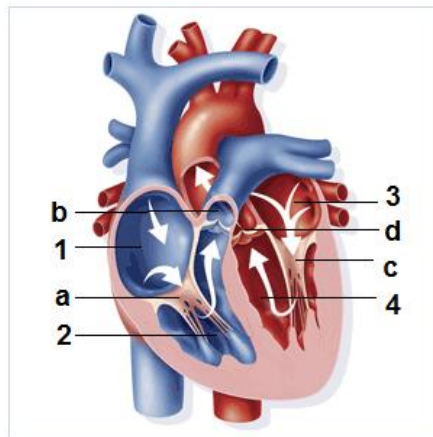


Biophysique

UE SANTÉ 2

[Année 2024-2025]



- ❖ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre
- ❖ Correction détaillée



SOMMAIRE

1. Circulation	4
Corrections : Circulation.....	10
2. Cardiaque	15
Corrections : Cardiaque.....	22
3. L'eau.....	28
Corrections : L'eau	33
4. Concentrations des solutions	37
Corrections : Concentrations des solutions	42
5. Moles et osmoles.....	50
Corrections : Moles et osmoles	53
6. Diffusion et passages transmembranaires	55
Corrections : Diffusion et passages transmembranaires	58
7. Osmose.....	61
Corrections : Osmose.....	65
8. Propriétés colligatives des solutions.....	72
Corrections : Propriétés colligatives des solutions.....	75
9. Physique de la matière.....	78
Corrections : Physique de la matière	81
10. Introduction aux RI	84
Corrections : Introduction aux RI	91
11. Rayons X.....	98
Corrections : Rayons X	99
12. Application des RX à l'imagerie médicale	101
Corrections : Application des RX à l'imagerie médicale	102
13. Noyau.....	103
Corrections : Noyau	105
14. Transformations radioactives.....	107
Corrections : Transformations radioactives.....	111
15. Transformations isomériques.....	115
Corrections : Transformations isomériques	117

16. Familles radioactives.....	119
Corrections : Familles radioactives	120
17. Lois cinétiques	121
Corrections : Lois cinétiques.....	122
18. Dosimétrie, radiobiologie et radioprotection	123
Corrections : Dosimétrie, radiobiologie et radioprotection.....	125
19. Radiothérapie	127
Corrections : Radiothérapie	130

1. Circulation

2023 – 2024 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) réponse(s) exacte(s)

- A) La dynamique des fluides concerne les fluides en mouvement caractérisés par une pression
- B) Dans la dynamique des fluides, on a un comportement différent entre un fluide réel et un fluide idéal
- C) Un liquide est supposé incompressible
- D) La pression est une force par unité de volume
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) réponse(s) exacte(s)

- A) La pression atmosphérique est de 101,3 kPa
- B) 1 bar = 10^3 Pa
- C) Le cmH₂O est utilisé pour calculer la pression artérielle
- D) On compte 2 principes et 3 lois de Pascal
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : On considère un fluide incompressible dans un conduit cylindrique horizontale, une sténose se crée.

Le débit augmente

PARCE QUE

La section diminue

- A) Les 2 propositions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les 2 propositions sont vraies mais n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première proposition est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première proposition est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) réponse(s) exacte(s)

- A) En écoulement turbulent, les vitesses max se situent au contact des parois des vaisseaux
- B) Si la vitesse d'écoulement augmente, le nombre de Reynolds augmente aussi, augmentant donc le risque de turbulence
- C) En écoulement laminaire, toute l'énergie est utilisée pour vaincre la viscosité
- D) Le régime d'écoulement turbulent est un régime peu efficace
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) réponse(s) exacte(s)

- A) Un hémocrite normal est de 0,45
- B) Hématocrite = $\frac{\text{Volume des cellules}}{\text{Volume total (=cellules+sérum)}}$
- C) Le sang est considéré comme étant un fluide non-newtonien
- D) La viscosité du sang est due aux interactions intermoléculaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) réponse(s) exacte(s)

- A) La loi de Laplace (relation tension/élasticité) nous montre une relation linéaire entre tension et rayon
- B) La loi de Hooke (relation tension/élasticité) décrit la force qui s'oppose à l'allongement d'un corps élastique. Cette relation entre allongement et force qui s'y oppose s'appelle l'élastance
- C) La systole correspond à la contraction du cœur, lorsque le sang est envoyé dans les artères (et pas les veines). Elle est, en temps normal, de 140cmHg
- D) Une séquence en sang blanc est un sang en hypersignal lié aux protons du sang qui circulent en écoulement turbulent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Quelle est, en kilo pascal, la chute de pression induite par le réseau capillaire sanguin suivant : 6.10^8 capillaires en parallèle, de diamètre $8\mu m$, de longueur 1mm et dont le débit sanguin est égal à $1,2 L/min$? On considère une viscosité apparente égale à $3,14.10^{-3} kg/m/s$.

- A) 10
- B) 1
- C) 1000
- D) 100
- E) 10000

QCM 8 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) bonne(s) réponse(s) :

- A) Dans un milieu gazeux, la distance entre les molécules est plus restreinte que dans un milieu liquide
- B) La statique des fluides concerne un fluide immobile caractérisé par une pression
- C) C'est l'expérience de Venturi qui permet de calculer la pression atmosphérique
- D) A 5000m d'altitude, la pression atmosphérique est d'environ 506hPa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) bonne(s) réponse(s) :

- A) Dans un conduit, les particules qui vont traverser la section S pendant le temps dt sont toutes celles situées en amont (avant) de S à une distance au plus égale $L=v.dt$
- B) Pour la mesure de pression dans un conduit dans lequel circule un fluide, l'orientation du capteur importe sur le résultat de la mesure
- C) La pression terminale (lorsque l'on met un capteur face au courant), est caractérisée par la formule : $PT=P+\frac{1}{2} \rho v^2$
- D) Le débit est un volume de fluide qui traverse une section S par unité de surface
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) bonne(s) réponse(s) :

- A) Le 2e principe de Pascal dit que la pression est la même en tout point de même profondeur
- B) Selon le principe de continuité du débit, le produit du diamètre par la vitesse nous donne Q et est constant.
- C) L'équation de Bernoulli s'applique à un fluide réel
- D) Pour un liquide non newtonien, la viscosité est une constante caractéristique qui varie seulement avec la température.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Concernant les régimes d'écoulement, cochez la(les) bonne(s) réponse(s) :

- A) On a une fine couche immobile au contact des parois en écoulement laminaire
- B) La viscosité est facteur de cohérence en écoulement laminaire
- C) La vitesse est plus faible en écoulement turbulent qu'en laminaire
- D) On n'a pas de distribution systématisée des vitesses en écoulement laminaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) bonne(s) réponse(s) :

- A) L'écoulement laminaire est un régime peu efficace
- B) On entend un souffle à l'auscultation dans les vaisseaux, dû à la chaleur et aux vibrations en écoulement laminaire
- C) La loi de Poiseuille concerne les fluides réels en écoulement laminaire seulement
- D) On obtient le sérum avec des anticoagulants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la(les) bonne(s) réponse(s) :

- A) Le sang est considéré comme un fluide non newtonien
- B) La surpression intérieure d'un vaisseau a tendance à augmenter le rayon du vaisseau
- C) La loi de Laplace modélise la relation tension/pression
- D) Avant d'entendre tout bruit au stéthoscope, la pression dans le brassard est supérieure à la pression systolique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Meyli achète du jus de pomme parce que c'est super bon (oui plus que le jus d'orange). Elle rajoute du cyanure et le donne à mammoniac (elle l'aime pas trop). Mammoniac le boit cul-sec. Le diamètre de sa trachée est de 14 mm, la masse volumique du jus de pomme est de 10^3 kg.m^{-3} sa viscosité est de 2.10^{-3} kg/m.s et le jus de pomme va à une vitesse de 3 m.s^{-1} , indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le nombre de Reynolds vaut 6 000
- B) Le régime d'écoulement est turbulent
- C) Le régime est laminaire
- D) Le régime est instable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Concernant les vaisseaux musculo-élastiques (relu et corrigé par le Professeur Darcourt) :

- A) Ils ont une paroi riche en collagène
- B) En cas d'hémorragie méningée par rupture d'anévrisme cérébral, il se produit une vasodilatation des vaisseaux
- C) La réaction des vaisseaux pour contrer cette hémorragie va créer une ischémie
- D) Dans l'organisme, il existe une hiérarchisation de la protection des organes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Concernant la biophysique de la circulation et la rhéologie, cochez la(les) bonne(s) réponse(s) relu par le Professeur Darcourt :

- A) Si un patient se présente aux urgences avec un taux anormalement élevé de globules rouges, on peut suspecter une drépanocytose
- B) Si le taux de cisaillement augmente, la viscosité diminue
- C) La rhéofluidification consiste en la diminution de la viscosité lorsqu'il y a une augmentation de la vitesse d'écoulement
- D) Le sang est, globalement, un fluide non-newtonien
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : Concernant les différentes lois et règles régissant la biophysique de la circulation, :

- A) Dans la loi de Laplace, la tension des vaisseaux vient équilibrer une surpression ΔP à l'intérieur des vaisseaux
- B) La 1^{ère} loi de Pascal indique que la pression est la même dans toutes les directions, peu importe l'orientation du capteur
- C) La loi de Poiseuille concerne les fluides réels et nous permet de calculer la perte de charge en écoulement laminaire seulement
- D) L'équation de Bernoulli est uniquement vérifiée lors de l'écoulement d'un fluide réel
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Une artère présente une sténose localisée. Par échographie et Doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 6mm et une vitesse d'écoulement de 0,5m/s. Au niveau de la sténose, on mesure une vitesse d'écoulement égale à 2 m/s. Quel est en mm le diamètre de l'artère au niveau de la sténose ?

- A) 5
- B) 3
- C) 1
- D) 7
- E) 4,5

QCM 19 : Concernant l'introduction à la biophysique cardiovasculaire, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) Dans les capillaires viscéraux, la vitesse circulatoire est rapide
- B) Dans les capillaires viscéraux, il y a une grande surface d'échange pour permettre les échanges de nutriments
- C) Le cœur propulse le sang dans les vaisseaux
- D) Le système circulatoire est organisé de manière à favoriser les échanges de nutriments au niveau des organes périphériques dans les capillaires viscéraux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) La pression absolue est l'effet de la colonne de liquide uniquement
- B) La différence de pression s'écrit $\Delta P = mgh$
- C) Un débit peut s'exprimer en m^3/s
- D) Selon la 1^{ère} loi de Pascal, la pression est la même en tout point de même profondeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Concernant la biophysique de la circulation, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) Pour un fluide idéal, la viscosité est nulle
- B) L'énergie cinétique est liée à la vitesse dans l'équation de Bernoulli et donne $\frac{1}{2}mv^2$
- C) La pression terminale donne $PT = P - \frac{1}{2} \rho v^2$
- D) Pour un fluide réel en écoulement, l'équation de Bernoulli est vérifiée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : Un vaisseau se rétrécit. En amont du rétrécissement, on a une section de 2cm^2 et une vitesse de 4 m/s. Au niveau du rétrécissement, la section est de 1cm^2 . Quelle est, en m/s, la vitesse de circulation au niveau du rétrécissement ?

- A) 4
- B) 400
- C) 800
- D) 8
- E) 2

QCM 23 : EctoPlasma décide d'enclencher Salah car il n'aime pas les dm ludiques. Ce dernier reçoit un coup au foie et 2000 capillaires y sont détruits. Soit une artériole avec un débit de 3,84 L/min. Elle se divise en capillaires, il en reste 8000 après la bagarre, de diamètre 8 μm et de longueur 2 mm. On considère la viscosité apparente du sang égale à $3,14 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Quelle est la chute de pression, en hPa, entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire avant que Salah ne reçoive le coup au foie ?

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

QCM 24 : Concernant la biophysique de la circulation :

- A) En dynamique d'un fluide réel, l'équation de Bernoulli n'est pas vérifiée
- B) Si le taux de cisaillement augmente, la viscosité diminue dans le cas d'un fluide non newtonien comme le sang
- C) Le nombre de Reynolds permet de déterminer si un fluide a une perte de charge supérieure à 10000Pa ou inférieure à 2000Pa afin de déterminer le régime d'écoulement
- D) Dans un fluide idéal, toutes les molécules se déplacent à la même vitesse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : Mammoniac ne se sent pas très bien et va faire une prise de sang. Elle a un hémocrite de 35%, et un volume total de 50ml est prélevé (oui c'est beaucoup trop). Calculer le volume de plasma présent en ml.

- A) 50
- B) 35
- C) 32,5
- D) 15
- E) 17,5

QCM 26 : Concernant la biophysique de la circulation :

- A) La pression veineuse est plus forte que la PA
- B) En position debout, la valeur de la PV dépend de la distance au cœur
- C) Quand on dit qu'on a « 13/8 » de tension, ça veut dire qu'on a 13mmHg en systole et 8mmHg en diastole
- D) La pression intra-oculaire augmente en cas de glaucome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : Concernant la biophysique de la circulation :

- A) La dynamique des fluides concerne un fluide en mouvement caractérisé par une pression
- B) La pression est une force par unité de surface, mais aussi une énergie par unité de volume
- C) L'équation de Bernoulli permet de modéliser l'écoulement d'un fluide réel
- D) Une loi de Pascal dit que la pression est la même en tout point de même profondeur (ou altitude)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : Concernant la biophysique de la circulation :

- A) Les cellules sanguines sont considérées comme étant un fluide non-newtonien
- B) La viscosité du sang va être liée aux interactions intermoléculaires
- C) La rhéofluidification, c'est lorsque dv/dx augmente
- D) La polyglobulie primitive entraîne un risque de thrombose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : Concernant la biophysique de la circulation :

- A) La pression systémique est à peu près 5 fois supérieure à la pression pulmonaire.
- B) L'aorte a plus de fibres élastiques que de fibres musculaires
- C) Le débit global est constant par organe
- D) Une veine cave a plus de fibres élastiques que de fibres musculaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : Concernant la biophysique de la circulation :

- A) La pression artérielle moyenne est égale à 98mmHg soit 10kPa.
- B) La valeur normale de la PVC > 1kPa
- C) La PVC est mesurée en cmH₂O
- D) La P_{Amax} surestime la pression systolique car on mesure la P_{Amax} lors du passage du sang en écoulement laminaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : Un médecin reçoit un patient en consultation. Il mesure sa pression artérielle au brassard, et il entend un premier bruit à 160mmHg, puis lit 100mmHg à partir du moment où il n'entend plus aucun bruit. Donnez la ou les réponse(s) exacte(s) (relu et corrigé par le Professeur) :

- A) Lorsque le médecin entend au stéthoscope les bruits qui s'allongent et persistent, l'écoulement est laminaire en systole
- B) Le patient est en hypotension
- C) La valeur de la PA moyenne dans ce cas est de 130mmHg
- D) Le premier bruit entendu correspond à la systole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : Concernant la biophysique de la circulation, donnez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) $Q = dv$, avec d le diamètre du vaisseau et v la vitesse de circulation
- B) La pression latérale, notée P , est donnée lorsque le capteur est placé parallèlement au courant
- C) Dans un fluide idéal, toutes les molécules se déplacent à la même vitesse
- D) En écoulement turbulent, la loi de Poiseuille n'est plus utilisable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : Concernant la biophysique de la circulation, donnez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) La rhéofluidification, c'est lorsque dv/dx baisse
- B) A débit faible, la viscosité est faible
- C) La polyglobulie primitive est une pathologie des petits vaisseaux
- D) Dans les capillaires >8 μ m, la viscosité intracellulaire du GR va définir la viscosité du flux sanguin
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : Concernant la biophysique de la circulation, donnez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) La section globale d'un réseau de capillaires est faible, car les capillaires sont des vaisseaux très petits et fins
- B) Le débit global est constant par organe
- C) Le vasospasme cérébral permet d'éviter une hémorragie cérébrale, c'est donc uniquement bénéfique pour nous
- D) Le tonus huméral permet de réguler la perméabilité des vaisseaux musculo-élastiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 35 : Concernant la biophysique de la circulation, donnez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) La PA peut se mesurer dans certaines veines
- B) La PVC est mesurée au niveau du ventricule gauche
- C) En position allongée, la PV dépend de la distance au cœur
- D) La pression du LCR est exprimée en mmHg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 36 : Concernant la biophysique de la circulation, donnez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) L'athérosclérose peut provoquer une diminution du diamètre des vaisseaux, engendrant une vitesse d'écoulement plus rapide et donc un écoulement potentiellement turbulent
- B) Si on mesure une PA diastolique de 86mmHg, la PA minimale sera de 88mmHg
- C) Une sténose est une cause fonctionnelle de l'apparition de souffle à l'auscultation
- D) En Doppler, la fréquence augmente quand l'émetteur s'éloigne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 37 : Concernant la biophysique de la circulation :

- A) Les capillaires constituent une petite surface d'échange, où la vitesse circulatoire est lente
- B) Les phénomènes de frottements interviennent lors de l'écoulement du fluide
- C) La dynamique des fluides concerne un fluide en mouvement caractérisé par un débit
- D) Débit : volume de fluide qui traverse une section S par unité de temps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 38 : Concernant la biophysique de la circulation :

- A) La loi de Laplace modélise la relation tension/pression
- B) Si la pression sanguine dans le vaisseau est supérieure à la pression sanguine à l'extérieur du vaisseau, on aura une tendance à la rétractation
- C) La loi de Hooke permet de déterminer la relation tension-rayon
- D) Le rayon d'équilibre d'un vaisseau musculo-élastique se situe au niveau de l'intersection la plus à gauche entre la droite de Laplace ΔP et la courbe caractéristique du vaisseau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 39 : Concernant la mesure des pressions :

- A) La PA, c'est la pression du sang produite par le cœur dans les veines
- B) Lorsqu'on s'intéresse aux fluides corporels, on va se baser sur des unités hors S.I.
- C) 1mmHg = 133Pa
- D) 1cmH₂O = 68Pa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 40 : Concernant la mesure des pressions :

- A) La pression artérielle varie, en position verticale, en application de la loi de Bernoulli
- B) La mesure auscultatoire de la PA est non invasive, indirecte, basée sur la création d'une sténose au niveau de l'artère humérale
- C) Dans tous les cas, si d diminue, le risque de turbulence diminue aussi
- D) Du point de vue physique, les bruits de Korotkov correspondent aux limites entre écoulement laminaire et turbulent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 41 : Concernant la biophysique de la circulation :

- A) Dans le cas d'un fluide réel, la pression dans un vaisseau baisse drastiquement lors du rétrécissement de section, pour ensuite revenir au même niveau d'avant la sténose, c'est l'effet Venturi
- B) La viscosité du sang est due aux interactions intermoléculaires
- C) La PA moyenne dans un vaisseau lorsque PAsys=160mmHg et PAdiast=100mmHg est de 130mmHg
- D) En position allongée, la PA est + élevée aux membres inférieurs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Circulation**QCM 1 : BC**

- A) Faux : caractérisés par un débit (la pression c'est en statique)
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : par unité de surface, ou énergie par unité de volume
 E) Faux

QCM 2 : A

- A) Vrai
 B) Faux : 10^5
 C) Faux : la PVC, la PA c'est le mmHg
 D) Faux : 1 principe et 3 lois
 E) Faux

QCM 3 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : Le débit n'augmente pas, c'est le principe de continuité du débit (c'est la vitesse qui augmente ici)
 E) Faux

QCM 4 : BCD

- A) Faux : En turbulent, tout est désordonné
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 5 : AC

- A) Vrai
 B) Faux : piège bien vicieux dsl, c'est pas sérum mais plasma (pour que vous compreniez bien que c'est différent et que l'hématocrite est mesuré après sédimentation avec anticoag)
 C) Vrai
 D) Faux : intercellulaires pour le sang
 E) Faux

QCM 6 : E

- A) Faux : tension/pression
 B) Faux : élasticité pas élastance
 C) Faux : 140mmHg, pas cmHg (pcq sinon le gars est bcp trop tendu mdrrrr au moins autant qu'un P1)
 D) Faux : laminaire pas turbulent
 E) Vrai

QCM 7 : B

- A) Faux
 B) Vrai : on veut le rayon, pas le diamètre, donc $r=4\mu m$. Ensuite, on veut un débit en m^3/s donc :
 $1,2L/min = (1,2 \cdot 10^{-3})/60 = (12 \cdot 10^{-4})/60 = 2 \cdot 10^{-5} m^3/s$. Ainsi :

$$\Delta P = \frac{8L\eta Q}{\pi r^4} = \frac{8 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 3,14 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-5}}{6 \cdot 10^8 \cdot 3,14 \cdot (4 \cdot 10^{-6})^4} = \frac{16 \cdot 10^{-11}}{6 \cdot 16 \cdot 16 \cdot 10^{-16}} = \frac{10^{-11}}{96 \cdot 10^{-16}} = \frac{10^5}{96} \approx \frac{10^5}{100} = 1000Pa = 10hPa = 1kPa$$

 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 8 : BD

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

QCM 9 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : de temps pas de surface
- E) Faux

QCM 10 : E

- A) Faux : loi pas principe
- B) Faux : section pas diamètre la team
- C) Faux : idéal pas réel
- D) Faux : ça c'est pour un liquide newtonien
- E) Vrai

QCM 11 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : elle est rapide
- D) Faux : c'est en écoulement turbulent qu'on en a pas, on en a en laminaire
- E) Faux

QCM 12 : C

- A) Faux : c'est le turbulent
- B) Faux : turbulent pas laminaire encore
- C) Vrai
- D) Faux : sans, pas avec
- E) Faux

QCM 13 : ABCD

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

QCM 14 : B

- A) Faux
- B) Vrai : Le régime est turbulent :

$$Re = \frac{\rho dv}{\eta} = \frac{10^3 * 14 * 10^{-3} * 3}{2 * 10^{-3}} = 21\ 000$$

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

QCM 15 : CD

- A) Faux : en fibres musculaires
- B) Faux : un vasospasme, sinon ça s'empire
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 16 : BCD

- A) Faux : on peut suspecter une polyglobulie primitive ou maladie de Vaquez
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : ABC

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

QCM 18 : B

- A) Faux
 B) Vrai : $d1^2 \cdot v1 = d2^2 \cdot v2 \rightarrow d2^2 = d1^2 \cdot v1 / v2 \rightarrow d2 = d1 (v1 / v2)^{-1} \rightarrow d2 = 6 \cdot (0,5/2)^{-1} = 3$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 19 : BCD

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

QCM 20 : C

- A) Faux : relative
 B) Faux : pgh eh oui
 C) Vrai
 D) Faux : c'est la 2^{ème}
 E) Faux

QCM 21 : AB

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux : $P + \frac{1}{2} \rho v^2$
 D) Faux : idéal seulement
 E) Faux

QCM 22 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : $Q = Sv \rightarrow Q = 2 \cdot 400 = 800 \text{ cm}^3/\text{s} \rightarrow v = Q/s$, principe de continuité du débit donc : $v = 800/1 = 800 \text{ cm/s} = 8 \text{ m/s}$
 E) Faux

QCM 23 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : comme c'est avant, Salah a 10000 capillaires :
 E) Faux

QCM 24 : ABD

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux : n'importe quoi j'ai mélangé Poiseuille et Reynolds là
 D) Vrai
 E) Faux

Handwritten calculations for QCM 23 and 24:

For QCM 23: $\Delta P = \frac{8 \eta L Q}{\pi r^4}$
 $= \frac{8 \times 2 \times 10^{-3} \times 3.8 \times 10^{-3} \times 64 \times 10^{-6}}{10^4 \times 3.14 \times (10^{-6})^4}$
 $= \frac{16 \times 64 \times 10^{-12}}{10^4 \times 3.14 \times 10^{-24}}$
 $= 4 \times 10^{-12} \times 10^{20}$
 $= 4 \times 10^8 \text{ Pa} = 4 \times 10^6 \text{ kPa}$

For QCM 24: $Q = 3.8 \text{ L/min}$
 $= 6.4 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$
 $= 64 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$
 (à connaître)

QCM 25 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : $V_{\text{tot}}=50\text{ml}$, avec $ht=35\%$ donc 35% de $50 = 17,5\text{ml}$ (ça c'est V_{cellule} du coup). Or $V_{\text{tot}}=V_{\text{plasma}}+V_{\text{cellules}}$ donc $V_{\text{plasma}}=50-17,5=32,5\text{ml}$
- D) Faux
- E) Faux

QCM 26 : BD

- A) Faux : plus faible
- B) Vrai
- C) Faux : 130mmHg et 80mmHg
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 27 : BD

- A) Faux : par un débit
- B) Vrai
- C) Faux : idéal
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 28 : ACD

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

QCM 29 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : par secteur
- D) Faux : c'est l'inverse
- E) Faux

QCM 30 : C

- A) Faux : 13kPa
- B) Faux : inférieure ou égale à 1kPa
- C) Vrai
- D) Faux : La pression maximale est exactement égale à la pression artérielle systolique ; mais la PA minimale surestime la pression diastolique car on mesure la P_{Amin} lors du passage du sang en écoulement laminaire
- E) Faux

QCM 31 : D

- A) Faux : tout bruit est signe d'un écoulement turbulent
- B) Faux : hypertension (mais pas important à savoir en biophysique cette année)
- C) Faux : 120mmHg car la formule donne : $(P_{\text{Asys}}+2P_{\text{Adias}})/3=P_{\text{Amoy}}$
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 32 : BCD

- A) Faux : $Q=Sv$
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 33 : E

- A) Faux : augmente
- B) Faux : elle est élevée
- C) Faux : des gros vaisseaux
- D) Faux : < 8µm
- E) Vrai

QCM 34 : E

- A) Faux : on parle de section globale, donc élevée
- B) Faux : par secteur
- C) Faux : eh non du coup, puisque le cerveau n'est plus vascularisé cela va créer une ischémie
- D) Faux : le tonus vasomoteur permet de réguler la perméabilité des vaisseaux musculo-élastiques
- E) Vrai

QCM 35 : E

- A) Faux : artères
- B) Faux : oreillette droite
- C) Faux : en position debout
- D) Faux : en cmH₂O
- E) Vrai

QCM 36 : AB

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

QCM 37 : BCD

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

QCM 38 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : dilatation
- C) Vrai
- D) Faux : intersection la plus à droite, celle à gauche ne sert à rien dans le cours
- E) Faux

QCM 39 : BC

- A) Faux : artères voyons
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : 98Pa
- E) Faux

QCM 40 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Ceci ne s'applique que si le diamètre varie de manière isolée
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 41 : E

- A) Faux : baisse un peu par rapport au niveau en amont de la sténose à cause de la perte de charge
- B) Faux : intercellulaires
- C) Faux : $P_{moy} = (2P_{Adiast} + P_{Asys})/3$ donc ici $P_{Amoy} = 120\text{mmHg}$
- D) Faux : en position debout, la PA est + élevée aux MI
- E) Vrai

2. Cardiaque

2023 – 2024 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : Un patient arrive avec une fréquence cardiaque de 120 battements par minute, son débit cardiaque est de 6 L/min, et son VTS est de 50 mL. Quel est, en pourcentage, la valeur de la fraction d'éjection du ventricule gauche ?

- A) Le pourcentage de la valeur de la fraction d'éjection du ventricule gauche est de 50%
- B) La fréquence cardiaque est normale
- C) La valeur de la fraction d'éjection du patient indique que ce dernier est en insuffisance cardiaque
- D) On entend des souffles pathologiques à l'auscultation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En contraction isométrique, il y a mise en tension de la fibre sans mouvement et il y a un travail musculaire
- B) En contraction isotonique, il y a un raccourcissement des fibres musculaires
- C) La postcharge est une force contre laquelle travaille la fibre musculaire, au niveau du myocarde cela correspond aux résistances aortiques
- D) La précharge correspond à la force d'étirement des fibres musculaires, elle se situe au niveau du remplissage systolique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'atrium a un rôle majeur lors de la systole auriculaire
- B) Les valves n'ont pas de rôles anti-reflux
- C) Les valves mitrale et tricuspide se trouvent au niveau des chambres de chasse
- D) Au niveau des poumons se produit l'hémostase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La pompe cardiaque se caractérise par, son volume modifiable, sa contraction, son incapacité à s'adapter en force en puissance et en rapidité
- B) Le fonctionnement de la pompe cardiaque est continu
- C) Plus un animal est petit plus sa fréquence cardiaque est élevée
- D) Le VTS est le volume en début de diastole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

**Lorsque le retour veineux augmente, la précharge augmente
Car**

Le volume télédiastolique augmente ce qui engendre une augmentation de l'étirement des fibres musculaires

- A) Les deux assertions sont vraies et ont un lien de causalité
- B) Les deux assertions sont vraies mais n'ont pas de lien de causalité
- C) La première assertion est vraie mais la deuxième est fausse
- D) Les deux assertions sont fausses
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La loi de Franck Starling est applicable uniquement dans des situations physiologiques
- B) En situation pathologique, la courbe qui lie le VES et le VTD n'est plus linéaire
- C) Les bruits du cœur sont essentiellement dus à la fermeture des valves
- D) Entre B1 et B2 on a la systole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le cœur peut être assimilé à deux pompes en série, une pompe pour la circulation pulmonaire, c'est le cœur droit et une pompe pour la circulation systémique, c'est le cœur gauche
- B) La fréquence cardiaque moyenne est de 100 bpm
- C) Le VES correspond au volume de sang éjecté par l'atrium pendant la systole, un VES normal est au alentour des 70 ml
- D) Si la fraction d'éjection du ventricule gauche est inférieur à 50% alors le patient est en insuffisance aortique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les phases de contraction isovolumétrique et d'éjection appartiennent à la systole
- B) Lorsque la pression dans l'atrium devient supérieure à la pression dans le ventricule, la valve mitrale s'ouvre au niveau du cœur gauche
- C) Lorsque la pression dans le ventricule gauche devient supérieure à la pression dans l'aorte, la valve aortique s'ouvre, c'est la phase d'éjection
- D) Lors de la phase de relaxation isovolumétrique, la pression diminue mais le volume de sang reste constant, cette phase fait partie de la diastole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque la compliance diminue, la pente augmente, le volume télédiastolique diminue, par conséquent le volume d'éjection systolique diminue aussi, ce qui est positif
- B) Si la pression aortique augmente (donc si la postcharge augmente) la pression systolique doit augmenter pour dépasser la pression aortique et ouvrir la valve mitrale
- C) La contractilité cardiaque est indépendante de la précharge et de la postcharge
- D) Le travail est représenté par l'aire du diagramme pression/temps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'hypokinésie est une altération partielle de la contraction du myocarde qui peut être partielle ou globale
- B) L'IRM cardiaque est une technique non invasive et non ionisante
- C) L'IRM permet une meilleure visualisation des cavités du cœur par rapport à l'échographie
- D) La tomодensitométrie (scanner) est une technique peu invasive mais ionisante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La méthode radio-isotopique est peu invasive et utilise les rayons gamma ionisants
- B) La méthode radio-isotopique utilise une faible quantité de traceur radioactif qui se fixe sur les hématies
- C) L'intérêt de la méthode radio-isotopique est de mesurer précisément la FEVG
- D) On obtient en méthode radio-isotopique grâce à une gamma caméra des images intracardiaques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En IRM cardiaque, on a beaucoup d'artéfact
- B) En IRM cardiaque, on a un bon contraste sang et muscle
- C) L'IRM cardiaque permet une mesure fiable et reproductible de la FEVG
- D) L'inconvénient c'est qu'on a peu d'IRM disponible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le cœur peut être assimilé à une pompe discontinue car il a un régime pulsatile
- B) La systole compose $\frac{2}{3}$ du cycle cardiaque
- C) La diastole compose $\frac{1}{3}$ du cycle cardiaque
- D) La force de contraction augmente plus les cellules myocardiques sont étirées avant, c'est la loi de Frank Starling
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Si la fréquence cardiaque est modifiée, c'est la durée de diastole qui s'adapte, la systole est relativement fixe
- B) En contraction isométrique, le muscle s'épaissit, il y a une mise en tension mais il ne bouge pas
- C) Un patient à un VTD à 150ml et un VTS à 90ml, celui-ci a donc un VES normal égal à 60ml
- D) L'insuffisance aortique évolue souvent en se majorant, par conséquent on quitte la loi de Franck Starling, la relation entre le VTD et le VES est linéaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) B1 correspond à la fermeture simultanée de la valve aortique et pulmonaire
- B) B2 correspond à la fermeture simultanée de la valve mitrale et tricuspide
- C) B1 fait un bruit que l'on nomme « TOUM » tandis que B2 fait un bruit que l'on nomme « TA »
- D) Entre B1 et B2 on a la diastole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les valves ont un rôle anti-reflux, en cas de dysfonctionnement, comme avec la valve aortique, cela peut conduire à des pathologies comme l'insuffisance aortique
- B) Au niveau du cœur, on a un septum inter-atrial qui sépare les deux ventricules
- C) La fréquence cardiaque en moyenne chez l'espèce humaine est de 70bpm, celle-ci est invariable au sein du règne animal
- D) En fin de diastole, le VTD = 120ml et en fin de systole, le VTS = 50ml
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Si la fraction d'éjection est supérieure à 50%, le patient est en insuffisance cardiaque
- B) Les cardiomyocytes sont des cellules contractiles qui peuvent être excitées soit par un influx nerveux soit de manière totalement indépendante
- C) Les chaînes de myofibrille composent les fibres musculaires et sont composées d'unité motrice : les sarcomères
- D) Le sarcomère est un assemblage de protéine qui en glissant les unes contre les autres vont permettre un raccourcissement de la fibre musculaire de qui engendre la contraction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

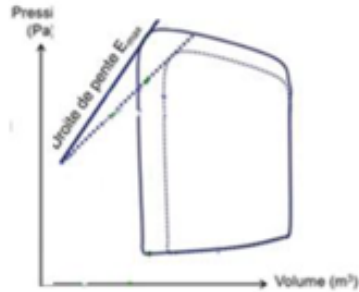
QCM 18 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La postcharge est une force pour laquelle travail la fibre musculaire
- B) La précharge provient de la composante élastique des fibres cardiaques
- C) Lorsque le VTD augmente, la pression télédiastolique diminue, l'étirement des fibres musculaires augmente, la précharge augmente
- D) Une différence de débit entre le cœur droit et le cœur gauche de seulement 0,1% peut engendrer l'accumulation d'un litre de sang au niveau des poumons en seulement 3h
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque la valve aortique s'ouvre, la pression au niveau du ventricule gauche augmente, pour atteindre un pic de pression puis redescend légèrement, c'est la phase d'éjection
- B) Lors de la phase de relaxation isovolumétrique, la pression augmente, la valves aortiques et mitrale sont fermées, le volume est constant
- C) Lors de la phase de remplissage, la valve aortique est ouverte
- D) Le ventricule droit travaille 6 fois plus que le ventricule gauche
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : 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) La contractilité est augmentée
- D) Le VTD n'a pas changé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Si la fraction d'éjection ventriculaire gauche est égale à 40 %, le VTD est égale à 100 ml, sa fréquence cardiaque est de 70 battements par minute. Quelle est la valeur du débit cardiaque ?

