 10^{23}$

C) Vrai

D) Faux

E) Faux

QCM 43 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : 40 u pour un atome
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 44 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : On doit lui donner 25mg/Kg donc un total de $25 \times 15 = 375$ mg soit 0,375 g
On a dans notre flacon 1,5 g, on veut donc donner $\frac{1}{4}$ du flacon, car $1,5/0,375 = 4$ Notre flacon fait 60 ml on va donc donner $\frac{1}{4}$ de 60 ml = 15 ml
Enfin pour doser notre cuillère fait 5ml donc $15/5 = 3$ cuillères
- E) Faux

QCM 45 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : QCM avec titre, mais FACILE, car on demande l'osmolarité donc en osmoles/L on n'aura pas à diviser par un nombre de Kg, on note dès le début qu'il faudra nos résultats en millimole/L !!!

On note dès le début qu'on a un litre de solution donc 7,5 g/L de KCl
On a des grammes et on veut des osmoles on va donc diviser par M et multiplier par i
On commence par obtenir des mol en divisant par M $M=39+36=75$ on a donc $7,5/75 = 0,1$ mol/L Maintenant qu'on a des mol on va obtenir des osmoles en multipliant par i $i=1+0,9(2-1)=1,9$ $0,1 \times 1,9 = 0,19$ osmoles/L

Pour le Glucose : On a une solution à 9% soit 90grammes de glucose (1L d'eau = 1000g) On a des g/L et on veut des mol/L on va donc diviser par M $90/180 = 0,5$
Pour le glucose il ne se dissocie pas donc $0,5 \text{ mol/L} = 0,5 \text{ osmoles/L}$

TOTAL : on ajoute le glucose et le KCl $0,5 + 0,19 = 0,69$ 0,69 osmoles = 0,69.103 millimoles/L = 690 millimoles/L

- E) Faux

QCM 46 : BCD

- A) Faux : bon la membrane n'est pas perméable aux osmoles on va bien pouvoir avoir la création de pression
- B) Vrai : Pas cool... mais en effet on a bien des pressions si les osmoles ne peuvent pas diffuser, cependant on n'aura pas forcément de flux, car si on a la même concentration en osmoles efficace de part et d'autre dans ce cas les pressions s'équilibrent
- C) Vrai : $\pi = RTC^0$
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 47 : A

- A) Vrai : On a des osmol/L et on veut des g/L on va donc diviser par i puis multiplier par M
-division par i : $0,4/i = 0,4/ (1+1 \times (2-1)) = 0,2$ mol/L
-multiplication par M : $0,2 \times (24+36) = 0,2 \times 60 = 12$ g/L
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 48 : DA) FauxB) FauxC) Faux

D) Vrai : On a des g/L et on veut des osmol/L on va donc diviser par M puis multiplier par i
 - division par M : $3/(24+36) = 3/60 = 0,05 \text{ mol/L}$
 - multiplication par i : $0,05 \times (1+1 \times (2-1)) = 0,05 \times 2 = 0,1$
 - point on fait attention aux unités demander dans l'énoncés ici c'était des mosmol/L donc $0,1 \times 10^3$ soit 100 mosmol/L

E) Faux**QCM 49 : E**A) FauxB) FauxC) FauxD) Faux

E) Vrai : On a des mol/L et on veut des g/L on a donc juste à multiplier par M

QCM 50 : BA) Faux

B) Vrai : On commence par calculer le nombre de gramme de glucose dans notre solution

- on a 9% de glucose dans 1L soit 9% de 1000g on a donc 90 g de Glucose
 Notre solution est de 1L on divise donc nos 90g de glucose + 56g CaCl₂ + 18g NaCl par ce litre pour obtenir des g/L

Maintenant on a des g/L on veut des osmol/L on va donc divisé par M et multiplier par i

-On divise par M : glucose = $90/180 = 0,5$ CaCl₂ = $56/(2 \times 36 + 40) = 56/112 = 0,5$ NaCl = $18/(24 + 36) = 18/60 = 0,3$

-On multiplie par i : CaCl₂ = $0,5 \times (1 + 0,9(3-1)) = 0,5 \times 2,8 = 1,4$ NaCl = $0,3 \times (1 + 1(2-1)) = 0,3 \times 2 = 0,6$ glucose non dissocié donc on ne multiplie pas

-On additionne le tout $0,5 + 1,4 + 0,6 = 2,5$

C) FauxD) FauxE) Faux**QCM 51 : B**A) Faux

B) Vrai : $\Delta\theta = -K_c \times CO$ donc $CO = \Delta\theta / -K_c$ $CO = -3,6 / -1,8 = 2$

Fallait surtout faire attention au moins dans la formule qui annule du coup le moins du 3,6

C) FauxD) FauxE) Faux**QCM 52 : AC**

A) Vrai : $\pi = RTCO$ on fait d'abord les conversion $CO = 3 \text{ osmol/L} = 3.103 \text{ osmol/m}^3$ T est en Kelvin donc $273+27=300$
 $\pi = 8,3 \times 300 \times 3.103 = 8,3 \times 9.105 = 75.105$

B) Faux

C) Vrai : $75.105 = 7500.103$

D) FauxE) Faux**QCM 53 : A**

A) Vrai : $\pi = RT(CO_2 - CO_1)$ on fait d'abord les conversions

$CO_2 = 5 \text{ osmol/L} = 5.103 \text{ osmol/m}^3$

$CO_1 = 3 \text{ osmol/L} = 3.103 \text{ osmol/m}^3$

$T = 273 + 37 = 310$

$\pi = 8,3 \times 310 \times (5.103 - 3.103) = 8,3 \times 310 \times 2.103 = 8,3 \times 620.103 = 5100.103 = 51.105$

B) FauxC) FauxD) FauxE) Faux

QCM 54 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Cohérent
- C) Faux : Dispersé
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 55 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 56 : A

- A) Vrai
- B) Faux : C'est la solidification
- C) Faux : Petit piège mais nan c'est bien la VAPORISATION attention
- D) Faux : si on peut juste dans des conditions avec une pression particulière
- E) Faux

QCM 57 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : ca dépend bien des 2 soit de la nature du soluté ET de la membrane !!!
- C) Faux : Vraiment à bien bien comprendre c'est le fait que les osmoles soit bloqué d'un coté de la membrane qui permet de créer un gradient de pression
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 58 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 59 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai : à cause des facteurs de coagulation et fibrinogènes présents
- E) Faux

QCM 60 : AD

- A) Vrai : le meilleur exemple est l'abaissement cryoscopique on voit bien qu'il dépend de C°
- B) Faux : les osmoles par les molécules en suspension attention !!!!!
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 61 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : C'est l'inverse au début du capillaire le flux est nourricier
- E) Faux

QCM 62 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 63 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : BONUS pour ceux qui s'embrouillent

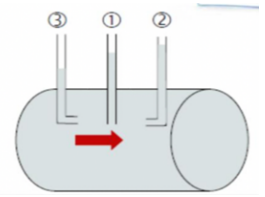
<https://www.carabinsnicois.fr/phpbb/viewtopic.php?f=2721&t=164256&p=725781&hilit=solvant+solute#p725781>

11. Biophysique Circulatoire

2021 – 2022 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : A propos de la mesure d'un fluide en écoulement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le principe est le même que pour la mécanique statique
- B) Le capteur (1) mesurera la pression terminale
- C) Le capteur (2) mesurera la pression latérale
- D) Le capteur (3) mesurera la pression d'aval
- E) Les deux assertions sont fausses



QCM 2 : Lors de l'écoulement d'un fluide idéal dans un conduit horizontal, on observe un rétrécissement du conduit localisé.

La pression latérale diminue

PARCE QUE

Par continuité du débit, la vitesse augmente

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 3 : A propos de l'écoulement d'un fluide, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)

- A) La loi de Poiseuille s'applique à un fluide newtonien
- B) L'équation de Bernoulli doit prendre en compte la chaleur dissipée dans un fluide idéal pour être vérifiée
- C) Le taux de cisaillement a une grande importance pour les fluides newtoniens
- D) La loi de Poiseuille prédit une relation linéaire entre ΔP et le débit pour un fluide réel en écoulement laminaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Une artère présente une sténose localisée. Par échographie doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 4mm et une vitesse d'écoulement $v_1 = 0,5 \text{ m.s}^{-1}$. Au niveau de la sténose, on mesure un diamètre égal à 2mm. (On néglige la perte de charge). Quelle est la vitesse d'écoulement v_2 en m.s^{-1} au niveau de la sténose ?

- A) 1
- B) 2
- C) 4
- D) 8
- E) 16

QCM 5 : A propos de la statique d'un fluide, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)

- A) La mécanique statique caractérise les fluides par des débits
- B) La pression absolue peut s'écrire : $P_{\text{ABSOLUE}} = P_{\text{RELATIVE}} + P_{\text{ATMOSPHERIQUE}}$
- C) La pression atmosphérique est strictement égale à 1 bar
- D) La pression sera la même en tout point de même profondeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Soit une artériole avec un débit de 6 L/min. Elle se divise en n capillaires en parallèle de diamètre 0,8mm et de 4cm de longueur. La chute de pression induite par ce réseau capillaire est de 500Pa. Données : $\eta = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$. Quel est le nombre de capillaires n dans ce réseau ?

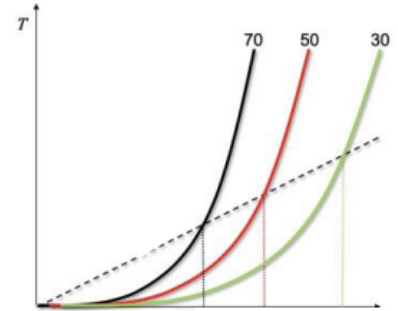
- A) 12 500
- B) 1000
- C) 1250
- D) 5000
- E) 2500

QCM 7 : A propos du sang, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)

- A) Le sang est globalement un liquide non-newtonien
- B) La rhéofluidification correspond à une diminution de la viscosité lorsqu'il a un débit faible
- C) Dans le cas d'une polyglobulie primitive, la viscosité intra-cellulaire est augmentée provoquant une falciformation des globules rouges
- D) La drépanocytose va augmenter l'hématocrite provoquant des thromboses capillaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos du graphique ci-contre, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)

- A) Ce graphique illustre l'évolution du rayon avec la constitution de la paroi : le vieillissement
- B) On va avoir une diminution du taux de collagène au profit de l'élastine
- C) Pour un même ΔP , le rayon va diminuer avec l'âge
- D) Les artères vont devenir plus souples
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : On mesure par cathétérisme les pressions dans l'artère pulmonaire, dans des conditions d'écoulement horizontal, en considérant la masse volumique du sang égale à 10^3 kg.m^{-3} (on néglige la perte de charge). La pression latérale est mesurée à 2755 Pa et la pression terminale à 2800. Quelle est la valeur de la vitesse d'écoulement en m.s^{-1} (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)**

- A) 0,45
- B) 2,02
- C) 0,09
- D) 0,30
- E) 0,63

QCM 10 : Une artère présente une sténose localisée (on suppose les sections circulaires et l'écoulement continu et laminaire). Par échographie et Doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 9 mm et une vitesse d'écoulement égale à $0,5 \text{ m.s}^{-1}$. Au niveau de la sténose, on mesure une vitesse d'écoulement égale à $4,5 \text{ m.s}^{-1}$. On considère le sang comme un fluide de viscosité apparente égale à 3.10^{-3} Pa.s . Quel est en millimètre le diamètre de l'artère au niveau de la sténose ? (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) 1,6
- B) 2,2
- C) 3
- D) 4
- E) 4,5

QCM 11 : Concernant les vaisseaux élastiques. La différence de pression ΔP ($\Delta P = P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}$) est telle qu'un rayon d'équilibre non nul est obtenu. Il y a un risque d'occlusion si : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) Le taux de fibre d'élastine augmente
- B) ΔP augmente sans modification des caractéristiques de déformabilité du vaisseau
- C) ΔP diminue sans modification des caractéristiques de déformabilité du vaisseau
- D) Le taux de fibre d'élastine diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos de la pression atmosphérique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) La pression atmosphérique est indépendante de l'altitude
- B) Elle est égale à 1 bar
- C) Elle correspond au poids de la colonne d'air atmosphérique
- D) Pour la mesurer, on utilise un tube de Pitot
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Le syndrome de Marfan est une maladie héréditaire rare du tissu conjonctif pouvant provoquer des dilatations localisées de l'aorte (anévrisme). Au niveau de ces dilatations, par rapport aux segments artériels adjacents (on considère que les forces de frottements sont négligeables) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) La pression latérale augmente
- B) La vitesse circulatoire augmente
- C) La résistance à l'écoulement diminue
- D) La mesure de la pression dépend de l'orientation du capteur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : A propos de la description rhéologique du sang, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) Le sang est globalement un fluide non-newtonien
- B) On a un phénomène d'écroulement dans les artérioles qui provoque une diminution locale de l'hématocrite
- C) Le diamètre des globules rouges (GR) est supérieur à celui des capillaires, ce qui les oblige à se déformer
- D) Un débit élevé permet une circulation axiale des GR
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : A propos des particularités liées aux parois vasculaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) Le gradient de Pression transmural tend à contracter les vaisseaux
- B) Avec le vieillissement, les artères diminuent de rayon
- C) On a une variation physiologique du rayon des artères : le pouls
- D) Plus on avance dans l'arbre vasculaire, plus le contingent élastique devient important
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Quelle est, en hPa, la chute de pression induite par un réseau capillaire sanguin suivant : 6.10^8 capillaires en parallèle, de rayon $20\text{ }\mu\text{m}$, de longueur 2 cm et dont le débit sanguin global est égal à $3,84\text{ L.min}^{-1}$? On considère une viscosité apparente égale à $3,14.10^{-3}\text{ kg.m}^{-1}\text{.s}^{-1}$ dans ces conditions de circulation. (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) 600
- B) 10 000
- C) 100
- D) 6
- E) 1

