

PARCOURS D'ACCES SPECIFIQUE SANTE

« PASS » 2020/2021

12 AVRIL 2021

UE6 : BIOPHYSIQUE

Date : LUNDI 12 AVRIL 2021 de 09H à 09H45

Enseignants Responsables : Pr SKANJETI

Type de l'épreuve : QCM
Durée de l'épreuve : 45 min
Notations concours : sur 20

Le fascicule comporte 9 pages, numérotées de 1 à 9, page de garde comprise (+ Deux dernières pages de couleur rose)

INSTRUCTIONS POUR L'EPREUVE

Usage de la calculatrice: NON AUTORISE

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

Attention !

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

QCM 1

L'énergie par unité de volume w , entre deux plaques parallèles chargées d'un condensateur, s'écrit :

$$w = \frac{1}{2} \varepsilon_0^a U^b d^c$$

où U est la tension, d la distance entre les plaques, et ε_0 la permittivité électrique. On rappelle que la dimension de ε_0 est $\text{L}^2 \text{L}^{-3} \text{T}^4 \text{M}^{-1}$.

Déterminer les valeurs des exposants a, b, c .

- A) $a = 2; b = 4; c = 2$
- B) $a = -1; b = -2; c = 2$
- C) $a = -1; b = 2; c = -2$
- D) $a = 1/2; b = 1; c = 2$
- E) $a = 1; b = 2; c = -2$

QCM 2

Parmi les affirmations suivantes, la(les)quelle(s) est(sont) correcte(s) ?

- A) La dimension d'une puissance est : $\text{M L}^2 \text{T}^3$
- B) L'unité de référence, dans le système international, pour la puissance est le watt
- C) La dimension d'une vitesse est : M T^{-1}
- D) L'unité de référence, dans le système international, pour la vitesse est le km.h^{-1}
- E) La dimension d'un angle plan est égale à 1

QCM 3

Soit un gaz parfait à la pression $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ occupant initialement un volume $V_1 = 8 \text{ L}$ à la température $T_1 = 100 \text{ K}$. On comprime ce gaz de façon isotherme jusqu'à une pression $p_2 = 2 p_1$. Quel est alors le volume final V_2 du gaz ?

On donne $R \approx 8 \text{ J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, avec R la constante des gaz parfaits.

- A) $V_2 = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
- B) $V_2 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
- C) $V_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
- D) $V_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
- E) $V_2 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

QCM 4

Soit un système composé de n moles de gaz, supposé parfait. On suppose que le gaz subit une transformation isotherme mécaniquement réversible de l'état 1 ($p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 1 \text{ L}$) à l'état 2 ($p_2 = 10^6 \text{ Pa}$, $V_2 = 0,1 \text{ L}$).

Quel est, en joule, le transfert thermique Q_{12} échangé lorsque le gaz passe de l'état 1 à l'état 2 ?

- A) $Q_{12} = -0,1 \text{ Ln } 0,1$
- B) $Q_{12} = +10 \text{ Ln } 10$
- C) $Q_{12} = +100 \text{ Ln } 100$
- D) $Q_{12} = -100 \text{ Ln } 10$
- E) $Q_{12} = +10 \text{ Ln } 0,1$

QCM 5

Soit une transformation adiabatique réversible d'une mole de gaz parfait monoatomique d'un état d'équilibre 1 (p_1 , $V_1=0,1$ L) vers un état d'équilibre 2 ($p_2=10^4$ Pa, $V_2=1$ L). On admettra que le rapport $C_p/C_v \approx 2$, avec C_p la capacité thermique à pression constante et C_v la capacité thermique à volume constant.

Quelle est la valeur de la pression p_1 lorsque le gaz est dans l'état 1 ?

- A) $p_1=10^6$ Pa
- B) $p_1=10^5$ Pa
- C) $p_1=10^4$ Pa
- D) $p_1=10^3$ Pa
- E) $p_1=10^2$ Pa

QCM 6

Soit une mole de gaz parfait monoatomique subissant une transformation isobare, lui permettant de passer d'un état d'équilibre 1 ($p_1=2 \cdot 10^5$ Pa, $T_1=2 \cdot 10^3$ K, $V_1=80$ L) à un état d'équilibre 2 ($T_2=2,5 \cdot 10^3$ K, $V_2=100$ L).

On admettra que le coefficient adiabatique $\gamma \approx 2$ et que $R \approx 8$ J.K⁻¹.mol⁻¹, avec R la constante des gaz parfaits.

Quelle est la valeur, en joules, de la variation d'enthalpie de ce gaz lorsqu'il passe de l'état 1 à l'état 2 ?