- A) 2800 ml/min
- B) 28 l/min
- C) 2800 l/min
- D) 2,8 l/min
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos des anomalies de la contraction cardiaque :

- A) L'hypokinésie est une altération partielle de la contraction myocardique qui ne peut être que globale
- B) L'akinésie est une absence totale de la contraction du myocarde qui ne peut être que localisée
- C) La dyskinésie traduit un mouvement paradoxal du cœur comme avec un mouvement de dilatation au moment de la systole
- D) L'hypokinésie entraîne une augmentation de la FEVG
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : À propos des techniques d'exploration de la fonction mécanique du cœur :

- A) L'échographie cardiaque est non invasive et ionisante, cette technique utilise des ultrasons entre 20 000 et 100 000 Hz
- B) Les avantages de l'échographie cardiaque sont sa bonne pénétration dans les milieux et sa rapidité
- C) L'IRM cardiaque est non invasive et non ionisante
- D) L'imagerie par résonance magnétique se sert des propriétés des électrons pour créer une image
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque la compliance augmente, la pente de la courbe augmente, le VTD diminue, ainsi, le VES diminue
- B) Lorsque la contractilité augmente, la pression téléstolique est modifiée, le VTS diminue, le VES augmente
- C) Lorsque la valve aortique et la valve mitrale se ferment, à l'auscultation on entend une tonalité de « TOUM »
- D) Le rendement mécanique va passer de 20 à 25% à l'effort
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (relu par le Pr Humbert)

- A) À propos de la technique d'échographie, c'est une technique non invasive et non ionisante, le temps de retour des ultrasons permet de calculer la distance entre la sonde et l'interface
- B) La tomodensitométrie (scanner) est très utilisée pour étudier les coronaires
- C) L'akinésie correspond à une absence totale de contraction localisée qui ne peut pas être globale
- D) L'hypokinésie correspond à une altération partielle de la contraction qui peut être globale ou localisée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : Un patient à un volume télédiastolique de 100ml et un volume télésystolique de 50ml, donnez la(les) proposition(s) exacte(s) : (relu par le Pr Humbert)

- A) Le patient à un volume d'éjection systolique égale à 60ml
- B) Le patient à une fraction d'éjection du ventricule gauche égale à 50%
- C) Le patient est en insuffisance cardiaque
- D) L'insuffisance aortique correspond à la mauvaise fermeture de la valve aortique, elle évolue souvent en se majorant, c'est à dire qu'on rentre dans une situation pathologique, on quitte la loi de Franck Starling, le VTD continue d'augmenter mais le VES diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (relu par le Pr Humbert)

- A) Lors de la phase de contraction isovolumétrique, qui fait partie de la systole, les valves mitrale et aortique sont fermées, on a une augmentation de la pression
- B) Lors de la phase d'éjection qui fait partie de la systole, la valve aortique est ouverte, on atteint un pic de pression et le volume du ventricule diminue
- C) Lors de la phase de relaxation isovolumétrique qui fait partie de la diastole, les valves mitrale et aortique sont fermées, le volume reste constant et on a une diminution de la pression
- D) Lors de la phase de remplissage qui fait partie de la diastole, la valve mitrale est ouverte, on a une augmentation du volume du ventricule et la valve aortique est fermée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le volume télésystolique est égale en moyenne à 120ml
- B) Le volume télédiastolique est égale en moyenne à 50ml
- C) Si un patient arrive à l'hôpital avec en moyenne un VTD = 100 et un VTS = 60 ml, alors son VES est égal à 40ml
- D) Si un patient arrive à l'hôpital avec une FEVG supérieur à 50% alors celui ci est en insuffisance cardiaque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La systole correspond à $\frac{2}{3}$ du cycle tandis que la diastole correspond à $\frac{1}{3}$ du cycle
- B) La petite systole auriculaire à lieu pendant la phase diastolique du ventricule
- C) Lorsque l'on est en contraction isotonique, il y a un mouvement qui est effectué, il y a donc un travail
- D) Lorsque l'on est en contraction isométrique, il n'y a pas de mouvement donc pas de travail
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors de la phase de contraction isométrique, la valve aortique et mitrale sont fermées, la pression augmente et le volume du ventricule reste constant
- B) Lors de la phase d'éjection, la valve aortique est ouverte tandis que la valve mitrale est ouverte, la pression augmente puis diminue, le volume du ventricule diminue
- C) Lors de la phase de relaxation isovolumétrique, la valve mitrale et aortique sont fermées, la pression diminue et le volume du ventricule reste constant
- D) Lors de la phase de remplissage diastolique, la valve mitrale est ouverte tandis que la valve aortique est fermée, le volume du ventricule augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le fonctionnement de la pompe cardiaque est discontinue, on parle de régime laminaire
- B) La fréquence cardiaque est la même entre les mêmes individus d'une même espèce
- C) En fin de diastole, le volume télédiastolique est égal à 50ml
- D) En fin de systole, le volume télésystolique est égal à 120ml
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La systole correspond à une phase du cycle cardiaque, elle correspond à $\frac{1}{3}$ du cycle
- B) La diastole correspond à une phase du cycle cardiaque, elle correspond à $\frac{2}{3}$ du cycle
- C) Le débit cardiaque normal correspond à 5L/min à l'effort
- D) La contraction isométrique correspond à une mise en tension de la fibre musculaire mais sans mouvement donc sans travail
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

**Plus le volume télédiastolique augmente, plus la précharge augmente
car**

Plus la pression téléstolique augmente plus l'étirement des fibres musculaires augmente

- A) Les deux assertions sont vraies et ont un lien de causalité
- B) Les deux assertions sont vraies et mais n'ont pas de lien de causalité
- C) La première assertion est vraie, la deuxième assertion est fausse
- D) La première assertion est fausse, la deuxième assertion est vraie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Selon la loi de Franck Starling, plus l'étirement des fibres musculaire myocardique est importante, plus la précharge augmente ce qui signifie qu'il y aura une augmentation de la force de contraction contre la postcharge
- B) Le retour veineux est lié à 3 facteurs, notamment à la pompe musculaire qui correspond à l'écrasement des veines, notamment des membres inférieurs lors de la contraction des muscles
- C) B1 correspond à l'ouverture des valves auriculaires, c'est à dire la valve mitrale et aortique, on entend alors un bruit sourd « TOUM »
- D) La compliance correspond à la distension active des fibres musculaires myocardique, elle intervient lors du remplissage diastolique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 35 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une augmentation de la postcharge, sur le diagramme pression volume, on remarque, une augmentation du VTS donc une diminution du VES et un débit cardiaque diminué
- B) Une augmentation de la précharge associée à une augmentation de la postcharge engendre un VES globalement augmenté
- C) La fraction d'éjection du ventricule gauche ne rend pas compte des performances globales du cœur
- D) Emax donne la capacité d'adaptation du cœur à différentes situations physiologiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 36 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'intérêt de la méthode radio-isotopique est de mesurer précisément la FEVG
- B) Pour la méthode tomодensitométrie, spontanément, il n'y a pas de différence de densité entre le sang et le muscle cardiaque, il faut donc injecter un produit de contraste iodé qui rend le sang radio opaque
- C) Au repos, l'énergie consommée pour un cycle cardiaque est d'environ 10J
- D) La dyskinésie est une anomalie cardiaque qui correspond à un mouvement paradoxal du myocarde comme une dilatation au moment de la systole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 37 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque la pression du ventricule droit devient supérieure à la pression aortique, la valve aortique s'ouvre
- B) La phase de contraction isovolumétrique et éjection appartiennent à la systole
- C) La phase de relaxation isovolumétrique fait partie de la diastole
- D) Lorsque la contractilité augmente, le VES augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 38 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le retour veineux dépend de la pompe respiratoire, pompe musculaire et la veinoconstriction
- B) Plus le VTD augmente, plus le VES augmente
- C) Plus le VTS augmente plus le VES diminue
- D) La FEVG est un bon indicateur de la contractilité cardiaque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 39 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque la postcharge augmente, le travail augmente
- B) Lorsque la précharge augmente, le travail augmente
- C) La loi de Frank Starling indique que plus l'étirement des fibres myocardique augmente plus la précharge augmente, et la force de contraction pour lutter contre la postcharge augmente
- D) La systole auriculaire contribue à 20% le remplissage du ventricule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 40 : Un patient arrive à l'hôpital avec un débit égal à 4L/min, une fréquence cardiaque égale à 100bpm et une pression égale à 60hPa, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le travail cardiaque est égal à 24 Joules
- B) La puissance cardiaque est égale à 0,24Joules
- C) Le travail cardiaque est égal à 0,24 Watts
- D) Le travail cardiaque est égal à 0,24 Joules
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 41 : Un patient arrive à l'hôpital avec un VTD = 150 ml et un VES = 80 ml et une fréquence cardiaque égale à 70 bpm, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le VTS = 70 ml
- B) La fraction d'éjection du ventricule gauche est égale à 40 %
- C) Le patient est en insuffisance cardiaque
- D) Le débit cardiaque du patient est égal à 4,9 L/min
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 42: À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque la valve mitrale s'ouvrent, on est en diastole, le volume du ventricule diminue
- B) Lors de la phase de contraction isovolumetrique, le volume augmente et la pression diminue
- C) Lors de la phase de relaxation isovolumetrique, la pression augmente et le volume dans le ventricule gauche ne change pas
- D) Lorsque la valve aortique s'ouvre, on est en systole, la pression augmente pour atteindre un pic puis diminue, tandis que le volume du ventricule gauche augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Cardiaque**QCM 1 : A**

A) Vrai : $FE = VES/VTD$

or $Q = VES \cdot FC$

donc $VES = Q/FC \Rightarrow VES = 6 \cdot 10^{-3}$ (on multiplie par 10^3 pour avoir un résultat en ml)/120 = 50ml

or $VES = VTD - VTS$

donc $VTD = VES + VTS \Rightarrow VTD = 50 + 50 = 100 \text{ ml}$

or $FE = VES/VTD \Rightarrow FE = 50/100 = 0,5 = 50\%$

B) Faux : Fréquence cardiaque normale = 70 ppm

C) Faux : $FE = 50\% =$ normale

D) Faux

E) Faux

QCM 2 : BC

A) Faux : il n'y a pas de travail musculaire

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux : remplissage diastolique

E) Faux

QCM 3 : E

A) Faux : rôle mineur

B) Faux : si justement

C) Faux : non, c'est les valves sigmoïdes (aortiques et pulmonaires qui se trouvent au niveau des chambre de chasse)

D) Faux : non l'hématose

E) Vrai

QCM 4 : CD

A) Faux : la pompe cardiaque est capable de s'adapter en force en puissance et en rapidité

B) Faux : discontinu

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

QCM 5 : A

A) Vrai

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 6 : ABCD

A) Vrai

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

QCM 7 : A

A) Vrai

B) Faux : 70 bpm

C) Faux : Volume de sang éjecté par le VENTRICULE

D) Faux : insuffisance CARDIAQUE (piège pas cool dsl)

E) Faux

QCM 8 : ABCD

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

QCM 9 : C

- A) Faux : C'est plutôt péjoratif
- B) Faux : ouvrir la valve aortique (dsl pas c'était gentil)
- C) Vrai
- D) Faux : Air du diagramme pression/VOLUME
- E) Faux

QCM 10 : ABCD

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

QCM 11 : ABCD

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

QCM 12 : ABCD

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

QCM 13 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : la systole = $\frac{1}{3}$
- C) Faux : la diastole = $\frac{2}{3}$
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 14 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : $VES = VTD - VTS = 150 - 90 = 60\text{ml}$ -> VES normal est compris entre 70 et 80ml
- D) Faux : La relation n'est plus linéaire quand on quitte la loi de Franck Starling
- E) Faux

QCM 15 : C

- A) Faux : la fermeture des valves aortique et pulmonaire correspond à B2
- B) Faux : la fermeture des valves mitrale et tricuspide correspond à B1
- C) Vrai
- D) Faux : on a la systole
- E) Faux

QCM 16 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : sépare les deux atriums
- C) Faux : elle varie au sein du règne animal, on a pas la même fréquence cardiaque que les éléphants
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : BCD

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

QCM 18 : BD

- A) Faux : CONTRE \neq pour
- B) Vrai
- C) Faux : la pression télédiastolique AUGMENTE
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 19 : A

- A) Vrai
- B) Faux : La pression diminue
- C) Faux : La valve mitrale est ouverte
- D) Faux : Le ventricule droit travaille 6 fois moins que le ventricule gauche
- E) Faux

QCM 20 : ACD

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

QCM 21 : AD

- A) Vrai : $Q = VTD * FE * FC = 40 * 10^{-2} * 100 * 70 = 2800 \text{ ml/min} \Rightarrow 2,8 \text{ l/min}$
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 22 : BC

- A) Faux : Peut aussi être localisée
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Une diminution
- E) Faux

QCM 23 : C

- A) Faux : Elle est non invasive
- B) Faux : Elle a une mauvaise pénétration
- C) Vrai
- D) Faux : C'est les protons
- E) Faux

QCM 24 : A

- A) Vrai
- B) Faux : La pression télésystolique est inchangée
- C) Faux : On entend « TA »
- D) Faux : Il passe de 10 à 15%
- E) Faux

QCM 25 : ABCD

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

QCM 26 : BD

- A) Faux : $VES = VTD - VTS = 100 - 50 = 50\text{ml}$
- B) Vrai
- C) Faux : car la FEVG = 50%
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 27 : ABCD

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

QCM 28 : C

- A) Faux : $VTD = 120\text{ ml}$ et $VTS = 50\text{ ml}$
- B) Faux
- C) Vrai : $VES = VTD - VTS = 100 - 60 = 40\text{ ml}$
- D) Faux : Si FEVG INFÉRIEURE à 50% on est en insuffisance cardiaque
- E) Faux

QCM 29 : BCD

- A) Faux : systole = $\frac{1}{3}$ diastole = $\frac{2}{3}$
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 30 : ABCD

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

QCM 31 : E

- A) Faux : régime PULSATILE
- B) Faux : varie entre les différents individus
- C) Faux : 120ml
- D) Faux : 50ml
- E) Vrai

QCM 32 : ABD

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

QCM 33 : A

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

QCM 34 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : FERMETURE DES VALVES
- D) Faux : distension PASSIVE
- E) Faux

QCM 35 : ABCD

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

QCM 36 : ABCD

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

QCM 37 : BCD

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

QCM 38 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : c'est l'elastance qui est un bon indicateur
- E) Faux

QCM 39 : ABCD

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

QCM 40: D

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

rappel :

le travail est en Joules

la puissance cardiaque en Watt

-> on peut déjà éliminer certains item

1/ relève d'information

débit de 4L/min

FC de 100 bpm

Pression de 60hPa

2/ conversions

débit en m³ : 4L/min = 4×10^{-3} m³/min

FC en bpm : 100bpm

pression en Pascal : 60hPa = 60×10^2 Pa

3/ formules

$$Q = VES \times FC \Rightarrow VES = Q/FC$$

$$W = P \times V \text{ (V le VES)}$$

4/ on réarrange la formule du travail

$$W = P \times Q/FC$$

5/ on remplace les lettres par les chiffres dans la formule

$$W = 60 \times 10^2 \times (4 \times 10^{-3})/(100)$$

$$W = 6 \times 4 \times 10^{-2}$$

$$W = 24 \times 10^{-2}$$

$$W = 0,24 \text{ Joules}$$

- E) Faux

QCM 41 : D

- A) Vrai : $VES = VTD - VTS$

donc $VTS = VTD - VES$

$$VTS = 150 - 80 = 70 \text{ ml}$$

- B) Faux : $FEVG = VES / VTD = 80/150 = 0,53 = 53 \%$

- C) Faux : $FEVG > \text{à } 50\%$

- D) Vrai : $Q = VES \times FC = 70 \times 70 = 4900 \text{ ml/min} = 4,9 \text{ L/min}$

- E) Faux

QCM 42 : E

- A) Faux : le volume augmente

- B) Faux : c'est l'inverse

- C) Faux : la pression diminue

- D) Faux : le volume du ventricule diminue

- E) Vrai

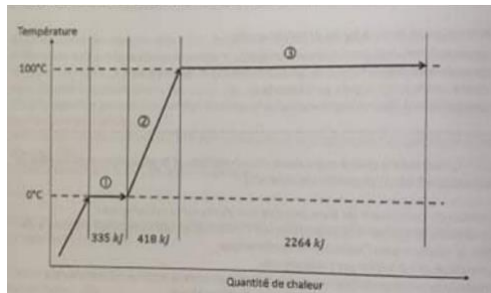
3. L'eau

2023 – 2024 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : À propos de la masse volumique de l'eau, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle est maximale à 4°C
- B) Entre 4°C et 100°C la masse volumique augmente
- C) Pour la plupart des autres liquides, la densité est la même à toute température
- D) C'est la conséquence directe des liaisons hydrophile
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : 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 solidification
- B) La quantité de chaleur 418 kJ lié au segment 2 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 sensible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : 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) Le moment électrique de l'eau explique cette qualité de solvant
- C) ϵ est élevé ainsi les forces d'attractions sont augmentées
- D) L'eau entoure les ions de manière à les isoler, ce phénomène s'appelle la solvation de l'eau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos des propriétés calorifiques de l'eau, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La calorie est la quantité d'énergie à fournir pour abaisser la température d'1g d'eau de 1°C
- B) Le point triple est une zone où les 2 états de l'eau (solides et fluides) coexistent et sont en équilibre
- C) La chaleur sensible quantité d'énergie qu'il faut fournir à un corps pour obtenir un changement d'état
- D) La chaleur latente 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 5 : À propos des états physiques de la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Pour l'état solide, l'énergie de liaison prédomine par rapport à l'énergie cinétique
- B) Pour l'état gazeux, l'énergie de liaison prédomine par rapport à l'énergie cinétique
- C) Pour l'état liquide, l'énergie cinétique prédomine par rapport à l'énergie de liaison
- D) Pour l'état liquide, l'énergie de liaison est du même ordre de grandeur que l'énergie cinétique moyenne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos des liaisons hydrogènes, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elles sont formées par un atome d'hydrogène et un atome de carbone, venant de deux molécules différentes
- B) La masse volumique de l'eau est une conséquence directe de celles-ci
- C) A contrario, les propriétés calorifiques de l'eau sont une conséquence des liaisons de Van der Waals
- D) Les liaisons de Van der Waals sont 20 fois inférieur aux liaisons hydrogènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos du cours sur l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La tendance au rassemblement est mesurée par l'énergie de liaison intramoléculaire
- B) L'état liquide est un état dispersé, fluide et non cohérent
- C) La densité de l'eau est maximale à 4°C et diminue brutalement lorsque la température diminue
- D) La chaleur sensible est la quantité d'énergie qu'il faut fournir à un corps pour obtenir le passage d'un état liquide à gazeux par exemple
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : 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 moyenne de l'eau explique cette qualité de solvant
- C) ϵ caractérise l'importance du moment électrique d'un dipôle
- D) Ce moment magnétique est dû à la forte électronégativité de l'atome d'oxygène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos de la molécule d'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La tension superficielle est un phénomène lié aux énergies de liaisons entre les molécules d'eau au sein de la molécule
- B) L'évolution de la densité de l'eau est indépendante de la température
- C) Quels que soit leurs états les molécules sont soumises à 2 tendances : dispersion et désordre
- D) La chaleur sensible de l'eau est $c_{eau} = 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos des propriétés calorifiques de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) Le passage de l'état solide à l'état liquide est lié à la chaleur latente de fusion
- B) La chaleur latente correspond à la quantité d'énergie qu'il faut fournir (ou retirer) à un corps pour obtenir une augmentation de la température
- C) En fonction des changements de pression, on a une apparition ou une disparition brutale de liaisons hydrogènes, phénomène qui à très basse pression permet ce que l'on appelle la sublimation
- D) Les différentes propriétés calorifiques de l'eau sont les conséquences des liaisons hydrogènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

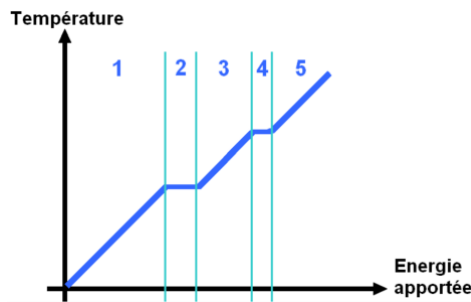
QCM 11 : À propos de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le surfactant sécrété au niveau des poumons, permet de diminuer la tension superficielle, élevée, entre les molécules d'eau au niveau des alvéoles
- B) Dû à la forte électronégativité de l'atome d'oxygène, celui-ci attire les électrons des 2 atomes d'hydrogène vers lui formant ainsi un moment électrique dipolaire
- C) Tout comme l'état liquide, l'état gazeux est dit fluide, non cohérent mais à l'inverse de l'état liquide, l'état gazeux est dit non dispersé
- D) Les liaisons hydrogène sont de forte intensité, elles sont dites 20 fois supérieures aux liaisons covalentes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) À l'état solide la tendance au rassemblement prédomine sur la tendance à la dispersion
- B) La transpiration est efficace pour abaisser la température de l'organisme parce que la chaleur latente d'évaporation de l'eau est élevée
- C) Le fait que l'eau est un excellent solvant des corps ioniques est dû à la forte électronégativité de l'atome d'oxygène
- D) Les liaisons hydrogènes sont dues à la forte polarité des molécules
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de cette image, veuillez indiquer la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) Le segment 3 correspond à la chaleur latente de vaporisation
- B) Le segment 5 correspond à la chaleur sensible
- C) Le segment 4 correspond à la chaleur sensible
- D) Le segment 2 (interprété de la gauche vers la droite) correspond à la chaleur latente de solidification
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos des propriétés calorifiques de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $c_{\text{eau}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$

- A) Pour passer 1kg d'eau de 0 à 100°C il faut fournir 418 kJ
- B) La chaleur latente intervenant à une température de 100°C est la chaleur latente de solidification
- C) La condensation est un phénomène que l'on peut observer à l'état physiologique
- D) La chaleur sensible de l'eau est à la base de la définition de la calorie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos de la structure de la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Quels que soient leurs états, les molécules sont soumises à 3 tendances
- B) Les différentes tendances sont la tendance à la disparition et celle au rassemblement
- C) La tendance à la dispersion est quantifiée par l'énergie cinétique et celle au rassemblement par l'énergie de liaison intramoléculaire
- D) La tendance à la dispersion est proportionnelle à la température et la constante de Boltzmann
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos des états physiques de l'eau, reliez les états avec la (les) notion(s) correspondante(s) :

Solide •

Liquide •

Gazeux •

- Ordonné
- Dispersé, non cohérent et fluide
- Dispersé, cohérent et fluide
- $E_i \gg E_c$
- $E_i \approx E_c$
- $E_c \gg E_i$

QCM 17 : À propos des états de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les états gazeux et liquide sont tous deux dispersés et fluides
- B) L'état solide est dit ordonné du fait que les molécules gardent une position non fixe
- C) À l'état liquide les molécules ne peuvent pas se déplacer dû à l'énergie cinétique faible de cet état
- D) Pour passer d'un état à un autre on peut augmenter la température permettant d'augmenter la tendance à la dispersion
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos de la forte électronégativité de l'atome d'oxygène dans la molécule d'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle permet la formation d'un moment électrique dipolaire
- B) Elle caractérise l'importance de ce moment électrique dipolaire
- C) Elle est à l'origine de la qualité de solvant des corps ioniques de l'eau
- D) Elle permet de repousser l'électron des 2 atomes d'hydrogène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos de l'eau, solvant des corps ioniques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Du fait de sa constante diélectrique très élevée l'eau est un excellent solvant des corps ioniques
- B) Dans l'eau, les forces d'attraction entre les ions sont donc réduites d'un facteur 80, deux fois plus que la valeur d' ϵ
- C) L'eau réduit les forces d'attractions en formant une sorte d'écran plasma entre les ions
- D) Le phénomène décrit ci-dessus c'est la solvatation de l'eau, il permet la formation d'osmoles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : À propos des liaisons hydrogènes entre molécules d'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elles sont formées par un atome d'O et un atome d'He
- B) Elle est d'intensité intermédiaire, dite 20 fois inférieure aux liaisons de Van der Waals
- C) Elles sont responsables du fait que les molécules d'eau vont avoir tendance à s'agencer en une structure 3D tétraédrique
- D) Chaque molécule d'eau pourra s'associer avec 3 molécules voisines, 1 par atome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Les liaisons hydrogènes sont la cause de, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La masse volumique particulière de l'eau
- B) La chaleur sensible et latente élevée de l'eau
- C) La tension superficielle faible de l'eau
- D) La qualité de solvant des corps ioniques pour l'eau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos de la masse volumique de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Contrairement, à la plupart des liquides la masse volumique augmente lorsque la température augmente au-dessus de 10°C
- B) Elle diminue lorsque la température diminue en dessous de 0°C
- C) Elle est maximale, à la chaleur latente de solidification/fusion, à 0°C
- D) La densité de la glace inférieure à celle de l'eau liquide est dû aux liaisons hydrogènes qui imposent une distance fixe entre les molécules plus petite que celle à l'état liquide, ce qui permet à la glace de flotter sur l'eau liquide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : À propos des propriétés calorifiques de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La chaleur sensible c'est la quantité d'énergie qu'il faut fournir à un corps pour augmenter sa température, par exemple de 90 à 120°C
- B) La chaleur sensible est caractérisée par la capacité thermique massique
- C) La chaleur latente correspond à l'entropie de changement d'état c'est-à-dire la quantité d'énergie qu'il faut fournir à un corps pour obtenir un changement d'état à température et pression constante
- D) Il existe plusieurs chaleurs latentes, comme la chaleur latente de liquéfaction qui permet de passer de l'état gazeux à l'état liquide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

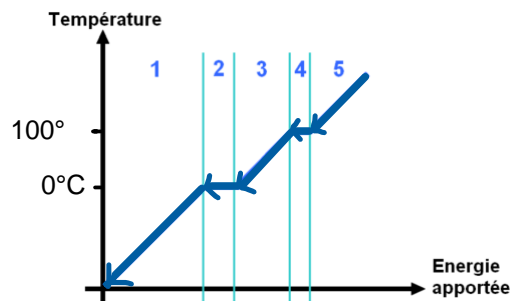
QCM 24 : À propos de la chaleur sensible, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La chaleur spécifique qui la caractérise est de $4,18 \text{ J.kg}^{-1} . ^\circ\text{C}^{-1}$
- B) La chaleur spécifique est à la base de la définition de la calorie, quantité d'énergie à fournir pour élever la température d'1 kg d'eau de 1°C, soit 4,18 kJ
- C) Si la chaleur sensible est très élevée c'est parce que pour rompre les liaisons hydrogène et donc augmenter l'agitation thermique il faut beaucoup d'énergie
- D) Pour cette raison l'eau possède une inertie thermique considérable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : À propos de la chaleur latente de vaporisation, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La vaporisation peut se faire via deux phénomènes, l'évaporation ou l'ébullition
- B) L'évaporation est un phénomène lent contrairement à l'ébullition qui est un phénomène brutal
- C) Cette propriété a des conséquences au niveau physiologique comme l'efficacité de la transpiration
- D) Cette dernière s'explique notamment par la chaleur latente de vaporisation élevée et par les liaisons hydrogènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : À propos de ce schéma, veuillez indiquer la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) Le segment 4 correspond au phénomène de vaporisation
- B) La quantité de chaleur fournie au segment 5 est liée à la chaleur sensible
- C) La quantité de chaleur fournie au segment 2 est liée à la chaleur latente de solidification
- D) La quantité de chaleur fournie au segment 1 c'est la chaleur spécifique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : À propos des changements d'états de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En fonction de la pression les liaisons hydrogènes vont être plus ou moins présentes
- B) Ainsi à très basse pression on peut avoir un phénomène ne se produisant pas à pression atmosphérique, la fusion
- C) La sublimation, permet de passer de l'état solide à l'état gazeux apparaît à l'état physiologique
- D) À une certaine pression et température apparaît le point triple, zone où les trois états de l'eau coexistent et sont en équilibre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : À propos de la tension superficielle, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ce phénomène peut être observé dans l'eau
- B) On distingue 2 types de molécules, internes au volume et de surface
- C) C'est un phénomène que l'on peut observer à l'état physiologique, puisque les alvéoles sont recouvertes d'une fine couche liquidienne composée d'eau seulement
- D) Les alvéoles ne se collabent pas grâce au surfactant qui permet de contrecarrer la tension superficielle élevée de l'eau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : À propos du cours sur l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'eau est un meilleur solvant des corps ioniques que l'éthanol
- B) La densité de l'eau diminue lorsque la température augmente au-dessus de 0°C
- C) Le fort pouvoir solvant de l'eau est dû à l'oxygène
- D) Les liaisons hydrogènes n'interviennent quasiment pas à l'état gazeux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : L'eau**QCM 1 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : elle diminue
- C) Faux : pour la plupart des autres liquides, la densité augmente lorsque la température diminue
- D) Faux : liaisons HYDROGENE
- E) Faux