QCM 17 : Une artère présente une sténose localisée. Par échographie doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 6 mm et une vitesse d'écoulement $v_1 = 2\text{ m.s}^{-1}$. Au niveau de la sténose on mesure un diamètre égal à 3 mm . (On néglige la perte de charge). Quelle est la vitesse d'écoulement v_2 en m.s^{-1} au niveau de la sténose ? (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) 36
- B) 24
- C) 8
- D) 16
- E) 2

QCM 18 : A propos de la viscosité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) Elle joue le rôle de facteur de cohérence en écoulement laminaire
- B) La viscosité du sang augmente quand la température augmente
- C) La viscosité du sang diminue quand le taux de cisaillement augmente
- D) La viscosité aura les mêmes propriétés dans des fluides newtoniens et non-newtoniens
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

La loi de Poiseuille s'applique à un fluide réel en écoulement laminaire

PARCE QUE

L'équation de Bernoulli s'applique à un fluide idéal

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 20 : À propos du phénomène de Starling, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) Il permet les échanges de soluté entre le compartiment plasmatique et le compartiment interstitiel
- B) Il va dépendre de la pression oncotique
- C) Il va dépendre de la pression hydrostatique
- D) Ce flux se fait vers le secteur interstitiel au début du capillaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : La PA moyenne à la sortie du ventricule gauche d'un patient est égale à 20 kPa. En considérant qu'il n'y a pas de perte de charge significative entre les points de mesure artériels et le sang immobile : *(Relu et modifié par le professeur)*

- A) En position debout, la PA moyenne mesurée au niveau du cerveau situé 51 cm au-dessus est égal à 25 kPa
- B) En position couchée, elle est égale à 20 kPa au niveau du cerveau
- C) Elle est mesurée à 20 kPa au niveau du bras qu'elle que soit sa position
- D) Elle est égale à 150 mmHg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : Un fluide idéal s'écoule dans une canalisation. Lorsque la section de cette canalisation diminue : *(Relu et modifié par le professeur)*

- A) Le débit augmente
- B) La vitesse augmente
- C) La viscosité augmente
- D) La pression latérale augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Par rapport à la mesure indirecte auscultatoire de la PA : *(Relu et modifié par le professeur)*

- A) Lorsque le brassard est gonflé à une pression supérieure à celle de la PA maximale, on entend un bruit dû à l'obstacle artériel
- B) Lorsque la pression dans le brassard devient inférieure à la PA maximale, on perçoit un bruit intermittent
- C) Ce bruit intermittent correspond au passage du sang seulement lors de la systole et en écoulement turbulent
- D) Lorsque la pression dans le brassard devient inférieure à la PA minimale, on perçoit un deuxième bruit dû à la fermeture des valves d'éjection
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : Soit un vaisseau de section circulaire dans lequel les conditions d'écoulement aboutissent à un nombre de Reynolds de 1800. Une sténose réduit le rayon de ce vaisseau d'un facteur 6.

Au niveau de la sténose on observe le nombre de Reynolds est égal à : *(Relu et modifié par le professeur)*

- A) 300
- B) 1800
- C) 5400
- D) 10800
- E) 64800

QCM 25 : Lors d'une sténose aortique, au niveau de la zone rétrécie par rapport aux segments adjacents normaux : *(Relu et modifié par le professeur)*

- A) La pression latérale diminue
- B) Le débit diminue
- C) La résistance à l'écoulement est inchangée
- D) La vitesse d'écoulement diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : Le diagramme tension-rayon pour un vaisseau élastique : *(Relu et modifié par le professeur)*

- A) Fait intervenir la loi de Poiseuille qui relie la pression et le rayon
- B) Permet de déterminer la chute de P induite par le réseau de vaisseaux concernés
- C) Comporte une courbe caractéristique des propriétés de déformabilité du vaisseau
- D) Permet de déterminer le rayon du vaisseau en connaissant les conditions physiques de pression
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : A propos de la mesure auscultatoire de la pression artérielle, indiquez la (les) propriété(s) correspondante(s) :

- A) C'est une mesure non invasive
- B) La pression diastolique correspond exactement à la pression minimale
- C) Lorsque $P_{syst} > P_{brassard} > P_{diast}$, on entend un bruit sec intermittent qui s'allonge
- D) $P_{Amoy} = (2 \cdot P_{Adiast} + P_{Asyst}) / 3$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : On considère une artériole où le sang circule à 1 m/s. Quelle est la pression terminale sachant que la pression latérale est de 1,5 kPa ? Donnée : $\rho = 10^3$

- A) 1000 Pa
- B) 2000 Pa
- C) 3000 Pa
- D) 4000 Pa
- E) 5000 Pa

QCM 29 : On considère une artériole avec un débit de 6 mL.min⁻¹. Elle se divise en 1000 capillaires de 1 mm de rayon et de 1 cm de longueur. Quelle est la chute de pression entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire ? Donnée : $\eta = 3,14 \cdot 10^{-3}$ Pa.s

- A) $8 \cdot 10^{-3}$ Pa
- B) 8 Pa
- C) $2 \cdot 10^{-3}$ Pa
- D) 48 Pa
- E) 77 Pa

QCM 30 : A propos des parois vasculaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elles sont principalement composées de fibres élastiques, de fibres musculaires et de fibres de réticuline
- B) La loi de Laplace permet de dire que pour chaque rayon possible, il existe une tension qui lutte contre le gradient de pression
- C) Selon la loi de Hooke, les vaisseaux majoritairement composés d'élastine lutteront mieux contre une distension du vaisseau que les vaisseaux collagéniques.
- D) On a deux points d'équilibre stable dans un vaisseau musculaire grâce au tonus musculaire de base
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : Pour un fluide idéal incompressible en mouvement à vitesse constante en un point donné au cours du temps dans un conduit circulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque la section diminue la vitesse, augmente
- B) Si le fluide est un gaz on peut dire que $S_1 \times v_1 = S_2 \times v_2 = Q = \text{constante}$
- C) On est ici en régime stationnaire
- D) La description du comportement énergétique de ce fluide est dicté par la loi de Bernoulli
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : On considère un vaisseau de 16 mm de diamètre. Quelle est la vitesse de circulation critique ? On donne : $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ et $\eta = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$. (Relu et modifié par le professeur)

- A) 5 m.s⁻¹
- B) 0,2 m.s⁻¹
- C) 0,5 m.s⁻¹
- D) 20 cm.s⁻¹
- E) 50 cm.s⁻¹

QCM 33 : Quel(s) est (sont) l'(les) élément(s) susceptible(s) d'expliquer l'audition d'un souffle lors de l'auscultation d'un vaisseau ? (Relu et modifié par le professeur)

- A) Une sténose locale isolée du vaisseau
- B) Un anévrisme local du vaisseau
- C) Un régime d'écoulement laminaire au niveau du vaisseau
- D) Une augmentation locale de la viscosité du sang
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : A propos des bases physiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) La loi de Poiseuille s'applique à un fluide réel non-newtonien à condition que celui-ci soit en écoulement turbulent
- B) L'équation de Bernoulli s'applique à un fluide réel
- C) Les lois de Pascal s'appliquent à un fluide immobile compressible ou incompressible
- D) Un fluide non-newtonien aura toujours un régime d'écoulement turbulent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 35 : A propos de la description rhéologique du sang et de ses pathologies associées, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) Il va y avoir une diminution locale de l'hématocrite dans les artérioles dû au phénomène d'écroulement
- B) La drépanocytose va provoquer des thromboses capillaires par falciformation des GR
- C) Dans les capillaires, la viscosité intra-cellulaire va permettre aux GR de se déformer pour passer
- D) Le sang est un liquide non-newtonien
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 36 : On cherche à mesurer la différence de pression sanguine latérale entre l'amont et l'aval d'une sténose valvulaire aortique ($P_{\text{amont}} - P_{\text{aval}}$). On utilise l'échodoppler qui permet de mesurer les vitesses d'écoulement du sang : $v_{\text{amont}} = 1 \text{ m.s}^{-1}$ et $v_{\text{aval}} = 3 \text{ m.s}^{-1}$

En considérant l'écoulement comme continu, horizontal et le fluide comme idéal ($\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$), calculer cette différence de pression exprimée en mm Hg.

- A) 7,5
- B) 15
- C) 30
- D) 60
- E) 4000

QCM 37 : On mesure par cathétérisme les pressions dans le tronc artériel brachio-céphalique dans des conditions d'écoulement horizontal en considérant la masse volumique du sang égale à 10^3 kg.m^{-3} (On néglige la perte de charge). La pression d'aval est mesurée à 2240 Pa, et la vitesse d'écoulement est de $0,6 \text{ m.s}^{-1}$.

Quelle est en Pa la valeur de la pression terminale ?

- A) 2 460
- B) 2600
- C) 2840
- D) 3110
- E) 3350

QCM 38 : A propos de la dynamique d'un fluide réel, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'équation de Bernoulli est de la forme : $P_{\text{tot}} = \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh + P$
- B) La loi de Poiseuille ne s'appliquera qu'en écoulement laminaire
- C) La viscosité n'a théoriquement plus de sens pour liquide non-newtonien car elle varie avec la température et le taux de cisaillement
- D) Les lois de Pascal vont régir la dynamique de ce fluide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 39 : A propos de la dynamique du sang :

La drépanocytose va provoquer des thromboses capillaires

PARCE QUE

A débit faible, les GR vont former des rouleaux

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies mais n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 40 : On considère un vaisseau cylindrique horizontal sur lequel se développe une sténose locale (diminution du rayon).

La pression cinétique augmente au niveau de cette sténose

PARCE QUE

La pression latérale augmente

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 41 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant les règles de circulation des différents types de fluides ?

- A) La loi de Bernoulli s'applique à un fluide idéal
- B) La loi de Poiseuille s'applique à un fluide réel en écoulement turbulent
- C) Lors d'un écoulement d'un fluide idéal, une diminution de la section entraîne une baisse locale de la pression latérale au niveau du rétrécissement, c'est l'effet Venturi
- D) Lors d'un écoulement laminaire d'un fluide réel, on a un profil parabolique des vitesses
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 42 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant la biophysique de la circulation ?

- A) Un milieu gazeux est compressible et on a une énergie de liaison environ égale à l'énergie cinétique
- B) Un milieu liquide est supposé incompressible et on a une énergie de liaison environ égale à l'énergie cinétique
- C) Un fluide idéal ne tient pas compte des frottements et de la viscosité
- D) La viscosité est un facteur important pour les fluides réels
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 43 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant la statique d'un fluide ?

- A) Les fluides sont caractérisés par un débit
- B) La pression absolue correspond à l'effet de la colonne de liquide uniquement
- C) On calcule la pression relative grâce à la formule $\Delta P = \rho gh$
- D) 1 bar correspond à 1hPa
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 44 : Une artère présente une sténose localisée. Par échographie doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 4mm et une vitesse d'écoulement $v_1 = 4 \text{ m.s}^{-1}$. Au niveau de la sténose on mesure un diamètre égal à 2mm. (On néglige la perte de charge). Quelle est la vitesse d'écoulement v_2 en m.s^{-1} au niveau de la sténose ?

- A) 16
- B) 4
- C) 8
- D) 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 45 : A propos des lois de Pascal, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elles s'appliquent à un fluide en écoulement
- B) La pression dépend de l'orientation du capteur
- C) La pression est proportionnelle à l'altitude
- D) Deux points de même altitude n'auront pas forcément la même pression appliquée
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 46 : A propos des différents fluides, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un fluide newtonien est un fluide idéal
- B) La viscosité η des fluides non-newtoniens varie en fonction de la température
- C) La viscosité η des fluides newtoniens varie en fonction du taux de cisaillement
- D) L'unité de la viscosité est le Pascal
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

**QCM 47 : Soit une artère de diamètre $d = 2\text{mm}$, on mesure une vitesse d'écoulement $v = 3\text{m.s}^{-1}$.
Données : $\eta = 4.10^{-3} \text{ kg.m}^{-1} .\text{s}^{-1}$; $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$. Indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le régime d'écoulement est turbulent
- B) Le régime d'écoulement est laminaire
- C) Le régime d'écoulement est instable
- D) Le nombre de Reynolds est de 15 000
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 48 : Soit une artériole avec un débit de 6 L/min. Elle se divise en 100 capillaires en parallèle de rayon 2mm et de longueur 4mm. On considère la viscosité apparente du sang égale à $3 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$. Quelle est la chute de pression, en Pa, entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire ? On considère $\pi=3$

- A) 200
- B) 12
- C) 600
- D) 2
- E) 8

QCM 49 : On mesure par cathétérisme les pressions dans le tronc artériel brachio-céphalique dans des conditions d'écoulement horizontal en considérant la masse volumique du sang égale à 10^3 kg.m^{-3} (on néglige la perte de charge). La pression d'aval est mesurée à 4440 Pa, et la vitesse d'écoulement est de 0,2 m.s⁻¹. Quelle est en Pa la valeur de la pression terminale ?