- A) $\Delta H_{12} = 0,8$
- B) $\Delta H_{12} = 8$
- C) $\Delta H_{12} = 80$
- D) $\Delta H_{12} = 800$
- E) $\Delta H_{12} = 8000$

QCM 7

Dans un premier temps, on fait subir à une mole de gaz parfait une transformation irréversible d'un état d'équilibre 1 vers un état d'équilibre 2. L'entropie reçue par le système thermodynamique au cours de cette transformation est $S_{reçue} = 100$ J.K⁻¹. Dans un second temps, cette même mole de gaz parfait subit une transformation isochore entre les mêmes états d'équilibre 1 et 2 que précédemment. On donne état 1 ($p_1=8 \cdot 10^5$ Pa, $T_1=400$ K) et état 2 ($p_2=10^6$ Pa, $T_2=500$ K).

On note C_v (en J.K⁻¹) la capacité thermique à volume constant (supposée constante) du gaz parfait et on précise que $R \approx 8$ J.K⁻¹.mol⁻¹, avec R la constante des gaz parfaits.

Quelle est, en joules, l'entropie créée, $S^{crée}$, au cours de la transformation irréversible ?

- A) $S^{crée} = 0$
- B) $S^{crée} = C_v \ln(4/5) + 100$
- C) $S^{crée} = C_v \ln(5/4) + 100$
- D) $S^{crée} = C_v \ln(4/5) - 100$
- E) $S^{crée} = C_v \ln(5/4) - 100$

QCM 8

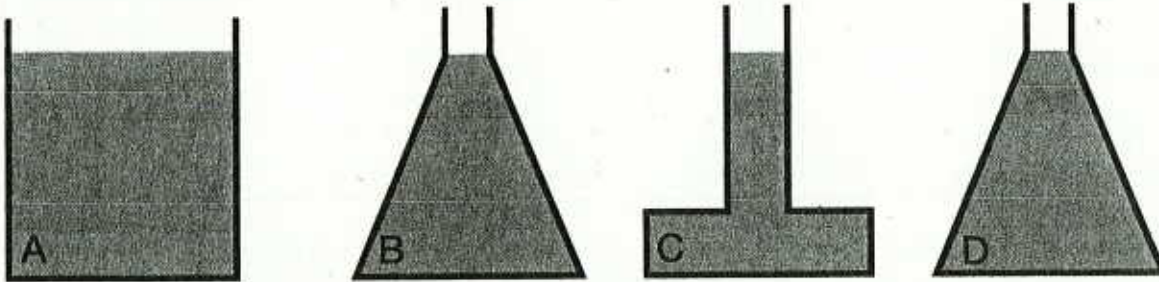
Soit une solution idéale composée d'un solvant A et d'un soluté B. On précise que le nombre de mole de soluté est égal à $n_{soluté} = 0,01$ moles et que la masse du solvant est $m_{solvant} = 10^{-2}$ kg. On indique également que la température d'ébullition du solvant pur est $T_0 = 393$ K. La constante ébullioscopique du solvant est égale à $K_{eb} = 3$ K.kg.mol⁻¹.

Quelle est la température d'ébullition, T, du mélange solvant A + soluté B ?

- A) $T = 384$ K
- B) $T = 387$ K
- C) $T = 390$ K
- D) $T = 396$ K
- E) $T = 399$ K

QCM 9

Les 4 récipients A, B, C et D ci-dessous ont le même fond plat (même surface) et contiennent la même hauteur h de liquide. Les récipients A, B et C sont remplis d'eau et le récipient D est rempli d'un liquide de masse volumique plus grande que celle de l'eau. Les 4 récipients sont ouverts à la pression atmosphérique p_0 .



Quelle(s) est(sont) l'(les) affirmation(s) exacte(s) :

- A) La pression sur le fond plat de A est la même que celle sur le fond plat de B
- B) La pression sur le fond plat de A est la même que celle sur le fond plat de D
- C) La pression à mi-hauteur dans le récipient A est plus grande que la pression à mi-hauteur dans le récipient B
- D) La pression à mi-hauteur dans le récipient A est égale à la pression à mi-hauteur dans le récipient B
- E) La pression au tiers de la hauteur dans le récipient C est inférieure à la pression au tiers de la hauteur dans le récipient D

QCM 10

Un plongeur est situé à 10m sous la surface de la mer.

Quelle est la pression, p , subie par le plongeur à cette profondeur ?

On précise que la masse volumique de l'eau de mer est égale à 1000 kg.m^{-3} et que la pression atmosphérique est $p_0=10^5 \text{ Pa}$. On donne $g=10\text{m.s}^{-2}$ la norme de l'accélération de la pesanteur.