QCM 2 : B

- A) Faux : il correspond au phénomène de fusion, si la flèche avait été dans l'autre sens l'item aurait été vrai
- B) Vrai
- C) Faux : le segment 2, comme dit au dessus, correspond à la chaleur sensible => PAS de changement d'états
- D) Faux : il correspond à une chaleur latente, plus précisément celle de vaporisation
- E) Faux

QCM 3 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : elles sont diminuées
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : D

- A) Faux : pour ELEVER
- B) Faux : svp il y a 3 états de l'eau pas 2, solide, liquide et gazeux
- C) Faux : c'est la définition de la chaleur latente ça, pour la chaleur sensible on a PAS de changement d'état
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : du coup non puisque c'est pour l'état solide, ici pour l'état gazeux c'est l'énergie cinétique qui prédomine
- C) Faux : pour l'état liquide c'est l'item D qui est juste
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : BD

- A) Faux : c'est pas un atome de carbone mais d'oxygène !
- B) Vrai
- C) Faux : c'est une conséquence des liaisons hydrogènes !!
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : C

- A) Faux : INTERmoléculaire
- B) Faux : cohérent tout court, c'est l'état gazeux qui est non cohérent
- C) Vrai
- D) Faux : NON pour la chaleur sensible il n'y a pas de changement d'état
- E) Faux

QCM 8 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : la constante diélectrique de l'eau est **élevée**
- C) Vrai
- D) Faux : moment ELECTRIQUE
- E) Faux

QCM 9 : E

- A) Faux : Ce n'est pas au sein de la molécule mais à l'**interface entre l'air et l'eau**
B) Faux : **DEPENDANTE** +++++
C) Faux : Dispersion oui mais rappelez-vous, ce sont 2 tendances **++OPPOSEES++**, on parle de tendances au rassemblement
D) Faux : Petit piège un peu méchant mais c'est pour que vous reteniez que ce qui est marqué sur la fiche est un erratum ! On peut voir ça à 2 choses :
- La chaleur sensible s'exprime par Q est non par c
- La chaleur sensible est une quantité d'**énergie** elle s'exprime donc en J
E) Vrai

QCM 10 : ACD

- A) Vrai
B) Faux : la température est CONSTANTE
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 11 : AB

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : L'état gazeux et liquide sont tous deux dits fluide et dispersé, par contre l'état gazeux est dit non cohérent quand l'état liquide est dit cohérent
D) Faux : Elles sont d'intensité intermédiaire, 20 fois INFÉRIEUR aux liaisons covalentes
E) Faux

QCM 12 : ACD

- A) Vrai
B) Faux : lisez bien tous les mots, c'est la chaleur latente de vaporisation
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 13 : B

- A) Faux : C'est la chaleur sensible
B) Vrai
C) Faux : C'est la chaleur latente
D) Faux : attention je vous ai dit de gauche vers la droite, donc venant de l'état solide pour aller vers un état liquide => chaleur latente de fusion
E) Faux

QCM 14 : A

- A) Vrai : $Q = m.c (T_2 - T_1) = 1 \times 4,18 \times (100 - 0) = 4,18 \times 100 = 418 \text{ kJ}$
B) Faux : C'est la chaleur latente de vaporisation
C) Faux : Non, les conditions de température et de pression à l'état physiologique ne sont pas favorables à ce phénomène
D) Faux : La chaleur spécifique
E) Faux

QCM 15 : E

- A) Faux : ++ **2** ++
B) Faux : **dispersion**, je sais c'est méchant mais je vous ai prévenu c'est des pièges foireux et pas très cool
C) Faux : **inter**moléculaire
D) Faux : Boltzmann, on va laisser monsieur chauve-souris en dehors de tout ça
E) Vrai

QCM 16 :**QCM 17 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : FIXE
- C) Faux : l'énergie cinétique n'est pas faible, les molécules se déplacent
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 18 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : ça c'est le rôle de la constante diélectrique
- C) Vrai
- D) Faux : l'électronégativité c'est la capacité d'un atome à attirer les électrons vers lui
- E) Faux

QCM 19 : D

- A) Faux : diélectrique
- B) Faux : c'est pas deux fois la valeur, $\epsilon = 80$ pas 40
- C) Faux : alors non ici on parle pas de TV
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 20 : C

- A) Faux : H pas hélium (He)
- B) Faux : supérieur aux liaisons de Van der Waals
- C) Vrai
- D) Faux : l'atome d'O peut faire 2 liaisons par qu'une seule
- E) Faux

QCM 21 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : elle est élevée, comme tout ce qui a dans ce cours
- D) Faux : elle n'intervient pas ici
- E) Faux

QCM 22 : E

- A) Faux : elle diminue dans ce cas là
- B) Faux : ici elle augmente
- C) Faux : elle est maximale à **4°C**
- D) Faux : la distance imposée par les liaisons à l'état solide est plus grande que celle à l'état liquide
- E) Vrai

QCM 23 : BD

- A) Faux : à 100°C l'eau boue donc pour passer de 90 à 120°C y a pas que la chaleur sensible qui intervient mais aussi la chaleur latente de vaporisation
- B) Vrai
- C) Faux : elle correspond à l'**enthalpie** sinon le reste est vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 24 : BCD

- A) Faux : $4,18 \text{ kJ.kg}^{-1} . ^\circ\text{C}^{-1}$
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 25 : BCD

- A) Faux : évaporation pas épuration
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 26 : BC

- A) Faux : les flèches vont vers le bas donc c'est liquéfaction
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : chaleur **sensible**
- E) Faux

QCM 27 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : la fusion peut se faire à pression atmosphérique
- C) Faux : on ne peut pas observer ce phénomène à l'état physiologique +++
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 28 : BD

- A) Faux : il s'observe à l'interface entre l'air et l'eau
- B) Vrai
- C) Faux : cette fine couche liquidienne n'est pas uniquement constituée d'eau
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 29 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : quand elle augmente au-dessus de 4°C , entre 0 et 4°C la densité augmente
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

4. Concentrations des solutions

2023 – 2024 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : À propos des solutions et des concentrations, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En pratique on se place dans une solution dite réelle pour connaître sa concentration
- B) Le plasma est obtenu après la coagulation spontanée du sang
- C) Les solutions peuvent dialyser car elles sont composées de macromolécules
- D) Les suspensions peuvent sédimenter, contrairement aux solutions
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Quelle est la molalité de deux litres de solution aqueuse à laquelle on ajoute 25 g de KCl ?

Données : masses molaires du K = 39 g/mol et du Cl = 36 g/mol

- A) 0,33 mol/kg
- B) $0,165 \times 10^{-3}$ mol/g
- C) 0,125 mol/g
- D) 0,165 mol/kg
- E) $0,33 \times 10^{-3}$ mol/g

QCM 3 : À propos des solutions, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une solution ne sédimente pas et peut dialyser
- B) Une solution est un mélange liquide dans lequel il y a au moins deux espèces similaires
- C) Une suspension est un mélange de petites molécules
- D) Le sang total, tout comme le plasma et le sérum, est une suspension
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Quelle est la masse molaire d'une molécule de saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$? On donne les masses atomiques des éléments suivants C=12, H=1 et O=16, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) 0,045 g/mol
- B) 0,342 kg/mol
- C) 346 g/mol
- D) 346 kg/mol
- E) 342 g/mol

QCM 5 : À propos des solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Si on laisse le sang sédimenter, en le laissant coaguler, on aura la formation d'un caillot et l'apparition d'une solution micromoléculaire appelée, plasma
- B) Le sang total est une suspension
- C) Contrairement aux solutions, les suspensions sont faites de grosses molécules
- D) Le solvant est l'espèce ne prédominant pas dans une solution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Soit un litre d'une solution aqueuse contenant 27 % de glucose, à laquelle on ajoute 14,75g de NaCl, 5,6g de $CaCl_2$ et 2,5g de KCl, quelle est l'osmolarité de la solution en osmol/L ?

Données : Les masses molaires du Ca = 40 g/mol, du Cl = 36 g/mol, du Na = 23 g/mol, du K = 39 g/mol et du glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du $CaCl_2$ est égal à 0,85, celui du KCl est égal à 0,9 et celui du NaCl égal à 1.

- A) 1,833 osmol/L
- B) 1833 mosmol/L
- C) 2202 mosmol/L
- D) 2707 mosmol/L
- E) 2,202 osmol/L

QCM 7 : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution obtenue en ajoutant 25g de KCl à 1L de solution aqueuse de glucose à 36%.

Données : Masses molaires du Glucose = 180 g/mol, du K = 39 g/mol et du Cl = 36 g/mol. Le taux de dissociation du KCl est égal à 0,9. (Relu par le Pr. Darcourt)

- A) 3,645
- B) 0,86
- C) 2,34
- D) 0,55
- E) 4,105

QCM 8 : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution obtenue en ajoutant 48g de MgCl_2 à 1L de solution aqueuse de glucose à 15% ?

Données : $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g/mol}$; $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g/mol}$; $M(\text{Glucose}) = 180 \text{ g/mol}$ et $\alpha(\text{MgCl}_2) = 0,14$

- A) 1,73
- B) 1,49
- C) 4,5
- D) 1,84
- E) 4,12

QCM 9 : Après avoir fait une prise de sang à Iris, Héloïse dépose le prélèvement sans rien y ajouter et l'oublie, elle ne le retrouve que quelques jours plus tard, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le sang ayant sédimenter on obtient un culot (solution de cellules) et au-dessus du plasma
- B) Non, on obtient un caillot et au-dessus du sérum
- C) Le plasma est une suspension parce qu'il est composé de grosses molécules
- D) Le sang total est une solution puisqu'il est composé du sérum qui est une solution vraie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Quelle est la concentration pondérale, en g/L, d'une solution aqueuse de CaCl_2 , ayant une osmolarité de 3,5 osmol/L ?

Données : $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g/mol}$; taux de dissociation du CaCl_2 est de 0,9.

- A) 127,5
- B) 1098
- C) 95
- D) 140
- E) 0,0875

QCM 11 : Soit un litre d'une solution aqueuse contenant 3,6 % de glucose, à laquelle on ajoute 25,5g de AgNO_3 , 5,15g de NaBr , quelle est l'osmolalité de la solution en osmol/kg ?

Données : Les masses molaires du $\text{Ag} = 108 \text{ g/mol}$, du $\text{Br} = 80 \text{ g/mol}$, du $\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$, du $\text{N} = 14 \text{ g/mol}$, du $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$ et du glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du AgNO_3 est égal à 0,7 et celui du NaBr est égal à 0,5.

- A) 0,878
- B) 1,178
- C) 0,658
- D) 0,422
- E) 0,845

QCM 12 : Soit deux litres d'une solution aqueuse contenant 2,25 % de glucose, à laquelle on ajoute 13,9g de PbCl_2 , 15,1g de MnSO_4 et 14,7 g de H_3PO_4 , quelle est l'osmolarité de la solution en osmol/L ?

Données : Les masses molaires du $\text{Pb} = 206 \text{ g/mol}$, du $\text{Cl} = 36 \text{ g/mol}$, du $\text{Mn} = 55 \text{ g/mol}$, du $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$, du $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$, du $\text{S} = 32 \text{ g/mol}$, du $\text{P} = 31 \text{ g/mol}$ et du glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du PbCl_2 est égal à 0,3, celui du MnSO_4 est égal à 0,7 et celui du H_3PO_4 est égal à 0,4.

- A) 1,155
- B) 1,35
- C) 0,675
- D) 0,5475
- E) 0,845

QCM 13 : Quelle est la concentration pondérale, en g/L, d'une solution aqueuse de ZnBr_2 , ayant une osmolarité de 5,5 osmol/L ?

Données : $M(\text{Zn}) = 65 \text{ g/mol}$; $M(\text{Br}) = 80 \text{ g/mol}$; taux de dissociation du ZnBr_2 est de 0,6

- A) 2722,5
- B) 0,054
- C) 362,5
- D) 562,5
- E) 1547,5

QCM 14 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos d'une solution de 2,1 g de LiCl dissous dans deux litres d'eau ?

Données : $M(\text{Li}) = 7 \text{ g/mol}$, $M(\text{Cl}) = 35 \text{ g/mol}$; taux de dissociation = 0,2

- A) Sa concentration pondérale massique est à 0,21%
- B) Sa molarité est égale à 0,05 mol/kg
- C) Sa molalité est égale à 0,025 mol/kg
- D) Son osmolarité est égale 0,03 osmol/L
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Quelle est la concentration pondérale, en g/L, d'une solution aqueuse de KCl, ayant une osmolarité de $2,1 \times 10^3 \text{ mosmol/L}$?

Données : $M(\text{K}) = 39 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g/mol}$; taux de dissociation du KCl est de 0,4.

- A) $220,5 \times 10^3$
- B) 0,0392
- C) 112,5
- D) 220,5
- E) $112,5 \times 10^3$

QCM 16 : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution obtenue en ajoutant 11,2 g de CaCl_2 à 1L de solution aqueuse de glucose à 24% ?

Données : $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g/mol}$; $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$; $M(\text{Glucose}) = 180 \text{ g/mol}$ et $\alpha(\text{CaCl}_2) = 0,45$; on arrondira tous les nombres au centième.

- A) 2,22
- B) 1,81
- C) 2,57
- D) 2
- E) 1,39

QCM 17 : À propos des solutions et des concentrations, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) À l'instar du sérum, le plasma est une suspension
- B) Dans une solution réelle la disponibilité des solvant dépend en partie du nombre de moles de solutés
- C) Dans une solution de 10mL contenant 7mL de sucre et 3mL d'eau, l'eau joue le rôle du soluté
- D) Une suspension ne peut pas dialyser car les grosses molécules ne peuvent pas traverser les petits pores de la membrane synthétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Soit un litre d'une solution aqueuse contenant 1,8 % de glucose, à laquelle on ajoute 3,75g de MgCl_2 et 3,2g de KCl, quelle est l'osmolarité de la solution en osmol/L ?

Données : Les masses molaires du Mg = 24 g/mol, du Cl = 36 g/mol, du K = 39 g/mol et du glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du MgCl_2 est égal à 0,6 et celui du KCl est égal à 0,3. On arrondira quand il le faut au millième.

- A) 0,891
- B) 0,378
- C) 0,635
- D) 0,2376
- E) 0,8226

QCM 19 : Soit deux litres d'une solution aqueuse contenant 1,8 % de glucose, à laquelle on ajoute 11,2g de CaCl_2 et 3g de NaCl, quelle est l'osmolarité de la solution en osmol/L ?

Données : Les masses molaires du Ca = 40 g/mol, du Cl = 36 g/mol, du Na = 24 g/mol et du glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du CaCl_2 est égal à 0,2 et celui du NaCl est égal à 0,7. On arrondira quand il le faut au millième.

- A) 0,2125
- B) 0,376
- C) 0,278
- D) 0,312
- E) 0,425

QCM 20 : Soit un litre d'une solution aqueuse contenant 2,7 % de glucose, à laquelle on ajoute 4,8g de MgCl_2 quelle est l'osmolalité de la solution en osmol/kg ?

Données : Les masses molaires du Mg = 24 g/mol, du Cl = 36 g/mol et du glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du MgCl_2 est égal à 0,6. On arrondira quand il le faut au centième.

- A) 0,15
- B) 0,27
- C) 0,18
- D) 0,21
- E) 0,32

QCM 21 : Soit un litre d'une solution aqueuse contenant 36 % de glucose, à laquelle on ajoute 25g de KCl, quelle est l'osmolalité de la solution en osmol/kg ?

Données : Les masses molaires du Cl = 36 g/mol, du K = 39 g/mol et du glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du KCl est égal à 0,7. On arrondira quand il le faut au centième.

- A) 1,68
- B) 5,96
- C) 4
- D) 3,63
- E) 2,94

QCM 22 : Quelle est la concentration pondérale, en g/L, d'une solution aqueuse de CaCl_2 , ayant une osmolarité de 1,3 osmol/L ?

Données : $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g/mol}$; taux de dissociation du CaCl_2 est de 0,8.

- A) 56
- B) 63
- C) 42
- D) 78
- E) 37

QCM 23 : Quelle est la concentration pondérale, en g/L, d'une solution aqueuse de NaCl, ayant une osmolarité de 0,5 osmol/L ?

Données : $M(\text{Na}) = 24 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g/mol}$; taux de dissociation du NaCl est de 1.

- A) 45
- B) 30
- C) 5
- D) 15
- E) 55

QCM 24 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos d'une solution de deux litres contenant 50 g de KCl ?

Données : $M(\text{K}) = 39 \text{ g/mol}$, $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g/mol}$; taux de dissociation = 0,3

- A) Sa concentration pondérale massique est à 5%
- B) Sa molarité est égale à 0,67 mol/L
- C) Sa molarité est égale à 0,33 mol/kg
- D) Son osmolarité est égale 0,43 osmol/L
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos d'une solution de deux litres à laquelle on ajoute 128 g de MgCl_2 ?

Données : $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g/mol}$, $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g/mol}$; taux de dissociation = 0,5. On arrondira au centième quand il le faut.

- A) Sa concentration pondérale massique est égale à environ 11%
- B) Sa molalité est égale à 1,5 mol/kg
- C) Son osmolalité est égale à 2,66 osmol/kg
- D) Son osmolalité est égale 3 osmol/L
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : À propos des solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'eau pure est une solution
- B) Dans une solution aqueuse à 51% de NaCl, le NaCl est le soluté
- C) Une solution est un mélange homogène micromoléculaire, pouvant sédimenter
- D) Une suspension est un mélange macromoléculaire, ne pouvant pas dialyser
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : À propos du sang, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le sang total contient du sérum, étant une solution, le sang total en est alors lui aussi une
- B) Le plasma est une suspension, bien qu'il soit composé lui aussi de sérum
- C) Si on laisse le sang sédimenter, un caillot se forme dû au phénomène de coagulation
- D) C'est en ajoutant un anticoagulant qu'on peut voir apparaître une séparation où le sérum se retrouve tout seul
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : À propos des concentrations, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On doit connaître la concentration pour connaître la disponibilité en solvant
- B) Dans une solution idéale la disponibilité dépend notamment du nombre de moles de solutés
- C) Seulement tout ces éléments sont difficiles à modéliser
- D) C'est pourquoi en pratique on se place dans une solution idéale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : À propos des concentrations, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une solution idéale est suffisamment diluée pour que seules persistent les interactions solvant-solvant
- B) On peut exprimer la concentration d'une solution grâce à la quantité de soluté, le volume et la masse du solvant
- C) La molarité c'est l'expression du nombre d'osmoles dissoutes par rapport au volume du solvant
- D) Le titre c'est l'expression de la masse du soluté par rapport au volume de la solution, c'est-à-dire la masse du solvant additionner à la masse du soluté
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Concentrations des solutions**QCM 1 : D**

- A) Faux : une solution dite IDEALE
B) Faux : c'est le serum qui est obtenu via ce phénomène, le plasma est obtenu sous anticoagulant
C) Faux : les solutions sont composées de MICROmolécules
D) Vrai
E) Faux

QCM 2 : BD

- A) Faux
B) Vrai : je vous rappelle la formule $C^m = \frac{n}{m_{eau}}$,
On va d'abord calculer le n, $n = \frac{m}{M}$, ici $m = 25 \text{ g}$ et $M_{KCl} = M_K + M_{Cl} \Rightarrow M_{KCl} = 39 + 36 = 75 \text{ g/mol}$,
on a donc $n = \frac{25}{75} = 0,33 \text{ mol}$
Ensuite on remplace tout ça dans la formule sachant que $n = 0,33 \text{ mol}$ et $m_{eau} = 2000 \text{ g} = 2 \text{ kg}$,
on a donc $C^m = \frac{0,33}{2} = 0,165 \text{ mol/kg}$ OU $0,165 \times 10^{-3} \text{ mol/g}$
C) Faux
D) Vrai
E) Faux

QCM 3 : A

- A) Vrai
B) Faux : elles ne sont pas similaires mais différentes
C) Faux : c'est un mélange de GROSSES molécules
D) Faux : attention, le sang total et le plasma sont bien des suspensions mais ce n'est pas le cas du serum qui est une solution
E) Faux

QCM 4 : BE (QCM avec une formule facile mais un calcul qui peut prendre du temps)

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

QCM 5 : BC

- A) Faux : c'est le SERUM pas le plasma, ce dernier est obtenu après sédimentation sous anticoagulant
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : elle prédomine dans la solution
E) Faux

QCM 6 : EA) FauxB) FauxC) FauxD) FauxE) Vrai : on va faire molécule par molécule :- Glucose : $\tau = 27\% = \frac{270}{1000} \rightarrow 270 \text{ g.L}^{-1}$;

$$C^M = \frac{270}{180} = 1,5 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M = C^M ; C^O = 1,5 \text{ osmol.L}^{-1}$$

 $iC^M = C^M$ car le glucose n'est pas dissocié- NaCl : $C^M = \frac{14,75}{59} = 0,25 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M ; i = 1 + 1(2-1) = 2 ; C^O = 0,5 \text{ osmol.L}^{-1}$ $i = 1 + \alpha(v-1)$, et $v = 2$ car le NaCl va donner deux espèces- KCl : $C^M = \frac{2,5}{75} = 0,033 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M ; i = 1 + 0,9(3-1) = 1,9 ; C^O = 0,067 \text{ osmol.L}^{-1}$

Ici pour aller plus vite et moins vous casser la tête vous arrondissez 1,9 à 2.

- CaCl_2 : $C^M = \frac{5,6}{112} = 0,05 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M ; i = 1 + 0,85(3-1) = 2,7 ; C^O = 0,135 \text{ osmol.L}^{-1}$ Dans le cas du CaCl_2 , il y a 3 espèces dissoutes car CaCl_2 se dissocie en $\text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ donc $v = 3$

Maintenant qu'on a toutes les osmoles liées à chaque espèce constituant la solution, on va les ajouter pour avoir l'osmolarité totale.

$$\text{Total} : 1,5 + 0,5 + 0,067 + 0,135 = 2,202 \text{ osmol.L}^{-1}$$

Pour ceux qui dirait que la réponse C est juste aussi, oui en soit elle l'est, sauf que dans l'énoncé on vous demande le résultat en osmol/L, et la réponse C et par conséquent fausse vu que le résultat n'est pas dans l'unité demandé.

QCM 7 : EA) FauxB) FauxC) FauxD) FauxE) Vrai : On commence par la masse du solvant :

$$\tau = \frac{360}{360+640} \Rightarrow \text{masse du solvant} = 0,640 \text{ kg}$$

Puis on calcule le nombre de mole :

$$\text{- KCl : } \frac{25}{75} = 0,33 \text{ mol}$$

$$\text{- Glucose : } \frac{360}{180} = 2 \text{ mol}$$

Ensuite le nombre d'osmole :

$$\text{- KCl : } i = 1 + 0,9(2-1) = 1,9 ; 0,33 \times 1,9 = 0,63 \text{ osmol}$$

$$\text{- Glucose : } 2 \text{ osmol (car le glucose n'est pas dissocié)}$$

Puis on divise le résultat précédent par la masse du solvant pour avoir des osmol/kg :

$$\text{- KCl : } \frac{0,63}{0,64} = 0,98 \text{ osmol/kg}$$

$$\text{- Glucose : } \frac{2}{0,64} = 3,125 \text{ osmol/kg}$$

Et enfin on peut calculer le TOTAL : $0,98 + 3,125 = 4,105 \text{ osmol/kg}$ Là c'est les valeurs pas arrondis mais vous pouvez retrouver le résultat arrondissant à 1 pour $\frac{0,63}{0,64}$ et à 3 pour $\frac{2}{0,64}$ ce qui vous donne un résultat arrondi à 4.

QCM 8 : A

A) Vrai : On commence par la masse du solvant :

$$\tau = \frac{150}{150+850} \Rightarrow \text{masse du solvant} = 0,850 \text{ kg}$$

Puis on calcule le nombre de mole :

$$\text{- MgCl}_2 : \frac{48}{96} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{- Glucose} : \frac{150}{180} = \frac{5}{6} = 0,83 \text{ mol}$$

Ensuite le nombre d'osmole :

$$\text{- MgCl}_2 : i = 1 + 0,14(3-1) = 1,28 ; 0,5 \times 1,28 = 0,64 \text{ osmol (multiplier par 0,5 revient à diviser par 2)}$$

$$\text{- Glucose} : 0,83 \text{ osmol (car le glucose n'est pas dissocié)}$$

Puis on divise le résultat précédent par la masse du solvant pour avoir des osmol/kg :

$$\text{- MgCl}_2 : \frac{0,64}{0,85} = 0,75 \text{ osmol/kg}$$

$$\text{- Glucose} : \frac{0,83}{0,85} = 0,98 \text{ osmol/kg}$$

Et enfin on peut calculer le TOTAL : $0,98 + 0,75 = 1,73 \text{ osmol/kg}$

Là c'est les valeurs pas arrondis mais vous pouvez retrouver le résultat arrondissant à 1 pour $\frac{0,83}{0,85}$ tout en sachant que le vrai résultat est légèrement inférieur à 1.

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 9 : BC

A) Faux : Cf réponse B, on aurait eu cette séparation si Héloïse avait ajouté un anticoagulant

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux : Rien à voir, le sang total est une **suspension**, il contient des grosses molécules, des cellules,... De plus, il peut sédimenter, donc il ne peut donc pas être une solution

E) Faux

QCM 10 : A

A) Vrai : On commence d'abord par calculer la masse du solvant :

$$\tau = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{soluté}} + m_{\text{solvant}}} = \frac{36}{36 + 964} \Rightarrow m_{\text{solvant}} = 0,964 \text{ kg}$$

Ensuite, on calcule le nombre de mole de chaque molécule : $n = m/M$

- $\text{AgNO}_3 = \frac{25,5}{170} = 0,15 \text{ mol}$; je vous ai expliqué pendant le live que c'est comme si vous aviez $\frac{255}{170} \times 10^{-1} = \frac{3}{2} \times 10^{-1} = 0,15$
- $\text{NaBr} = \frac{5,15}{103} = 0,05 \text{ mol}$; ici c'est comme si vous aviez $\frac{51,5}{103} \times 10^{-1} = \frac{1}{2} \times 10^{-1} = 0,05$
- $\text{Glucose} = \frac{36}{180} = 0,2 \text{ mol}$; ici c'est comme si vous aviez $\frac{360}{180} \times 10^{-1} = \frac{2}{1} \times 10^{-1} = 0,2$

Puis, on convertit les moles en osmoles :

- $\text{AgNO}_3 \Rightarrow i = 1 + 0,7(5 - 1) = 3,8$
 $\Rightarrow 0,15 \times 3,8 = 0,1 \times 3 + 0,1 \times 0,8 + 0,05 \times 3 + 0,05 \times 0,8 = 0,3 + 0,08 + 0,15 + 0,04$
 $= 0,57 \text{ osmol}$
- $\text{NaBr} \Rightarrow i = 1 + 0,5(2 - 1) = 1,5$
 $\Rightarrow 0,05 \times 1,5 = 0,075 \text{ osmol}$
- $\text{Glucose} \Rightarrow$ il ne se dissout pas donc $\Rightarrow 0,2 \text{ osmol}$

Enfin, on divise par la masse du solvant :

- $\text{AgNO}_3 = \frac{0,57}{0,964} = 0,59 \text{ osmol/kg}$, ici pour aller plus rapidement vous pouvez arrondir à 0,964 à 1, vous obtenez 0,57 et vous pouvez voir que les résultats sont très proche l'un de l'autre
- $\text{NaBr} = \frac{0,075}{0,964} = 0,078 \text{ os mol/kg}$
- $\text{Glucose} = \frac{0,2}{0,964} = 0,21 \text{ osmol/kg}$

TOTAL : $0,59 + 0,21 + 0,078 = 0,878 \text{ osmol/kg}$

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 11 : A

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : On commence par le nombre de mole :

- $\text{PbCl}_2 : n = m/M = \frac{13,9}{206 + 36 \times 2} = \frac{13,9}{278} = 0,05 \text{ mol}$
- $\text{MnSO}_4 : n = \frac{15,1}{55 + 32 + 16 \times 4} = \frac{15,1}{151} = 0,1 \text{ mol}$
- $\text{H}_3\text{PO}_4 : n = \frac{14,7}{3 \times 1 + 31 + 16 \times 4} = \frac{14,7}{98} = 0,15 \text{ mol}$
- $\text{Glucose} : n = \frac{45}{180} = 0,25 \text{ mol}$ ($m=45\text{g}$ car 2,25% de 2kg = 45g)

Ensuite, on passe les moles en osmoles :

- $\text{PbCl}_2 : i = 1 + 0,3(3-1) = 1,6 \Rightarrow 0,05 \times 1,6 = 0,08 \text{ osmol}$
- $\text{MnSO}_4 : i = 1 + 0,7(6-1) = 4,5 \Rightarrow 0,1 \times 4,5 = 0,45 \text{ osmol}$
- $\text{H}_3\text{PO}_4 : i = 1 + 0,4(8-1) = 3,8 \Rightarrow 0,15 \times 3,8 = 0,57 \text{ osmol}$
- $\text{Glucose} : \text{il ne se dissout pas} \Rightarrow 0,25 \text{ osmol}$

On divise par le volume de la solution puisque cette $V=2\text{L}$, pour avoir des osmol/L

- $\text{PbCl}_2 : C^\circ = \frac{n_{\text{osm}}}{V_{\text{sol}}} = \frac{0,08}{2} = 0,04 \text{ osmol/L}$
- $\text{MnSO}_4 : C^\circ = \frac{0,45}{2} = 0,225 \text{ osmol/L}$
- $\text{H}_3\text{PO}_4 : C^\circ = \frac{0,57}{2} = 0,285 \text{ osmol/L}$
- $\text{Glucose} : C^\circ = \frac{0,25}{2} = 0,125 \text{ osmol/L}$

TOTAL : $0,04 + 0,225 + 0,285 + 0,125 = 0,675 \text{ osmol/L}$

D) Faux

E) Faux

QCM 12 : DA) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai : On commence par passer les osmol/L en mol/L

$$i = 1 + 0,6(3-1) = 2,2$$

$$\Rightarrow \frac{5,5}{2,2} = 2,5 \text{ mol/L}$$

Puis on passe les mol/L en g/L :

$$M(\text{ZnBr}_2) = 80 \times 2 + 65 = 225 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow 2,5 \times 225 = 562,5 \text{ g/L}$$

QCM 13 : CDA) Faux : Concentration pondérale massique $\Rightarrow \tau = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{solution}}} = \frac{2,1}{2000} = \frac{0,21}{2} \times \frac{1}{100} = 0,105\%$ B) Faux : Molarité $\Rightarrow C^M = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{\frac{2,1}{35+7}}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025 \text{ mol/L}$ C) Vrai : Molalité $\Rightarrow C^m = \frac{\frac{m}{M}}{m_{\text{sol}}} = \frac{\frac{2,1}{42}}{2} = 0,025 \text{ mol/kg}$ D) Vrai : Osmolarité $\Rightarrow i = 1 + 0,2(2-1) = 1,2$

$$C^O = C^M \times i \Rightarrow C^O = 1,2 \times 0,025 = 0,03 \text{ osmol/L}$$

QCM 14 : DA) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai : On a des osmol/L et on veut des g/L, on va donc diviser par i pour avoir des mol/L puis multiplier par M pour avoir des g/L :

$$- i = 1 + \alpha (v - 1) \Rightarrow i = 1 + 0,9(3 - 1)$$

$$\Leftrightarrow i = 1 + 1,8 = 2,8$$

$$- \text{Donc, on commence par calculer les mol/L : } \frac{3,5}{2,8} = 1,25 \text{ mol/L ; pour ceux qui ne le voit pas les deux}$$

sont multiple de 0,7 ou 7 (comme vous voulez), ce qui nous donne $\frac{5}{4} = 1,25 \text{ mol/L}$

$$- \text{Ensuite, on multiplie 1,25 par notre masse molaire pour obtenir des g/L ; } M(\text{CaCl}_2) = 40 + 36 \times 2 =$$

$$112 \text{ g/mol ; g/L} \Rightarrow 1,25 \times 112 = 140 \text{ g/L . Pour trouver ce résultat vous avez juste à faire : } 1 \times 112 + \frac{112}{4} \text{ puisque } 0,25 \text{ c'est } \frac{1}{4} \text{ et donc vous obtenez : } 112 + 28 = 140 \text{ g/L}$$

E) Faux**QCM 15 : C**A) FauxB) FauxC) Vrai : On a des osmol/L et on veut des g/L, on va donc diviser par i pour avoir des mol/L puis multiplier par M pour avoir des g/L :

$$- i = 1 + \alpha (v - 1) \Rightarrow i = 1 + 0,4(2 - 1)$$

$$\Leftrightarrow i = 1 + 0,4 = 1,4$$

$$- \text{Donc, on commence par calculer les mol/L : } \frac{2,1}{1,4} = 1,5 \text{ mol/L ; pour ceux qui ne le voit pas les deux}$$

sont multiple de 0,7 (comme vous voulez), ce qui nous donne $\frac{3}{2} = 1,5 \text{ mol/L}$; de plus n'oubliez pas la conversion +++ je vous donne des mosmol mais on veut seulement des osmole donc il faut enlever le 10^3

$$- \text{Ensuite, on multiplie 1,5 par notre masse molaire pour obtenir des g/L ; } M(\text{KCl}) = 39 + 36 = 75$$

$$\text{g/mol ; g/L} \Rightarrow 1,5 \times 75 = 112,5 \text{ g/L . Pour trouver ce résultat vous avez juste à faire : } 1 \times 75 + \frac{75}{2} \text{ puisque } 0,5 \text{ c'est } \frac{1}{2} \text{ et donc vous obtenez : } 75 + 37,5 = 112,5 \text{ g/L}$$

D) FauxE) Faux

QCM 16 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux

D) Vrai : Ça peut paraître un peu compliqué en termes de division mais vous allez voir en fait c'est super simple !