- A) 4480
- B) 4460
- C) 4530
- D) 5100
- E) 4700

QCM 50 : A propos des pathologies du sang, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La maladie de Vaquez induit une baisse de l'hématocrite
- B) La polyglobulie primitive peut provoquer des thromboses par hyperviscosité du sang
- C) La drépanocytose induit des thromboses capillaires par falciformation des globules rouges
- D) La viscosité inter-cellulaire joue un rôle important dans la drépanocytose
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 51 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant la description rhéologique du sang en écoulement ?

- A) Quand le taux de cisaillement augmente, η diminue. C'est la rhéofluidification
- B) Avec un débit faible, les globules rouges ont une circulation axiale avec un manchon plastique
- C) A cause du phénomène d'écroulement, on a une augmentation locale de l'Hématocrite dans les artérioles
- D) Pour rentrer dans les capillaires, les GR utilisent leur viscosité intra-cellulaire pour se déformer
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 52 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant les particularités liées à l'anatomie ?

- A) La résistance du système va subir une baisse globale au fur et à mesure que le système se ramifie
- B) La vitesse d'écoulement au niveau des capillaires est minimale
- C) La section globale des capillaires est plus grande que tous les autres types de vaisseaux
- D) La section Individuelle des capillaires est plus petite que tous les autres types de vaisseaux
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 53 : Quelle est, en pascal, la chute de pression induite par un réseau capillaire sanguin suivant : $4 \cdot 10^9$ capillaires en parallèle, de rayon 2 μm , de longueur 1 mm et dont le débit sanguin global est égal à 3,84 L.min⁻¹ ? On considère une viscosité apparente égale à $3,14 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ dans ces conditions de circulation.

- A) 200
- B) 800
- C) 3200
- D) 4000
- E) 8000

QCM 54 : A propos des particularités liées aux parois vasculaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors du vieillissement on a une augmentation du collagène dans les parois vasculaires
- B) Plus on avance dans l'arbre vasculaire et plus les parois sont composées d'élastine
- C) Les veines étant élastiques, on peut sentir la variation de pression du au pouls
- D) L'aorte a principalement un contingent élastique
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 55 : A propos des forces mises en jeu pour les parois élastiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

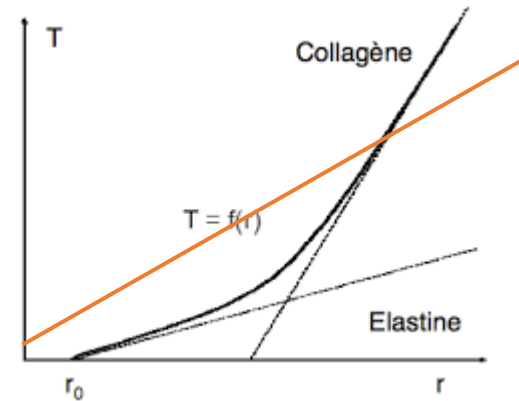
- A) Le gradient de pression transmural tend à dilater le vaisseau
- B) Les propriétés élastiques des parois tendent à contracter le vaisseau
- C) La loi de Laplace prédit la relation tension/élasticité
- D) La loi de Hooke prédit la relation tension/pression
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 56 : A propos des forces mises en jeu pour les parois vasculaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il a une relation exponentielle entre le gradient de pression transmural et le rayon du vaisseau
- B) Les fibres composant la paroi des vaisseaux possèdent toute la même élastance
- C) On peut trouver plusieurs couples tension/rayon permettant un équilibre
- D) Pour un même ΔP , le rayon diminue avec l'âge
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 57 : A propos du graphique ci-contre, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Si le gradient de pression transmural diminue, on a un risque d'occlusion du vaisseau
- B) Une augmentation du taux d'élastine déplacerait la courbe caractéristique vers la droite
- C) Si le gradient de pression transmural augmente, on a un risque d'occlusion du vaisseau
- D) On plusieurs rayons d'équilibre
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes



QCM 58 : Bastisotopie est en train de faire un saut en parachute et se demande ce qu'il se passe au niveau de la pression atmosphérique au fur et à mesure qu'il se rapproche du sol, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

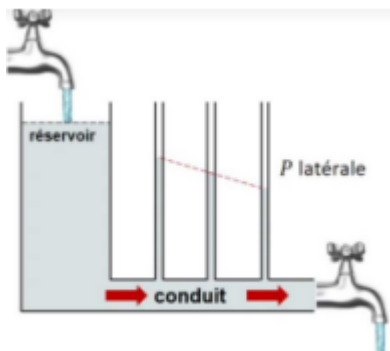
- A) $P_{atm} > 1 \text{ bar}$
- B) Plus z augmente, plus la pression atmosphérique sera grande
- C) Bastien a sauté à 5000m d'altitude, à cette altitude, la pression atmosphérique vaut la moitié de la pression atmosphérique au niveau de la mer
- D) P_{atm} = poids de la colonne d'air atmosphérique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 59 : Quiche Lawrence aime bien faire le saumon et remonter des rivières avec beaucoup de courant. En tant que scientifique, Stabilo'drey décide de mettre un capteur dans sa bouche pour prendre des mesures, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

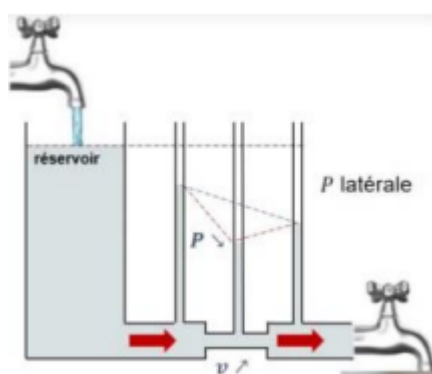
- A) Si Quiche Lawrence met le capteur (sa bouche) face au courant, Stabilo'drey pourra calculer la pression terminale
- B) Si Quiche Lawrence décide de faire la planche à l'envers (le capteur perpendiculaire au courant), Stabilo'drey pourra calculer la pression d'aval
- C) Si Quiche Lawrence commence à se mettre dos au courant parce qu'il se sent capable d'arrêter la rivière (le capteur dos au courant), Stabilo'drey pourra mesurer la pression latérale
- D) L'orientation de la bouche de Quiche Lawrence (l'orientation du capteur) va influencer les valeurs mesurées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 60 : Paulinepome, à force de faire les aller-retours entre Nice et Marseille à oublier de boire son lait qui a périmé. Elle décide de le jeter dans ses canalisations. En considérant le lait comme un fluide réel et les canalisations avec une section constante, indiquez le schéma exacte :

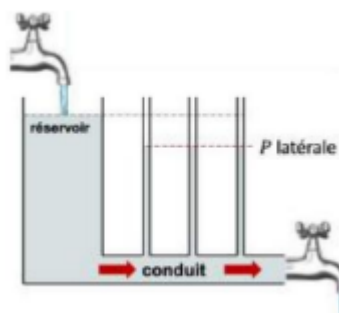
A)



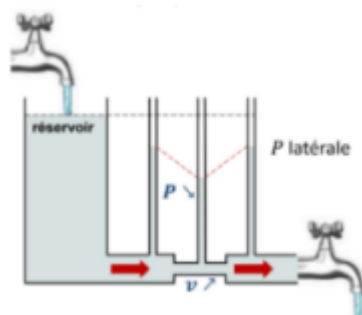
B)



C)



D)



E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 61 : CriKee aime beaucoup le jus d'orange et elle décide de se prendre une bouteille cul-sec. Le diamètre de sa trachée est de 14 mm, la masse volumique du jus d'orange est de 10^3 kg.m^{-3} , sa viscosité est de 2.10^{-3} Ps et le jus d'orange va à une vitesse de 3 m.s^{-1} , indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'écoulement est en régime instable
- B) L'écoulement est en régime laminaire
- C) L'écoulement est en régime turbulent
- D) Le nombre de Reynolds vaut 14 000
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 62 : Yeezygote est en train de faire un ventre-glisse de 15m en descente, pendant cet instant il n'arrive à penser à rien d'autre qu'à la viscosité qui joue un grand rôle dans le ventre-glisse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La viscosité du sang augmente lorsque le taux de cisaillement augmente
- B) La viscosité du sang augmente avec l'hématocrite
- C) La viscosité joue un grand rôle dans la circulation en régime laminaire
- D) Si la viscosité augmente, le risque de turbulence aussi
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 63 : Après un weekend particulièrement agité, Godzillaume décide de faire une prise de sang pour voir si tout va bien, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le sang globalement est liquide newtonien
- B) Le plasma est liquide non-newtonien
- C) Une hématocrite normale est 0,45
- D) Le sérum correspond au sang total sans les GR
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 64 : Louibido décide de se remettre au parkour et pendant un quintuple salto arrière, il commence à se prendre pour un globule rouge, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) s'il était vraiment un GR :

- A) Lorsque le taux de cisaillement augmente, la viscosité apparente du sang augmente
- B) A un débit faible, les GR vont former des rouleaux ce qui implique une diminution drastique de la viscosité
- C) Pour passer dans les capillaires, un GR va devoir utiliser sa viscosité inter-cellulaire
- D) On a un phénomène d'écroulement au niveau des veines
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 65 : Lors de son stage de sémiologie, Camiléon a un petit bug. Elle a beau avoir fait de super belles fiches de cardio, elle a oublié ses cours de circu. Aidez-la avec ces pathologies liées aux sang pour sauver le patient, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La drépanocytose est une maladie génétique qui se caractérise par une production d'hémoglobine anormale
- B) La drépanocytose va provoquer des thromboses capillaires par hyperviscosité du sang
- C) La maladie de Vaquez est une maladie provoquant une production trop importante de GR
- D) La polyglobulie primitive va provoquer une augmentation de l'hématocrite et des thromboses capillaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 66 : Oskour étant un peu un psychopathe, pendant une dissection, il décide de calculer les sections globales et individuelles de chaque capillaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La section globale des capillaires est supérieure à celle des artères
- B) La section individuelle de l'aorte est supérieure à celle des veines
- C) Plus on avance dans l'arbre vasculaire, plus la vitesse sera petite
- D) Ce qui caractérise notre système vasculaire, c'est son caractère ramifié
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 67 : Archéus étant un peu hypochondriaque sur les bords, il demande à Cassie'Scope de lui énumérer les raisons pour lesquelles il pourrait avoir un vaisseau cérébral qui se collapse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une augmentation du tonus vasomoteur sans modification de ΔP
- B) Une augmentation de ΔP sans modifications des caractéristiques de déformabilité du vaisseau
- C) Une augmentation du tonus vasomoteur associé à une diminution de ΔP
- D) Une diminution de l'élastance du vaisseau associé à une diminution de ΔP
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 68 : Hemi-nem se retrouve dans une situation impossible où pour sauver le monde il doit manier des manomètres (me demandez pas les détails c'est sa vie), indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) 1 mmHg = 100 Pa
- B) 1 cmH₂O = 133 Pa
- C) On utilise le cmH₂O dans la mesure de la pression veineuse centrale
- D) On utilise le mmHg dans la mesure de la pression artérielle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 69 : ANiSM est en train de prendre la pression artérielle d'un patient mais la machine est mal réglée et lui donne la pression en cmH₂O, elle lui indique 120 cmH₂O, aidez-le à trouver la pression en mmHg :

- A) 100
- B) 160
- C) 180
- D) 90
- E) 10

QCM 70 : Claralcalose est en train de faire un AVC et sa première réaction est de se demander ce qui pourrait augmenter le risque de turbulences dans sa circulation, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une augmentation isolée de d
- B) Une augmentation de d
- C) Une diminution de la vitesse
- D) Une augmentation du débit
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 71 : Kaaris'tone est en train de faire une auscultation cardiaque à Santiperetti (un vieux de la vieille lui <3) et il entend un souffle, quelles sont les conditions qui peuvent amener à ce souffle ?