- A) $p=20 \text{ Pa}$
- B) $p= 200 \text{ Pa}$
- C) $p= 2000 \text{ Pa}$
- D) $p= 20000 \text{ Pa}$
- E) $p= 200000 \text{ Pa}$

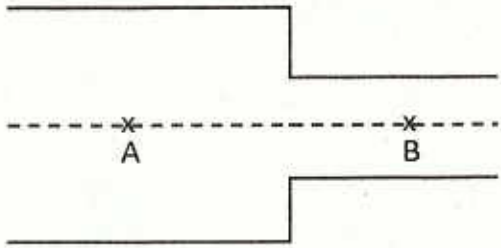
QCM 11

Soit un liquide A de masse volumique $\rho=100 \text{ kg.m}^{-3}$ et de tension superficielle $\gamma= 81 \text{ mN.m}^{-1}$. Une goutte du liquide A est déposée sur une lame mince. Le rayon de courbure de la goutte est $R= 6 \times 10^{-3} \text{ m}$. On supposera que la norme de l'accélération de la pesanteur est égale à 10m.s^{-2} .

- A) La longueur capillaire est égale à 7 mm
- B) La longueur capillaire est égale à 8 mm
- C) La longueur capillaire est égale à 9 mm
- D) La forme de la goutte est essentiellement due à la gravité
- E) La forme de la goutte est essentiellement due aux phénomènes de capillarité

QCM 12

Soit un fluide parfait, incompressible qui s'écoule en régime permanent dans la canalisation circulaire représentée ci-dessous. On note v_A et v_B , respectivement les vitesses du fluide en A et en B



- A) La vitesse du fluide en A est plus petite que la vitesse du fluide en B
- B) La vitesse du fluide en A est la même que la vitesse du fluide en B
- C) Le débit volumique du fluide en A est le même que le débit volumique du fluide en B
- D) Le débit volumique du fluide en A est plus grand que le débit volumique du fluide en B
- E) Le débit volumique du fluide en A est plus petit que le débit volumique du fluide en B

QCM 13

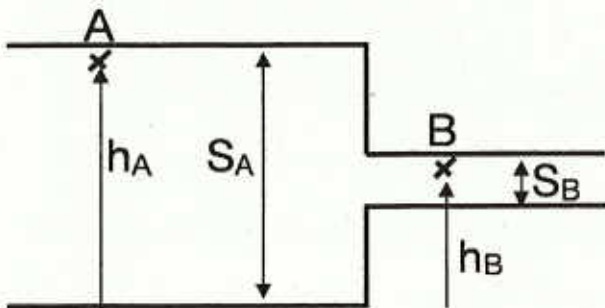
Soit un fluide parfait, incompressible qui s'écoule en régime permanent dans la canalisation circulaire représentée ci-dessous. La masse volumique du fluide est notée ρ et on appelle v_A et v_B , respectivement les vitesses du fluide en A et en B. On appelle h_A et h_B les hauteurs du point A et du point B par rapport au plan horizontal sur lequel repose la canalisation et S_A et S_B les sections de la canalisation en A et en B.

On note g la norme de l'accélération de la pesanteur, avec $g=10 \text{ m.s}^{-2}$

On donne $\rho=1000 \text{ kg.m}^{-3}$; $h_A=20 \text{ cm}$; $h_B= 10 \text{ cm}$; $S_A=4\pi.10^{-2} \text{ m}^2$; $S_B=\pi.10^{-2} \text{ m}^2$ et $v_B =10 \text{ m.s}^{-1}$.

On admettra que le rapport $15/16$ est environ égal à 1.

Parmi les valeurs ci-dessous, quelle est celle qui correspond à la valeur la plus proche de la différence de pression statique p_A-p_B , en Pa ?



- A) 47000
- B) 49000
- C) 51000
- D) 53000
- E) 55000

QCM14

Par capillarité, de l'eau monte à une hauteur $h=1$ cm dans un tube de faible diamètre. Si on prend un tube dont la section est 2 fois plus grande, à quelle hauteur, h' , l'eau montera-t-elle ?

On suppose que l'eau mouille parfaitement le capillaire.

- A) $h'=1$ cm
- B) $h'=2$ cm
- C) $h'=0,5$ cm
- D) $h'=1/(2^{1/2})$ cm
- E) $h'=2^{1/2}$ cm

QCM 15

Particules élémentaires, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) Les neutrinos partagent avec la famille des quarks le principe d'exclusion de Pauli
- B) Les leptons partagent avec la famille des quarks le principe d'exclusion de Pauli
- C) Les fermions permettent un échange d'énergie et de quantité de mouvement entre deux bosons
- D) Les bosons permettent un échange d'énergie entre deux particules chargées
- E) Leptons et quarks véhiculent l'interaction nucléaire faible entre bosons intermédiaires

QCM16

Ondes et particules, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) La vision en couleur est une conséquence directe du principe mis en évidence par l'expérience des fentes de Young
- B) La vision en couleur est une conséquence directe de l'interaction de la lumière avec la matière à travers les quanta
- C) Lors de l'expérience de De Broglie la longueur de l'onde est directement proportionnelle avec la vitesse des électrons
- D) L'effet photo-électrique permet d'expliquer les interférences par réflexion de la lumière
- E) L'intensité énergétique d'un rayonnement électromagnétique est indirectement proportionnelle à l'angle solide du faisceau