On commence comme toujours par la masse du solvant :

$$\tau = \frac{240}{240 + 760} \Rightarrow \text{masse du solvant} = 0,76 \text{ kg}$$

Puis on calcule le nombre de mole :

$$\begin{aligned} - \text{CaCl}_2 : \frac{11,2}{112} &= 0,1 \text{ mol} \\ - \text{Glucose} : \frac{240}{180} &= \frac{4}{3} = 1,33 \text{ mol} \end{aligned}$$

Ensuite le nombre d'osmole :

$$\begin{aligned} - \text{CaCl}_2 : i &= 1 + 0,45(3-1) = 1,9 ; 0,1 \times 1,9 = 0,19 \text{ osmol} \\ - \text{Glucose} : &1,33 \text{ osmol (car le glucose n'est pas dissocié)} \end{aligned}$$

Puis on divise le résultat précédent par la masse du solvant pour avoir des osmol/kg :

$$\begin{aligned} - \text{CaCl}_2 : \frac{0,19}{0,76} &= 0,25 \text{ osmol/kg} \\ - \text{Glucose} : \frac{1,33}{0,76} &= 1,75 \text{ osmol/kg} \end{aligned}$$

Alors oui vous tombez sur des nombres ronds mais c'est pas pour ça que je vous ai dit que c'était facile (parce que c'est compliqué de voir les facteurs communs dans ces deux divisions), je vous l'ai dit parce qu'en fait on peut calculer ça d'une autre manière.

Au final ce qu'on veut c'est le total, c'est-à-dire la somme des deux divisions juste au-dessus :

$$\text{TOTAL} = \frac{0,19}{0,76} + \frac{1,33}{0,76} = \frac{1,52}{0,76} = \frac{2}{1} = 2 ; \text{ beaucoup plus simple que de faire les deux divisions chacune de leur côté.}$$

D'ailleurs le prof a déjà fait tomber un QCM comme ça y a pas longtemps, où c'était plus facile de faire la somme des deux divisions plutôt que de les faire séparément.

E) Faux

QCM 17 : CD

- A) Faux : le **sérum** n'est pas une suspension mais une **solution**
 B) Faux : c'est la disponibilité des **solutés**
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 18 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux

D) Vrai : on va faire molécule par molécule :

$$- \text{Glucose} : \tau = 1,8\% = \frac{18}{1000} \rightarrow 18 \text{ g ;}$$

$$C^M = \frac{18}{180} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M = C^M ; C^O = 0,1 \text{ osmol.L}^{-1}$$

$iC^M = C^M$ car le glucose n'est pas dissocié

$$- \text{KCl} : C^M = \frac{3,75}{75} = 0,05 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M ; i = 1 + 0,3(2-1) = 1,3 ; C^O = 0,065 \text{ osmol.L}^{-1}$$

$$- \text{MgCl}_2 : C^M = \frac{3,2}{96} = 0,033 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M ; i = 1 + 0,6(3-1) = 2,2 ; C^O = 0,0726 \text{ osmol.L}^{-1}$$

$$\text{Total} : 0,1 + 0,065 + 0,0726 = 0,2376 \text{ osmol.L}^{-1}$$

E) Faux

QCM 19 : A

A) Vrai : on va faire molécule par molécule :

- Glucose : $\tau = 1,8\%$ de $2L = \frac{36}{2000} \rightarrow 36 \text{ g}$;

$$C^M = \frac{36}{180} = 0,2 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M = C^M ; C^O = 0,2/2 = 0,1 \text{ osmol.L}^{-1}$$

$iC^M = C^M$ car le glucose n'est pas dissocié

- NaCl : $C^M = \frac{3}{60} = 0,05 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M ; i = 1 + 0,7(2-1) = 1,7 ; C^O = 0,085/2 = 0,0425 \text{ osmol.L}^{-1}$

- CaCl₂ : $C^M = \frac{11,2}{112} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M ; i = 1 + 0,2(3-1) = 1,4 ; C^O = 0,14/2 = 0,07 \text{ osmol.L}^{-1}$

$$\text{Total : } 0,1 + 0,0425 + 0,07 = 0,2125 \text{ osmol.L}^{-1}$$

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 20 : B

A) Faux

B) Vrai : on va faire molécule par molécule :

- Glucose : $\tau = 2,7\% = \frac{27}{1000} \rightarrow 27 \text{ g}$;

$$C^M = \frac{27}{180} = 0,15 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M = C^M ; C^O = 0,15 \text{ osmol}$$

$iC^M = C^M$ car le glucose n'est pas dissocié

- MgCl₂ : $C^M = \frac{4,8}{96} = 0,05 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M ; i = 1 + 0,6(3-1) = 2,2 ; C^O = 0,11 \text{ osmol}$

$$\text{Total : } \frac{0,15}{0,973} + \frac{0,11}{0,973} = \frac{0,26}{0,973} = 0,27 \text{ osmol.kg}$$

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 21 : C

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : on va faire molécule par molécule :

- Glucose : $\tau = 36\% = \frac{360}{1000} \rightarrow 360 \text{ g}$;

$$C^M = \frac{360}{180} = 2 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M = C^M ; C^O = 2 \text{ osmol}$$

$iC^M = C^M$ car le glucose n'est pas dissocié

- KCl : $C^M = \frac{25}{75} = 0,33 \text{ mol.L}^{-1} ; C^O = iC^M ; i = 1 + 0,7(2-1) = 1,7 ; C^O = 0,56 \text{ osmol}$

$$\text{Total : } \frac{2}{0,64} + \frac{0,56}{0,64} = \frac{2,56}{0,64} = 4 \text{ osmol.kg}$$

D) Faux

E) Faux

QCM 22 : A

A) Vrai : On a des osmol/L et on veut des g/L, on va donc diviser par i pour avoir des mol/L puis multiplier par M pour avoir des g/L :

$$- i = 1 + \alpha (v - 1) \Rightarrow i = 1 + 0,8(3 - 1)$$

$$\Leftrightarrow i = 1 + 1,6 = 2,6$$

- Donc, on commence par calculer les mol/L : $\frac{1,3}{2,6} = 0,5 \text{ mol/L}$;

- Ensuite, on multiplie par notre masse molaire pour obtenir des g/L ; $M(\text{CaCl}_2) = 40 + 36 \times 2 = 112$

g/mol ; g/L $\Rightarrow 0,5 \times 112 = 56 \text{ g/L}$.

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 23 : D

- A) Faux
B) Faux
C) Faux

D) Vrai : On a des osmol/L et on veut des g/L, on va donc diviser par i pour avoir des mol/L puis multiplier par M pour avoir des g/L :

$$- i = 1 + \alpha (v - 1) \Rightarrow i = 1 + 1(2 - 1) \\ \Leftrightarrow i = 1 + 1 = 2$$

- Donc, on commence par calculer les mol/L : $\frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ mol/L}$;

- Ensuite, on multiplie par notre masse molaire pour obtenir des g/L ; $M(\text{NaCl}) = 24 + 36 = 60 \text{ g/mol}$;
 $\text{g/L} \Rightarrow 0,25 \times 60 = 15 \text{ g/L}$.

- E) Faux

QCM 24 : D

A) Faux : Titre : $\tau = \frac{50}{2000} = 0,025 \Rightarrow 2,5\%$

B) Faux : $C^M = \frac{n}{V} = \frac{\frac{50}{75}}{2} = \frac{50}{75 \times 2} = \frac{50}{150} = 0,33 \text{ mol/L}$

C) Faux : c'est la bonne valeur mais la molarité est en mol/L

D) Vrai : $C^O = C^M i = 0,33 \times 1,3 = 0,43$

- E) Faux

QCM 25 : AC

A) Vrai : Titre : $\tau = \frac{128}{1000 + 128} = \frac{128}{1128} \approx 0,11 \Rightarrow 11\%$

B) Faux : $C^m = \frac{n}{m_{\text{solvant}}} = \frac{\frac{128}{96}}{1} = \frac{128}{96} = \frac{4}{3} = 1,33 \text{ mol/kg}$

C) Vrai : $C^O = C^m i = 1,33 \times 2 = 2,66 \text{ osmol/kg}$

D) Faux : doublement faux de par la valeur Cf item C et l'unité

- E) Faux

QCM 26 : D

A) Faux : une solution contient au minimum **deux** espèces

B) Faux : si le NaCl compose 51% de la solution, alors il prédomine sur l'eau et est alors le solvant

C) Faux : les solutions ne peuvent pas sédimenter

D) Vrai

- E) Faux

QCM 27 : BCD

A) Faux : Le sang total est une **suspension**

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

- E) Faux

QCM 28 : CD

A) Faux : en soluté

B) Faux : dans une solution réelle

C) Vrai

D) Vrai

- E) Faux

QCM 29 : ABCD

A) Vrai

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

- E) Faux

5. Moles et osmoles

2023 – 2024 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : Soit l'atome du Sodium ($Z = 11$), ayant une masse atomique de 22,99 g, et l'atome de Chlore ($Z = 17$), ayant une masse atomique de 35,45 g. Quelle est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? (Relu et corrigé par Pr. Darcourt)

- A) La masse molaire du sodium est égale à 22
- B) Le nombre de nucléons du chlore est de 18
- C) La masse molaire d'une molécule de NaCl est de 58,44 g.mol⁻¹
- D) Une molécule de NaCl en solution va donner 2 osmoles d'ions dissouts (Na⁺ et Cl⁻)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos du Molybdène ($Z = 42$) ayant une masse atomique de 95,94 g, quelles est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Son nombre d'électrons est de 42
- B) Son nombre de neutrons est 96
- C) Son nombre de masse est de 95
- D) Son nombre de nucléons est de 12
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos du Magnésium ($Z = 12$) ayant une masse atomique de 24,31 g et du Chlore ($Z = 17$) ayant une masse atomique de 35,45 g, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le Magnésium a 12 neutrons
- B) La masse molaire d'une molécule de MgCl₂ est de 95,21 g
- C) Le nombre d'Avogadro a été choisi de sorte qu'une mole de carbone 12 ait une masse de 12g
- D) Une molécule de MgCl₂ en solution va donner 3 osmoles d'ions dissouts
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Quelle est la masse molaire (en g/mol) d'une molécule de diéthylstilbestrol aussi connue sous le nom de Distilbène, C₁₈H₂₀O₂ ?

Données : Les masses atomiques des éléments suivants C=12, H=1 et O=16

- A) 40
- B) 288
- C) 29
- D) 268
- E) 112

QCM 5 : À propos de l'Aluminium ($Z = 13$) ayant une masse atomique de 26,98 g et du Chlore ($Z = 17$) ayant une masse atomique de 35,45 g, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'aluminium a un nombre de masse égal à 26
- B) Le nombre d'électrons du Chlore est de 18
- C) La masse molaire d'une molécule d'AlCl₃ est de 135 g/mol
- D) Cette même molécule donnera en solution 2 osmoles d'ions dissouts
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos du cours sur les moles et osmoles, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le nombre d'Avogadro a été choisi de tel sorte à ce qu'il soit égal au nombre d'atomes de carbone 12 qui mis en commun ont une masse de 12g
- B) Les espèces qui ne se dissolvent pas en solution sont des osmoles
- C) La masse atomique correspond à la masse du nombre de mole qui constituent un atome
- D) Pour le calcul de la masse atomique on néglige la masse des électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Quelle est la masse molaire (en g/mol) d'une molécule de Tartrate double de sodium et de potassium aussi connue sous le nom de Sel de Seignette, NaKC₄H₄O₆ ?

Données : Les masses atomiques des éléments suivants C = 12, H = 1, Na = 23, K = 39 et O = 16

- A) 110
- B) 100
- C) 230
- D) 200
- E) 210

QCM 8 : Quelle est la masse molaire (en g/mol) d'une molécule de Nitrate de Bismuth, $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$?

Données : Les masses atomiques des éléments suivants Bi = 209, N = 14 et O = 16

- A) 363
- B) 395
- C) 327
- D) 285
- E) 445

QCM 9 : Quelle est la masse molaire (en g/mol) d'une molécule de Sulfate de Chrome, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$?

Données : Les masses atomiques des éléments suivants Cr = 52, S = 32 et O = 16

- A) 392
- B) 428
- C) 335
- D) 282
- E) 132

QCM 10 : Quelle est la masse molaire (en g/mol) d'une molécule de Ferricyanure de potassium, $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$?

Données : Les masses atomiques des éléments suivants C = 12, Fe = 56, N = 14 et K = 39

- A) 348
- B) 222
- C) 417
- D) 266
- E) 329

QCM 11 : À propos du Sodium ($Z = 11$) ayant une masse atomique de 22,99 g et du Brome ($Z = 35$) ayant une masse atomique de 79,9 g, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le Sodium a un nombre de masse de 22
- B) Le Brome possède 45 neutrons
- C) La masse atomique d'une molécule de NaBr est de 102,99 g/mol
- D) Une molécule de NaBr en solution va donner 2 osmoles d'ions dissouts (Na^+ et Br^-)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos du Plomb ($Z = 82$) ayant une masse atomique de 207,2 g et du Chlore ($Z = 17$) ayant une masse atomique de 35,45 g, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le Plomb possède 207 neutrons
- B) Le Chlore possède 17 électrons
- C) La masse atomique d'une molécule de PbCl_2 est de 278,10 g/mol
- D) Une molécule de PbCl_2 en solution va donner 2 osmoles d'ions dissouts (Pb^{2+} et Cl^-)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos du cours moles et osmoles, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le nombre d'Avogadro est de $6,02 \times 10^{-23}$
- B) Une mole est la quantité de matière contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes de carbone 12 dans 12g de carbone 12
- C) Les nucléons sont les particules élémentaires de l'atome
- D) Le nombre de protons Z définit le nombre de masse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos du cours moles et osmoles, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque l'on ajoute le nombre d'électrons Z et le nombre de neutrons N on obtient le nombre de masse A
- B) Les masses du neutron et du proton étant beaucoup trop faibles on préfère ne pas manipuler les nucléons individuellement mais avec des moles, une mole de nucléons vaut 1g
- C) Le nombre de masse A est l'entier le plus proche de la masse atomique exacte
- D) La masse atomique ou masse molaire correspond à la somme des masses des nucléons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos du cours moles et osmoles, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La masse molaire peut être obtenue à partir des masses atomiques des atomes qui la constituent
- B) Certaines molécules en solution (dans l'eau en particulier) vont se dissoudre, ces espèces dissoutes sont les osmoles
- C) Il y a deux sortes de neutrons : les protons et les nucléons
- D) Dans le calcul de la masse atomique, on néglige la masse des électrons car très faible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos du cours moles et osmoles, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) $M_{\text{atome}} = A \times 1 = A \text{ g/mol}$
- B) Le nombre de nucléons se note N
- C) $N = A - Z$
- D) Une mole de nucléon vaut $6,02 \times 10^{23}$ fois la masse moyenne d'un nucléon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Moles et osmoles**QCM 1 : CD**

- A) Faux : il est égal à 23, on arrondi à l'entier le plus proche de la masse atomique
B) Faux : c'est le nombre neutrons ça, le nombre de nucléons c'est : protons + neutrons => 35
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 2 : A

- A) Vrai
B) Faux : son nombre de neutrons est de 12
C) Faux : Son nombre de masse est de 96
D) Faux : Son nombre de nucléons est de 96
E) Faux

QCM 3 : ABCD

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

QCM 4 : D

- A) Faux
B) Faux
C) Faux
D) Vrai : on multiplie les masses atomiques par le nombre d'éléments respectif :

$$12 \times 18 \text{ (C)} + 1 \times 20 \text{ (H)} + 16 \times 2 \text{ (O)} = 216 + 20 + 32 = 268 \text{ g/mol}$$

Plus en détails, pour le C, vous pouvez d'abord multiplier 18 par 10 puis ajouter 2 x 18 => 180 + 36 = 216 g/mol

- E) Faux

QCM 5 : E

- A) Faux : Son nombre de masse est de 27, on arrondis au nombre supérieur
B) Faux : Il est de 17
C) Faux : Elle est de 132 g/mol, $M(\text{AlCl}_3) = 27 + 35 \times 3 = 132$
D) Faux : Elle en donnera 4
E) Vrai

QCM 6 : AD

- A) Vrai
B) Faux : Les osmoles sont des espèces qui vont se dissoudre en solution
C) Faux : C'est l'inverse : La masse atomique correspond à la masse du nombre d'atomes qui constituent une mole
D) Vrai
E) Faux

QCM 7 : E

- A) Faux
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Vrai : $M = 23 + 39 + 12 \times 4 + 1 \times 4 + 16 \times 6 = 62 + 48 + 4 + 96 = 110 + 100 = 210$

QCM 8 : B

- A) Faux
B) Vrai : $M = M(\text{Bi}) + 3 \times M(\text{N}) + 3 \times 3 M(\text{O}) = 209 + 3 \times 14 + 9 \times 16 = 209 + 42 + (10 \times 16 - 16) = 251 + 144 = 395$
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 9 : A

- A) Vrai : $M = M(\text{Cr}) \times 2 + M(\text{S}) \times 3 + M(\text{O}) \times 4 \times 3 = 52 \times 2 + 32 \times 3 + 16 \times 12 = 104 + 96 + (16 \times 10 + 2 \times 16) = 200 + 192 = 392$
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 10 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : $M = M(\text{K}) \times 3 + M(\text{Fe}) + M(\text{C}) \times 6 + M(\text{N}) \times 6 = 39 \times 3 + 56 + 12 \times 6 + 14 \times 6 = (40 \times 3 - 3) + 56 + 72 + 84 = 117 + 72 + 140 = 140 + 189 = 329$

QCM 11 : BD

- A) Faux : 23 +++
- B) Vrai
- C) Faux : $M(\text{NaBr}) = 22,99 + 79,9 = 102,89$
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 12 : BC

- A) Faux : 207 **nucléons**, il possède en revanche 125 neutrons
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : il en donne **3** on a deux atomes de Cl
- E) Faux

QCM 13 : B

- A) Faux : faites attention c'est $\times 10^{23}$ pas $^{-23}$
- B) Vrai
- C) Faux : cette définition inclue aussi les électrons mais les nucléons c'est seulement le **noyau**
- D) Faux : le numéro atomique
- E) Faux

QCM 14 : BC

- A) Faux : $Z \Rightarrow$ nombre de **protons** pas électrons même s'ils ont la même valeur
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : la masse molaire c'est pour les molécules pas les atomes
- E) Faux

QCM 15 : ABD

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

QCM 16 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : c'est le nombre de neutrons qui se note N
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

6. Diffusion et passages transmembranaires

2023 – 2024 (Pr. DARCOURT)

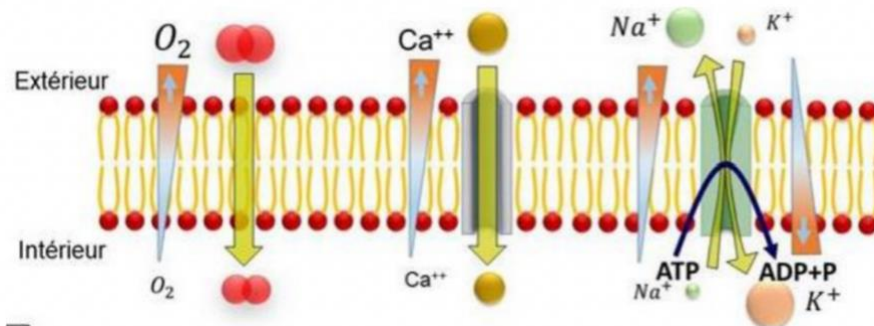
QCM 1 : À propos du phénomène de diffusion, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu par le Pr. Darcourt)

- A) Dans le cas du solvant, le flux de diffusion se fait dans le sens opposé au gradient de concentration
- B) Dans le cas du soluté, le flux de diffusion se fait dans le sens opposé au gradient de concentration
- C) Dans le cas du soluté, le flux de diffusion se fait dans le même sens que le gradient de concentration
- D) Dans le cas du solvant, le flux de diffusion se fait dans le même sens que le gradient de concentration
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos du cours diffusion et passages transmembranaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Toutes les molécules de l'organisme sont en perpétuel mouvement, ces derniers sont dus à la migration, la convection et la diffusion
- B) Les passages transmembranaires peuvent être passif (= non spontané) ou actif (= spontané)
- C) La diffusion est le moteur des passages spontanés
- D) Le but de la diffusion est de rendre uniforme le potentiel électrique généré par le gradient de concentration
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de cette image, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) La diffusion de l'O₂ se fait via un passage passif facilité
- B) La diffusion du Ca²⁺ se fait via un passage passif simple
- C) La diffusion du Na⁺ se fait via un passage passif facilité
- D) La pompe Na/K ATPase permet le transport actif du Na⁺ et du K⁺
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos du cours diffusion et passages transmembranaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les passages transmembranaires passifs se font à l'encontre de la résistance de la membrane
- B) Via un transport actif, le soluté diffuse dans le sens du gradient de concentration
- C) La diffusion est le moteur des passages spontanés
- D) Lorsqu'une molécule traverse une membrane synthétique, de l'extérieur vers l'intérieur, elle va d'abord subir un changement de phase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos du cours diffusion et passages transmembranaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Pour certaine molécule, le passage passif peut être facilité par une protéine canal ou un transporteur, lui permettant de diffuser à travers la membrane
- B) Sur le plan biophysique la membrane permet éviter l'homogénéisation totale entre les deux solutions
- C) Le passage passif simple nécessite de l'énergie puisque l'agitation thermique intervient dans ce passage
- D) Les mouvements perpétuels des molécules sont en partie dû à la diffusion
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos du cours diffusion et passages transmembranaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors des transports par endocytose il y a l'intervention d'un récepteur
- B) Les passages transmembranaires permettent l'homogénéisation des compartiments, indispensables pour qu'ils conservent leur sens physiologique
- C) Dans un récipient dans lequel se trouve de l'eau et un soluté au fond, ce dernier aura tendance à diffuser de manière à homogénéiser la concentration
- D) Les passages spontanés permettent de maintenir la nature spécifique des différents compartiments
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos de la diffusion, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Certaines molécules de l'organisme sont en perpétuel mouvement
- B) Ces mouvements peuvent notamment être dû à la migration, c'est-à-dire sous l'effet d'une force extérieure
- C) Ces mouvements peuvent notamment être dû à la convection, par exemple sous l'effet d'un champ électrique
- D) Ces mouvements peuvent notamment être dû à la migration, c'est-à-dire la tendance spontanée à la dispersion liée à leur agitation thermique et à un gradient de concentration
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos de la diffusion et de sa mise en évidence expérimentale, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le gradient de concentration est le moteur de la diffusion
- B) La diffusion correspond aux déplacements constants des molécules induit par l'énergie cinétique
- C) Dans un récipient dans lequel se trouve un solvant et au fond un soluté, le gradient de concentration global est du plus concentré vers le moins concentré
- D) Le gradient de concentration génère un potentiel chimique et le but de la diffusion est de rendre uniforme ce dernier
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos de la loi de Fick, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Quand les molécules de solvant diffusent pour homogénéiser la concentration on a un flux de molécules pouvant être mesuré grâce au flux molaire diffusif
- B) Le flux molaire diffusif pour le soluté dépend du coefficient de diffusion, de la surface de diffusion et du gradient de concentration osmolale
- C) Pour le soluté la diffusion se fait dans le sens opposé au gradient : du moins vers le plus
- D) Le coefficient de diffusion dépend des molécules mais pas de leur taille
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de la loi de Fick, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les molécules de solvant diffusent également mais sans être sujettes à l'agitation thermique
- B) Le gradient de concentration osmolale prend en compte seulement un soluté
- C) Le gradient de concentration va du moins vers le plus concentré
- D) La diffusion de l'eau se faisant dans le sens du gradient de concentration, on dit que celle-ci dissout
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : À propos de la diffusion à travers une membrane synthétique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Cette dernière est hémiperméable c'est-à-dire qu'elle est perméable à certaines molécules
- B) Les pores de celle-ci laisse passer les grosses et petites molécules permettant à celles-ci de s'équilibrer
- C) Ici le flux molaire diffusif dépend de la surface des pores de la membrane étant les seuls endroits où la diffusion peut se faire
- D) Dans cette situation, dialyser, signifie, traverser une membrane perméable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos des passages spontanés à travers les membranes biologiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Sur le plan biologique, une membrane est une bicouche lipidique hydrophile formée de protéines
- B) Sur le plan biophysique, une membrane est une interface entre deux compartiments liquidiens de concentrations différentes
- C) Sur le plan biophysique la membrane permet d'éviter l'homogénéisation totale entre les deux solutions c'est ce que l'on appelle la résistance de la membrane
- D) Les passages transmembranaires peuvent être passifs, actifs, spontanés ou encore non spontanés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos du passage passif simple, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il concerne les petites molécules hydrophobes non polaires diffusant dans le sens opposé au gradient
- B) Ce passage ne nécessite pas d'énergie, puisque celui-ci est lié à l'agitation thermique
- C) Il se déroule jusqu'à ce qu'il y ait une équilibration des concentrations et donc qu'il n'y ait plus de gradient
- D) Ces passages sont liés à la perméabilité de la membrane
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos de la diffusion à travers une membrane lipidique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ici la diffusion se fait même à l'intérieur de la membrane, la molécule va donc devoir passer par un changement de phase
- B) Puis une fois passer dans la membrane la molécule diffuse selon la loi de Fick, en fonction d'un facteur de diffusion membranaire, une différence de concentration et l'épaisseur de la membrane
- C) Une fois la molécule dans la partie intérieure de la membrane, elle va éventuellement être hydratée
- D) La diffusion se fait selon un coefficient de dissolution α
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos du passage passif facilité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il est facilité par une consommation d'énergie, une protéine canal ou un transporteur
- B) Ces derniers sont spécifiques et permettent à la molécule de passer en diffusant au sein de la membrane
- C) Il concerne des petites molécules hydrophiles polaires selon une diffusion du plus vers le moins concentré
- D) Le passage reste passif car il s'agit d'agitation thermique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos des passages non spontanés à travers les membranes lipidiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le transport actif, par accumulation, nécessitent une protéine pompe consommant de l'énergie
- B) Pour ce dernier il y a une accumulation dans le sens opposé au gradient de concentration
- C) Le transport actif par endocytose, permet d'entrer dans la cellule, elles vont être « emballées » dans la membrane qui s'invagine pour les faire pénétrer dans la cellule
- D) Ce dernier nécessite de l'énergie pour que la membrane s'invagine et l'intervention d'un récepteur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos des différents passages à travers les membranes biologiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le passage passif simple permet la diffusion de toutes molécules dans le sens du gradient de concentration
- B) Le passage via un transporteur nécessite de l'ATP
- C) Les transports non spontanés ne nécessitent pas d'énergie
- D) Le transport par endocytose permet aux petites molécules de pouvoir passer grâce à une consommation d'énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos de la diffusion et des passages transmembranaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les passages transmembranaires sont fondamentaux pour comprendre l'anatomie
- B) Les passages non spontanés permettent de maintenir la nature spécifique des différents compartiments
- C) La diffusion est le moteur de tous passages transmembranaires
- D) Par leur sélectivité, les passages transmembranaires protègent contre l'homogénéisation des compartiments
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Diffusion et passages transmembranaires**QCM 1 : BD**

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

QCM 2 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : Passif => **spontané** et actif => **non spontané**
- C) Vrai
- D) Faux : Potentiel **CHIMIQUE**
- E) Faux

QCM 3 : D

- A) Faux : passage passif simple
- B) Faux : passage passif facilité
- C) Faux : Cf item D
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : BC

- A) Faux : Ce sont les passages transmembranaires actifs qui se font à l'encontre de la résistance de la membrane
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : C'est ce qu'il se passe avec une membrane lipidique
- E) Faux

QCM 5 : BD

- A) Faux : via le passage passif facilité les molécules traversent la membrane SANS diffuser
- B) Vrai
- C) Faux : C'est justement parce que l'agitation intervient qu'il n'y a pas besoin d'énergie
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : A

- A) Vrai
- B) Faux : c'est justement le fait que les compartiments ne soient pas homogènes qui leur permet de garder leur sens physiologique
- C) Vrai
- D) Faux : les passages NON spontanés
- E) Faux

QCM 7 : D

- A) Faux : toutes les molécules pas seulement certaines
- B) Faux : Cf item C => migration : par exemple sous l'effet d'un champ électrique
- C) Faux : Cf item B => convection : sous l'effet d'une force extérieure
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est l'inverse, du moins vers le plus
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 9 : A

- A) Vrai
- B) Faux : gradient de concentration tout court pas osmolale
- C) Faux : du + vers le -
- D) Faux : il dépend bien évidemment de leur taille
- E) Faux

QCM 10 : C

- A) Faux : si elles diffusent c'est qu'elles sont sujettes à l'agitation thermique
- B) Faux : il prend en compte l'ensemble des osmoles de la solution, pas un seul soluté
- C) Vrai
- D) Faux : elle **dilue**
- E) Faux

QCM 11 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : les pores ne laissent passer seulement les petites molécules
- C) Vrai
- D) Faux : une membrane hémiperméable
- E) Faux

QCM 12 : BC

- A) Faux : bicouche lipidique **hydrophobe**
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : spontané = passif et non spontané = actif, donc soit l'un soit l'autre mais pas les deux
- E) Faux

QCM 13 : ABCD

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

QCM 14 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : coefficient de partage β
- E) Faux

QCM 15 : CD

- A) Faux : il n'y a pas de consommation d'énergie pour les passages passifs
- B) Faux : la molécule **ne diffuse pas** au sein de la membrane
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 16 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : dans le même sens que le gradient
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 17 : E

- A) Faux : seulement les petites molécules
- B) Faux : c'est un passage passif donc pas besoin d'énergie
- C) Faux : justement parce qu'ils sont non spontanés, ils nécessitent de l'énergie
- D) Faux : il permet aux **grosses** molécules de passer
- E) Vrai

QCM 18 : BD

- A) Faux : piège con mais ils permettent de comprendre la physiologie
- B) Vrai
- C) Faux : seulement des passages spontanés ++
- D) Vrai
- E) Faux

7. Osmose

2023 – 2024 (Pr. DARCOURT)

QCM 1 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique (en Pa) exercée par une solution de concentration osmolaire $C_0 = 3 \text{ osmol/L}$, à une température de 27°C .