- A) La formation de plaques d'athérome
- B) Un sténose valvulaire
- C) Une anémie
- D) Une augmentation de la compliance du ventricule droit
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 72 : Sunnyna mesure la pression de Colinfarctus car il fait souvent des malaises à force de masser les gens (c'est physique), concernant la mesure de la pression artérielle, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) C'est une mesure invasive et directe
- B) Lorsque $PA_{\text{brassard}} > PA_{\text{syst}}$, on entend aucun bruit
- C) La PA_{syst} est sous-estimée
- D) La PA_{diast} est surestimée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 73 : C'est maintenant piwi qui doit aller voir un collègue pour les mêmes raisons que Colifarctus (Halalalala ces kinés alors, qu'est-ce qu'on vous aime). Piwi se fait examiner cette fois par Clochonou qui passait par là. Concernant la mesure de la pression artérielle, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Clochonou doit prendre la mesure sur Piwi allongée selon l'HAS
- B) Lorsque $PA_{\text{brassard}} < PA_{\text{diast}}$, on entend un bruit sec et intermittent
- C) L'apparition d'un bruit sec correspond à l'apparition de la PA_{syst}
- D) Clochounou entendra des bruits de Korotkov qu'elle pourra interpréter
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 74 : On mesure les pressions dans l'aorte par cathétérisme. On considère que le sang circule avec une vitesse constante. On mesure une pression latérale égale à 10 000 Pa et une pression terminale égale à 10 125 Pa. Quelle est la vitesse de circulation du sang (en m.s⁻¹) sachant que la masse volumique du sang est égale à 103 kg.m⁻³ ?

- A) 0,12
- B) 0,25
- C) 0,35
- D) 0,45
- E) 0,50

QCM 75 : Soit une pression artérielle de 120 / 60 mmHg mesurée au bras gauche en position couchée. En considérant qu'il n'y a pas de perte de charge significative entre les points de mesure, que la masse volumique du sang est de 10^3 kg.m^{-3} et que l'accélération de la pesanteur est de 10 m.s^{-2} , la pression artérielle moyenne est égale à :

- A) 90 mmHg au bras gauche en position couchée
- B) 90 mmHg au niveau de la cheville gauche en position couchée
- C) 80 mmHg au bras gauche en position debout
- D) 37,5 mmHg en position assise au niveau du cerveau situé 56 cm au-dessus du bras
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 76 : Lors d'un cathétérisme cardiaque, on mesure dans l'artère pulmonaire, une pression de 4,3 kPa et de 1,6 kPa en diastole. La pression capillaire pulmonaire est de 0,5 kPa et le débit de 6 L.min⁻¹. La viscosité apparente du sang est $3,14.10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ et sa masse volumique de 103 kg.m^{-3} .

Considérant qu'il y a 40.000.000 artérioles pulmonaires et qu'elles mesurent en moyenne 16 mm de long, quel est, exprimé en microns, le diamètre moyen des artérioles pulmonaires chez ce patient

- A) 10
- B) 20
- C) 30
- D) 40
- E) 50

QCM 77 : Quelle est(ont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant les conditions de circulation au niveau d'une sténose artérielle ? On se place dans des conditions d'écoulement horizontal. Au niveau de la sténose, le diamètre est égal à 16 mm et le sang s'écoule à la vitesse de 3 m.s^{-1} . On donne la viscosité apparente du sang dans ces conditions de circulation égale à $4.10^{-3} \text{ .m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ et sa masse volumique égale à 10^3 kg.m^{-3} .

- A) La vitesse d'écoulement du sang au niveau de la sténose est augmentée par rapport à celle en amont de la sténose
- B) La pression latérale augmente au niveau de la sténose
- C) L'écoulement du sang au niveau de la sténose est turbulent
- D) L'auscultation au niveau de la sténose permet d'entendre un souffle
- E) Les propositions A, B, C et D sont inexactes

QCM 78 : Une artère présente une sténose localisée (on suppose les sections circulaires et l'écoulement continu laminaire). Par échographie et Doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 9 mm et une vitesse d'écoulement égale à $0,5 \text{ m.s}^{-1}$. Au niveau de la sténose, on mesure une vitesse d'écoulement égale à $4,5 \text{ m.s}^{-1}$. On considère le sang comme un fluide de viscosité apparente égale à 3.10^{-3} Pa.s . Quel est en millimètres le diamètre de l'artère au niveau de la sténose ?

- A) 1
- B) 1,8
- C) 2
- D) 2,7
- E) 3

QCM 79 : La mesure de la pression veineuse centrale chez un patient donne une valeur de 13,6 cm d'eau. Quelle est la valeur de cette pression exprimée en millimètre de mercure ? On donne les masses volumiques de l'eau = 1.10^3 kg.m^3 et du mercure = $13,6.10^3 \text{ kg.m}^3$. On considère que l'accélération de la pesanteur est égale à 10 m.s^{-2}

- A) 1
- B) 10
- C) 13,6
- D) 100
- E) 1360

QCM 80 : On veut calculer la différence de pression latérale entre l'amont et l'aval d'une sténose en échographie doppler. On fait les mesures suivantes :

- en amont de la sténose, le diamètre est de 10 mm et la vitesse d'écoulement du sang de 1m/s
- en aval de la sténose, le diamètre est de 5 mm.

En considérant l'écoulement comme continu, horizontal et le fluide comme idéal ($\rho=103 \text{ .m}^{-3}$), quelle est, en Pascal, la différence de pression entre l'amont et l'aval de cette sténose ?

- A) 500
- B) 1500
- C) 2500
- D) 4500
- E) 7500

QCM 81 : Lors d'un cathétérisme cardiaque, on mesure dans l'artère pulmonaire, une pression de 4,5 kPa et de 0,75 kPa en diastole. La pression capillaire pulmonaire est de 1 kPa et le débit de $2,4 \text{ L.min}^{-1}$. La viscosité apparente du sang est $3,14.10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ et sa masse volumique de 10^3 kg.m^{-3} .

Considérant qu'il y a 10.000.000 artérioles pulmonaires et qu'elles mesurent en moyenne 8 cm de long, quel est, exprimé en microns, le diamètre moyen des artérioles pulmonaires chez ce patient

- A) 40
- B) 4
- C) 80
- D) 160
- E) 20

QCM 82 : La mesure de la pression veineuse centrale chez un patient donne une valeur de 15 mmHg. Quelle est la valeur de cette pression exprimée en centimètre d'eau ?

On donne les masses volumiques de l'eau = 1.10^3 kg.m^{-3} et du mercure = $13,6.10^3 \text{ kg.m}^{-3}$. On considère que l'accélération de la pesanteur est égale à 10 m.s^{-2}

- A) 2000
- B) 1000
- C) 10
- D) 20
- E) 30

QCM 83 : On veut calculer la différence de pression latérale entre l'amont et l'aval d'une sténose en échographie doppler. On fait les mesures suivantes :

- en amont de la sténose, le diamètre est de 6 mm et la vitesse d'écoulement du sang de 2m/s
- en aval de la sténose, le diamètre est de 3 mm.

En considérant l'écoulement comme continu horizontal et le fluide comme idéal ($\rho=103 \text{ .m}^{-3}$), quelle est, en Pascals, la différence de pression entre l'amont et l'aval de cette sténose ?

- A) 1500
- B) 3000
- C) 6000
- D) 60 000
- E) 30 000

QCM 84 : A propos du système cardio-vasculaire,

Le système circulatoire est organisé de manière à favoriser les échanges de nutriments
PARCE QUE

Les capillaires ont une grande surface d'échange et une vitesse circulatoire élevée

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 85 : A propos des bases de la biophysique de la circulation, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La mécanique statique sera caractérisée par un débit
- B) Dans un milieu liquide, on a l'énergie cinétique qui est largement supérieure à l'énergie de liaison
- C) Un milieu gazeux est supposé incompressible
- D) La viscosité jouera un rôle important pour un fluide idéal
- E) Les proposition A, B, C et D sont fausses

QCM 86 : A propos de l'écoulement d'un fluide idéal, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les lois de Pascal s'appliquent à ce fluide
- B) Par continuité du débit, si la section dans lequel est le liquide augmente, sa vitesse va diminuer
- C) Il faut compter la chaleur produite pour vérifier l'équation de Bernoulli
- D) La loi de Poiseuille va prédire une relation linéaire entre la pression et le débit pour ce fluide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 87 : A propos des forces mises en jeu pour les parois élastiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) D'après la loi de Laplace, il existe une infinité de points d'équilibre entre la tension pariétale et le rayon r du vaisseau
- B) La loi de Hooke exprime la relation entre l'élasticité et la tension pariétale
- C) D'après la loi de Hooke, plus le vaisseau sera étiré, plus la force le ramenant à sa longueur de repos sera grande
- D) Pour un vaisseau cylindrique, la loi de Laplace s'écrit $T = \Delta P \times r$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 88 : Une artère présente une dilatation localisée. Par échographie doppler, on mesure en amont de la dilatation un diamètre de 6 mm et une vitesse d'écoulement égale à 16 m.s^{-1} . Au niveau de la dilatation, on mesure une vitesse d'écoulement égale à 4 m.s^{-1} . Quelle est le diamètre de l'artère au niveau de la dilatation ?

- A) 6
- B) 3
- C) 18
- D) 1
- E) 12

QCM 89 : Soit une artériole avec un débit de $2,4 \text{ L/min}$. Elle se divise en 10^6 capillaires en parallèle de rayon $20 \mu\text{m}$ et de longueur 10 mm . On considère la viscosité apparente du sang égale à $3.10^{-3} \text{ kg.m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Quelle est la chute de pression, en Pa, entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire ? On considère $\pi=3$.

- A) 200
- B) 50 000
- C) 20 000
- D) 5000
- E) 500

QCM 90 : A propos du sang, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La maladie de Vaquez correspond à une augmentation de l'Hématocrite
- B) L'augmentation de la viscosité inter-cellulaire dans la Polyglobulie primitive provoque des thromboses des capillaires
- C) Les globules rouges se déforment pour rentrer dans les capillaires
- D) La drépanocytose provoque la falciformation des globules rouges
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 91 : A propos des particularités liées à l'anatomie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La résistance globale du système est proportionnelle au nombre de capillaires
- B) La vitesse d'écoulement est minimale au niveau des capillaires
- C) Les capillaires ont un système de résistance en série
- D) On 3 secteurs et 2 types de circulations dans le corps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 92 : Vu qu'elle est méchante avec moi et qu'elle dit que je suis maladroit, Elisanémie fait un anévrisme aortique (dilatation localisée de l'aorte), indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La vitesse va diminuer
- B) La pression latérale va augmenter
- C) La viscosité apparente du sang va augmenter
- D) La pression d'aval va augmenter
- E) Elisa devrait être plus gentille avec moi

QCM 93 : Oskour décide d'aller chez le médecin pour faire check-up (il en a bien besoin). Lorsque le médecin lui prend la tension, il essaye de se remémorer les cours de circu, aidez le dans cette épreuve :

- A) Lorsque la pression du brassard est supérieur à la pression systolique, on n'entend rien car l'artère est collabée
- B) Lorsque la pression du brassard devient inférieur à la pression systolique, on entend un bruit sec et intermittent qui s'allonge quand on continue de diminuer la pression
- C) Dans ce cas-là, la circulation est laminaire en diastole et turbulente en systole
- D) La PA min est strictement égale à la PA diastolique
- E) Oscar a une PA de 40/20 à force de me crier dessus

QCM 94 : En cas de vasospasme local suite à la rupture d'un anévrysme cérébral, on peut observer :

- A) Une augmentation du tonus des parois vasculaires
- B) Une diminution du tonus des parois vasculaires
- C) L'occlusion du vaisseau pour arrêter le saignement
- D) Une ischémie régionale si le phénomène continue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 95 : A ses heures perdues, Claralcalose est pilote de chasse dans la Royal Air Force. On considère qu'elle a une PA au niveau du cœur de 15 kPa et une PA au niveau de la tête de 10kPa (le sang est considéré immobile et Clara est en position assise verticale). Lors d'un looping (parce que Clara aime vivre sa vie dangereusement), l'accélération de pesanteur est multipliée par 3 ($3g$) et elle perd connaissance. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La pression de pesanteur est multipliée par 3
- B) La PA cérébrale de Clara est multipliée par 3
- C) La PA cérébrale de Clara devient nulle
- D) La PA au niveau des membres inférieurs augmente
- E) Clara devrait trouver des passe-temps moins dangereux

QCM 96 : Blass souffre d'hypotension (sûrement à cause d'un excès de sieste), elle s'amuse donc à mesurer sa pression artérielle parce que c'est fun. Sa pression artérielle moyenne est d'environ 9,3 kPa. Sachant que sa pression artérielle systolique est de 110 mmHg, quelle est environ sa pression artérielle diastolique exprimée en mmHg ?

- A) 50
- B) 20
- C) 70
- D) 35
- E) 85

QCM 97 : On considère un vaisseau aux parois musculo-élastiques pour lequel une différence de pression ΔP ($\Delta P = P_{int} - P_{ext}$) est telle qu'un rayon d'équilibre non nul est obtenu. Quelle(s) est (sont) la (les) modification(s) qui peut (peuvent) aboutir à une occlusion du vaisseau ?