QCM17

Atomistique, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) Pour un atome donné, selon le modèle atomique classique, la vitesse de l'électron dépend exclusivement de son rayon d'orbite
- B) Selon le modèle atomique classique, la vitesse de l'électron est indirectement proportionnel au carré du rayon de l'orbite
- C) Selon le modèle atomique classique, le carré de la vitesse de l'électron est indirectement proportionnel au rayon de l'orbite
- D) Selon le modèle atomique classique, le carré de la vitesse de l'électron est indirectement proportionnel au carré du rayon de l'orbite
- E) Selon le modèle atomique classique, la vitesse de l'électron est indirectement proportionnel au rayon de l'orbite

QCM 18

Radioactivité, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) Le phénomène de capture électronique est en compétition avec le rayonnement β^- pour les noyaux trop riches en protons
- B) Le phénomène de capture électronique est en compétition avec le rayonnement β^+ pour les noyaux trop riches en protons
- C) Le phénomène de capture électronique est en compétition avec le rayonnement β^+ pour les noyaux trop riches en neutrons
- D) Le phénomène de capture électronique est en compétition avec le rayonnement β^- pour les noyaux trop riches en protons
- E) Le phénomène de capture électronique n'est pas en compétition avec le rayonnement β^-

QCM 19

Radioactivité, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) Le spectre énergétique de la radioactivité alpha est un spectre continu
- B) Le spectre énergétique de la radioactivité β^- est un spectre de raies
- C) Le spectre énergétique de la capture électronique est un spectre de raies
- D) Le spectre énergétique de la radioactivité β^+ est un spectre continu
- E) La constante radioactive est égale à l'inverse de la vie moyenne

QCM20

Interaction des rayonnements ionisants, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) Les particules, lors d'une interaction, peuvent ioniser la matière directement ou indirectement
- B) Les particules chargées, lors d'une interaction, peuvent ioniser la matière indirectement
- C) Les particules non chargées, lors d'une interaction, peuvent ioniser la matière directement
- D) Les photons, lors d'une interaction, peuvent ioniser la matière directement ou indirectement
- E) Pour une particule donnée, le transfert linéaire d'énergie est directement proportionnel à sa vitesse

QCM21

Interaction des rayonnements ionisants, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) La courbe de Bragg explique pourquoi on préfère aujourd'hui les rayons x à la protonthérapie
- B) Le coefficient massique d'atténuation par diffusion élastique est directement proportionnel au carré de l'énergie des photons incidents
- C) Le coefficient massique d'atténuation par effet Compton est indirectement proportionnel au cube de l'énergie des photons incidents
- D) La couche de demi-atténuation d'un faisceau mono-énergétique est l'inverse du coefficient massique d'atténuation
- E) En radiologie les photons de basse énergie permettent un meilleur contraste entre les différents tissus au prix d'une augmentation de la dose livrée au patient

QCM22

Applications médicales, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) Suite à irradiation neutronique dans un réacteur nucléaire on pourra constater l'émission d'un photon gamma
- B) Suite à irradiation neutronique dans un réacteur nucléaire on pourra constater l'émission d'un proton
- C) Suite à irradiation neutronique dans un réacteur nucléaire on pourra constater l'émission d'une particule alpha
- D) Suite à irradiation protonique dans un cyclotron on pourra constater l'émission d'un neutron
- E) Suite à irradiation protonique dans un cyclotron on pourra constater l'émission d'une particule alpha

QCM23

Radiobiologie, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) Suite à l'irradiation des tissus compartimentaux par une dose modérée on pourra constater une aplasie réversible d'expression précoce
- B) Suite à l'irradiation des tissus non compartimentaux par une dose intense on pourra constater des nécroses d'expression tardive
- C) Les effets stochastiques produits par une irradiation des tissus biologiques sont toujours tardifs et irréversibles
- D) Pour une irradiation donnée des tissus biologiques les cassures double brin sont plus fréquentes des cassures mono brin
- E) Un des effets du retard des mitoses produit par l'irradiations des tissus biologiques c'est la synchronisation partielle des mitoses

Radioprotection, parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) exacte(s) ?

- A) Les effets déterministes provoqués par les irradiations des tissus biologiques produisent toujours des symptômes bien définis
- B) Les effets déterministes souffrent d'une protection plus complexe par rapport aux effets stochastiques
- C) D'un point de vue de la population la plus grande partie de la radioexposition est due à la radioactivité d'origine naturelle
- D) D'un point de vue de la population la plus grande partie de la radioexposition naturelle est due au Radon
- E) Le principe de la justification se décline sur deux niveau d'analyse