Données : La constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}\text{.K}^{-1}$ (Relu par le Pr. Darcourt)

- A) $30,93 \times 10^4$
- B) $92,13 \times 10^1$
- C) $74,7 \times 10^5$
- D) $92,13 \times 10^4$
- E) $74,7 \times 10^2$

QCM 2 : À propos du cours sur l'osmose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Deux solutions ayant la même concentration en osmoles sont isoosmolaire
- B) La pression osmotique est due aux osmoles diffusibles
- C) La pression osmotique varie en fonction du soluté et de la nature de la membrane
- D) L'osmomètre de Dutrochet permet de mesurer la pression osmotique d'une solution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique π (en pascal) exercée par une solution C_1 de concentration osmolaire $Co_1 = 2,5 \text{ osmol/L}$, à une température de 27°C sur une solution C_2 de concentration osmolaire $Co_2 = 6 \text{ osmol/L}$. Les 2 solutions sont dans des compartiments différents séparés par une membrane.

Données : constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}\text{.K}^{-1}$

- A) $11,205 \times 10^6$
- B) $19,05 \times 10^5$
- C) $87,15 \times 10^5$
- D) $21,165 \times 10^6$
- E) $78,43 \times 10^4$

QCM 4 : À propos du cours sur l'osmose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans un tube en U, qui contient deux solutions du même soluté en concentrations différentes séparées par une membrane hémiperméable, si la celle-ci est fixe, on verra apparaître une différence de pression osmotique
- B) Les osmoles efficaces sont aussi appelées osmoles toniques
- C) Dans une enceinte étanche les molécules rebondissent contre les parois du fait de l'agitation thermique
- D) Deux solutions qui génèrent la même pression osmotique sont isoosmotique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Quelle est la pression osmotique d'une solution aqueuse, d'1L, de glucose à 7,2 % et à 27°C vis-à-vis d'une membrane imperméable au glucose et perméable à l'eau ?

Données : $M(\text{Glucose}) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$; la constante des gaz parfait : $8,3 \text{ J.mol}^{-1}\text{.K}^{-1}$

- A) 99,6 hPa
- B) 996000 Pa
- C) 996 kPa
- D) 99600 Pa
- E) 9960 hPa

QCM 6 : Quelle est la pression osmotique (en Pa) d'une solution aqueuse de 2L de glucose à 6,75% de glucose et à 27°C vis-à-vis d'une membrane imperméable au glucose et perméable à l'eau ?

Données : $M(\text{Glucose}) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$; $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}\text{.K}^{-1}$

- A) $84,105 \times 10^5$
- B) $57,3 \times 10^4$
- C) $62,25 \times 10^4$
- D) $93,375 \times 10^4$
- E) $74,7 \times 10^5$

QCM 7 : Soit deux compartiments séparés par une membrane hémiperméable remplis (à 37°C) de solutions aqueuses de glucose dont les titres sont de 8% pour le compartiment 1 et 17% pour le 2. Quelle est la différence de pression osmotique qui existe entre la solution 2 et la solution 1 ?

Données : $M(\text{Glucose}) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$; $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) $21,44 \times 10^2$
- B) $12,87 \times 10^5$
- C) $18,34 \times 10^2$
- D) $12,45 \times 10^2$
- E) $15,83 \times 10^2$

QCM 8 : Quelle est la pression osmotique d'une solution aqueuse, d'1L, de glucose à 1,35 % et à 20°C vis-à-vis d'une membrane imperméable au glucose et perméable à l'eau ?

Données : $M(\text{Glucose}) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$; la constante des gaz parfait : $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) $44,38 \times 10^4$
- B) $18,24 \times 10^4$
- C) $36,44 \times 10^5$
- D) $48,63 \times 10^5$
- E) $18,68 \times 10^4$

QCM 9 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique π (en pascal) exercée par une solution C1 de concentration osmolaire $C_{o1} = 2,28 \text{ osmol/L}$, à une température de 22 degrés Celsius sur une solution C2 de concentration osmolaire $C_{o2} = 7,28 \text{ osmol/L}$. Les 2 solutions sont dans des compartiments différents séparés par une membrane.

Données : constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) $122,425 \times 10^5$
- B) $195,765 \times 10^5$
- C) $167,855 \times 10^5$
- D) $103,235 \times 10^5$
- E) $148,395 \times 10^5$

QCM 10 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique π (en pascal) exercée par une solution C1 de concentration osmolaire $C_{o1} = 6,44 \text{ osmol/L}$, à une température de 27 degrés Celsius sur une solution C2 de concentration osmolaire $C_{o2} = 8,94 \text{ osmol/L}$. Les 2 solutions sont dans des compartiments différents séparés par une membrane.

Données : constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) $80,25 \times 10^5$
- B) $103,25 \times 10^5$
- C) $62,25 \times 10^5$
- D) $47,25 \times 10^5$
- E) $128,25 \times 10^5$

QCM 11 : Quelle est la pression osmotique (en Pa) d'une solution aqueuse de 1L de glucose à 2,4% de glucose et à 27°C vis-à-vis d'une membrane imperméable au glucose et perméable à l'eau ?

Données : $M(\text{Glucose}) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$; $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) $2,27 \times 10^5$
- B) $3,32 \times 10^5$
- C) $7,81 \times 10^5$
- D) $5,48 \times 10^5$
- E) $6,96 \times 10^5$

QCM 12 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique (en Pa) exercée par une solution de concentration osmolaire $C^o = 1,08 \text{ osmol/L}$, à une température de 27°C. (arrondir à l'unité quand il le faut)

Données : La constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) 27
- B) 18
- C) 36
- D) 30
- E) 42

QCM 13 : On cherche à déterminer la valeur de la pression osmotique (en Pa) exercée par une solution de concentration osmolaire $C^0 = 1,5 \text{ osmol/L}$, à une température de 22°C . (arrondir à l'unité quand il le faut)

Données : La constante des gaz parfaits $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A) $140,555 \times 10^4$
- B) $693,615 \times 10^4$
- C) $471,965 \times 10^4$
- D) $367,275 \times 10^4$
- E) $846,385 \times 10^4$

QCM 14 : À propos de la pression d'un gaz parfait, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans une paroi étanche, les molécules, du fait des forces de répulsion vont se repousser et rebondir contre les parois créant ainsi une pression
- B) Si l'enceinte reste la pression augmente puisque les forces de répulsion augmentent elles aussi
- C) Dans une enceinte qui n'est pas étanche, la pression est créée par les toutes les molécules
- D) Dans ce cas-là, la pression diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

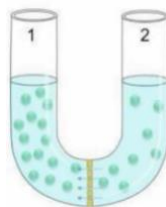
QCM 15 : À propos de la pression osmotique d'une solution, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le terme pression osmotique est utilisé quand on parle des solutions
- B) Celle-ci dépend de la nature du soluté
- C) Les molécules d'eau participent elles aussi à la création de cette pression en rebondissant contre la paroi
- D) Les osmoles, elles, sont plus volumineuses que les pores et vont donc rebondir contre la paroi et créer la pression osmotique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos de la pression osmotique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La pression osmotique est la pression due aux osmoles diffusibles
- B) Selon la loi de Pfeffer – Van't Hoff, la pression osmotique est fonction de la constante des gaz parfaits, de la température absolue et de l'osmolalité
- C) Cette pression varie en fonction du soluté
- D) La pression oncotique est une sorte de dérivées de celle-ci
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos d'un tube en « U » qui contient deux solutions du même soluté en concentrations différentes séparés par une membrane hémiperméable, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) La concentration dans le compartiment 1 plus élevée que celle du 2 indique que la pression osmotique dans le compartiment 2 est plus élevée
- B) Cette différence de concentration et donc de pression entraîne un flux osmotique ayant tendance à diminuer l'écart de concentrations
- C) L'eau va essayer de diluer le compartiment 2
- D) On aura au final une modification des volumes pour les deux compartiments : le volume du 1 augmente et celui du 2 diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Toujours à propos du même tube en U, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Si on a une membrane mobile, celle-ci va se déplacer pour garantir des concentrations en osmoles identiques dans les deux compartiments
- B) Si on a une membrane fixe, on a l'apparition d'une différence de pression hydrostatique ΔP
- C) Cette pression hydrostatique va venir compenser la différence de pression osmotique $\Delta \pi$
- D) La situation d'équilibre est donc indépendante des conditions expérimentales
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos des aspects quantitatifs de la pression osmotique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans le SI, celle-ci s'exprime en fonction de l'osmolarité, en osmol/L
- B) Dans le cas où une solution contient plusieurs solutés ou osmoles diffusibles, on doit faire la somme de tous les RTC^o_i de chaque espèce dissoute
- C) La pression osmotique induite par une concentration de 1 osmol/kg, à 27°C, est négligeable par rapport aux pressions hydrostatiques physiologiques
- D) Les pressions hydrostatiques sont de l'ordre de l'hPa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : À propos de la mesure de la pression osmotique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On peut la mesurer via un osmomètre de Dutrochet, constitué d'une colonne, un compartiment principal et une membrane fixe hémiperméable ne laissant passer que les osmoles
- B) Seulement en pratique on préférera utiliser l'abaissement cryoscopique utilisant les modifications physiques du solvant
- C) Avec l'osmomètre de Dutrochet, c'est la pression hydrostatique qui donne accès à la mesure de la pression
- D) Il est important de connaître la pression entre les volumes cellulaires et intracellulaires pour éviter que les volume de varie trop
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : À propos du cours sur l'osmose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'osmolarité est une mesure physique des concentrations en osmole ne tenant pas compte des propriétés de la membrane
- B) Deux solutions ayant la même concentration en osmoles sont isoosmolaires et ont du coup la même pression osmotique
- C) La pression osmotique dépend uniquement des osmoles toniques
- D) Deux solutions générant la même pression osmotique sont isopressionnaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos des techniques permettant de mesurer l'osmolalité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'osmomètre de Dutrochet
- B) L'effet Donnan
- C) L'abaissement cryoscopique
- D) Via une membrane perméable uniquement à l'eau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : À propos du cours sur l'osmose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La pression osmotique est indépendante de la nature du soluté
- B) La formule permettant de calculer la pression osmotique est $\pi = RTC^o$
- C) La pression osmotique est la pression due aux osmoles non diffusibles à travers la paroi
- D) Quand on a une membrane fixe on a une différence de pression osmotique qui va compenser la différence de pression hydrostatique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Osmose**QCM 1 : C**A) FauxB) FauxC) Vrai : La formule à utiliser est la suivante : $\pi = RTC^0$

On va d'abord commencer par convertir les valeur qu'il faut :

- $C^0 = 3 \text{ osmol/L}$ sauf qu'il nous faut des m^3 on a donc $C^0 = 3 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$ - T est en Kelvin ! $\Rightarrow 273 + 27 = 300 \text{ K}$

On peut maintenant remplacer par les valeurs dans la formule :

$$\pi = 8,3 \times 3 \times 10^3 \times 300$$

$$\Leftrightarrow \pi = 8,3 \times 3 \times 3 \times 10^5$$

Pour calculer tout ça :

- on peut soit faire $8,3 \times 3 = 24,9$ que l'on multiplie de nouveau par 3 en faisant $25 \times 3 - 0,1 \times 3 = 75 - 0,3 = 74,7$. Ou alors on reste sur le 75 et on sait que la bonne réponse sera légèrement inférieure à cette valeur. Puis on rajoute les puissances de 10, ce qui nous donne $74,7 \times 10^5$ ou 75×10^5 .

- ou alors on commence par multiplier $3 \times 3 = 9$ puis on fait $9 \times 8 + 9 \times 0,3 = 72 + 2,7 = 74,7$. Ou alors cette fois encore on peut rester sur 72, en sachant que la bonne réponse sera supérieure cette fois-ci à 72. Et enfin on oublies pas les puissances de 10, ce qui nous donne $74,7 \times 10^5$ ou 72×10^5

D) FauxE) Faux**QCM 2 : ACD**A) VraiB) Faux : Elle est dû aux osmole NON diffusibles, il faut bien comprendre cette notion, comme les osmoles ne peuvent pas diffuser et reste bloquées d'un côté de la membrane, elles vont créer un gradient de pressionC) VraiD) Vrai : Cependant, on l'utilise rarement puisqu'il nécessite une colonne d'eau trop grandeE) Faux**QCM 3 : C**A) FauxB) FauxC) Vrai : Rappel de la formule : $\pi = RT(C_2^0 - C_1^0)$

On commence par convertir tout ce qu'il faut :

- $C_1^0 = 2,5 \text{ osmol/L} = 2,5 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$ - $C_2^0 = 6 \text{ osmol/L} = 6 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$ - $T = 273 + 27 = 300 \text{ K}$ On oublie surtout pas que l'unité de volume est le m^3 et l'unité de température est le **Kelvin**

Maintenant on peut passer au calcul :

$$\pi = 8,3 \times 300 (6 \times 10^3 - 2,5 \times 10^3) = 87,15 \times 10^5$$

Alors comment on fait pour calculer tout ça :

- Déjà on commence simple avec la soustraction : $(6 \times 10^3 - 2,5 \times 10^3) = 3,5 \times 10^3$; on a donc maintenant $\pi = 8,3 \times 300 \times 3,5 \times 10^3$

- Ensuite, on mets de côté les puissances pour manipuler des nombres : $\pi = 8,3 \times 3 \times 3,5 \times 10^5$

- On a maintenant 3 options :

- Soit on commence par faire $8,3 \times 3 = 8 \times 3 + 0,3 \times 3 = 24,9$ puis on fait $24,9 \times 3,5 = 25 \times 3 + 25/2 - 0,35 = 75 + 12,5 - 0,35 = 87,15$

- Soit on commence par faire $8,3 \times 3,5 = 8 \times 3 + 0,3 \times 3 + 8,3/2 = 24 + 0,9 + 4,15 = 29,05$ puis on fait $29,05 \times 3 = 30 \times 3 + 0,05 \times 3 - 1 \times 3 = 90 + 0,15 - 3 = 87,15$

- Soit on commence par faire $3 \times 3,5 = 10,5$ puis on fait $10,5 \times 8,3 = 10 \times 8,3 + 8,3/2 = 83 + 4,15 = 87,15$

Perso je trouve la dernière plus simple que les autres

- Enfin, on rajoute les puissances, on a donc un résultat final de $87,15 \times 10^5 \text{ Pa} \Rightarrow$ réponse C

D) FauxE) Faux

QCM 4 : BC

- A) Faux : une différence de pression hydrostatique
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : Elles sont isotoniques
 E) Faux

QCM 5 : BCE

- A) Faux
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux
 E) Vrai : Rappel de la formule : **RTC°**

On commence par calculer l'osmolarité du glucose :

$C^O = \frac{m}{M}$ (car $n = m/M$ et $C^O = n/V$ mais $V = 1L$) = $\frac{72}{180} = 0,4$ osmol/L (car le glucose ne se dissocie pas) pour cette division pour ceux qui ne l'ont pas vu, vous pouvez faire comme si vous aviez 72/18 puis multiplier par 10^{-1}

On peut maintenant passer au calcul de la pression osmotique :

D'abord les conversions :

- $0,4 \text{ osmol/L} = 4 \times 10^2 \text{ osmol/m}^3$
- $27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$

Maintenant le calcul :

$$4 \times 10^2 \times 300 \times 8,3 = 4 \times 3 \times 8,1 \times 10^4 = 24,9 \times 4 \times 10^4 = \mathbf{996\ 000\ Pa = 9960\ hPa = 996\ kPa}$$

Et oui, faut pas oublier que quand on vous donne différentes unités en item ça veut souvent dire que plusieurs réponse peuvent être juste !

Pour savoir combien font $24,9 \times 4$ vous pouvez faire $25 \times 4 = 100 - 0,1 \times 4 = 99,6$

QCM 6 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : Rappel de la formule : **RTC°**

On commence par calculer m :

$$m = 0,0675 \times 2000 = 135 \text{ g}$$

Puis on calcul C^O :

$$C^O = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \times V}$$

$$\text{AN : } C^O = \frac{135}{180 \times 2} = \frac{135}{360} = 0,375 \text{ osmol/L}$$

Le plus simple ici c'est de commencer par faire $135/180 = 3/4 = 0,75$; puis faire $0,75/2 = 0,375$

Maintenant on peut passer au calcul de la pression :

$$\begin{aligned} \pi &= 0,375 \times 10^3 \times 8,3 \times 300 \\ &\Leftrightarrow 3,75 \times 8,3 \times 3 \times 10^4 \\ &\Leftrightarrow 11,25 \times 8,3 \times 10^4 \\ &\Leftrightarrow 11 \times 8 + 0,25 \times 8 + 0,3 \times 11 + 0,3 \times 0,25 \times 10^4 \\ &\Leftrightarrow 88 + 2 + 3,3 + 0,075 \times 10^4 \\ &\Leftrightarrow 93,375 \times 10^4 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Ici le mieux c'est de commencer par le calcul le plus facile ici $3,75 \times 3$ puis comme je vous l'ai détaillé, de décomposer le calcul le plus compliqué :

- pour faire $0,25 \times 8$; vous avez juste à diviser par 4
- pareil pour $0,3 \times 0,25$

- E) Faux

QCM 7 : BA) FauxB) Vrai : Rappel de la formule : $\pi = RT(C_2^O - C_1^O)$ On commence par calculer C_2^O et C_1^O :

$$- C_1^O = \frac{m}{M} = \frac{80}{180} \text{ mol/L}$$

$$- C_2^O = \frac{m}{M} = \frac{170}{180} \text{ mol/L}$$

On convertit maintenant, (on laisse les divisions comme ça vous allez voir ce sera plus facile après) :

$$- C_1^O = \frac{80}{180} \times 10^3 \text{ mol/m}^3$$

$$- C_2^O = \frac{170}{180} \times 10^3 \text{ mol/m}^3$$

$$- T = 273 + 37 = 310 \text{ K}$$

On n'oublie surtout pas que l'unité de volume est le **m³** et l'unité de température est le **Kelvin**

Maintenant on peut passer au calcul :

$$\pi = 8,3 \times 310 \left(\frac{170}{180} \times 10^3 - \frac{80}{180} \times 10^3 \right) = 12,87 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Alors comment on fait pour calculer tout ça :

$$- \text{Déjà on commence simple avec la soustraction : } \left(\frac{170}{180} \times 10^3 - \frac{80}{180} \times 10^3 \right) = \frac{90}{180} \times 10^3 = 0,5 \times 10^3 \text{ g/L ;}$$

on a donc maintenant $\pi = 8,3 \times 310 \times 0,5 \times 10^3$

- Ensuite, on met de côté les puissances pour manipuler les nombres plus facilement :

$$\pi = 8,3 \times 3,1 \times 0,5 \times 10^5$$

- Pour calculer tout ça je vous propose ce que je trouve le plus simple :

- On commence par multiplier 0,5 par 8,3, sauf que multiplier par 0,5 revient à diviser par 2

$$\Rightarrow 8,3/2 = 4,15$$

- Ensuite on a plus qu'à multiplier 4,15 par 3,1 (vous allez voir c'est assez simple) :

le plus simple, comme je le fais à chaque, c'est de décomposer tout ça :

$$4 \times 3 + 0,15 \times 3 + 4 \times 0,1 + 0,15 \times 0,1$$

$$\Leftrightarrow 12 + 0,45 + 0,4 + 0,015$$

(multiplier par 0,1 c'est pareil que multiplier par 10^{-1} et donc simplement décaler la virgule de 1 rang vers la gauche)

$$\Leftrightarrow 12,865 = 12,87$$

- Enfin, on rajoute les puissances, on a donc un résultat final de $12,87 \times 10^5 \text{ Pa} \Rightarrow$ réponse BC) FauxD) FauxE) Faux**QCM 8 : B**A) FauxB) Vrai : On commence par l'osmolarité du glucose : $C^O = 13,5/180 = 0,075 \text{ osmol/L}$

Puis on convertit les valeurs qu'il faut :

$$- T = 20^\circ\text{C} = 293\text{K}$$

$$- C^O = 0,075 \text{ osmol/L} = 0,075 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$$

Enfin on calcul la pression : $\pi = RTC^O = 8,3 \times 293 \times 0,075 \times 10^3 = 18,24 \times 10^4 \text{ Pa}$ C) FauxD) FauxE) Faux

QCM 9 : A

A) Vrai : Rappel de la formule : $\pi = RT(C_2^O - C_1^O)$

On commence par convertir tout ce qu'il faut :

- $C_1^O = 2,28 \text{ osmol/L} = 2,28 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$
- $C_2^O = 7,28 \text{ osmol/L} = 7,28 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$
- $T = 273 + 22 = 295 \text{ K}$

On oublie surtout pas que l'unité de volume est le **m³** et l'unité de température est le **Kelvin**

Maintenant on peut passer au calcul :

$$\pi = 8,3 \times 295 \times (7,28 \times 10^3 - 2,28 \times 10^3) = 122,425 \times 10^5$$

Alors comment on fait pour calculer tout ça :

- Déjà on commence simple avec la soustraction : $(7,28 \times 10^3 - 2,28 \times 10^3) = 5 \times 10^3$; on a donc maintenant $\pi = 8,3 \times 295 \times 5 \times 10^3$

- On a maintenant :

$$83/2 \times 295 = 83/2 \times 300 - 8,3 \times 5 = 83/2 \times 300 - 83/2 \times 5 = 41,5 \times 300 - 41,5 \times 5 = 12450 - 207,5 = 12242,5 \times 10^3$$

(multiplier par 5 revient à multiplier par 10 puis diviser par 2)

- Enfin, on rajoute les puissances, on a donc un résultat final de $122,425 \times 10^5 \text{ Pa} \Rightarrow$ réponse A

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 10 : C

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : Rappel de la formule : $\pi = RT(C_2^O - C_1^O)$

On commence par convertir tout ce qu'il faut :

- $C_1^O = 6,44 \text{ osmol/L} = 6,44 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$
- $C_2^O = 8,94 \text{ osmol/L} = 8,94 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$
- $T = 273 + 27 = 300 \text{ K}$

On oublie surtout pas que l'unité de volume est le **m³** et l'unité de température est le **Kelvin**

Maintenant on peut passer au calcul :

$$\pi = 8,3 \times 300 \times (8,94 \times 10^3 - 6,44 \times 10^3) = 62,25 \times 10^5$$

Alors comment on fait pour calculer tout ça :

- Déjà on commence simple avec la soustraction : $(8,94 \times 10^3 - 6,44 \times 10^3) = 2,5 \times 10^3$; on a donc maintenant $\pi = 8,3 \times 300 \times 2,5 \times 10^3$

- On a maintenant :

$$83/4 \times 300 = 20,75 \times 300 = 62,25 \times 100 = 62,25 \times 10^5$$

(multiplier par 2,5 revient à multiplier par 10 puis diviser par 4)

- On a donc un résultat final de $62,25 \times 10^5 \text{ Pa} \Rightarrow$ réponse C

D) Faux

E) Faux

QCM 11 : BA) FauxB) Vrai : Rappel de la formule : $\pi = RTC^0$

$$\pi = RT \frac{m}{M \times V}$$

$$\pi = 8,3 \times 300 \times \frac{24}{180 \times 1} \times 10^3$$

$$\pi = 8,3 \times 24 \times \frac{300}{180} \times 10^3$$

$$\pi = 8,3 \times 24 \times \frac{5}{3} \times 10^3$$

$$\Leftrightarrow 8,3 \times 24 \times 1,66 \times 10^3$$

$$\Leftrightarrow 200 \times 1,66 \times 10^3$$

$$\Leftrightarrow 3,32 \times 10^5$$

$$\Leftrightarrow 3,32 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Réponse B

C) FauxD) FauxE) Faux**QCM 12 : A**A) Vrai : La formule à utiliser est la suivante : $\pi = RTC^0$

On va d'abord commencer par convertir les valeurs qu'il faut :

- $C^0 = 1,08 \text{ osmol/L}$ sauf qu'il nous faut des m^3 on a donc $C^0 = 1,08 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$ - T est en Kelvin ! $\Rightarrow 273 + 27 = 300 \text{ K}$

On peut maintenant remplacer par les valeurs dans la formule :

$$\pi = 8,3 \times 1,08 \times 10^3 \times 300$$

$$\Leftrightarrow \pi = 8,3 \times 1,08 \times 3 \times 10^5$$

$$\Leftrightarrow \pi = 9 \times 3 \times 10^5$$

$$\Leftrightarrow \pi = 27 \times 10^5 \text{ Pa}$$

 \Rightarrow Réponse AB) FauxC) FauxD) FauxE) Faux**QCM 13 : D**A) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai : La formule à utiliser est la suivante : $\pi = RTC^0$

On va d'abord commencer par convertir les valeurs qu'il faut :

- $C^0 = 1,5 \text{ osmol/L}$ sauf qu'il nous faut des m^3 on a donc $C^0 = 1,5 \times 10^3 \text{ osmol/m}^3$ - T est en Kelvin ! $\Rightarrow 273 + 22 = 295 \text{ K}$

On peut maintenant remplacer par les valeurs dans la formule :

$$\pi = 8,3 \times 1,5 \times 10^3 \times 295$$

$$\Leftrightarrow \pi = 12,45 \times 10^3 \times 295$$

$$\Leftrightarrow \pi = 12,45 \times 10^3 \times 300 - 12,45 \times 5 \times 10^3$$

$$\Leftrightarrow \pi = 3735 \times 10^3 - 62,25 \times 10^3$$

$$\Leftrightarrow \pi = 3672,75 \times 10^3 = 367,275 \times 10^4$$

 \Rightarrow Réponse DE) Faux

QCM 14 : D

- A) Faux : du fait de l'agitation thermique
- B) Faux : elle reste stable
- C) Faux : seulement celles qui rebondissent
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 15 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : elles traversent les pores, elles ne rebondissent donc pas et ne vont pas créer de pression
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 16 : BCD

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

QCM 17 : BD

- A) Faux : la première partie de la phrase est juste mais c'est le compartiment 1 qui a une pression osmotique plus élevée puisqu'il est constitué de plus de molécules donc plus de chocs donc la pression est plus élevée
- B) Vrai
- C) Faux : justement elle va plutôt diluée le 1 puisqu'il est plus concentré
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 18 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : justement si on a une membrane fixe ou mobile l'équilibre ne va pas se faire de la même manière
- E) Faux

QCM 19 : E

- A) Faux : en osmol/m³
- B) Faux : non diffusibles ++++
- C) Faux : Ici $\pi = RTC^0 = 8,3 \times 300 \times 10^3 = 2,4 \times 10^6$ ce qui est bien supérieur à l'ordre de grandeur qui est de 10^3
- D) Faux : comme dit au-dessus l'ordre de grandeur est donc de 10^3 donc des **kPa**
- E) Vrai

QCM 20 : BC

- A) Faux : la membrane ne laisse passer que l'eau
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : volumes cellulaires et **extracellulaires**
- E) Faux

QCM 21 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : elles n'ont pas forcément la même pression osmotique
- C) Vrai
- D) Faux : **isotonique**
- E) Faux

QCM 22 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : rien à voir
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 23 : BC

- A) Faux : elle en dépend
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : c'est l'inverse, c'est ΔP qui vient compenser $\Delta \pi$
- E) Faux

8. Propriétés colligatives des solutions

2023 – 2024 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : À propos des molécules en solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (*Relu par le Pr. Darcourt*)

- A) L'ajout d'un soluté dans un solvant, entraîne des modifications des caractéristiques physiques de ce même solvant
- B) La dissolution d'une faible quantité de soluté dans un solvant entraîne l'augmentation de sa température de congélation
- C) L'osmolarité d'une solution est directement liée à l'abaissement cryoscopique
- D) Les osmoles mises en solution vont stabiliser le solvant dans sa phase liquide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution aqueuse sachant que son abaissement cryoscopique (ΔT_c (c'est le 0 avec une barre au milieu)) est de $-7,6^\circ\text{C}$ et que l'on considère la constante cryoscopique de l'eau pour cette solution aqueuse d'environ 1,9 ?

- A) -0,25
- B) 3
- C) 4
- D) 0,25
- E) -4

QCM 3 : À propos du phénomène de Starling, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans ce phénomène il y a uniquement la pression oncotique qui intervient
- B) Elle a lieu au niveau de la membrane plasmique
- C) Ce phénomène permet des échanges au sein du compartiment plasmatique
- D) Dans les capillaires il y a des ions qui ne peuvent pas diffuser, ce qui crée une pression oncotique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de l'équilibre de Donnan, indiquez la proposition exacte :

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

Les macro-ions négatifs participent à la création d'un potentiel électrique

- 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 5 : Héloïse est obligée de refaire une prise de sang à Iris puisque la dernière a coagulé. Alex, qui se charge de l'analyser, veut connaître (va savoir pourquoi) l'osmolalité du plasma (en osmol.kg^{-1}), il sait que l'abaissement cryoscopique est de $-0,465^\circ\text{C}$ et pour la calculer il va utiliser le $K_{\text{eau}} = 1,86^\circ\text{C.osmol}^{-1}.\text{kg}$, seulement il aurait bien besoin d'un deuxième avis pour être sûr du résultat qu'il a obtenu. Ainsi, quelle est la proposition exacte ?

- A) $-0,25$
- B) 4
- C) 0,25
- D) $-0,33$
- E) -4

QCM 6 : À propos du cours sur les propriétés colligatives des solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le phénomène de Starling se produit au niveau des capillaires (=vaisseaux qui rejoignent une artériole et la relient à une veinule)
- B) L'équilibre est le résultat de l'association d'un potentiel de membrane créée par le macro-ion négatif (potentiel électrique) et d'une diffusion « contrariée » (potentiel chimique)
- C) Les protéines sont plus présentes dans les capillaires que dans le LI
- D) La pression osmotique créée par les grosses molécules est spécifique à celles-ci et à la membrane plasmique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution aqueuse sachant que son abaissement cryoscopique, $\Delta\theta$, est de $-3,8^\circ\text{C}$ et que l'on considère la constante cryoscopique de l'eau pour cette solution aqueuse d'environ $1,9$?

- A) 2
- B) $-0,5$
- C) $0,5$
- D) $-7,22$
- E) -2

QCM 8 : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution aqueuse sachant que son abaissement cryoscopique, $\Delta\theta$, est de $-0,19^\circ\text{C}$ et que l'on considère la constante cryoscopique de l'eau pour cette solution aqueuse d'environ $1,9 \times 10^3 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{mosmol}^{-1} \cdot \text{kg}$?