- A) Une diminution importante de l'élastine
- B) Une augmentation de ΔP sans modification des caractéristiques de déformabilité du vaisseau
- C) Une diminution du tonus vasomoteur alors que ΔP reste inchangé
- D) Une diminution importante de l'élastine associée à une diminution de ΔP
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 98 : On considère un vaisseau cylindrique horizontal sur lequel se développe un rétrécissement local (diminution du rayon, sténose ; on néglige la perte de charge)

Il y aura une diminution de la pression latérale

PARCE QUE

Il y aura une diminution de la vitesse d'écoulement

- A) VVL
- B) VVNL
- C) VF
- D) FV
- E) FF

QCM 99 : A propos de la mesure auscultatoire de la pression artérielle, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque $P_{\text{brassard}} > PA_{\text{max}}$, on entend un bruit dû à l'obstacle artériel
- B) La PA_{minimale} mesurée ne correspond pas exactement à la $PA_{\text{diastolique}}$
- C) La PA_{maximale} correspond exactement à la $PA_{\text{systolique}}$
- D) Lorsque $P_{\text{brassard}} < PA_{\text{min}}$, on entend un bruit dû à la fermeture des valves d'éjections
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 100 : Soit une artériole avec un débit de $1,2 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$. Elle se divise en 300 capillaires en parallèle de longueur 9 mm. La chute de pression entre l'entrée et la sortie du réseau capillaire est de 4 kPa. On considère une viscosité apparente du sang de $4 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Quel est le rayon d'un capillaire exprimé en microns ? (On considère que $\pi \approx 3$; on néglige la perte de charge)

- A) 50
- B) 100
- C) 150
- D) 200
- E) 250

QCM 101 : Quelle(s) est (sont) la (les) propositions exactes à propos de la pression :

- A) C'est une force par unité de surface
- B) C'est une énergie par unité de volume
- C) Elle peut se mesurer en Pascal
- D) Elle peut se mesurer en millimètres de mercure
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 102 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos de l'équation de Bernoulli pour un liquide en écoulement :

- A) Elle s'applique à un fluide réel aussi bien qu'à un fluide idéal
- B) Elle est basée sur le fait que la somme des énergies de potentiel, cinétique et latérale est constante
- C) Elle exprime le fait que la somme des pressions de pesanteur, terminale et d'aval est constante
- D) Elle permet de prévoir le caractère laminaire ou turbulent de l'écoulement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 103 : On considère un vaisseau cylindrique horizontal dans lequel s'écoule le sang et sur lequel se développent un anévrisme (augmentation locale du rayon du vaisseau).

La pression latérale diminue au niveau de cette anévrisme

PARCE QUE

La vitesse d'écoulement augmente à ce niveau

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 104 : Lors de la mesure auscultatoire de la pression artérielle on constate lorsque la pression dans le brassard diminue suffisamment la disparition du trouble bruit d'écoulement

PARCE QUE

Le régime d'écoulement dans l'artère radiale comprimé devient alors laminaire

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 105 : A propos de la pression, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) C'est une force par unité de volume
- B) Elle peut s'exprimer en Hecto Pascal
- C) Elle peut s'exprimer en centimètre d'eau
- D) Elle caractérise les fluides immobiles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 106 : A propos de la rhéofluidification du sang, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle implique une diminution de la viscosité apparente du sang à débit élevé
- B) Dans les artérioles, elle est associée à une augmentation locale de l'hématocrite
- C) Dans les gros vaisseaux, un débit faible induira l'apparition d'un manchon plasmatique
- D) Une augmentation de l'hématocrite induira une augmentation de la viscosité apparente du sang
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 107 :

Lors de la mesure auscultatoire de la pression artérielle, on constate que lorsque la pression du brassard est suffisamment forte, on n'entend aucun bruit

PARCE QUE

L'écoulement dans l'artère est laminaire en systole et diastole

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies mais n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 108 : Soit une artériole avec un débit de $2,4 \text{ L.s}^{-1}$. Elle se divise en 10 000 capillaires de diamètre $8 \mu\text{m}$ et de longueur 8 mm . On considère la viscosité apparente du sang égale à $3,14 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$. Quelle est la chute de pression, en hPa, entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire ?

- A) 10^{10}
- B) $4 \cdot 10^{12}$
- C) $4 \cdot 10^{10}$
- D) 10^{12}
- E) $4 \cdot 10^{16}$

Corrections : Biophysique Circulatoire**QCM 1 : D**

- A) Faux : Dans la mécanique dynamique, la mesure va dépendre de l'orientation du capteur
 B) Faux : La pression latérale
 C) Faux : La pression terminale
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 2 : A

- A) Vrai : La pression latérale va diminuer parce que la vitesse augmente, c'est l'effet Venturi ++
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 3 : AD

- A) Vrai
 B) Faux : Dans un fluide RÉEL
 C) Faux : Pour les fluides NON-newtoniens
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 4 : B

On sait que $S_1 v_1 = S_2 v_2 \rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2 \rightarrow (\pi d_1^2)/4 * v_1 = (\pi d_2^2)/4 * v_2 \rightarrow d_1^2 * v_1 = d_2^2 * v_2$
 En réarrangeant l'équation on a : $v_2 = (v_1 * d_1^2) / d_2^2 = 0,5 * 16 / 4 = 2 \text{ m/s}$

- A) Faux
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 5 : BD

- A) Faux : La mécanique statique ça va être avec des pressions, pas des débits
 B) Vrai : Définition
 C) Faux : Elle va être légèrement supérieure : $P_{\text{atm}} = 1013 \text{ hPa}$
 D) Vrai : C'est la 2e loi de Pascal
 E) Faux

On a :

$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4} = \frac{8 * 3,14 * 10^{-3} * 4 * 10^{-2}}{3,14 * (4 * 10^{-4})^4} = \frac{2 * 10^{-5}}{16 * 10^{-16}} = 0,125 * 10^{11} = 125 * 10^8$$

On peut donc utiliser la loi de Poiseuille : $\Delta P = \frac{Q * R}{n} \rightarrow n = \frac{Q * R}{\Delta P}$

$$n = \frac{Q * R}{\Delta P} = \frac{10^{-4} * 125 * 10^8}{500} = \frac{125 * 10^2}{5} = 25 * 10^2 = 2500$$

QCM 6 : E

Convertir++

$$Q = 6 \text{ L/min} = 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\eta = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$$

$$L = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$d = 0,8 \text{ mm} \Rightarrow r = 0,4 \text{ mm} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Delta P = 50 \text{ Pa}$$

On a:

$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4} = \frac{8 \cdot 3,14 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-2}}{3,14 \cdot (4 \cdot 10^{-4})^4} = \frac{2 \cdot 10^{-5}}{16 \cdot 10^{-16}} = 0,125 \cdot 10^{11} = 125 \cdot 10^8$$

$$\text{On peut donc utiliser la loi de Poiseuille : } \Delta P = \frac{Q \cdot R}{n} \rightarrow n = \frac{Q \cdot R}{\Delta P}$$

$$n = \frac{Q \cdot R}{\Delta P} = \frac{10^{-4} \cdot 125 \cdot 10^8}{500} = \frac{125 \cdot 10^2}{5} = 25 \cdot 10^2 = 2500$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai

QCM 7 : A

- A) Vrai
- B) Faux : lorsqu'on a un débit ÉLEVÉ
- C) Faux : C'est la drépanocytose qui provoque tout ça
- D) Faux : Pareil, c'est la maladie de Vaquez qui provoque ça, j'ai inversé les deux
- E) Faux

QCM 8 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : Diminution de l'élastine au profit du collagène
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : Elles vont devenir plus rigides ce qui peut être à l'origine de pathologies
- E) Faux

QCM 9 : D

$$P_T - P = \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$\underline{v} = \sqrt{\frac{2 \cdot (P_T - P)}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 45}{10^3}} = \sqrt{\frac{9}{10^2}} = \frac{3}{10} = 0,3$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 10 : C

$$d1^2 \times v1 = d2^2 \times v2$$

$$d2 = d1 \sqrt{\frac{v1}{v2}}$$

$$d2 = 9 * \sqrt{\frac{0,5}{4,5}} = 9 * \sqrt{\frac{1}{9}} = 3$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 11 : CD

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : Il y a un risque d'occlusion pour un vaisseau élastique si le taux de fibre d'élastine diminue et si ΔP diminue
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 12 : C

- A) Faux : Totalelement dépendante de l'altitude
- B) Faux : $P_{atm} = 1013 \text{ hPa} = 1,013 \text{ bar} \neq 1 \text{ bar}$
- C) Vrai : définition
- D) Faux : Le tube de Pitot sert à calculer la vitesse dans l'aéronautique
- E) Faux

QCM 13 : AD

- A) Vrai : c'est le cas inverse du cours, on a une augmentation de la section (anévrisme) ce qui entraîne une diminution de la vitesse et une augmentation de la pression latérale
- B) Faux
- C) Faux : On ne tient pas compte des frottements donc pas de résistance
- D) Vrai : Le liquide est en mouvement donc on est dans de la dynamique des fluides
- E) Faux

QCM 14 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 15 : BC

- A) Faux : Le gradient de pression transmurale tend à dilater les vaisseaux
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Le contingent élastique devient moins important alors que le contingent musculaire devient majoritaire
- E) Faux

QCM 16 : E

On a:

$$Q = 3,84 \text{ L/min} = 6.10^{-5}$$

$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4} = \frac{8 \times 3,14 \cdot 10^{-3} \times 2 \times 10^{-2}}{3,14 \times (2 \cdot 10^{-5})^4} = \frac{8 \times 2 \times 10^{-5}}{2^4 \cdot 10^{-20}} = 10^{15}$$

On peut donc utiliser la loi de Poiseuille : $\Delta P = \frac{Q \cdot R}{n}$

$$\Delta P = \frac{Q \cdot R}{n} = \frac{6 \cdot 10^{-5} \times 10^{15}}{6 \cdot 10^8} = \frac{10^{10}}{10^8} = 100 \text{ Pa} = 1 \text{ hPa}$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai

QCM 17 : C

$$d1^2 \cdot v1 = d2^2 \cdot v2$$

$$v2 = \frac{d1^2 \cdot v1}{d2^2} = \frac{6^2 \cdot 2}{3^2} = \frac{36 \cdot 2}{9} = 4 \cdot 2 = 8 \text{ m.s}^{-1}$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 18 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : La viscosité diminue quand la température augmente
- C) Vrai
- D) Faux : La viscosité d'un fluide newtonien et non-newtonien n'évoluera pas de la même façon
- E) Faux

QCM 19 : B

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 20 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 21 : BCD

- A) Faux : le cerveau étant plus en altitude, la PA y sera plus faible ! En position allongée, la PA est la même partout. La racine du bras étant située au même niveau que le cœur, quelle que soit la position on aura la même PA.
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 22 : BA) FauxB) Vrai : Pour maintenir un débit constant, si on a une diminution de la section (d'un facteur x) alors on a une augmentation de la vitesse (d'un facteur x^2).

D'après la loi de Bernoulli, en écoulement horizontal la P cinétique augmente alors que la P latérale diminue ; ça va donner l'effet Venturi

C) FauxD) FauxE) Faux**QCM 23 : BC**A) Faux : si P brassard > PA max, on n'entend rien du tout car pas de circulationB) VraiC) VraiD) Faux : si P brassard < PA min, disparition du bruit. Les bruits du cœur ça n'a rien à voir !!E) Faux**QCM 24 : D**A) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai : Le d est lié à la vitesse ce qui va faire varier également v :Effet sur la vitesse : $S = \pi r^2$ $S_1 v_1 = S_2 v_2$ $v_2 = S_1 v_1 / S_2 = (r_1/r_2)^2 \times v_1 = 36 v_1$ Nouvelle vitesse --> effet sur le nombre de Reynolds : $Re_1 = \rho d v / \eta$ E) Faux**QCM 25 : A**A) VraiB) Faux : le débit est constant.C) Faux : la résistance $R = 8\eta l / \pi r^4$ comme r diminue la résistance à l'écoulement va augmenter.D) Faux : le débit $Q = S \cdot v = \text{constante}$ donc si S diminue alors v augmenteE) Faux**QCM 26 : CD**A) Faux : dans ces diagrammes on a la loi de Laplace (item D) et la loi de Hooke (item C)B) Faux : C'est la loi de PoiseuilleC) VraiD) VraiE) Faux**QCM 27 : ACD**A) VraiB) FauxC) VraiD) VraiE) Faux**QCM 28 : B**A) FauxB) Vrai : $P_{\text{terminale}} = P + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = P + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (1)^2 = 1500 + 500 = 2000 \text{ Pa}$ C) FauxD) FauxE) Faux

QCM 29 : AA) Vrai

$$Ri = 8 \cdot \eta \cdot l / (\pi r^4) = 8 \times 3,14 \cdot 10^{-3} \times 0,01 / (3,14 \times 10^{-12}) = 8 \cdot 10^{-5} / 10^{-12} = 8 \cdot 10^7 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-4} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R = Ri/n = 8 \cdot 10^7 / 1000 = 8 \cdot 10^4 \text{ Q}$$

$$= 6 \cdot 10^{-3} / 60 = 10^{-4} \text{ L} = 10^{-7} \text{ m}^3 \quad \Delta P = Q \cdot R = 10^{-7} \times 8 \cdot 10^4 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}$$

B) FauxC) FauxD) FauxE) Faux**QCM 30 : B**A) FauxB) VraiC) FauxD) FauxE) Faux**QCM 31 : ACD**A) VraiB) FauxC) VraiD) VraiE) Faux**QCM 32 : CE**

$$Re = \frac{\rho d v}{\eta}$$

$$v = \frac{2000 \eta}{\rho d}$$

$$v = \frac{2000 * 4 \cdot 10^{-3}}{10^3 * 16 \cdot 10^{-3}}$$

$$v = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v = 50 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$$

A) FauxB) FauxC) VraiD) FauxE) Vrai**QCM 33 : E**A) Faux : La variation est isolée !B) FauxC) Faux : C'est en écoulement turbulent qu'on entend un souffleD) FauxE) Faux**QCM 34 : E**A) Faux : écoulement laminaireB) Faux : fluide idéalC) Faux : Les lois de Pascals ne s'appliquent qu'à un fluide incompressible (liquide)D) FauxE) Vrai**QCM 35 : ABCD**A) VraiB) VraiC) VraiD) VraiE) Faux

QCM 36 : C

$$P_{\text{amont}} - P_{\text{aval}} = \frac{1}{2} \rho (v_{\text{aval}}^2 - v_{\text{amont}}^2) = \frac{1}{2} 10^3 (9-1) = 4 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

$$4 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 4 \times \frac{3}{4} \cdot 10^3 \cdot 10^{-2} = 30 \text{ mmHg}$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 37 : B

$$P_{\text{term}} = P_{\text{aval}} + \rho v^2$$

$$P_{\text{term}} = 2240 + (10^3 \times 0,6^2)$$

$$P_{\text{term}} = 2600$$

- A) Faux
- B) Vrai : j'espère que ça vous rappelle des souvenirs de l'atelier méthodo 😊
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 38 : BC

- A) Faux : On est dans le cas d'un fluide réel ici, il faudrait compter la chaleur libérée pour que l'équation soit vérifiée
- B) Vrai
- C) Vrai : C'est pour ça que l'on parle de viscosité apparente
- D) Faux : Rien à voir, quand tu as loi de Pascal et dynamique dans la même phrase c'est qu'il y a un problème
- E) Faux

QCM 39 : B

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 40 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : Lors d'une sténose locale, la pression latérale diminue alors que la pression cinétique augmente. C'est l'effet Venturi
- D) Faux
- E) Faux

QCM 41 : ACD

- A) Vrai : Texte cours
- B) Faux : La loi de Poiseuille s'applique aux fluides réels en écoulement laminaires
- C) Vrai : texte cours
- D) Vrai : retenez bien quelle loi s'applique quand, c'est super important +++
- E) Faux

QCM 42 : BCD

- A) Faux : Un milieu gazeux est bien compressible mais l'énergie cinétique est largement supérieure à l'énergie de liaison
- B) Vrai
- C) Vrai : C'est le principe des fluides idéaux
- D) Vrai : +++
- E) Faux

QCM 43 : C

- A) Faux : Dans la statique des fluides, les fluides sont caractérisés par une pression
 B) Faux : C'est la définition de pression relative ça
 C) Vrai
 D) Faux : 1 bar = 10^5 Pa
 E) Faux

QCM 44 : A

On sait que $S_1 v_1 = S_2 v_2 \rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2 \rightarrow \frac{\pi d_1^2}{4} v_1 = \frac{\pi d_2^2}{4} v_2 \rightarrow d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2$
 En réarrangeant l'équation on a : $v_2 = v_1 \cdot \frac{d_1^2}{d_2^2} = 4 \cdot \frac{4^2}{2^2} = 4 \cdot \frac{16}{4} = 16 \text{ m/s}$

- A) Vrai
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 45 : E

- A) Faux : Les lois de Pascal c'est pour la statique d'un fluide
 B) Faux : Elle est indépendante de l'orientation du capteur (1^{ère} loi de Pascal)
 C) Faux : La pression est INVERSEMENT proportionnelle à l'altitude
 D) Faux : Deux points de même altitude auront la même pression (2^e loi de Pascal)
 E) Vrai

QCM 46 : B

- A) Faux : Un fluide newtonien est un fluide réel, ne vous embrouillez pas
 B) Vrai : La viscosité des fluides non-newtoniens dépend de la température et du taux de cisaillement
 C) Faux : La viscosité des fluides newtoniens dépend uniquement de la température
 D) Faux : L'unité de la viscosité est le Poiseuille
 E) Faux

QCM 47 : B

On a : $Re = \frac{\rho d v}{\eta} = \frac{10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 3}{4 \cdot 10^{-3}} = \frac{6}{4 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \cdot 10^3 = 1500$

- A) Faux
 B) Vrai : On a $Re \leq 2000$
 C) Faux
 D) Faux : On n'oublie que le diamètre est en mm
 E) Faux

QCM 48 : D

On a :

$$Q = 6 \text{ L/min} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{60} \text{ m}^3/\text{s} = 10^{-4}$$

$$R = \frac{8 \eta L}{\pi r^4} = \frac{8 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^4} = \frac{32 \cdot 10^{-6}}{16 \cdot 10^{-12}} = 2 \cdot 10^6$$

On peut donc utiliser la loi de Poiseuille : $\Delta P = \frac{Q \cdot R}{n} = \frac{2 \cdot 10^6 \cdot 10^{-4}}{10^2} = \frac{2 \cdot 10^2}{10^2} = 2$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 49 : A

On sait que la Pression d'Aval est $P_A = P - \frac{1}{2} \rho v^2$ donc $4440 = P - \frac{1}{2} \rho v^2$

Donc $P = 4440 + \frac{1}{2} \rho v^2 = 4440 + \frac{1}{2} * 10^3 * 0,2^2 = 4440 + 20 = 4460$

Ayant P, on peut maintenant calculer la Pression Terminal :

$$P_T = P + \frac{1}{2} \rho v^2 = 4460 + 20 = 4480$$

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 50 : BC

- A) Faux : une augmentation de l'hématocrite
- B) Vrai : Polyglobulie primitive = maladie de Vaquez
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : INTRA-cellulaire
- E) Faux

QCM 51 : AD

- A) Vrai : Texto cours
- B) Faux : C'est avec un débit élevé ça
- C) Faux : Une DIMINUTION locale de l'hématocrite, les GR n'ont pas la place pour tous passer en même temps
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 52 : ABCD

- A) Vrai : C'est ce qu'on a vu avec la formule $R_t = R_i / n$, plus il y a de capillaires plus la résistance globale diminue
- B) Vrai : pour favoriser les échanges
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

QCM 53 : E

On a :

$$Q = 3,84 \text{ L/min} = \frac{3,84 \cdot 10^{-3}}{60} \text{ m}^3/\text{s} = 0,64 \cdot 10^{-4}$$

$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4} = \frac{8 \cdot 3,14 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot (2 \cdot 10^{-6})^4} = \frac{8 \cdot 10^{-6}}{16 \cdot 10^{-24}} = 0,5 \cdot 10^{18}$$

$$\text{On peut donc utiliser la loi de Poiseuille : } \Delta P = \frac{Q \cdot R}{n} = \frac{0,5 \cdot 10^{18} \cdot 64 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10^9} = \frac{32 \cdot 10^{12}}{4 \cdot 10^9} = 8 \cdot 10^3 = 8000$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : Bossez bien ces calculs, c'est du classico-classique, ça tombe tout le temps <3

QCM 54 : D

- A) Faux : Piège un peu bâtarde, c'est une diminution de l'élastine et pas une augmentation du collagène
- B) Faux : plus les parois sont composées de fibres élastiques
- C) Faux : là aussi piège bâtarde (je me suis un peu lâché sur cette item désolé), c'est dans les artères que ça fait ça
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 55 : AB

- A) Vrai : texto cours
- B) Vrai : là aussi texto cours mais très important à comprendre
- C) Faux :
- D) Faux : J'ai inversé les deux
- E) Faux

QCM 56 : D

- A) Faux : Relation LINEAIRE
- B) Faux : Pas du tout, toutes les types de fibres ont une élastance différente
- C) Faux : Un seul rayon d'équilibre stable ! +++
- D) Vrai : C'est dû à la perte de l'élastine
- E) Faux

QCM 57 : AB

- A) Vrai : Et oui, si ΔP diminue trop alors on n'a plus d'intersection avec la courbe caractéristique ce qui se traduit par l'occlusion d'un vaisseau
- B) Vrai : Une augmentation de l'élastine rend le vaisseau plus souple et permet un plus gros rayon
- C) Faux
- D) Faux : QU'UN SEUL RAYON D'EQUILIBRE STABLE
- E) Faux

QCM 58 : ACD

- A) Vrai : $P_{atm} = 1,013 \text{ bar}$
- B) Faux : Ils évoluent en sens inverse
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 59 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : pression latérale
- C) Faux : pression d'aval
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 60 : A

- A) Vrai : On a un fluide réel donc une perte de charge et une section constante donc pas d'effet Venturi
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 61 : C

$$Re = \frac{\rho dv}{\eta} = \frac{10^3 * 14.10^{-3} * 3}{2.10^{-3}} = 21\ 000$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : Le nombre de Reynolds est de 21 000 donc régime instable
- D) Faux
- E) Faux

QCM 62 : BC

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 63 : C

- A) Faux : Non-newtonien
- B) Faux : newtonien
- C) Vrai
- D) Faux ; ça c'est le plasma
- E) Faux

QCM 64 : E

- A) Faux : la viscosité diminue
- B) Faux : Augmentation de la viscosité
- C) Faux : viscosité intra-cellulaire
- D) Faux : c'est dans les artérioles
- E) Vrai

QCM 65 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Elle va provoquer des thromboses capillaires mais par falciformation des GR
- C) Vrai
- D) Vrai : Polyglobulie primitive = Maladie de Vaquez
- E) Faux

QCM 66 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 67 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 68 : CD

- A) Faux : 1 mmHg = 133 Pa
- B) Faux : 1 cmH₂O = 100 Pa
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 69 : D

$$120 \text{ cmH}_2\text{O} = 12\,000 \text{ Pa}$$

$$12\,000 \text{ Pa} = \frac{12 \cdot 10^3 \cdot 3}{4} \cdot 10^{-2} = 90 \text{ mmHg}$$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 70 : AD

- A) Vrai : Une augmentation ISOLEE de d augmente le risque de turbulence
- B) Faux : Une augmentation de d non isolée diminue le risque de turbulence
- C) Faux
- D) Vrai : On se souvient de la formule développée de Reynolds
- E) Faux

QCM 71 : ABC

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : Total bullshit
 E) Faux

QCM 72 : BD

- A) Faux : Mesure non invasive et indirecte
 B) Vrai
 C) Faux : $P_{Amax} = P_{Asyst}$
 D) Vrai : $P_{Amin} = P_{Adiast} + 2 \text{ mmHg}$
 E) Faux

QCM 73 : ACD

- A) Vrai
 B) Faux
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 74 : E

Réponse : E

Platérale = 10 000 Pa
 Pterminale = 10 125 hPa
 $\rho = 103 \text{ kg.m}^{-3}$

$$P_t = P + \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot (P_t - P)}{\rho}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot (10125 - 10000)}{103}}$$

$$v = \sqrt{\frac{250}{103}}$$

$$v = \frac{5}{10}$$

= 0,5 m.s⁻¹

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai

QCM 75 : CD

Réponse : CD

$$P_{moy} = \frac{P_{syst} + 2 \cdot P_{diast}}{3}$$

$$P_{moy} = \frac{120 + 2 \cdot 60}{3} = 80 \text{ mmHg}$$

$P_{A\text{cerveau}} = P_{A\text{ moy}} - p \cdot g \cdot h$

$$= 10500 - 1000 \times 10 \times 0,56$$

$$= 10640 - 5600$$

$$= 5040 \text{ Pa} \sim \mathbf{37,8 \text{ mmHg}}$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 76 : D**Réponse : D**

$$\Delta P = Q \times R = Q \cdot \frac{8\eta L}{n\pi r^4} = Q \cdot \frac{8\eta L \cdot 16}{n\pi d^4} \rightarrow d^4 = \frac{Q 8\eta L \cdot 16}{n\pi \Delta P}$$

Conversion :

$$Q = 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Delta P = P_{\text{moy artère pulm}} - P_{\text{capillaires pulm}} = \frac{4,3 + 2 \cdot 1,6}{3} - 0,5 = 2 \text{ kPa}$$

$$d^4 = \frac{Q 8\eta L \cdot 16}{n\pi \Delta P} = \frac{10^{-4} \cdot 8 \cdot 10^{-3} \cdot 16 \cdot 10^{-3} \cdot 16}{2 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^7} = \frac{10^{-4} \cdot 8 \cdot 10^{-3} \cdot 16 \cdot 10^{-3} \cdot 16}{2 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^7} = \frac{16^2 \cdot 10^{-10}}{10^{10}} = 16^2 \cdot 10^{-20}$$

$$d = \sqrt[4]{16^2 \cdot 10^{-10}} = \sqrt{16 \cdot 10^{-10}} = 4 \cdot 10^{-5} = \mathbf{40 \text{ microns}}$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 77 : ACD**Réponse : ACD**

$$Re = \frac{\rho d v}{\eta} = \frac{10^3 \cdot 16 \cdot 10^{-3} \cdot 3}{4 \cdot 10^{-3}} = 12\,000$$