- A) 1×10^{-4}
- B) -361
- C) 361
- D) -1×10^{-4}
- E) $0,1$

QCM 9 : À propos des molécules en solution, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Tout solvant a des propriétés pouvant être modifier à tout moment
- B) Quand on ajoute un soluté par exemple les caractéristiques physiques du solvant vont être modifiées
- C) À l'ajout d'un soluté les modifications sont en fonction de la concentration en osmoles, c'est-à-dire l'osmolarité
- D) La première modification est l'augmentation de la température d'ébullition, la solution va bouillir à plus de 100°C
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de l'abaissement de la température de congélation, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Celle-ci consiste en la diminution de la température de congélation quand on ajoute des osmoles à de l'eau pure
- B) Les osmoles mises en solution vont stabiliser le solvant dans toutes ses états
- C) Il permet de mesurer la concentration en osmoles d'une solution
- D) L'osmolalité d'une solution est indirectement liée à l'abaissement cryoscopique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : À propos de la pression oncotique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les suspensions permettent aussi comme les solutions de modifier les caractéristiques physiques d'un solvant
- B) Par contre, les grosses molécules dans les suspensions vont permettre, via leurs chocs contre les parois, la création d'une pression
- C) Cette pression est spécifique aux macromolécules et à la membrane capillaire
- D) C'est comme une pression osmotique en fonction de la concentration
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos du phénomène de Starling, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il est la conséquence de la pression oncotique
- B) Il se produit dans tous les vaisseaux sanguins du corps
- C) Il permet les échanges entre les compartiments plasmatique et interstitiel
- D) Il est conditionné par la pression efficace résultant du bilan des pressions hydrostatiques et osmotiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos du phénomène de Starling, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les capillaires au niveau desquels se produit ce phénomène, sont des vaisseaux qui rejoignent une artériole pour la relier à une veinule
- B) Ces capillaires sont chargés de ramasser les déchets des tissus qu'ils traversent
- C) La différence de pression oncotique entre le tissu interstitiel et le capillaire crée un flux de solvant depuis l'intérieur vers l'extérieur du capillaire
- D) Le flux net d'ultrafiltration entre plasma et secteur interstitiel dépend du sens de la pression efficace
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos de la pression hydrostatique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Celle-ci tout comme la pression oncotique reste stable tout au long du capillaire
- B) Cependant contrairement à la pression oncotique la pression hydrostatique tend à faire sortir les solutions diffusibles du capillaire vers le tissu interstitiel
- C) Au début du capillaire le sang est chargé en nutriments et oxygène qu'il va apporter aux tissus
- D) À la fin du capillaire, le sang nourrit aussi les tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos de l'équilibre de Donnan, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les protéines sont plus concentrées dans le plasma que dans le liquide interstitiel
- B) Il y a un déséquilibre entre le sodium et le chlore, entre le liquide interstitiel et le plasma, dû à la différence de perméabilité de ces deux ions
- C) Ce déséquilibre est dû aux phénomènes électriques qui s'ajoute à la diffusion
- D) Ainsi, l'équilibre de Donnan, dû à l'ajout du potentiel de membrane va faire en sorte que certains ions agissent comme s'ils étaient devenus non diffusibles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos du cours propriétés colligatives des solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La dissolution d'une faible quantité de soluté dans un solvant entraîne l'augmentation de sa température de congélation
- B) La pression oncotique est spécifique aux macromolécules et à la membrane plasmique
- C) Les protéines chargées positivement vont créer un potentiel électrique
- D) L'osmolalité peut être mesurée via l'abaissement cryoscopique mais on préfère utiliser l'osmomètre de Dutrochet, étant beaucoup plus précis
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos du cours propriétés colligatives des solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Certains ions sont non diffusibles et permettent de rééquilibrer le déséquilibre créé par le potentiel de membrane
- B) Au début du capillaire, le flux se fait globalement du capillaire vers le liquide interstitiel
- C) Les osmoles mises en solution vont venir stabiliser le solvant dans sa phase liquide en diminuant la plage en phase liquide sur le graphique, à la fois vers les basses et hautes températures
- D) La pression oncotique est créée par les protéines du capillaire qui diffusent vers le liquide interstitiel
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos du cours propriétés colligatives des solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les ions K^+ et Cl^- ne sont pas équitablement répartis de part et d'autre de la membrane
- B) La dissolution d'une faible quantité de soluté dans un solvant entraîne l'augmentation de sa température d'ébullition
- C) Certains ions ne peuvent pas diffuser à travers la membrane du capillaire dû à une contrainte électrique
- D) Au début du capillaire la pression oncotique est supérieure à la pression hydrostatique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Propriétés colligatives des solutions**QCM 1 : AD**

- A) Vrai
 B) Faux : cela entraîne la DIMINUTION de sa température de congélation
 C) Faux : c'est l'osmolaLité
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 2 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : On rappelle la formule à utiliser : $\Delta\theta = -K_C \times C^O$, or ici on vous demande l'osmolalité, donc la formule à utiliser est

$$C^O = \frac{\Delta\theta}{-K_C}$$

Maintenant on a plus qu'à remplacer les grandeurs par les valeurs que l'on nous donne dans l'énoncé, on a donc : $C^O = \frac{-7,6}{-1,9} \Rightarrow$ il ne faut pas oublier le – de la constante cryoscopique !!! au final on aura $C^O = 4$

- D) Faux
 E) Faux

QCM 3 : E

- A) Faux : il y a une autre pression qui intervient : la pression hydrostatique
 B) Faux : elle a lieu au niveau de la membrane plasmATique (\neq membrane plasmique)
 C) Faux : permet des échanges ENTRE le compartiment plasmatique et le compartiment interstitiel
 D) Faux : c'est les protéines qui ne diffusent pas vu que ce sont des macromolécules, et c'est donc elles qui créent la pression oncotique
 E) Vrai

QCM 4 : A

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

QCM 5 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : Rappel de la formule : $\Delta\theta = -K_C \times C^O$

On commence donc par arranger la formule comme il faut et on obtient : $C^O = \frac{\Delta\theta}{-K_C}$, pas besoin de convertir quoi que ce soit, il faut juste **ne pas oublier le –**

On obtient $C^O = \frac{-0,465}{-1,86} = \frac{1}{4} = 0,25$, en calcul souvent on veut vous faciliter la tâche pour les faire de tête, donc vérifiez que l'équation n'est pas égale à 1/4 ou 1/3.

- D) Faux
 E) Faux

QCM 6 : ABC

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : spécifique à la membrane **des capillaires**
 E) Faux

QCM 7 : A

A) Vrai : On rappelle la formule à utiliser : $\Delta\theta = -K_c \times C^O$, or ici on vous demande l'osmolalité, donc la formule à utiliser est $C^O = \frac{\Delta\theta}{-K_c}$

Maintenant on a plus qu'à remplacer les grandeurs par les valeurs que l'on nous donne dans l'énoncé, on a donc : $C^O = \frac{-3,8}{-1,9} \Rightarrow$ il ne faut pas oublier le – de la constante cryoscopique !!! au final on aura $C^O = 2 \text{ osmol/kg}$

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 8 : E

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Vrai : On rappelle la formule à utiliser : $\Delta\theta = -K_c \times C^O$, or ici on vous demande l'osmolalité, donc la formule à utiliser est $C^O = \frac{\Delta\theta}{-K_c}$

On oublie pas de convertir K_c puisqu'elle est en $\text{mosmol} \Rightarrow 1,9 \times 10^3 \text{ } ^\circ\text{C.mosmol}^{-1}.\text{kg} = 1,9 \text{ } ^\circ\text{C.osmol}^{-1}.\text{kg}$

Maintenant on a plus qu'à remplacer les grandeurs par les valeurs que l'on nous donne dans l'énoncé, on a donc : $C^O = \frac{-0,19}{-1,9} \Rightarrow$ il ne faut pas oublier le – de la constante cryoscopique !!! au final on aura $C^O = 0,1 \text{ osmol/kg}$

QCM 9 : BD

A) Faux : seulement quand celui-ci n'est pas pur

B) Vrai

C) Faux : osmolalité

D) Vrai

E) Faux

QCM 10 : AC

A) Vrai

B) Faux : uniquement dans sa phase liquide

C) Vrai

D) Faux : directement

E) Faux

QCM 11 : BCD

A) Faux : elles ne permettent pas de modifier

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

QCM 12 : AC

A) Vrai

B) Faux : seulement aux niveaux des capillaires

C) Vrai

D) Faux : oncotique pas osmotique

E) Faux

QCM 13 : AD

A) Vrai

B) Faux : ils sont chargés de les nourrir

C) Faux : depuis l'extérieur vers l'intérieur

D) Vrai

E) Faux

QCM 14 : BC

- A) Faux : elle varie, élevée au début, diminue progressivement le long du capillaire
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : il rassemble les produits du métabolisme pour les évacuer des tissus
- E) Faux

QCM 15 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : ce n'est pas du à la différence de perméabilité mais à l'item C
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 16 : E

- A) Faux : la diminution
- B) Faux : membrane des capillaires
- C) Faux : les protéines sont chargées négativement
- D) Faux : elle peut être mesurée via les deux mais on préfère utiliser l'abaissement cryoscopique car l'osmomètre est difficile à utiliser en pratique
- E) Vrai

QCM 17 : B

- A) Faux : ils ne sont pas non diffusibles, dû à l'équilibre de Donnan ils agissent comme s'ils l'étaient
- B) Vrai
- C) Faux : elles augmentent cette plage
- D) Faux : elles ne diffusent pas vers le LI puisqu'elles sont trop grosses
- E) Faux

QCM 18 : BC

- A) Faux : Na^+ et Cl^-
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : inférieure
- E) Faux

9. Physique de la matière

2023 – 2024 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : À propos des notions de masse et d'énergie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La masse en mécanique classique et la masse molaire atomique sont des unités adaptées à l'échelle des atomes
- B) A correspond au numéro atomique
- C) La masse d'une molécule donnée est supérieure à la somme des masses des atomes qui la composent
- D) L'électron étant à l'échelle du noyau, son énergie de liaison se mesure en keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : L'Holmium ($Z = 67$) a une masse atomique égale à 164,930 g. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $N = 6,02 \cdot 10^{23}$

- A) Son nombre de masse est égal à 164
- B) La masse d'un atome d'Holmium est de 164,930 g
- C) Son nombre de neutron est égal à 98
- D) La masse d'une mole d'atome d'Holmium est de 164,930 g
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : On considère une onde électromagnétique (OEM) de longueur d'onde $\lambda = 500$ nm. Quelle(s) est (sont) le (les) proposition(s) exacte(s) ?

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

- A) Cette OEM possède une énergie de 2,48 eV
- B) Cette OEM possède une énergie de $3,97 \cdot 10^{-19}$ eV
- C) Cette OEM possède une énergie de 2,48 J
- D) Cette OEM possède une énergie de $3,97 \cdot 10^{-19}$ J
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la structure de l'atome, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Toutes les orbites sont possibles pour les électrons
- B) La couche K est la couche qui correspond à la W_n minimale et donc E_n maximale
- C) Les énergies des électrons dépendent des couches sur lesquelles ils sont positionnés mais pas du Z de l'atome
- D) La première couche $n = 1$ correspondant à la couche K possède 2 électrons maximum
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Quelle est l'énergie de liaison (en eV) des électrons de la couche N de l'Arsenic ($Z = 33$) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 21 ?

- A) -122,4
- B) 244,8
- C) - 244,8
- D) - 183,6
- E) 122,4

QCM 6 : À propos des notions de masse et d'énergie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le nombre d'Avogadro a été choisi pour qu'une mole d'atome de carbone 14 ait une masse de 14g
- B) La masse est définie comme la résistance aux accélérations
- C) La masse est une mesure adaptée pour les atomes isolés ou pour les particules élémentaires
- D) La valeur numérique de A peut exprimer trois quantités selon son unité, le nombre de protons en fait parti
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos des notions de masse et d'énergie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Tout groupe cohérent de particules a un défaut de masse, lié à l'énergie de liaison de ses particules entre elles
- B) La masse du noyau constituée est supérieure à la somme de la masse de ses nucléons
- C) La masse de l'atome constitué ($M(A, Z)$) est inférieure à la somme de la masse de ses constituants
- D) La masse d'une molécule donnée est égale à la somme des masses des atomes qui la composent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos des particules et ondes, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le neutron est stable hors du noyau
- B) On caractérise les ondes électromagnétiques par : leur poids et leur intensité
- C) Selon Einstein, une particule de masse m en mouvement peut être caractérisée par une longueur d'onde
- D) Selon De Broglie, on peut considérer une λ comme une masse dynamique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos de la structure électronique de l'atome, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Rutherford a conclu que la matière est pleine de vide
- B) Bohr pense que seules certaines orbites sont possibles pour les électrons
- C) Rutherford décrit le modèle planétaire, la masse serait concentrée en périphérie
- D) L'énergie de liaison E_L de l'électron : c'est l'énergie qu'il faut apporter pour arracher cet électron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de la structure électronique de l'atome, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On a au maximum $2n^4$ électrons par couche
- B) Dans un atome possédant plusieurs électrons, ces derniers vont se gêner entre eux et subir l'influence du nuage électronique, c'est ce qu'on appelle l'effet miroir
- C) Les énergies des électrons dépendent des couches sur lesquelles ils sont positionnés ainsi que du Z de l'atome
- D) Un atome est dans son état fondamental quand ses couches les plus basses sont remplies
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Quelle est l'énergie de liaison (en eV) des électrons de la couche L de l'Arsenic ($Z = 88$) sachant que la constante d'écran correspondante est égale à 18 ?

- A) 1575
- B) - 1850
- C) 16660
- D) - 13500
- E) 9750

QCM 12 : À propos de la physique de la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Tout groupe cohérent de particule à une défaut de masse qui correspond à l'énergie cinétique des particules entre elles
- B) Au niveau de la molécule, le défaut de masse se compte en eV
- C) Au niveau du noyau, le défaut de masse se compte en MeV
- D) L'électron c'est la particule qui constitue le rayonnement cathodique au niveau du tube à rayon X
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de la physique de la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le domaine du visible est très large, il s'étend de 400 à 700 nm
- B) Selon Einstein, les ondes électromagnétiques ont une nature corpusculaire, c'est à dire constituées de photons qui ont une masse théorique et dynamique
- C) La structure électronique de l'atome décrite par Rutherford correspond au modèle planétaire
- D) L'énergie de l'électron peut dans certain cas être positive
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos de la physique de la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La longueur d'onde des rayons X est inférieure à celle des rayons infrarouges
- B) La fréquence des rayons X est supérieur à celle des rayons infrarouges
- C) La longueur d'onde des rayons UV est inférieure à celle des rayons X
- D) La fréquence des rayons visible est supérieur à celle des rayons infrarouges
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos de la physique de la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'état liquide est dit dispersé, ainsi l'énergie cinétique est supérieur à l'énergie de liaison
- B) La chaleur sensible traduit la quantité d'énergie qu'il faut fournir à un corps pour qu'il puisse changer d'état
- C) La pression partielle caractérise la pression d'un liquide et est liée à la fraction molaire
- D) Une unité de masse atomique a été choisi pour qu'une mole d'atome de carbone 12 ait une masse de 12g
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos de la physique de la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La valeur numérique de A peut exprimer, le nombre de nucléons, la masse d'une mole d'atome, la masse d'un atome
- B) La masse du noyau constituée est inférieure à la somme de la masse de ses nucléons
- C) Le proton est une particule relativiste
- D) Selon la relation de Duane et Hunt, pour une longueur d'onde de 124 nm, l'énergie de l'onde électromagnétique serait de 10 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos de la physique de la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Tout groupe cohérent de particules a un défaut de masse qui correspond à l'énergie de liaison des particules entre elles
- B) La masse du noyau constitué est inférieure à la somme de la masse de ses nucléons
- C) L'énergie peut être transportée de différentes manières, soit par un photon soit par une particule
- D) Les électrons de la couche la plus externes sont les moins fortement liés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Physique de la matière**QCM 1 : E**

- A) Faux : elles ne sont PAS adaptées à l'application qu'on veut en faire en physique
 B) Faux : c'est le Z qui correspond au numéro atomique, le A c'est le nombre de masse
 C) Faux : elle est INFÉRIEUR, c'est dû au défaut de masse rappelez vous
 D) Faux : l'électron n'est pas à l'échelle du noyau vu qu'il n'en fait pas parti, il est à l'échelle de l'atome
 E) Vrai

QCM 2 : CD

- A) Faux : il est égal à 165
 B) Faux : la masse d'un atome c'est en u pas en g
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 3 : AD

- A) Vrai : ici il suffit d'utiliser la relation de Duane et Hunt, du coup on a : $E = \frac{1240}{500}$,
 on peut simplifier tout ça pour avoir $E = \frac{12,4}{5}$, dans 12,4 on a 2 fois 5,
 il nous reste $\frac{2,4}{5}$ ce qui nous donne 0,48,
 du coup on a un total de 2,48, pour cette formule l'énergie est en eV
 B) Faux : c'est bien la bonne valeur mais on est en J ici pas en eV
 C) Faux : du comme dit au-dessus ici on obtient des eV en utilisant cette formule pas des J
 D) Vrai : ici on utilise $E = \frac{hc}{\lambda}$,
 ce qui nous donne $E = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{500 \times 10^{-9}}$ (on oublie pas que la longueur d'onde dans cette formule est en m et pas en nm), ça paraît compliqué à calculer de tête mais déjà si on commence par simplifier les puissances on a
 $E = \frac{6,62 \times 3}{5} \times 10^{-34+8+9-2}$, le -2 correspond au deux 0 qui était derrière 5 ($500 = 5 \times 10^2$),
 on a donc $E = \frac{6,62 \times 3}{5} \times 10^{-19}$,
 maintenant on passe à nos petites valeurs, alors ici on a deux options :
 - soit on simplifie très très fortement en supposant que $\frac{6,62}{5}$ ça nous donne un peu plus de 1 (environ 1,2) et
 du coup en multipliant par 3 on obtient 3,6 (mais on garde en tête que le vrai résultat est censé être un peu plus élevé),
 - soit on peut faire $\frac{3}{5}$ qui est égal à 0,6 et multiplier 6,6 par 0,6 ce qui nous donne un résultat égal à 3,96 qui est beaucoup plus proche de la valeur proposée en item
 E) Faux

QCM 4 : BD

- A) Faux : non y en a que certaines, pas toutes
 B) Vrai
 C) Faux : elles dépendent du Z, il est pas dans la formule pour rien
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 5 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai : Alors, ici on rappelle que la formule à utiliser c'est $W_n = -13,6 \times \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2}$,
 On remplace par les valeurs ce qui nous donne $W_n = -13,6 \times \frac{(33-21)^2}{4^2}$,
 On commence par les parenthèses ce qui nous donne $W_n = -13,6 \times \frac{12^2}{4^2} \Rightarrow W_n = -13,6 \times \frac{144}{16}$, la fraction nous donne 9,
 Et maintenant pour aller plus vite on fait $13,6 \times 10 = 136$ et ensuite on enlève 13,6 $\Rightarrow 136 - 13,6 = 122,4$
 On oublie pas de rajouter le moins à la fin ce qui nous donne -122,4,
 SAUF QUE dans l'énoncé on nous demande l'énergie de LIAISON des électrons et E_L c'est la valeur absolue de W_n ,
 c'est donc une valeur positive.
 Au final on a 122,4

QCM 6 : B

- A) Faux : il a été choisi pour qu'une mole d'atome de carbone 12 ait une masse de 12g
B) Vrai
C) Faux : elle n'est pas adaptée
D) Faux : Ce n'est pas le nombre de protons mais de nucléons
E) Faux

QCM 7 : AC

- A) Vrai
B) Faux : INFÉRIEURE
C) Vrai
D) Faux : encore une fois c'est inférieure
E) Faux

QCM 8 : E

- A) Faux : INSTABLE
B) Faux : aucun rapport, on les caractérise par leur longueur d'onde et leur fréquence
C) Faux : j'ai inversé l'item C et D, pour celui là c'est selon De Broglie
D) Faux : Celui-ci c'est selon Einstein
E) Vrai

QCM 9 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : la masse est concentrée au niveau du noyau !
D) Vrai
E) Faux

QCM 10 : CD

- A) Faux : $2n^2$
B) Faux : c'est pas l'effet miroir mais l'effet écran
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 11 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : Énergie de liaison => valeur absolue de W_n

$$W_n = -13,6 \times \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2}$$

$$W_n = -13,6 \times \frac{(88-18)^2}{2^2} = -13,6 \times \frac{70^2}{4} = -13,6 \times \frac{7^2 + 10^2}{4} = -13,6 \times \frac{49 + 100}{4} = -13,6 \times 12,25 \times 100 = -16660 \text{ eV}$$

Valeur absolue => 16660 eV

- D) Faux
E) Faux

QCM 12 : BCD

- A) Faux : Énergie de LIASION
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 13 : BCD

- A) Faux : Très étroit
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : Toujours négative
E) Faux

QCM 14 : ABD

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

QCM 15 : E

- A) Faux : $E_I = E_C$
- B) Faux : C'est la chaleur latente qui permet un changement d'état
- C) Faux : La pression partielle c'est pour un gaz
- D) Faux : C'est le numéro d'Avogadro qui a été choisi pour qu'une mole d'atome de carbone 12 ait une masse de 12g
- E) Vrai

QCM 16 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : C'est l'électron qui est une particule relativiste
- D) Faux : L'énergie en eV \neq KeV
- E) Faux

QCM 17 : ABCD

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

10. Introduction aux RI

2023 – 2024 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : À propos des rayonnements ionisants, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'ionisation des atomes va directement entraîner des effets sur l'ADN
- B) Les effets chimiques peuvent uniquement tuer ou réparer la cellule
- C) la topographie par émission de positons est une exploration diagnostic
- D) Le scanner est une thérapeutique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos des rayonnements ionisants, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La radioactivité provient de l'extérieur du noyau
- B) Non c'est faux, c'est les rayons X qui proviennent de l'extérieur du noyau
- C) La radioactivité, elle, provient du noyau en lui même
- D) Encore faux, la radioactivité provient de l'extérieur de l'atome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos des rayonnements ionisants, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les particules chargées effectuent des interactions balistiques
- B) Les protons sont des REM (= rayonnements électromagnétiques)
- C) Les neutrons sont des particules neutres
- D) Les interactions coulombiennes sont réalisées par les particules chargées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos des mécanismes généraux des conséquences des interactions des RI avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'état excité d'un atome est stable
- B) L'émission d'un photon de fluorescence ne sert pas à restituer l'excès d'énergie de l'atome
- C) Un électron Auger peut expulser un électron du même atome
- D) Un électron Auger peut expulser un électron d'un autre atome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos des mécanismes d'interaction des RI, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La création de paire correspond à un transfert partiel de l'énergie du photon incident à l'électron dans la matière
- B) La création de paire concerne un photon peu énergétique $h\nu \geq 1022 \text{ MeV}$
- C) La probabilité d'interaction par l'effet photo-électrique est peu élevée pour les photons de faible énergie
- D) La probabilité d'interaction par effet Compton est dépendante de la nature de la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos des interactions des protons avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La protonthérapie est utilisée pour les tumeurs profondes
- B) Le pic de Braag correspond à une baisse brutale de la concentration des ionisations au moment où la vitesse des particules diminue
- C) Le pic de Braag est caractéristique de l'interaction des protons dans la matière
- D) Les protons ont un trajet relativement long dans la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : On considère l'atome de Sodium ($Z = 11$) dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -70$; $W_L = -20$ et $W_M = -8$. 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 50 eV
- B) Un photon de fluorescence de 12 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 4 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 62 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos des rayonnements ionisants, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les RI ne sont pas utiles en thérapeutiques
- B) La radioprotection est une exploration diagnostique
- C) La radiothérapie est une exploration diagnostique
- D) Le scanner n'est pas une thérapeutique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos des rayonnements ionisants, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un rayonnement ionisant peut uniquement être électromagnétique ou corpusculaire
- B) Si $E \leq 13,6$ eV alors le rayonnement est non ionisant
- C) Les ondes radio sont ionisantes
- D) Les rayons gamma sont non ionisants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : On considère l'atome de Chlore ($Z = 17$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -140$; $W_L = -40$; $W_M = -15$. 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 25 eV
- B) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 110 eV
- C) Un photon de fluorescence de 15 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 125 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : 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 12 : À propos de l'interaction des photons avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'effet photo-électrique correspond à un transfert total de l'énergie du photon incident à l'électron matière
- B) La probabilité d'interaction par l'effet photo-électrique est élevée pour les éléments lourds avec Z élevé
- C) La probabilité d'interaction par effet Compton est élevée pour les photons d'énergie faible
- D) La probabilité de la création de paire est élevée pour les photons de faible énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de l'interactions des neutrons avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les neutrons rapides sont absorbés par les noyaux
- B) Les neutrons rapides peuvent provoquer protons secondaires
- C) Dans les milieux riches en noyaux lourds, les neutrons rapides rebondissent sur les noyaux sans perdre beaucoup d'énergie
- D) Dans les milieux riches en noyaux lourds, les neutrons vont percuter les noyaux et créer des protons secondaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Les électrons vont entrer en interaction avec les autres électrons de la matière par freinage
- B) Les électrons vont entrer en interaction avec les autres électrons de la matière par collision
- C) Les électrons vont entrer en interaction avec les noyaux de la matière par freinage
- D) Les électrons vont entrer en interaction avec les noyaux de la matière par collision
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos des rayonnements électromagnétiques ionisants, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On y trouve la gamme énergétique des ondes radiofréquence utilisées en IRM
- B) On y trouve la gamme énergétique du visible
- C) On y trouve la gamme énergétique(entière) des rayons Ultra-Violets
- D) On y trouve la gamme énergétique des rayons Gamma
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos des interactions d'un rayonnement électromagnétique avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (*inspiré d'annales*) :

- A) Ce sont des interactions obligatoires
- B) Elles peuvent se faire par effet Compton
- C) Elles peuvent se faire par effet photo-électrique
- D) Elles peuvent se faire par freinage à proximité d'un noyau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : On considère un atome X, dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -160$; $W_L = -65$ et $W_M = -13$. Cet atome X 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 147 eV
- B) Un photon de fluorescence de 13 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 82 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 13 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos de la pénétration des rayonnements ionisants dans la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (*relu par le professeur*) :

- A) Les particules α traversent le plomb
- B) Les rayonnements électromagnétiques provoquent peu d'effets biologiques
- C) Les rayonnements particulaires provoquent peu d'effets biologiques
- D) Plus une particule est chargée, plus elle va pénétrer dans la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos de la biophysique des rayonnements, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (*relu par le professeur*) :

- A) L'état excité d'un atome est stable
- B) L'émission d'un photon de fluorescence ne sert pas à restituer l'excès d'énergie de l'atome
- C) Un électron Auger peut expulser un électron du même atome
- D) Un électron Auger peut expulser un électron d'un autre atome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : À propos de l'atténuation des photons, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (*relu par le professeur*) :

- A) Un photon peut être absorbé: il va traverser la matière sans interagir
- B) Un photon peut être diffusé: il va être dévié
- C) μ est le coefficient massique d'atténuation
- D) μ / ρ est le coefficient massique d'atténuation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : À propos de l'interaction des photons avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (*relu par le professeur*) :

- A) L'effet photo-électrique va diffuser une partie de l'énergie du photon incident
- B) La création de paire va permettre la formation d'une particule β^-
- C) Les produits de contraste radiologiques sont utilisés pour augmenter le contraste entre les tissus, lors de l'utilisation de rayons X
- D) La probabilité d'interaction par effet photo-électrique est régie par effet de seuil
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos de l'interaction des électrons avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (*relu par le professeur*) :

- A) Les électrons peuvent interagir avec les autres électrons de la matière et avec les noyaux
- B) Les rayons X sont le résultat de l'interaction des électrons avec la matière
- C) Les rayons X sont le résultat de l'interaction des neutrons avec la matière
- D) Les rayons X créés ne vont pas pouvoir interagir avec la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : À propos des effets des RI, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La cellule peut être réparée, et cela peut avoir des conséquences sur les tissus et l'organisme
- B) La cellule ne peut pas être mutée
- C) La cellule ne peut pas être tuée
- D) Les ionisations n'entraînent pas d'effets sur l'ADN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : À propos de l'énergie des photons, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le photon est porteur d'une énergie $E = h\nu$ avec ν = la vitesse du photon dans la matière
- B) L'énergie de liaison de l'électron est positive
- C) L'énergie de l'électron est positive
- D) La relation de Planck -Einstein dit que $E = 1240 / \lambda$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : À propos de l'interaction des RI avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les particules Béta+ sont indirectement ionisantes
- B) Les neutrons interagissent avec la matière par des interactions électrostatiques
- C) Les protons interagissent avec la matière par des interactions coulombiennes
- D) Les rayons X interagissent avec la matière par des interactions statistiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : On considère un atome X, dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : WK = -10,5 ; WL = -4,3 et WM = -1,6. Un atome de Sodium 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 10,5 eV
- B) Un photon de fluorescence de 2,7 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 6,2 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 1,1 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : À propos de la protonthérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Avec des protons de 80 MeV, le pic de Braag va avoir lieu au niveau de la rétine
- B) La protonthérapie de haute énergie utilise des protons de 250 MeV
- C) L'utilisation de protons plutôt que des photons va permettre un dépôt d'énergie plus ciblé
- D) La protonthérapie de haute énergie va permettre de préserver les tissus sains
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : À propos de l'interaction des photons dans la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La probabilité d'émettre un photon de fluorescence augmente quand le Z diminue
- B) L'émission d'électrons Auger est plus probable pour les atomes légers, avec un Z faible
- C) Un photon absorbé n'effectue pas d'interactions avec la matière
- D) Plus un flux de photons est atténué, plus il y a de photons qui vont être transmis
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : Un rayonnement électromagnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans l'eau égal à 0,195 cm².g⁻¹. Quelle est, en centimètre, la couche de demi-atténuation de l'eau correspondante ?

Données : masse volumique de l'eau = 1 g.cm⁻³ ; ln(2) = 0,693

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

QCM 30 : À propos de l'interaction des neutrons avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les neutrons rapides vont percutés les noyaux lourds
- B) Les neutrons rapides vont rebondir sur les noyaux légers et vont créer des protons secondaires
- C) Les neutrons vont avoir des interactions électrostatiques avec la matière
- D) Les neutrons lents vont être absorbés par les noyaux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : À propos de l'interaction des électrons avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une interaction avec les électrons de la matière est possible
- B) Une interaction avec les noyaux de la matière est possible
- C) Le résultat de cette interaction peut être une création de paire
- D) Le résultat de cette interaction peut être la formation de rayons gamma
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : À propos de l'effet photo-électrique, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'utilisation de produit de contraste va permettre d'augmenter la probabilité de l'effet photo-électrique
- B) Le photon incident va être diffusé
- C) Une case vacante va être créée au sein du noyau
- D) L'électron ionisé va pouvoir créer des excitations jusqu'à épuisement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : À propos de l'effet Compton, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie incidente se répartie alors entre l'énergie cinétique de l'électron-Compton émis, l'énergie consommée pour l'arracher (énergie de liaison), et l'énergie du photon diffusé
- B) l'électron ionisé va perdre de son énergie T par excitations successives
- C) À l'issue de l'ionisation de l'électron, il y aura seulement des réarrangements des électrons au sein de l'atome même
- D) Le photon va transférer partiellement son énergie à l'électron, l'autre partie sera transmise au noyau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : Les photons peuvent interagir avec la matière par, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

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

QCM 35 : 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 36 : 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 37 : (relu par le professeur)

Les REM sont utilisés dans un but diagnostic

Parce que

Ils ont un parcours plus longs que celui des rayonnements particuliers

- 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 propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 38 : On considère un atome X, dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : WK = - 450 ; WL = -170 et WM = -50. Cet atome X 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) (relu par le professeur) :

- A) Un photon de fluorescence de 170 eV
- B) Un photon de fluorescence de 400 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 280 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 230 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 39 : À propos de l'effet photo-électrique, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur) :

- A) Il s'agit de l'un des mécanismes d'interactions des électrons avec la matière
- B) Lors de cette interaction, un neutron est expulsé
- C) L'atome subit ensuite des réarrangements électroniques
- D) Cet effet est régi par un effet de seuil
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 40 : À propos de l'interaction des neutrons avec la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur) :

- A) Les neutrons sont très pénétrants (ils interagissent beaucoup)
- B) Les neutrons interagissent par choc direct
- C) Les neutrons peuvent interagir par freinage avec la matière
- D) Les neutrons sont indirectement ionisants par la formation de neutrons secondaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 41 : 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 42 : Quelle épaisseur de verre (CDA = 3 cm) faut-il pour atténuer exactement 3,125% % du flux de photons ?

- A) 9 cm
- B) 12 cm
- C) 15 cm
- D) 18 cm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 43 : 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 1,6 cm pour le verre. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En traversant 10,5 cm de verre, 9,6% des photons seront transmis
- B) En traversant 2,8 cm de plomb et 4,8 cm de verre, le flux de photon est négligeable
- C) En traversant 0,012 m de plomb, 12,5% seront atténués
- D) En traversant 0,8 cm de plomb et 3,2 cm de verre, 6,25% seront transmis
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

QCM 44 : On considère l'atome X dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : WK = -560 ; WL = -240 et WM = -80. Cet atome X 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 80 eV
- B) Un photon de fluorescence de 480 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 480 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 240 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 45 : Un rayonnement électro-magnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans le polyéthylène égal à $0,201 \text{ cm}^2.\text{g}^{-1}$. Quelle est, en mètre, la couche de demi-atténuation du polyéthylène correspondante ?

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

- A) 12.10^{-2}
- B) 2,9
- C) 5,1
- D) $2,9.10^{-2}$
- E) $5,1.10^{-1}$

QCM 46 : Les photons peuvent interagir avec la matière par, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

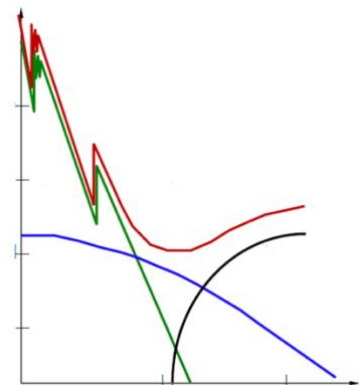
- A) Effet photo-électrique
- B) Freinage
- C) Effet Compton
- D) Création de paires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 47 : On considère un atome X, dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -220$; $W_L = -70$ et $W_M = -25$. Cet atome X 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 150 eV
- B) Un photon de fluorescence de 20 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 150 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 145 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 48 : 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 49 : Un rayonnement électromagnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans la matière égal à $0,195 \text{ cm}^2.\text{g}^{-1}$. Quelle est, en centimètre, la couche de demi-atténuation de l'eau correspondante ?

Données : masse volumique de cette matière = 2 g.cm^{-3} ; $\ln(2) = 0,693$

- A) 3,5
- B) 1,2
- C) 2
- D) 0,5
- E) 1,75

QCM 50 : À propos de la pénétration des rayonnements ionisants dans la matière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La particule alpha est très pénétrante et provoque de nombreuses ionisations sur son parcours
- B) Les RX sont très peu pénétrants, c'est-à-dire qu'ils interagissent beaucoup avec la matière
- C) Les particules Béta sont très peu pénétrantes, c'est-à-dire qu'ils vont aller loin dans la matière
- D) Les neutrons sont très pénétrants et possèdent un pic de Braag
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Introduction aux RI**QCM 1 : C**

- A) Faux : C'est le « directement » qui est faux. Les ionisations vont d'abord entraîner des effets chimiques qui eux vont ensuite avoir des effets sur l'ADN
B) Faux : les cellules peuvent également être mutées, ce qui s'inscrira dans les tissus et l'organisme
C) Vrai
D) Faux : Le scanner est une méthode d'exploration de diagnostic
E) Faux

QCM 2 : BC

- A) Faux : La radioactivité provient du noyau en lui-même
B) Vrai : Les rayons X proviennent bien de l'extérieur du noyau (voir la partie sur l'interaction des électrons avec la matière)
C) Vrai
D) Faux : La radioactivité vient bien de l'atome mais du noyau en lui-même, pas des électrons
E) Faux : Voir plus haut

QCM 3 : CD

- A) Faux : Ce sont les particules neutres et les REM qui effectuent des interactions balistiques
B) Faux : Les protons sont des particules chargées
C) Vrai : Neutrons = neutres, c'est dans le nom
D) Vrai : C'est vrai mais pas que, y a aussi les REM, cet item ne dit pas « uniquement » donc on compte juste
E) Faux

QCM 4 : CD

- A) Faux : c'est faux, cet état est très instable (comme l'état ionisé)
B) Faux : c'est l'inverse, il permet évidemment de restituer l'excès d'énergie
C) Vrai : il peut faire les deux
D) Vrai : il peut faire les deux
E) Faux

QCM 5 : E

- A) Faux : c'est l'effet Compton qui correspond à un transfert partiel
B) Faux : la création de paire concerne les photons très énergétiques
C) Faux : la probabilité d'interaction par l'effet photo-électrique est très élevée pour les photons de faible énergie
D) Faux : INdépendante
E) Vrai

QCM 6 : C

- A) Faux : la protonthérapie est utilisée pour les tumeurs superficielles
B) Faux : c'est une augmentation brutale, pas diminution brutale
C) Vrai
D) Faux : relativement court (pic de Braag)
E) Faux

QCM 7 : ABCD

- A) Vrai : Passage de la couche L à la couche K
B) Vrai : Passage de la couche M à la couche L
C) Vrai : Électron de fluorescence de 12 eV (passage de M à L) qui va toucher un électron sur la couche M
D) Vrai : Électron de fluorescence de 70 eV (électron venant de l'extérieur sur la couche K) qui va toucher un électron sur la couche M
E) Faux

QCM 8 : D

- A) Faux : ils sont très utiles, en thérapeutique et en diagnostic
B) Faux : c'est une thérapeutique
C) Faux : c'est une thérapeutique
D) Vrai : c'est une exploration diagnostique
E) Faux

QCM 9 : AB

- A) Vrai : corpusculaire = particulaire
- B) Vrai
- C) Faux : elles sont non ionisantes car $E \leq 13,6 \text{ eV}$
- D) Faux : elles sont ionisantes
- E) Faux

QCM 10 : A

- A) Vrai : mouvement de la couche M à la couche L
- B) Faux : aucun déplacement ne peut permettre ce chiffre
- C) Faux : électron venant de l'extérieur sur la couche M
- D) Faux : électron venant de l'extérieur sur la couche K puis photon allant toucher un électron sur la couche M
- E) Faux

QCM 11 : 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 12 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : pour des photons très énergétiques $h\nu \geq 1,022 \text{ MeV}$
- E) Faux

QCM 13 : BC

- A) Faux : ce sont les neutrons lents qui sont absorbés par les noyaux
- B) Vrai : dans les milieux riches en noyaux légers (hydrogène)
- C) Vrai
- D) Faux : c'est dans les milieux riches en noyaux légers
- E) Faux

QCM 14 : BC

- A) Faux : les électrons vont entrer en interaction avec les noyaux de la matière par freinage
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : les électrons vont entrer en interaction avec les autres électrons de la matière par collision
- E) Faux

QCM 15 : D

- A) Faux : non ionisantes
- B) Faux : non ionisants
- C) Faux : une partie des rayons UV ne sont pas ionisants
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 16 : BC

- A) Faux : interaction non obligatoire avec la matière
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Il s'agit de l'interaction des électrons avec la matière
- E) Faux

QCM 17 : ABC

- A) Vrai : mouvement de la couche M à K
- B) Vrai : électron venant de l'extérieur vers la couche M
- C) Vrai : mouvement de la couche M vers K (ou L vers K) puis photon allant toucher un électron sur la couche L (ou K)
- D) Faux : aucun arrangement ne donne cette valeur
- E) Faux

QCM 18 : B

- A) Faux : elles ne traversent même pas la feuille de papier
- B) Vrai : contrairement aux rayonnements particuliers
- C) Faux : c'est pour ça qu'ils sont utilisés en thérapeutique (protonthérapie)
- D) Faux : elle va être arrêtée rapidement
- E) Faux

QCM 19 : CD

- A) Faux : il n'est pas stable du tout
- B) Faux : c'est justement à ça que ça sert
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 20 : BD

- A) Faux : ce sont les photons transmis qui vont traverser la matière sans interagir
- B) Vrai
- C) Faux : c'est le coefficient linéique d'atténuation
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 21 : C

- A) Faux : c'est la définition de l'effet Compton
- B) Faux : c'est une particule β^+ qui est créée
- C) Vrai
- D) Faux : c'est la création de paire qui est régie par effet de seuil
- E) Faux

QCM 22 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : L'interaction des électrons avec la matière
- D) Faux : pas explicitement dit dans ce cours là mais c'est comme des photons de fluorescence de base
- E) Faux

QCM 23 : E

- A) Faux : ce sont les mutations qui vont avoir des conséquences sur les tissus et l'organisme
- B) Faux : elle peut l'être
- C) Faux : elle peut l'être
- D) Faux : ils entraînent des effets, indirectement, mais des effets quand même
- E) Vrai

QCM 24 : B

- A) Faux : dans cette formule, ν correspond à la fréquence, pas à la vitesse
- B) Vrai
- C) Faux : elle est négative
- D) Faux : c'est la relation de Duane et Hunt
- E) Faux

QCM 25 : CD

- A) Faux : directement ionisantes, ce sont des particules chargées
- B) Faux : Les interactions électrostatiques = interactions coulombiennes, or les neutrons font des interactions balistiques/statistiques
- C) Vrai : les protons sont des particules chargées
- D) Vrai : les rayons X sont des REM donc interactions balistiques = interactions statistiques
- E) Faux

QCM 26 : BD

- A) Faux : prend en compte un électron venant de l'extérieur sur la couche K
- B) Vrai : mouvement de la couche M à la couche L
- C) Faux : électron venant de l'extérieur sur la couche K puis photon allant toucher un électron sur la couche L
- D) Vrai : mouvement de M à L puis photon allant toucher un électron sur la couche M
- E) Faux

QCM 27 : CD

- A) Faux : protons de 65 MeV
- B) Faux : protons de 230 MeV
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 28 : B

- A) Faux : quand le Z augmente, c'est la nouvelle partie rajoutée par rapport à la fiche de la TTR
- B) Vrai : pareil partie rajoutée
- C) Faux : justement il est absorbé parce qu'il a interagit
- D) Faux : Plus un flux de photons est atténué, moins il y a de photons transmis
- E) Faux

QCM 29 : 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 $CDA = 0,693 / 0,195$ mais c'est trop chiant à calculer donc on va utiliser des approximations : $0,7 / 0,2 = 3,5 \text{ cm}$ on sait juste que le résultat sera légèrement au dessus de 3,5cm

- E) Faux

QCM 30 : D

- A) Faux : ils vont rebondir dessus
- B) Faux : ils vont les percuter et créer des protons secondaires
- C) Faux : interactions balistiques/statistiques, les interactions électrostatiques = coulombiennes
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 31 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : ça c'est l'interaction des photons avec la matière
- D) Faux : pareil, interaction des photons avec la matière
- E) Faux

QCM 32 : A

- A) Vrai
- B) Faux : disparaître
- C) Faux : au sein de l'atome
- D) Faux : ionisations
- E) Faux

QCM 33 : A

- A) Vrai
- B) Faux : ionisations*
- C) Faux : après une ionisation, un électron venant de l'extérieur est nécessaire
- D) Faux : l'autre partie va aller toucher un autre électron plus loin
- E) Faux

QCM 34 : ACD

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

QCM 35 : 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 36 : 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

QCM 37 : A

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

QCM 38 : BD

- A) Faux : électron venant de l'extérieur sur la couche L
- B) Vrai : mouvement de la couche M à la couche K
- C) Faux : prend en compte un électron venant de l'extérieur sur la couche K puis photon allant toucher un électron sur la couche L
- D) Vrai : mouvement de la couche L à K (ou M à K) puis photon allant toucher un électron sur la couche M (ou L)
- E) Faux

QCM 39 : C

- A) Faux : interaction des photons avec la matière
- B) Faux : un électron est expulsé, c'est le photo-électron
- C) Vrai
- D) Faux : c'est la création de paire qui est régie par un effet de seuil
- E) Faux

QCM 40 : B

- A) Faux : le début est vrai, c'est la partie entre parenthèse qui est fausse
- B) Vrai
- C) Faux : c'est les électrons qui interagissent par freinage avec la matière
- D) Faux : proton secondaire
- E) Faux

QCM 41 : 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 42 : C

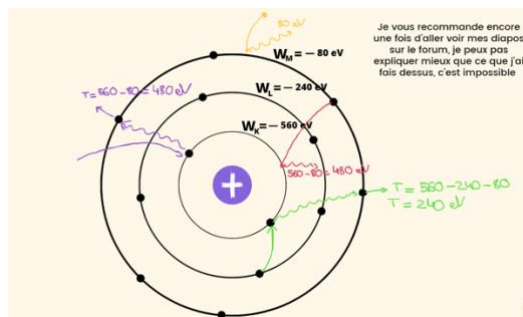
- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : - Un flux de photons traversant 1 CDA → 50% du flux restants
 - Ce même flux de photons traversant une 2ème CDA → 25% du flux restants
 - Ce même flux de photons traversant une 3ème CDA → 12,5%
 - Ce même flux de photons traversant une 4ème CDA → 6,25%
 - Ce même flux de photons traversant une 5ème CDA → 3,125%
 D) Faux
 E) Faux

QCM 43 : BD

- 1 CDA → 50 % / 2 CDA → 25 / 3 CDA → 12,5 % / 4 CDA → 6,25 % / 5 CDA → 3,125 % / 6 CDA → 1,562 %
 A) Faux : $9,6/1,6 = 6$ CDA
 B) Vrai : $2,8/0,4 = 7$ CDA et $4,8/1,6 = 3$ CDA → $7 + 3 = 10$ CDA → flux négligeable
 C) Faux : $0,012 \text{ m} = 1,2 \text{ cm} \rightarrow 1,2/0,4 = 3$ CDA → faux car 12,5 % transmis, pas atténués
 D) Vrai : 2 CDA pour le plomb et 2 CDA pour le verre → 4 CDA → 6,25 % transmis
 E) Faux

QCM 44 : ABCD

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

**QCM 45 : D**

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

On se rappelle de sa formule :

$$CDA = \frac{h^2}{4\pi^2 m}$$

à donc s'écrit en $a \cdot \frac{h}{e} = 0,201 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$

$$\frac{h}{e} = 0,201$$

$$h = 0,201 \times e$$

$$h = 0,201 \times 1,2$$

$$h = 0,241$$

$$CDA = \frac{0,693}{0,241} \approx \frac{0,7}{0,2} = \frac{7}{2} = 3,5$$

On sait que notre résultat est plus petit que 3,5

Si toutes nos valeurs sont en cm et on nous demande le résultat en m donc $\times 10^{-2} \rightarrow \text{arrondi}$

QCM 46 : ACD

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

QCM 47 : AC

- A) Vrai : mouvement de la couche L à K
- B) Faux : électron d'Auger avec mouvement de M à L et photon allant toucher un électron sur la couche M
- C) Vrai : électron de l'extérieur venant sur la couche K et photon allant toucher un électron sur la couche L
- D) Faux : aucun arrangement ne donne cette valeur
- E) Faux

QCM 48 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : effet Compton
- C) Faux : création de paires
- D) Vrai : $1022 \text{ keV} = 1,022 \text{ MeV}$
- E) Faux

QCM 49 : E

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

On rappelle que $CDA = \ln(2) / \mu$

On connaît $\mu/\rho = 0,195 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ donc $\mu = 0,195 \times 2 = 0,39 \text{ cm}^{-1}$ On finit donc avec $CDA = 0,693 / 0,39$ mais c'est trop chiant à calculer donc on va utiliser des approximations : $0,7 / 0,4 = 7 / 4 = (7 / 2) / 2 = 3,5 / 2 = 1,75 \text{ cm}$ on sait juste que le résultat sera légèrement au dessus de 3,5cm

QCM 50 : E

- A) Faux : très peu pénétrante, pic de braag
- B) Faux : très pénétrants, interagissent peu
- C) Faux : elles sont assez pénétrantes
- D) Faux : pas de pic de Braag
- E) Vrai

11. Rayons X

2023 – 2024 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : Calculez le rendement d'un tube à rayons X avec une anode en molybdène ($Z=42$) sous une haute tension de 40 kV.

Données : $i = 3 \text{ mA}$ et $k = 7 \cdot 10^{-6}$

- A) 8,754
- B) 5,880
- C) 705,6
- D) 11,76
- E) 598,2

QCM 2 : Quelles sont les valeurs modifiées sur le spectre des rayons X si on augmente le milli-ampérage, veuillez indiquer la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie maximale de l'électron
- B) Les raies
- C) Le flux énergétique
- D) Le rendement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos du cours sur les rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les rayons sont produits par l'interaction des électrons avec la matière
- B) Les électrons peuvent interagir soit par effet compton, soit par freinage ou alors par collision
- C) Entre la cathode et l'anode il y a une haute tension de 50 à 150 V
- D) L'anode est une sorte de filament dans lequel on fait passer un courant de chauffage
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Un tube à rayons X est constitué d'une anode en tungstène ($Z = 74$) et fonctionne sous une haute tension de 140 kV. Les énergies de liaison des électrons du tungstène sont (en keV et dans le modèle de Bohr) : $W_K = 90,6$, $W_L = 23,6$, $W_M = 11,5$ et $W_N = 3,5$. Quelle(s) est (sont), en keV, la (les) valeur(s) de la (des) raie(s) X caractéristique(s) ci-dessous qui est (sont) théoriquement observable(s) ?

- A) 67
- B) 89,5
- C) 140
- D) 78,1
- E) 20,1

QCM 5 : Un tube à rayons X fonctionne sous deux régimes. Le régime 1 utilise une haute tension de 120 kV et un courant anodique de 150 mA. Le régime 2 utilise une haute tension de 60 kV et un courant anodique de 250 mA. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie maximale des photons X produite par le régime 1 est supérieure à celle produite par le régime 2
- B) Les raies caractéristiques sont plus énergétiques pour le régime 2 que pour le régime 1
- C) Le flux énergétique de photons X émis est 0,4 fois moins important pour le régime 1 que pour le régime 2
- D) Le rendement du tube est deux fois plus important pour le régime 1 que pour le régime 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos des paramètres du tube à rayons X, indiquez la (les) proposition(s) correcte(s) :

- A) En augmentant le milliampérage, on augmente la surface sous le spectre (=flux de rayons X)
- B) En augmentant la haute tension, on augmente aussi la surface sous la courbe
- C) En augmentant le milliampérage, on augmente l'énergie des raies
- D) En augmentant la haute tension, on rend les rayons X moins pénétrant puisqu'ils vont avoir moins d'interactions avec la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Un tube à rayons X fonctionne sous deux régimes. Le régime 1 utilise une haute tension de 150 kV et un courant anodique de 75 mA. Le régime 2 utilise une haute tension de 50 kV et un courant anodique de 175 mA. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie maximale des photons X produite par le régime 1 est supérieure à celle produite par le régime 2
- B) La puissance consommée par le régime 1 est 4 fois supérieur à celle du régime 2
- C) Le flux énergétique de photons X émis est environ 4 fois plus important pour le régime 1 que pour le régime 2
- D) Le rendement du tube est 3 fois moins important pour le régime 1 que pour le régime 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Rayons X

QCM 1 : B

A) Faux

B) Vrai : Rappel de la formule : $KZU = \frac{kZU}{2}$
 $\Rightarrow r = \frac{7 \times 10^{-6} \times 42 \times 40 \times 10^3}{2}$

On commence par diviser $42/2 = 21$; puis on fait $7 \times 21 = 7 \times 20 + 7 = 140 + 7 = 147$

Et enfin $147 \times 40 = (100 \times 4 + 40 \times 4 + 7 \times 4) \times 10 = (400 + 160 + 28) \times 10 = 5880$

Mais on n'oublie pas le 10^{-3} ; Résultat final : 5,880 \Rightarrow réponse B

C) FauxD) FauxE) Faux

QCM 2 : C

A) Faux : on sait que $U \text{ (V)} = T \text{ (eV)}$ donc si on augmente le milli ampérage on n'augmente pas l'énergie cinétique de l'électron

B) Faux : les raies dépendent de la cible et pas du milli-ampérage

C) Vrai

D) Faux : le rendement $r = KZU$

E) Faux

QCM 3 : A

A) Vrai

B) Faux : ils interagissent par freinage ou collision pas par effet compton ça c'est autre chose

C) Faux : kV

D) Faux : C'est la cathode pas l'anode !!

E) Faux

QCM 4 : AE

A) Vrai : $W_K - W_L = 90,6 - 23,6 = 67$

B) Faux : cette valeur d'énergie ne correspond à aucune transition électronique dans l'atome de Tungstène

C) Faux : Pareil

D) Faux : Encore pareil

E) Vrai : $W_L - W_N = 23,6 - 3,5 = 20,1$

QCM 5 : AD

A) Vrai

B) Faux : Elles sont pareil puisque la cible est la même pour les deux régimes

C) Faux : $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{K i_1 Z U_1^2}{K i_2 Z U_2^2} = \frac{i_1 U_1^2}{i_2 U_2^2} = \frac{150 \times 120^2}{250 \times 60^2} = 2,4$

D) Vrai : $\frac{r_1}{r_2} = \frac{KZU_1}{KZU_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{120}{60} = 2$

E) Faux

QCM 6 : AB

A) VraiB) Vrai

C) Faux : Les raies +++ NE CHANGE PAS +++ elles sont liées au Z pas à U ni au i

D) Faux : Dans ce cas là les RX sont dit plus pénétrants

E) Faux

QCM 7 : ACDA) VraiB) Faux : Puissance consommée : $\frac{P_1}{P_2} = \frac{i_1 U_1}{i_2 U_2} = \frac{75 \times 150}{175 \times 50} = \frac{5 \times 3 \times 10 \times 25 \times 3}{25 \times 7 \times 5 \times 10} = 9/7 = 1,3$

Régime 1 => 1,3 fois plus important que régime 2

C) Vrai : Flux énergétique : $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{K i_1 Z U_1^2}{K i_2 Z U_2^2} = \frac{i_1 U_1^2}{i_2 U_2^2} = \frac{75 \times 150^2}{175 \times 50^2} = \frac{25 \times 3 \times 15^2 \times 10^2}{25 \times 7 \times 5^2 \times 10^2} = \frac{3 \times 15^2}{7 \times 5^2} = \frac{3 \times 5^2 \times 3^2}{7 \times 5^2 \times 1^2} = \frac{9 \times 3}{7} = 27/7 = 3,9 \approx 4$

Régime 1 => 4 fois plus important que régime 2

D) Faux : Rendement : $\frac{r_1}{r_2} = \frac{K Z U_1}{K Z U_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{150}{50} = 3$

Régime 1 => 3 fois plus important que régime 2

E) Faux

12. Application des RX à l'imagerie médicale

2023 – 2024 (Pr. DAR COURT)

QCM 1 : À propos des cours sur les rayons X, veuillez indiquer la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La majorité des photons émis vont traverser la matière en faisant de nombreuses interactions avec celle-ci
- B) Les autres photons vont être absorbés et vont réaliser des effets Compton, photo-électrique et créations de paires
- C) C'est l'effet Compton qui est responsable du contraste
- D) Non, c'est l'effet photo-électrique !
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Les différences d'interaction sont surtout liées à l'effet photo-électrique
Car

Contrairement à l'effet Compton, pour l'effet photo-électrique la probabilité d'interaction dépend du Z

- A) Les deux propositions sont vraies et liées par un lien de cause à effet
- B) Les deux propositions sont vraies mais ne sont pas liées par un lien de cause à effet
- C) La première proposition est vraie et la deuxième proposition est fausse
- D) La première proposition est fausse et la deuxième proposition est vraie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de l'application des rayons X à l'imagerie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les contrastes naturels sont parfois difficile à voir, on utilise alors des produits iodés ayant un Z élevé
- B) La probabilité d'interaction par effet Compton est dépendante du numéro atomique
- C) Le contraste dépend uniquement de la densité et de l'épaisseur du tissu
- D) Les rayons X sont indirectement ionisant
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la découverte des rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Celle-ci date du 18^{ème} siècle
- B) Ils ont été découverts par Marie Curie
- C) La radiologie est directement appréciée par le milieu médical
- D) Avant la découverte des rayons X, via des expériences sur le tube de Crookes, on parlait déjà « d'électrons provenant de la cathode »
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos des rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) À l'anode il y a un filament de tungstène permettant de générer des électrons sous l'effet de la haute tension s'appliquant au tube
- B) Il y a un courant cathodique correspondant au flux d'électrons qui vient percuter la cible
- C) À l'anode il y a une production de chaleur importante et une production de rayons X allant être collimatés
- D) Les rayons X traversent le patient puis réagissent avec un détecteur placé sous la table sous laquelle se fait l'examen
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos de la formation de l'image radiologique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les photons X vont avoir différents destins dans le corps du patient : interaction avec la structure examinée et pas d'interaction
- B) Les photons absorbés sont convertis en une image radiologique par interaction avec un détecteur
- C) L'image radiologique reflète le pouvoir de transmission des structures traversées
- D) Le contraste en revanche c'est la différence d'absorption des photons X à travers les différents tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Application des RX à l'imagerie médicale**QCM 1 : D**

- A) Faux : la plupart des photons au contraire vont traverser la matière sans interactions car ce sont des rayonnements non chargés et que la matière est pleine de vide
B) Faux : pas de création de paires car les photons n'ont pas assez d'énergie
C) Faux : dans la formule de proba de l'effet compton le Z n'intervient pas
D) Vrai
E) Faux

QCM 2 : A

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

QCM 3 : AD

- A) Vrai
B) Faux : Elle est indépendante du Z c'est avec l'interaction par effet photo électrique qui est dépendante du Z
C) Faux : Il dépend aussi du Z et du coefficient linéique d'atténuation
D) Vrai
E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux : Elle date du 19^{ème} siècle
B) Faux : Ils ont été découverts par Roentgen
C) Faux : Au contraire, elle rencontre un scepticisme médical
D) Faux : Les électrons étaient encore inconnus à cette époque
E) Vrai

QCM 5 : CD

- A) Faux : à la cathode
B) Faux : courant anodique
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 6 : AD

- A) Vrai
B) Faux : c'est les photons transmis
C) Faux : cette fois c'est ceux qui sont absorbés
D) Vrai
E) Faux

13. Noyau

2023 – 2024 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : Concernant le $^{127}_{53}\text{I}$:

- A) Il comporte 127 neutrons
- B) Il comporte 53 électrons
- C) Le $^{131}_{53}\text{I}$ en est un isotope
- D) Le $^{123}_{53}\text{I}$ en est un isobare
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Quelle est, en MeV, l'énergie libérée par la fusion du tritium et du deutérium ?

Données : $m(\text{deutérium})=2,0141$ // $m(\text{tritium}) = 3,0160$ // $m(\text{Hélium}) = 4,0026$ // $m(\text{neutron}) = 1,009$

- A) 17,6
- B) 11,3
- C) 23,9
- D) 6,8
- E) 31,5

QCM 3 : Concernant l'histoire de l'atome et du noyau, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) C'est en 1897 que Thomson propose le modèle de pudding au raisin
- B) Aristote est le premier à parlé « d'atomes »
- C) John Dalton dit que l'atome est une sphère dure pleine de matière
- D) Les modèles de Rutherford et Bohr vont cohabiter au cours du 20^{ème} siècle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Concernant le cours sur le noyau, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) En physique nucléaire, on utilise la classification périodique des éléments ou classification de Mendeleiev
- B) Un isobare est un noyau qui a le même nombre de protons, mais un nombre de neutrons différent
- C) Un isotope est un noyau ayant le même nombre de neutrons mais pas le même nombre de protons
- D) $1u = 931,5 \text{ keV}/c^2$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Concernant le cours sur le noyau, cochez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) La masse d'un noyau constitué est inférieure à la somme de la masse de ses nucléons pris individuellement
- B) Il existe 4 principaux facteurs de stabilité du noyau
- C) La bombe atomique explose à cause d'une fission nucléaire uniquement
- D) Les 2 noyaux fils résultant d'une fission nucléaire sont plus instables que le noyau père
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Concernant le cours sur le noyau :

- A) Rutherford a utilisé du plutonium radioactif pour son expérience
- B) La majorité des éléments chimiques existent à l'état naturel sous la forme d'un mélange de plusieurs isotopes
- C) Le nombre de nucléons correspond à la valeur entière la plus proche de la masse de l'atome
- D) Un électron est composé d'un quark down
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Concernant le cours sur le noyau :

- A) Plus EL/A augmente, moins le noyau est stable
- B) EL/A augmente avec A jusqu'à environ 8,8 MeV (qui est le $^{60}_{28}\text{Ni}$)
- C) Par la suite, EL/A diminue avec les noyaux lourds
- D) Le modèle de la goutte sphérique est considéré comme incompréhensible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Concernant le cours sur le noyau :

- A) La somme des différents isotopes d'un même élément chimique est égale à 100%
- B) La majorité des éléments chimiques existent à l'état naturel sous la forme d'un mélange de plusieurs isobares
- C) En dehors du noyau, le proton est stable alors que le neutron ne l'est pas
- D) La masse du noyau est égale à la masse de l'atome + la masse des électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Concernant le cours sur le noyau :

- A) L'hélium est doublement magique
- B) Le nombre de neutrons est un facteur de stabilité du noyau
- C) La fission entraîne une augmentation de EL/A
- D) La fusion entraîne une augmentation de EL/A
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Concernant le cours sur le noyau, indiquez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) Le Ni^{60} a une énergie de 8,8 MeV
- B) Le He^4 est très stable car doublement magique
- C) Une interaction forte est une force attractive à très courte distance
- D) La force électrostatique est une force coulombienne, non spécifique au noyau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Concernant le cours sur le noyau, indiquez la ou les bonne(s) réponse(s) :

- A) Un quark up est chargé $+1/3e$
- B) Un électron est un lepton
- C) Le nombre d'électrons est un facteur de stabilité
- D) Un gain de masse correspond à une consommation d'énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos de l'expérience de Rutherford :

- A) L'expérience a montré que la majorité des particules alpha a traversé la feuille d'or en étant déviée
- B) Cela s'explique par le fait que la plupart des particules alpha chargées positivement va percuter le noyau et donc être déviée
- C) Ce modèle dit que les électrons sont répartis dans un nuage autour du noyau
- D) Rutherford a conclu à une structure lacunaire de l'atome suite à son expérience
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos du cours sur le noyau :

- A) En dehors du noyau, le proton est stable alors que le neutron ne l'est pas
- B) Le neutron est légèrement plus lourd que le proton
- C) L'électron et l'antineutrino sont des Leptons
- D) Les 3 facteurs de stabilité nucléaire sont l'énergie de liaison par nucléon, le nombre de neutrons et la parité protons/neutrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Quelle est approximativement l'énergie de liaison des nucléons en MeV du nucléide $14/8X$ dont la masse du noyau est de 14,028u ?

Données : masse neutron = 1,009u ; masse proton = 1,007u

- A) 152
- B) 89
- C) 7,7
- D) 108
- E) 6,8

Corrections : Noyau**QCM 1 : BD**

- A) Faux : nucléons (et 74 neutrons)
- B) Vrai : il a autant d'électrons que de protons
- C) Vrai
- D) Faux : isotope
- E) Faux

QCM 2 : A

- A) Vrai : (la correction est dans le cours...)
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 3 : ACD

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

QCM 4 : E

- A) Faux : En chimie oui, en physique nucléaire c'est la table des nuclides
- B) Faux : isotope ça
- C) Faux : isotone ici
- D) Faux : c'est MeV pas keV
- E) Vrai

QCM 5 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : $3 : EL/A + \text{nb de neutrons} + \text{parité protons/neutrons}$
- C) Vrai
- D) Faux : plus stables
- E) Faux

QCM 6 : BC

- A) Faux : uranium
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : ce sont 2 choses différentes
- E) Faux

QCM 7 : BCD

- A) Faux : plus il est stable justement
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : isotopes
- C) Vrai
- D) Faux : pas + mais moins
- E) Faux

QCM 9 : ABCD

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

QCM 10 : ABCD

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

QCM 11 : BD

- A) Faux : $+2/3e$
- B) Vrai
- C) Faux : de neutrons
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 12 : CD

- A) Faux : sans être déviée
- B) Faux : la plupart des particules alpha chargées positivement va traverser le vide de la matière et donc ne pas être déviée
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : ABCD

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

QCM 14 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : encadrement : $A > 12$ donc $7 < EI/A < 8,8$ donc ici on cherche $EI \rightarrow 98 < EI < 123$ donc la seule réponse qui correspond est bien la D
- E) Faux

14. Transformations radioactives

2023 – 2024 (Pr.HUMBERT)

QCM 1 : À propos des réactions nucléaires, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur):

- A) Elles entraînent des modifications des noyaux avec un changement de leur fonction
- B) Elles voient, obligatoirement, la transformation d'un élément père instable en fils stable
- C) Ces transformations sont non spontanées
- D) Le noyau fils est généralement plus lourd que le noyau père
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos des transformations alpha, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur):

- A) La radioactivité alpha concerne les noyaux légers ($A < 200$)
- B) La particule alpha libérée suite à cette transformation est un atome de Néon
- C) Le défaut de masse correspond à la différence de masse de l'atome père moins de l'atome fils
- D) La particule alpha emporte la quasi-totalité de l'énergie cinétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Le Samarium 62 (130 ; 62 Sm) se transforme en Prométhium 61 (130 ; 61 Pm). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? (relu par le professeur)

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 disponible est de 6,89 MeV
- D) L'énergie cinétique maximale de la particule β^+ est de 6,89 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de la capture électronique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur) :

- A) Lors d'une capture électronique, l'atome fils perd un proton par rapport à l'atome père
- B) Son spectre est continue
- 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 5 : Soit la désintégration suivante : $^{172}\text{Au} \rightarrow ^{168}\text{Ir} + ^4\alpha$. L'énergie libérée par cette réaction est : $E_d = 6,99 \text{ MeV}$. Calculez la différence de masse entre l'Or-172 et l'Iridium-168, en sachant que $M(4,2) = 4,0026 \text{ u}$.