- A) Vrai
 B) Faux
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 78 : E**Réponse : E**

$$d_1^2 \cdot v_1 = d_2^2 \cdot v_2$$

$$d_2 = d_1 \cdot \sqrt{\frac{v_1}{v_2}} = 9 \cdot \sqrt{\frac{0,5}{4,5}} = 9 / 3 = 3 \text{ mm}$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai

QCM 79 : B**Réponse : B**

$$1 \text{ cmH}_2\text{O} = 100 \text{ Pa} \rightarrow 13,6 \text{ cmH}_2\text{O} = 1360 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ mmHg} = 4/3 \cdot 10^2 \text{ Pa} \rightarrow 1360 \text{ Pa} = \frac{1360 \cdot 3}{4} \cdot 10^{-2} = 340 \cdot 3 \cdot 10^{-2} = 10,2 \text{ mmHg}$$

- A) Faux
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 80 : E**Réponse : E**

$$v_2 = \frac{d_1^2 \cdot v_1}{d_2^2} = \frac{10^2 \cdot 1}{5^2} = 4$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} 10^3 (16 - 1) = 7500 \text{ Pa}$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai

QCM 81 : C

$$\Delta P = Q \cdot R = Q \cdot \frac{8\eta L}{n\pi r^4} = Q \cdot \frac{8\eta L \cdot 16}{n\pi d^4} \rightarrow d^4 = \frac{Q 8\eta L \cdot 16}{n\pi \Delta P}$$

Conversion :

$$Q = 4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Delta P = P_{\text{moy artère pulm}} - P_{\text{capillaires pulm}} = \frac{4,5 + 2 \cdot 0,75}{3} - 1 = 1 \text{ kPa}$$

$$d^4 = \frac{Q 8\eta L \cdot 16}{n\pi \Delta P} = \frac{4 \cdot 10^{-5} \cdot 8 \cdot 10^{-3} \cdot 8 \cdot 10^{-2} \cdot 16}{10^3 \cdot 10^7} = \frac{64^2 \cdot 10^{-10}}{10^{10}} = 64^2 \cdot 10^{-20}$$

$$d = \sqrt{\sqrt{64^2 \cdot 10^{-10^2}}} = \sqrt{64 \cdot 10^{-10}} = 8 \cdot 10^{-5} = \mathbf{80 \text{ microns}}$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai
 D) Faux
 E) Faux

QCM 82 : D

$$1 \text{ mmHg} = 4/3 \cdot 10^2 \text{ Pa} \rightarrow 15 \text{ mmHg} = \frac{15 \cdot 4}{3} \cdot 10^2 = 5 \cdot 4 \cdot 10^2 = 2000 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ cmH}_2\text{O} = 100 \text{ Pa} \rightarrow 2000 \text{ Pa} = 20 \text{ cmH}_2\text{O}$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 83 : E

$$v_2 = \frac{d_1^2 \cdot v_1}{d_2^2} = \frac{6^2 \cdot 2}{3^2} = 8$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} 10^3 (64 - 4) = 30\,000 \text{ Pa}$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai

QCM 84 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : Une vitesse circulatoire LENTE, ça permet de faire plus d'échanges si on met plus de temps
 D) Faux
 E) Faux

QCM 85 : E

- A) Faux : PAR UNE PRESSION
 B) Faux : ça c'est pour les gaz, dans un liquide les deux énergies sont à peu près égales
 C) Faux : ça par contre c'est pour les liquides, c'est super facile de compresser un gaz
 D) Faux : POUR LES FLUIDES RÉELS
 E) Vrai

QCM 86 : B

- A) Faux : Les lois de Pascal c'est pour la statique des fluides et là on a un fluide idéal en écoulement
 B) Vrai : C'est le principe de continuité du débit
 C) Faux : ça du coup c'est pour les fluides réels
 D) Faux : Pareil que pour la C), Poiseuille c'est uniquement pour les fluides réels
 E) Faux : LISEZ BIEN L'ÉNONCÉ

QCM 87 : ABCD

- A) Vrai : texto cours
 B) Vrai
 C) Vrai : c'est ce qu'on avait vu avec l'élastique pour ceux qui sont venus à la tut' rentrée
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 88 : E

$$d1^2 \times v1 = d2^2 \times v2$$

$$d2 = d1 \sqrt{\frac{v1}{v2}}$$

$$d2 = 6 * \sqrt{\frac{16}{4}} = 12$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai

QCM 89 : C

On a :

$$Q = 2,4 \text{ L/min} = 4 \cdot 10^{-5}$$

$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4} = \frac{8 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-2}}{3 \cdot (2 \cdot 10^{-5})^4} = \frac{8 \cdot 10^{-5}}{16 \cdot 10^{-20}} = 0,5 \cdot 10^{15} = 5 \cdot 10^{14}$$

On peut donc utiliser la loi de Poiseuille : $\Delta P = \frac{Q \cdot R}{n}$

$$\Delta P = \frac{Q \cdot R}{n} = \frac{4 \cdot 10^{-5} \cdot 5 \cdot 10^{14}}{10^6} = \frac{20 \cdot 10^9}{10^6} = 20 \cdot 10^3 = 20 \text{ 000}$$

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai
 D) Faux
 E) Faux

QCM 90 : ABCD

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 91 : BD

- A) Faux : Inversement proportionnelle
 B) Vrai
 C) Faux : En parallèle
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 92 : ABCDE

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Vrai : Je ne suis qu'amour et chocolat, soyez gentil avec moi ou anévrisme

QCM 93 : ABE

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux : c'est l'inverse
 D) Faux : $P_{\text{Amin}} = P_{\text{Adiast}} + 2 \text{ mmHg}$
 E) Vrai : Mais je l'aime fort même si je lui fait perdre plusieurs années de vie

QCM 94 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 95 : ACD

- A) Vrai : g est multiplié par 3 donc pgh aussi
- B) Faux : PA (cerveau) = PA – pgh donc elle va diminuer
- C) Vrai : On nous demande la PA (cerveau) lors de cette accélération où il perd conscience.

D'où :

$$PA(\text{cerveau}) = PA(\text{cœur}) - 3 \cdot pgh$$

Mais, on ne connaît pas la valeur de « pgh ».

On va donc la calculer à partir de la situation initiale :

$$PA(\text{cerveau}) = PA(\text{cœur}) - pgh$$

$$pgh = PA(\text{cœur}) - PA(\text{cerveau})$$

$$pgh = 15 - 10$$

$$pgh = 5 \text{ kPa}$$

D'où, la PA (cerveau) lors du vol cabré :

$$PA(\text{cerveau}) = PA(\text{cœur}) - 3 \cdot pgh$$

$$PA(\text{cerveau}) = 15 - 3 \cdot 5$$

$$PA(\text{cerveau}) = 0 \text{ kPa}$$

La PA cérébrale de Clara devient donc bien nulle

$$D) \text{ Vrai : } PA(MI) = PA(\text{cœur}) + pgh$$

$$E) \text{ Faux : C'est Clara le danger, si elle décide de piloter des avions de chasse, c'est le ciel qui devrait avoir peur}$$

QCM 96 : A

$$P_{Amoy} = 9,3 \times 7,5 = 69,75 \text{ mmHg}$$

$$P_{Amoy} = \frac{P_{Asystole} + 2P_{Adiastole}}{3}$$

$$P_{Adiastole} = \frac{3 \cdot P_{Amoy} - P_{Asystole}}{2}$$

$$P_{Adiastole} = \frac{3 \cdot 69,75 - 110}{2}$$

$$P_{Adiastole} = 49,625 \text{ mmHg} \approx 50 \text{ mmHg}$$

J'ai mis tous les résultats exacts, mais ici vous pouviez arrondir un petit peu -> prendre 70 pour aller + vite, que 69,75
-> et vous tombiez sur 50 mmHg

Là les valeurs étant éloignées vous pouviez trouver le bon résultat si vous arrondissiez un peu

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 97 : AD

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 98 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai
 D) Faux
 E) Faux

QCM 99 : BC

- A) Faux : Total Bullshit
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : Total Bullshit
 E) Faux

QCM 100 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

$$Q = 1,2 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{12 \cdot 10^{-4}}{6 \cdot 10} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \quad r^4 = \frac{16 \cdot 10^{-11}}{10^5}$$

$$\Delta P = \frac{Q \cdot R}{n} \quad r^4 = 16 \cdot 10^{-16}$$

$$\Delta P = \frac{Q \cdot 8 \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot n \cdot r^4} \quad r^2 = \sqrt{16 \cdot 10^{-16}}$$

QCM 101 : ABCD

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai : ça c'est du texto cours, c'es KDO
 E) Faux

$$r^4 = \frac{Q \cdot 8 \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot n \cdot \Delta P} \quad r^2 = 4 \cdot 10^{-8}$$

$$r^4 = \frac{2 \cdot 10^{-5} \cdot 8 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 9 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 4 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^2} \quad r = \sqrt{4 \cdot 10^{-8}}$$

$$r = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$r = 200 \mu\text{m}$$

QCM 102 : BC

- A) Faux : Pour un fluide réel l'équation n'est plus vérifiée parce qu'il faut compter la chaleur libérée par frottements
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux : ça c'est le nombre de Reynolds
 E) Faux

QCM 103 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai : ici on parle d'un anévrisme donc d'une augmentation de la section, donc la pression latérale va augmenter et la vitesse va diminuer

QCM 104 : A

- A) Vrai : Pas trop sûr pour la 2^e vu qu'en général on mesure la PA sur l'artère humérale mais on peut la mesurer partout pratiquement donc on le compte juste
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 105 : BCD

- A) Faux : une force par unité de surface ou une énergie par unité de volume
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 106 : AD

- A) Vrai
 B) Faux : Une DIMINUTION
 C) Faux : c'est pour un débit élevé ça
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 107 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : C'est parce que le sang ne passe dans l'artère dans ce cas là
 D) Faux
 E) Faux

QCM 108 : A

$$Q = 2,4 \text{ L.s}^{-1} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \underline{\underline{\text{s}^{-1}}}$$

$$\underline{\underline{\eta}} = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \underline{\underline{s}}$$

$$l = 8 \text{ mm} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$d = 8 \text{ } \mu\text{m} \Rightarrow r = 4 \text{ } \mu\text{m} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\underline{\underline{n}} = 10^4$$

$$\Delta P = \frac{8\eta L Q}{n\pi r^4} = \frac{8 * 3,14 \cdot 10^{-3} * 8 \cdot 10^{-3} * 4 \cdot 10^{-5}}{10^4 * 3,14 * (4 \cdot 10^{-6})^4} = 10^{12} \text{ Pa} = 10^{10} \text{ hPa}$$

- A) Vrai
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

12. Biophysique Cardiaque

2021 – 2022 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : A propos du graphique ci-dessous, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le point (2') est augmenté dû à une augmentation des résistances artérielles périphériques
- B) Le point (3') correspond à la fermeture des valves atriaux-ventriculaires
- C) Le point (3') est augmenté et décalé sur la droite pour rester sur la droite de compliance
- D) Ce diagramme pression - volume illustre une augmentation de la post charge
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos du travail cardiaque, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le travail noté W est le produit de la pression intraventriculaire moyenne pendant l'éjection par le volume d'éjection systolique
- B) Le travail est le périmètre du graphe pression - volume
- C) Le travail cardiaque s'exprime en Joule
- D) Une augmentation de la contractilité n'augmente pas le travail cardiaque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de la biophysique cardiaque indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) Le cœur est un muscle strié et creux
- B) Le cœur est assimilable à une pompe en série
- C) Le volume d'éjection systolique est la différence entre le volume télédiastolique (VTD) et le volume télésystolique (VTS)
- D) En cas de modification de la fréquence cardiaque c'est la durée de la systole qui va s'adapter
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de la biophysique du cœur indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) La compliance définit la dilatation des fibres pendant le remplissage
- B) La contractilité définit la « vigueur », la force de contraction
- C) La compliance concerne donc la systole
- D) La contractilité se définit durant la diastole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de la situation suivante, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Un patient à une fréquence cardiaque d'environ 90 bpm, on connaît également le VES du ventricule gauche qui est d'environ 70 mL, et la pression moyenne dans le ventricule gauche au moment de l'éjection est de 13 000 Pa.