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

QCM 6 : L'Ytterbium 70 (180 ; 70 Yb) se transforme en Lutecium-71 (180 ; 71 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 7 : À propos de la transformation Béta-, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'antineutrino est détectable
- B) Elle donne un spectre de raies
- C) L'énergie délivrée correspond à l'énergie maximale de la particule Béta +
- D) L'énergie délivrée est répartie de manière égale entre la particule Béta et l'antineutrino
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos de la transformation Béta+, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le noyau fils gagne un neutron
- B) Le noyau fils perd un proton
- C) Un quark down se transforme en quark up
- D) Le noyau fils monte dans la vallée de la stabilité
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos des transformations isobariques, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un noyau en excès de neutrons va subir une transformation isobarique Béta +
- B) Un noyau en excès de neutrons va subir une transformation isobarique Béta -
- C) Un noyau en excès de protons va subir une transformation isobarique Béta +
- D) Un noyau en excès de protons va subir une transformation isobarique Béta -
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de la loi de conservation lors des transformations radioactives, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

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

QCM 11 : 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 5,96 keV
- B) L'énergie de la particule alpha est de 5,96 keV
- C) L'énergie disponible de cette réaction est de 6,4 keV
- D) L'énergie de la particule alpha est de 6,4 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos de la radioactivité Béta + , indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle se déroule quand le noyau est en excès de protons
- B) Deux particules vont être émises : une particule Béta + et un neutrino
- C) Elle voit la transformation d'un quark up en quark down
- D) Elle possède une énergie seuil de 1022 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de la réaction d'annihilation, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La masse de deux électrons va se convertir en énergie cinétique
- B) On va avoir l'obtention de 2 photons X
- C) Les deux photons créés vont chacun porter une énergie de 0,511 MeV
- D) Ces photons seront émis à 90 degrés, l'un par rapport à l'autre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos des spectres énergétiques, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le spectre de la désintégration Beta + est un spectre de raie
- B) Le spectre de la désintégration Beta - est un spectre continu
- C) Le spectre de la désintégration alpha est un spectre de raie
- D) Le spectre de la désintégration alpha est un spectre continu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos des applications biomédicales, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le radon 222 est un émetteur alpha naturel gazeux et devient dangereux lorsqu'il est inhalé
- B) L'iode 131 se transforme en Xénon 131 métastable via une Béta -
- C) Le 18 Fluoro-désoxy-glucose s'utilise dans le cas d'une tomographie par émission de positons
- D) Le Thallium 201 se désintègre en Mercure 201 via une CE
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : 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 17 : À propos des particules ou des REM détectables lors d'une CE, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (inspiré d'annales):

- A) Un photon gamma peut être détecté
- B) Un électron Auger lié au réarrangement secondaire du cortège électronique peut être détecté
- C) Un photon X lié au réarrangement secondaire du cortège électronique peut être détecté
- D) Un antineutrino
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos du neutrino, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur) :

- A) Il est peu pénétrant
- B) Sa charge est nulle
- C) Il est émis lors d'une transformation Béta +
- D) Sa charge est égale à celle du neutron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos du 18 fluoro-désoxy-glucose 18 FDG, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il se désintègre par radioactivité Béta +
- B) Il a une demie vie de 110 minutes
- C) Il va émettre indirectement des photons gamma
- D) Il utilise l'effet Warburg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Soit la transformation suivante : $(262 ; 103) \text{ Lr} \rightarrow (258 ; 101) \text{ Md} + (4 ; 2) \alpha$. Quelle est l'énergie libérée durant cette transformation ?

Données : $M(262 ; 103) = 262,0812 \text{ u}$; $M(258 ; 101) = 258,0697 \text{ u}$; $M(4;2) = 4,0026 \text{ u}$

- A) 5,87 MeV
- B) 3,73 MeV
- C) 8,29 MeV
- D) 8,9 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Soit la transformation suivante : $(181 ; 73) \text{ Ta} \rightarrow (181 ; 72) \text{ Hf}$. Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $M(181 ; 72) = 180,9537 \text{ u}$; $M(181 ; 73) = 180,9574 \text{ u}$

- A) C'est une transformation β^+
- B) C'est une transformation β^-
- C) L'énergie libérée lors de cette transformation est de 3,44 MeV
- D) L'énergie libérée lors de cette transformation est de 2,4219 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : 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 23 : À propos des transformations radioactives, on a une évolution vers... ? Indiquez la(les)

proposition(s) exacte(s) :

- A) Une masse maximale avec une perte de masse
- B) une énergie de liaison maximale
- C) Une stabilité minimale entre les nucléons
- D) Une libération d'énergie sous forme de rayonnement radioactif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : À propos de la désintégration Béta+, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : Indiquez la(les)

proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors de cette désintégration, un neutron se transforme en proton
- B) Elle donne un spectre de raie d'origine nucléaire
- C) La réaction est possible par effet de seuil, c'est-à-dire que l'énergie rendue disponible par la désintégration est supérieure à la masse de deux neutrons
- D) L'énergie de la désintégration de la Béta+ est égale à la différence de masse de l'atome pères et fils
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Faux : changement de nature, pas de fonction
- B) Faux : le noyau fils peut être instable
- C) Faux : elles sont spontanées
- D) Faux : plus léger
- E) Vrai

QCM 2 : D

- A) Faux : elle concerne les noyaux lourds ($A > 200$)
- B) Faux : cette particule alpha correspond à un atome d'Helium
- C) Faux : il ne faut pas oublier la masse de la particule alpha
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : ABD

- 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 $129,9489 - 129,9404 = 0,0085$.
 $E_d = 0,0085 - 0,0011 = 0,0074 \text{ u}$.
 $0,0074 \text{ u} \times 931,5 = 6,89 \text{ MeV}$
- D) Faux : énergie maximale de la Béta+ = énergie libérée
- E) Faux

QCM 4 : 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 5 : 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 6 : E

- A) Faux : C'est 2,24
- 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 7 : E

- A) Faux : seule la particule Béta – est détectable
- B) Faux : spectre continu pour la Béta +, c'est la transformation alpha qui a un spectre de raies
- C) Faux : vrai mais qcm sur Béta -
- D) Faux : de manière aléatoire
- E) Vrai

QCM 8 : AB

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

QCM 9 : BC

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

QCM 10 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : le noyau père est plus lourd que le noyau fils
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : E

- A) Faux : attention à l'unité, ce sont des MeV pas des keV mais sinon ça aurait juste
- B) Faux : attention à l'unité, ce sont des MeV pas des keV mais sinon ça aurait juste
- C) Faux : attention à l'unité, ce sont des MeV pas des keV et puis il manque la particule alpha dans le défaut de masse
- D) Faux : attention à l'unité, ce sont des MeV pas des keV et puis il manque la particule alpha dans le défaut de masse
- E) Vrai

QCM 12 : ABCD

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

QCM 13 : C

- A) Faux : en énergie lumineuse
- B) Faux : deux photons gamma
- C) Vrai : $0,511 \text{ MeV} = 511 \text{ keV}$
- D) Faux : 180 degrés
- E) Faux

QCM 14 : BC

- A) Faux : spectre continu
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : voir C
- E) Faux

QCM 15 : ABCD

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

QCM 16 : 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 17 : BC

- A) Faux : transformations isomériques pas isobariques
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : neutrino
 E) Faux

QCM 18 : BCD

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

QCM 19 : ABCD

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

QCM 20 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai :
 $\Delta M = M(\text{noyau père}) - M(\text{noyau fils}) - M(\text{particule } \alpha)$
 $= 262,0812 - 258,0697 - 4,0026$
 $\Delta M = 0,0089 \text{ u}$

Maintenant qu'on a le défaut de masse, on fait $\times 931,5$:
 $\Delta M \times 931,5 = 0,0089 \times 931,5 = 8,29 \text{ MeV} \rightarrow \text{item C}$

Astuce: on peut aussi faire $\times 1000$ pour que ça soit plus facile de faire la multiplication mais il faudra faire attention, le vrai résultat sera inférieur au résultat trouvé :
 $0,0089 \times 1000 = 8,9 \text{ MeV}$

- D) Faux
 E) Faux

QCM 21 : AD

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

On sait que c'est une β^+ car on passe d'un atome avec 73 à un atome avec 72 protons \rightarrow excès de protons $\rightarrow \beta^+$
 $\Delta M = M(\text{noyau père}) - M(\text{noyau fils}) - M(2 \text{ électrons})$
 $= 180,9574 - 180,9537 - 2 \times 0,00055$
 $= 0,0037 - 0,0011$
 $\Delta M = 0,0026 \text{ u}$

Maintenant qu'on a le défaut de masse, on fait $\times 931,5$:
 $\Delta M \times 931,5 = 0,0026 \times 931,5 = 2,42 \text{ MeV} \rightarrow \text{item A et D}$

On peut aussi faire $\times 1000$:
 $0,0026 \times 1000 = 2,6 \text{ MeV}$

- E) Faux

QCM 22 : 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 23 : D

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

QCM 24 : E

- A) Faux : un proton en neutron
- B) Faux : spectre continu
- C) Faux : deux électrons
- D) Faux : ne pas oublier la masse des deux électrons
- E) Vrai

15. Transformations isomériques

2023 – 2024 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : À propos des particules et des REM, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) À dose égale, les particules alpha font 20 fois plus de dégâts cellulaires que les rayons X, gammas, et les particules bêta
- B) Les photons gammas sont très pénétrants (ils interagissent beaucoup)
- C) Les rayons gammas sont d'origine atomiques tandis que les rayons X sont d'origine nucléaires
- D) Les photons gammas sont d'origine nucléaires tandis que les photons X sont d'origine atomiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : 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 3 : A propos du Technétium et ses applications, indiquez la (les) propositions exacte(s) (inspiré d'annales) :

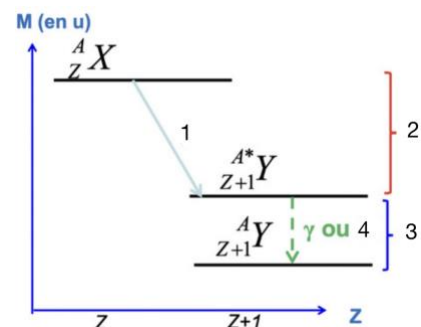
- A) Le Technétium 99 métastable est un émetteur de photon γ
- B) En injectant du ^{99m}Tc en intraveineuse, il va s'associer aux GR et on pourra alors évaluer l'activité cardiaque C)
- En injectant du ^{99m}Tc associé aux biphosphonates, le couple va se fixer sur les structures osseuses du patient D)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

QCM 4 : À propos des rayonnements ou des particules qui peuvent être utilisés pour la radiothérapie externe transcutanée, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (inspiré d'annales) :

- A) Les photons X
- B) Les micro-ondes
- C) Les électrons
- D) Les protons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos du schéma suivant, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur) :

- A) On trouve en 1, une transformation Bêta +
- B) On trouve en 2, une transformation isomérique
- C) On trouve en 3, une transformation isobarique
- D) On trouve en 4, une CE
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 6 : Le Chlore-17, radioactif, se transforme selon la réaction suivante : $(278,113) \text{Nh} \rightarrow (274^*,111)\text{Rg} + (4,2)\alpha \rightarrow (274,111)\text{Rg}$. La 2^e transformation est une désintégration gamma. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur) :

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

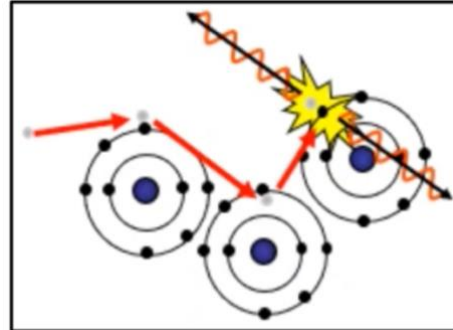
- A) L'énergie libérée lors de la transformation alpha est égale à 10,5 MeV
- B) Le spectre global de la réaction présente une composante continue
- C) Le spectre global de la réaction présente une raie d'énergie 1,3 MeV correspondant au photon gamma émis lors de la transformation isomérique
- D) Le spectre global de la réaction présente une raie d'énergie 10,5 MeV correspondant au photon gamma émis lors de la transformation isomérique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos de la conversion interne, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur):

- 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 8 : 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 9 : À propos de l'émission gamma, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le photon gamma est indétectable
- B) Le photon gamma a une énergie non quantifiée
- C) Il existe le plus souvent une seule raie sur le spectre de raie
- D) Cette émission gamma a lieu lorsque le noyau est en excès de protons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À 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
- B) Il existe un spectre d'origine nucléaire
- C) Il existe un spectre continu d'origine atomique
- D) Il existe un spectre de raies d'origine atomique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Transformations isomériques**QCM 1 : AD**

- A) Vrai : phrase texte cours dans familles radioactives
- B) Faux : ils interagissent peu
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : 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) Faux

QCM 3 : ABC

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

QCM 4 : ACD

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

QCM 5 : E

- A) Faux : Béta +
- B) Faux : transformation isobarique
- C) Faux : transformation isomérique
- D) Faux : une CI
- E) Vrai

QCM 6 : 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 : $274,1567 - 274,1553 = 0,0014$; $0,0014 \times 931,5 = 1,3 \text{ MeV}$
- D) Faux : correspond à α
- E) Faux

QCM 7 : 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 8 : B

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

QCM 9 : E

- A) Faux : C'est lui qui emporte la totalité de l'énergie
- B) Faux : quantifiée
- C) Faux : la plupart du temps il y en a plusieurs car il existe plusieurs niveaux d'énergie pour un nucléide excité
- D) Faux : émission gamma → transformations isomériques → atome excité ou métastable
- E) Vrai

QCM 10 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : phrase texto cours
- C) Faux : un spectre d'origine atomique est un spectre de raies
- D) Vrai
- E) Faux

16. Familles radioactives

2023 – 2024 (Pr. HUMBERT)

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

- A) Concerne les radioéléments artificiels
- B) Le 1^{er} élément radioactif d'une famille est le « chef de rang »
- C) Les désintégrations aboutissent à un noyau stable étant l'un des 4 isotopes du plomb
- D) Correspondent à une suite de nucléides descendants du même noyau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À 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 3 : À quelle famille radioactive le Radium-223 appartient-il ? (relu par le professeur)

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

QCM 4 : À propos des chefs de file, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Leur durée de vie est extrêmement longue (un peu moins de l'âge de la Terre)
- B) Le 4^{ème} chef de file est le Neptunium 237
- C) Les émissions se font par transformations Béta+
- D) Les émissions ne se font pas par transformation alpha
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À 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

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

- A) Faux : naturels
- B) Faux : chef de file
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : CD

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

QCM 3 : B

- A) Faux
- B) Vrai : $235 - 223 = 12$, c'est un multiple de 4
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 4 : B

- A) Faux : égale ou plus
- B) Vrai
- C) Faux : Béta -, pas Béta +
- D) Faux : elles peuvent se faire par transformation alpha
- E) Faux

QCM 5 : ABD

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

17. Lois cinétiques

2023 – 2024 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : Comment peut-on exprimer l'activité d'une source radioactive ?

- A) En nombre de désintégrations par seconde
- B) En Becquerel
- C) En Joule
- D) En Sievert
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : La constante radioactive lambda dépend :

- A) De la température environnante
- B) De la période biologique
- C) De la nature du nucléide
- D) Du niveau d'énergie du nucléide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Concernant le la période effective d'un radionucléide :

- A) $T_{\text{eff}} = T_{\text{radioact}} + T_{\text{bio}}$
- B) $T_{\text{radioact}} = T_{\text{bio}} + T_{\text{eff}}$
- C) $1/T_{\text{radioact}} = 1/T_{\text{bio}} + 1/T_{\text{eff}}$
- D) $1/T_{\text{eff}} = T_{\text{radioact}} + T_{\text{bio}}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Concernant le cours sur les lois cinétiques :

- A) La radioactivité est l'émission d'une particule souvent associée à un rayonnement, qui fait suite à la désintégration d'un noyau stable
- B) La radioactivité est un phénomène statistique
- C) Un nucléide se désintègre d'une manière prévisible
- D) La probabilité qu'un nucléide se désintègre ne varie pas dans le temps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Pour un examen de médecine nucléaire, on prépare un mélange de 1024 MBq de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ de période radioactive $T_1 = 3$ heures et de 524 MBq d'iode – 123 de période radioactive $T_2 = 6$ heures. Quelle est, en MBq, l'activité totale de ce mélange 18 heures après sa préparation ?

- A) 16
- B) 49,5
- C) 75
- D) 65,5
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : on injecte un radionucléide à un patient, de période $T=4\text{h}$. Au bout de combien de T 96,875% du radionucléide aura disparu ?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 8
- E) 10

Corrections : Lois cinétiques**QCM 1 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : on est plutôt aussi sur l'effet biologique des rayonnements
- D) Faux : c'est la dose reçue par le patient
- E) Faux

QCM 2 : CD

- A) Faux : λ dépend uniquement de la nature du nucléide et de son niveau d'énergie
- B) Faux : bis
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : $1/T_{\text{eff}} = 1/T_{\text{radioact}} + 1/T_{\text{bio}}$

QCM 4 : BD

- A) Faux : noyau instable
- B) Vrai
- C) Faux : imprévisible
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : il faut d'abord calculer les périodes séparément à $t = 18\text{h}$ et ensuite on les additionne :
 - période du $^{99\text{m}}\text{Tc}$: $t = 6T$, donc on divise six fois 1024 par 2 : $1024/2 = 512$; $512/2 = 256$; $256/2 = 128$; $128/2 = 64$; $64/2 = 32$; $32/2 = 16$
 - période de l'iode 123 : $t = 3T$ donc on divise trois fois 524 par 2 : $524/2 = 262$; $262/2 = 131$; $131/2 = 65,5$ $\Rightarrow A = 65,5 + 16 = 81,5$

QCM 6 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : si 96,875% a disparu, c'est qu'il reste 3,125% : on sait que $3T = 12,5\%$, donc $4T = 6,25\%$ donc $5T = 3,125\%$
- D) Faux
- E) Faux

18. Dosimétrie, radiobiologie et radioprotection

2023 – 2024 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : Quel(s) est (sont) le (les) facteur(s) qui intervien(nen)t dans le calcul de la dose efficace ? (relu par le professeur)

- A) La dose équivalente
- B) La dose absorbée
- C) le facteur de dangerosité
- D) Le facteur tenant compte de la sensibilité des tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de l'exposition aux rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) (relu par le professeur) :

- A) L'origine médicale représente 30% 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 3 : À propos de l'exposition aux rayonnements, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La limite des doses faibles est de 10 mSv
- B) La dose de l'irradiation naturelle est de 2,4 mSv
- C) En France la dose efficace est de 3,3 mSv (irradiation naturelle + irradiation médicale)
- D) La limite pour les patients est de 20 mSv
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de l'exposition du public, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'irradiation tellurique est anecdotique
- B) L'exposition au radon représente 15%
- C) L'irradiation cosmique représente 15%
- D) L'exposition médicale représente 25%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos des principes de radioprotection, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La limitation de dose individuelle pour le public par an en France est de 1 mSv
- B) la limite de dose efficace individuelle pour les travailleurs exposés par an est de 20 mSv
- C) Il y a une limite de dose pour les patients égale à 100 mSv
- D) La limite de doses équivalentes pour le cristallin ou la peau est de 15 à 20 mSv
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos de l'accident de Tchernobyl, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les 1000 pompiers ont reçus une dose supérieure à 600 mSv
- B) Il y a eu énormément de morts
- C) 7000 adultes ont développé des cancers de la thyroïde
- D) Il y a eu des effets tératogènes sur la descendance des personnes exposées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos de la radioprotection chez la femme enceinte, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les risques déterministes se situent au dessus de 100 mGy
- B) On peut faire tous les examens radiologiques sur les femmes enceintes, il n'y a pas de soucis
- C) Faire une radio ne présente pas de risque pour le fœtus
- D) C'est pour cela que nous pouvons en faire autant que nous le voulons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : 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 9 : A propos des origines de la radioactivité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

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

QCM 10 : A propos de l'exposition aux radiations en France, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La dose repère de l'irradiation naturelle égale 500 Sv
- B) Un examen diagnostique produit une exposition allant de 100 à 500 mSv
- C) Le Radon-222 participe de manière importante à l'irradiation naturelle d'origine tellurique
- D) L'exposition d'origine médicale représente 5% de l'exposition totale de la population
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Dosimétrie, radiobiologie et radioprotection**QCM 1 : ACD**

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

QCM 2 : CD

- A) Faux : elle représente 25% plutôt, c'est celle d'origine artificielle qui vaut 30%
- B) Faux : c'est 100 mSv
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : B

- A) Faux : 100 mSv
- B) Vrai
- C) Faux : + irradiation artificielle
- D) Faux : il n'y a pas de limites pour les patients
- E) Faux

QCM 4 : D

- A) Faux : rien que l'exposition au radon représente 43%
- B) Faux : 43%
- C) Faux : 9%
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Il n'y a pas de limites
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : E

- A) Faux : 600 pompiers, doses supérieures à 1000 mSv
- B) Faux : 28 morts
- C) Faux : enfants
- D) Faux : il n'y en a pas eu
- E) Vrai

QCM 7 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : on évite
- C) Vrai : en dessous du seuil des effets déterministes
- D) Faux : que en cas d'urgence, on essaye de ne pas faire passer d'examen radiologiques à une femme enceinte
- E) Faux

QCM 8 : BCD

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

QCM 9 : BCD

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

QCM 10 : C

- A) Faux : 2,4 mSv
- B) Faux : 0 et 10 mSv
- C) Vrai
- D) Faux : 25%
- E) Faux

19. Radiothérapie

2023 – 2024 (Pr. HUMBERT)

QCM 1 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La radiothérapie permet de cibler sur un seul site, on peut donc l'utiliser pour des métastases uniques
- B) Les rayons électromagnétiques qui sont ionisants correspondent aux rayons X et aux rayons gamma
- C) La particule alpha correspond à un rayonnement corpusculaire
- D) La particule alpha est très ionisante et très peu pénétrante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La radiothérapie est un mécanisme indirect qui aboutit soit à une rupture des liaisons covalentes soit à une ionisation
- B) De manière spontanée, les cassures simple brin sont assez fréquentes
- C) Les cassures double brin sont multiples et simple, les enzymes de réparation savent beaucoup moins les gérer
- D) Les peroxydes sont des oxydants extrêmement puissants avec une courte durée de vie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les tissus à renouvellement court sont relativement sensible au rayonnement ionisant, on va donc avoir dans la majorité des cas une récupération complète du tissu
- B) Les tissus à renouvellement long sont plus radiorésistants, ils présentent alors une réaction tardive avec des lésions irréversibles
- C) La radiothérapie interne signifie que la source est à l'intérieur du patient
- D) La curiethérapie est une technique de radiothérapie interne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les rayonnements électromagnétiques sont des ondes qui transportent une quantité d'énergie liée à la longueur d'onde
- B) Les électrons, les protons et les neutrons sont des rayonnements corpusculaires
- C) L'oxygénation augmente la radiosensibilité du tissu pour la prochaine irradiation
- D) On a des lésions d'ADN qui peuvent être direct (30% des lésions) et indirect (70% des lésions)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les effets moléculaires concernent principalement des lésions d'ADN par cassures des liaisons d'hydrogène
- B) Lorsqu'une cellule est irradiée, elle peut soit se réparer, soit mourir, soit mutée
- C) Lorsqu'une cellule mute après irradiation, elle peut être éliminée par le système immunitaire
- D) Lorsqu'une cellule mute après irradiation, elle peut être survivre sans se diviser
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) La particule alpha est très ionisante mais peu pénétrante car elle est à la fois lourde et chargée sur le plan électrique
- B) Les électrons sont moyennement pénétrants
- C) Les rayonnements ionisants peuvent avoir des effets moléculaires direct, comme par exemple en transférant leur énergie à un des atomes de la molécule
- D) Les radicaux libres ont une faible réactivité chimique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos de la biophysique radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Naturellement les ruptures doubles brins sont plus rares que les ruptures simples brins
- B) Les rayonnements ionisants peuvent avoir un effet moléculaire direct grâce à l'effet oxygène
- C) Les radicaux libres issus de la radiolyse de l'eau vont pouvoir se combiner avec l'oxygène pour avoir une longue durée de vie
- D) En pratique il est facile d'obtenir 100% de mort cellulaire lorsqu'on irradie une tumeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les rayonnements électromagnétiques sont des ondes sans masse et sans charge
- B) En radiothérapie externe transcutanée, les rayonnements ionisants sont produit par un accélérateur linéaire de particule
- C) En radiothérapie externe transcutanée, les rayonnements ionisants sont produit par un cyclotron
- D) En radiothérapie interne on retrouve la radiothérapie vectorisée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La radiothérapie externe transcutanée peut se faire grâce à des rayonnements électromagnétiques
- B) La radiothérapie externe transcutanée peut se faire grâce à des particules de hautes énergie
- C) Une tumeur de la prostate se traite généralement par radiothérapie externe
- D) Le fractionnement de l'irradiation dans le temps permet de détruire au mieux les tissus cancéreux en laissant aux tissus sains le temps de se réparer
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'irradiation doit être la plus ciblée possible et cela dépend du type d'irradiation utilisé et de la géométrie du faisceau
- B) Les photons X et gamma sont des rayonnements non particulaire
- C) Les photons X et gamma diffèrent par leur origine, leur énergie et leur mode de productions
- D) Les rayonnements particuliers sont peu pénétrants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (relu par le Pr Humbert)

- A) La radiothérapie utilise des rayonnements ionisants, on l'utilise pour le traitement des cancers, la douleurs ou encore les traitements anti-inflammatoires
- B) Un cancer est une accumulation de cellules tumorales qui sont caractérisées comme étant des aberrations génétiques, immortelles, une capacité de prolifération infinie, et ayant la capacité de donner des métastases
- C) En radiothérapie, on utilise des rayonnements ionisants qui vont créer des ionisations, c'est à dire arracher des électrons
- D) Les rayonnements ionisants peuvent être de deux types, des rayonnements électromagnétiques ou des rayonnements corpusculaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (relu par le Pr Humbert)

- A) Les rayonnements ionisants peuvent avoir un effet moléculaire indirect en créant des ions oxydant et un effet moléculaire direct via la radiolyse de l'eau
- B) La radiolyse de l'eau prend une place très importante car 70% du corps humain est composé de molécules d'eau
- C) La radiolyse de l'eau donne, un radical hydroxyle, un électron, et un ion hydrogène
- D) L'oxygène est un radiosensibilisant majeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (relu par le Pr Humbert)

- A) Les tissus à renouvellement court sont: la peau, les muqueuses et le tissu hématopoïétique
- B) Les tissus à renouvellement court font beaucoup de mitose
- C) Les tissus à renouvellement long sont les os et les neurones
- D) Les tissus à renouvellement long sont plus radiorésistants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On utilise la radiothérapie pour traiter le cancer, la douleur et parfois en traitement anti-inflammatoire
- B) La radiothérapie est ciblée sur un seul site
- C) Les rayonnements électromagnétiques ce sont des ondes qui transportent une quantité d'énergie directement liée à la longueur d'onde
- D) Les RX et les rayons gamma sont des rayonnements électromagnétiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les rayonnements corpusculaires ont une masse et parfois une charge
- B) En rayonnements corpusculaires, on retrouve les particules alpha, les protons et les neutrons
- C) La radiothérapie permet au rayonnements incident de directement arracher un électron à une molécule et de la transformée en ion, c'est un mécanisme direct de la radiothérapie
- D) Le mécanisme indirect de la radiothérapie est la radiolyse de l'eau, ce mécanisme est peu important dans le corps humain
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'oxygène est un radiosensibilisant majeur, on appelle ça l'effet oxygène
- B) En RT, on recherche soit la mort cellulaire quasi-immédiate par apoptose ou nécrose, soit la survie de la cellule mais sans division, soit une élimination de la cellule par le système immunitaire
- C) Les tissus à renouvellement courts font les lésions tardives mais irréversibles
- D) La curiethérapie est une technique d'irradiation externe, cette technique est notamment utilisée pour le cancer de la prostate
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Fractionner l'irradiation dans le temps est essentielle puisque les tissus sains récupèrent plus rapidement que les tissus cancéreux
- B) L'Iridium 192 est un émetteur de rayons gamma
- C) L'iode 125 est un émetteur de rayons X
- D) Les photos X et gamma sont des rayonnements non particulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsqu'un photon X rencontre le cortège électronique, il ne peut se faire qu'un effet photo électrique
- B) Lorsqu'un photon X rencontre le cortège électronique, il ne peut se faire qu'une interaction de création de paire
- C) Lorsqu'un photon X rencontre le cortège électronique il ne peut se faire qu'un effet compton ou un effet photo électrique
- D) L'interaction des protons dans les tissus est caractérisée par le pic de Bragg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le cyberknife possède un bras articulé, qui émet les microfaisceaux en direction de la tumeur et qui peut s'orienter dans toutes les directions de l'espace à 360°
- B) Les faisceaux dirigeant engendre une irradiation peut homogène
- C) c'est grâce à l'effet oxygène entre les séances d'irradiation que la séance d'irradiation suivante sera plus délétère sur la tumeur
- D) Les photons X et gamma traversent les tissus en profondeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Radiothérapie**QCM 1 : ABCD**

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

QCM 2 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : COMPLEXE !!!
- D) Faux : une longue durée de vie
- E) Faux

QCM 3 : ABDC

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

QCM 4 : ABDC

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

QCM 5 : ABDC

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

QCM 6 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : FORTE réactivité chimique
- E) Faux

QCM 7 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : les rayonnements ionisants peuvent avoir un effet moléculaire INDIRECT grâce à l'effet oxygène
- C) Vrai
- D) Faux : difficile
- E) Faux

QCM 8 : ABCD

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

QCM 9 : ABD

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

QCM 10 : ABCD

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

QCM 11 : ABCD

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

QCM 12 : BCD

- A) Faux : effet moléculaire direct = créations d'ions, effet moléculaire indirect = radiolyse de l'eau
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : ABCD

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

QCM 14 : ABCD

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

QCM 15 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : le mécanisme de la radiolyse de l'eau est important dans le corps humain puisque celui ci est composé à 70% d'eau
- E) Faux

QCM 16 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : les tissus à renouvellement longs font des lésions tardives et irréversibles
- D) Faux : la curiethérapie est une technique d'irradiation INTERNE
- E) Faux

QCM 17 : ABCD

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

QCM 18 : D

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : effet photo électrique + création de paire + effet compton
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 19 : ABCD

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