- A) Le travail cardiaque du ventricule gauche est de 0,91 J
- B) Le travail cardiaque du ventricule gauche est de $9,1 \times 10^5$ J
- C) La puissance est de 1,365 J/s
- D) La puissance est de 1,365 W
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

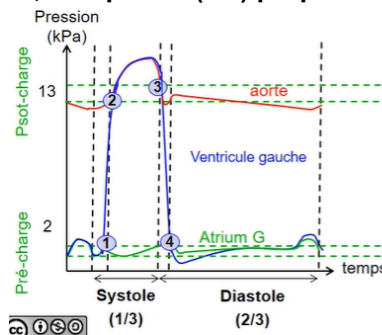
QCM 6 : A propos de la contraction d'une fibre musculaire isolée, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La contraction isométrique est la mise sous tension de la fibre, avec mouvement de contraction
- B) Lors de la contraction isotonique, il y a glissement des protéines de myosine contre l'actine
- C) La fibre reprend sa longueur de repos avec diminution de la force de tension lors de la phase de relaxation
- D) Un travail musculaire (W) est fourni lors de la contraction isotonique et de la contraction isométrique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos des anomalies de la cinétique du myocarde, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'hypokinésie peut être locale ou globale
- B) Un patient vivant peut arriver aux urgences, avec une akinésie globale
- C) L'akinésie est un mouvement paradoxal du myocarde (se dilate au cours de la systole)
- D) La dyskinésie est l'altération partielle de la contraction du myocarde (diminution de la contraction)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos du schéma ci-dessous, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) Les points 2 et 3 concernent la valve aortique
- B) Le point 4 correspond à l'ouverture de la valve tricuspide
- C) Entre le point 1 et 2 c'est la phase de relaxation isovolumétrique
- D) La phase d'éjection systolique se situe entre le point 2 et 3
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos des techniques d'exploration cardiaques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'échographie est une sonde qui émet des ultrasons
- B) L'IRM repose sur les propriétés magnétiques de protons
- C) La tomodensitométrie ou scanner n'est pas ionisante
- D) Pour l'angio-scintigraphie on utilise un traceur radioactif, le technétium 99 métastable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

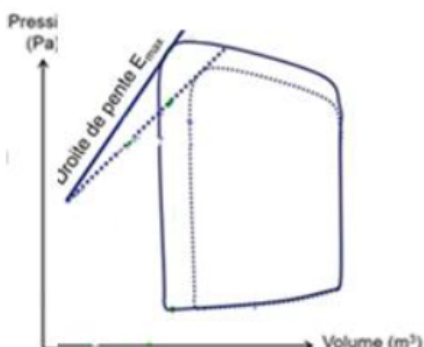
QCM 10 : A propos de la biophysique cardiaque, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) La phase d'éjection du sang dure 2/3 du cycle cardiaque
- B) La pression dans l'atrium droit dépend du retour veineux de la circulation pulmonaire
- C) Il y a une stricte égalité entre le débit du cœur droit et du cœur gauche
- D) Les bruits physiologiques du cœur sont les mouvements d'ouverture des valves
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos de la biophysique cardiaque, en cas d'augmentation isolée de la précharge, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et modifié par le professeur)

- A) Le volume télédiastolique est augmenté
- B) La pression télédiastolique est augmentée
- C) La pression télésystolique est augmentée
- D) Le VES est diminué
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos du schéma suivant, on passe du cycle en pointillé à celui en trait plein, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) Le travail est plus élevé
- B) Le VES est diminué
- C) On a augmenté la contractilité
- D) Le VTD n'a pas changé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos de la biophysique cardiaque :

Lorsqu'on augmente la précharge, le travail cardiaque augmente

PARCE QUE

Le VES a diminué

- A) Les assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les assertions sont vraies mais n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

QCM 14 : Un bon dans le futur de 60 ans, papi Dydou va au cardiologue vérifier que tout va bien ;

Les caractéristiques de son ventricule gauche sont les suivantes :

Volume télédiastolique = 120 ml, Fraction d'éjection du ventricule gauche = 60 %, Fréquence cardiaque = 60 battements/min, Pression ventriculaire moyenne = 16 kPa

Quelle est la puissance cardiaque de son ventricule gauche ?

- A) 1,15 Joules
- B) $1,15 \times 10^6$ Watts
- C) 1,15 Watts
- D) 1150 Joules
- E) $1,15 \times 10^3$ Watts

QCM 15 : Si la fraction d'éjection ventriculaire gauche d'Elisa est égale à 65 %, le VTD est égale à 120 ml, sa fréquence cardiaque est de 70 battements par minute.

Quel est la valeur en litre par minute du débit cardiaque ?

- A) $5,46 \times 10^3$
- B) 0,546
- C) 5460
- D) $0,546 \times 10^2$
- E) 5,46

QCM 16 : Un patient arrive avec une fréquence cardiaque de 90 battements par minute, son débit cardiaque est de 4,5 L/min, et son VTS est de 50 mL.

Quel est, en pourcentage, la valeur de la fraction d'éjection du ventricule gauche ?

- A) 40
- B) 50
- C) 55
- D) 60
- E) 65

QCM 17 : Lors de l'auscultation cardiaque d'un patient, vous percevez successivement : le premier bruit suivi d'un souffle puis le deuxième bruit suivi d'un silence. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? (Inspiré d'annales)

- A) Le deuxième bruit correspond à la fermeture des valves atriaux ventriculaires
- B) Le souffle correspond à un écoulement turbulent systolique
- C) Le souffle peut correspondre à un rétrécissement de la valve mitrale
- D) Le souffle peut correspondre à une insuffisance (fuite) mitrale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : A propos de la loi de Franck-Starling pour le ventricule gauche, quelles est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ? (Inspiré d'annales)

- A) La force de contraction du ventricule dépend de l'étirement des cellules myocardiques avant leur contraction
- B) L'augmentation de la précharge va avoir un effet sur la force de contraction contre la postcharge
- C) Plus le retour sanguin veineux augmente plus le volume d'éjection systolique est augmenté (dans des limites physiologiques)
- D) Il existe un seuil au-delà duquel la relation entre le volume d'éjection systolique et le volume télédiastolique n'est plus linéaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Biophysique Cardiaque

QCM 1 : AD

- A) Vrai : on a une augmentation des résistances artérielles donc la pression intra ventriculaire pour permettre l'ouverture des valves aortiques doit être augmentée
- B) Faux : c'est la fermeture de la valve aortique (dans le ventricule gauche) mais pas des valves qui séparent l'atrium du ventricule, celle-ci correspond au point (1)
- C) Faux : c'est pour rester sur la droite de la contractilité ++ on est au moment de la systole on s'intéresse donc à la contractilité/ la vigueur de contraction du cœur et non à la compliance (la compliance n'est même pas représentée par une droite)
- D) Vrai : c'est bien une augmentation de la post charge, car on a une augmentation de la PTS, du VTS et donc une diminution du VES
- E) Faux

QCM 2 : AC

- A) Vrai :

$$W = VES \cdot \bar{P}$$

Où VES = volume d'éjection systolique

\bar{P} pression ventriculaire moyenne pendant l'éjection

- B) Faux : c'est l'aire et non pas le périmètre de la boucle
- C) Vrai
- D) Faux : si le travail cardiaque est augmenté lors d'une augmentation de la contractilité car on voit que l'aire sous le graphe augmente
- E) Faux

QCM 3 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai : une pompe pour la circulation pulmonaire et une pour la circulation systémique
- C) Vrai : $VES = VTD - VTS$
- D) Faux : la systole reste relativement fixe, c'est la diastole qui s'adapte
- E) Faux

QCM 4 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : la compliance définit la distension de fibres lors du remplissage du ventricule, le remplissage du ventricule a lieu lors de la diastole
- D) Faux : la contractilité se définit par la force de contraction or celle-ci a lieu lors de la systole
- E) Faux

QCM 5 : ACD

- A) Vrai : Il ne faut pas oublier de convertir le VES en m³ !!! $VES = 70 \text{ mL} = 7 \times 10^{-5} \text{ m}^3$
 Travail : $W = P \text{ moyenne ventricule} \times 13\,000 \times 7 \times 10^{-5} = 0,91$
- B) Faux : voir item A, n'oubliez pas de convertir le volume de mL en m cube (en multipliant par 10⁻⁶)
- C) Vrai : La puissance $P = \text{énergie délivrée par unité de temps en W ou en J/s}$
 On a 90 bpm ce qui fait 1,5 battement par seconde, et 1 battement = 1 cycle nécessite un travail de 0,91 J, donc 1,5 battement nécessite un travail de $1,5 \times 0,91 = 1 \times 0,91 + 0,5 \times 0,91 = 0,91 + 0,455 = 1,365 \text{ J}$
 Donc la puissance du ventricule gauche est de 1,365 J/s
- D) Vrai : $1 \text{ J/s} = 1 \text{ W}$ donc $1,365 \text{ J/s} = 1,365 \text{ W}$
- E) Faux

QCM 6 : BC

- A) Faux : il n'y a pas de mouvement de la fibre musculaire, la contraction est isométrique c'est-à-dire à même longueur, donc pas de raccourcissement/mouvement de la fibre
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : il y a un travail musculaire lors de la contraction isotonique, mais pas lors de la contraction isométrique, car lors de cette phase il n'y a pas de mouvement donc pas de travail
- E) Faux

QCM 7 : A

- A) Vrai
- B) Faux : si une personne a une akinésie globale, son cœur ne bat plus du tout elle est donc décédée
- C) Faux : l'akinésie est l'absence totale de mouvement de contraction du myocarde (le mouvement paradoxal de dilatation c'est la dyskinésie)
- D) Faux : non ça c'est l'hypokinésie
- E) Faux

QCM 8 : AD

- A) Vrai : 2 = ouverture de la valve aortique, 3 = fermeture de la valve aortique
- B) Faux : le point 4 correspond à la fermeture de la valve mitrale on est du côté gauche du cœur +++
- C) Faux : non c'est la phase de **contraction** isovolumétrique, la relaxation isovolumétrique est entre le point 3 et 4
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 9 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : cette technique utilise des rayons X qui sont des rayonnements ionisants
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 10 : C

- A) Faux : phase d'éjection = systole = 1/3 du cycle cardiaque
- B) Faux : la pression dans l'atrium **gauche** dépend du retour veineux de la circulation **pulmonaire**
- C) Vrai
- D) Faux : mouvement de fermetures de valves +++
- E) Faux

QCM 11 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : non elle ne change pas car la post charge n'est pas augmenté
- D) Faux : le VES augmente (c'est la loi de Frank-Starling)
- E) Faux

QCM 12 : ACD

- A) Vrai : la surface de la boucle est plus élevée
- B) Faux : il augmente, il faut regarder l'écart entre les deux cotés verticaux
- C) Vrai : on a augmenté la pente E max
- D) Vrai : on regarde les modifications du VTD au niveau de l'angle inférieur droit et on remarque que cet angle n'a pas bougé
- E) Faux

QCM 13 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : le travail cardiaque augmente lors d'une augmentation de la précharge, parce que le VES **augmente**
- D) Faux
- E) Faux

QCM 14 : C

- A) Faux : Watts pas des Joules
B) Faux : il ne faut pas oublier de prendre le VES en **m cube** et non en mL
C) Vrai : On cherche la puissance c'est-à-dire le travail fourni par seconde, or la Fc est de 60 bpm, donc il y a 1 battement/seconde, c'est-à-dire que la puissance équivaut au travail fournit par un cycle cardiaque.
Pour calculer le travail pour 1 cycle, il faut le VES (**en m³**) et la pression ventriculaire moyenne (en **Pa**) ;
 $W = VES \times P$
 $P = 16 \text{ kPa} = 16 \times 10^3 \text{ Pa}$
 $VES = FEVG \times VTD$ (car $FEVG = VES/VTD$)
 $= 0,6 \times 120 = 72 \text{ ml} = 72 \times 10^{-6} \text{ m}^3$
 $W = 72 \times 16 \times 10^{-3} = 1,152 \text{ Joules}$

La puissance est donc d'environ 1,15 **Watts** (attention on veut la puissance pas le travail donc on ne veut pas le résultat en Joules mais en Watts +++)

- D) Faux
E) Faux

QCM 15 : E

- A) Faux
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Vrai : $VES = FEVG \times VTD = 0,65 \times 120 = 78 \text{ mL} = 7,8 \times 10^{-2} \text{ L}$
 $Q = VES \times Fc = 5,46 \text{ L/min}$

QCM 16 : B

- A) Faux
B) Vrai : $FE = VES / VTD$
 $Qc = Fc \times VES$ donc $VES = Qc / Fc = 4,5/90 = 0,05 \text{ L} = 50 \text{ mL}$
 $VTD = VES + VTS = 50 + 50 = 100 \text{ mL}$
 $FE = 50 / 100 = 50 \%$
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 17 : BD

- A) Faux : le deuxième bruit correspond à la fermeture des valves d'éjection
B) Vrai : on a B1 – systole – B2 – diastole – B1 ... le souffle est entre B1 et B2 donc c'est un souffle systolique
C) Faux : le souffle est systolique, cela peut donc correspondre à un rétrécissement de la valve aortique (pour le cœur gauche) ou pulmonaire (cœur droit), car celles-ci sont ouvertes en systole (mais si elles sont rétrécies l'écoulement à travers les valves se fera de manière turbulente et on entendra un souffle)
D) Vrai : si la valve mitrale est incontinente, il va y avoir un écoulement turbulent (souffle) après sa « fermeture » c'est-à-dire après B1
E) Faux

QCM 18 : ABCD

- A) Vrai : c'est ce que dit la loi de F-S « La force de contraction des ventricules est d'autant plus grande que les cellules myocardiques sont plus étirées avant leur contraction »
B) Vrai : une autre formulation de la loi de Franck-Starling est ; une augmentation de la précharge va augmenter la force de contraction du ventricule contre la post charge
C) Vrai : plus le retour sanguin veineux augmente, plus le VTD augmente, plus le VES augmente (dans des limites physiologiques la relation entre VTD et VES est linéaire)
D) Vrai : c'est la phase de décompensation cardiaque, si le VTD est augmenté encore, le VES ne sera plus augmenté voir même diminué
E) Faux