



Tutorat Lyon Est

Année Universitaire 2021 - 2022

Unité d'Enseignement 6

Contrôle Continu

Correction détaillée

Maxence ANDRIEUX
Coline LALOY-BORGNA

Correction rapide

<u>Questions</u>	<u>Réponses</u>
1	CE
2	ACD
3	B
4	C
5	D
6	ACD
7	D
8	BE
9	B
10	A
11	D
12	B
13	BCDE
14	BD

Question 1 : CE

On examine le processus de diffusion d'une crème étalée sur $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ de peau. La concentration du principe actif (supposée constante) étant de $2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, on a utilisé 20 grammes de crème. L'épaisseur de l'épiderme est de $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$. Il passe 10^{-5} kg de médicament dans l'organisme en 10 minutes (sans accumulation).

Cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. Le coefficient de diffusion (D) est égal à $5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.
- B. Le coefficient de diffusion (D) est égal à $5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2 \cdot \text{min}^{-1}$.
- C. La diffusion du médicament va varier selon la température du corps.
- D. Si l'on met plus de crème, le coefficient de diffusion D augmente.
- E. En réalité, selon les lois de Fick, la diffusion est plus rapide dans les premières secondes.

Selon la correction rapide du professeur, l'item B est juste. Comme nous le trouvons faux, nous lui avons envoyé un mail et nous vous communiquerons sa réponse sur le forum dès que nous la recevrons.

On est ici face à un exercice de Fick, on convertit les données en USI et dans les unités qui nous arrangent pour la suite :

- $S = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 50 \text{ cm}^2$
- $C = 2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-3} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = 2 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- Masse utilisée = $20 \text{ g} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$
- $dx = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ cm}$
- $dm = 10^{-5} \text{ kg}$
- $dt = 10 \text{ min} = 10 \times 60 \text{ s} = 6 \cdot 10^2 \text{ s}$.

On retourne la formule en isolant ce que l'on cherche (D) :

$$\frac{dm}{dt} = -D \cdot S \cdot \frac{dC}{dx}$$

$$D = \frac{dm \times dx}{dt \times S \times dC}$$

On résout avec les données homogènes au premier résultat proposé :

$$D = \frac{dm \times dx}{dt \times S \times dC}$$

$$D = \frac{10^{-5} \times 5 \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^2 \times 5 \cdot 10^{-3} \times 2 \cdot 10^3}$$

$$D = \frac{10^{-5}}{12 \cdot 10^5} \approx 0,083 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

A FAUX

On résout avec les données homogènes au deuxième résultat proposé :

$$D = \frac{dm \times dx}{dt \times S \times dC}$$

$$D = \frac{10^{-5} \times 5 \cdot 10^{-1}}{10 \times 5 \cdot 10 \times 2 \cdot 10^{-3}}$$

$$D = \frac{10^{-6}}{2 \times 10^{-1}}$$

$$D = \frac{1}{2} \cdot 10^{-5} = 0,5 \cdot 10^{-5} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2 \cdot \text{min}^{-1}.$$

B FAUX

C VRAI La température du corps va faire varier la vitesse des particules : plus elle est élevée et plus elles sont agitées. La température intervient donc dans l'expression du coefficient de diffusion D, qui lui-même influence la diffusion :

$$D = \frac{kT}{6\pi\eta r}$$

D FAUX Comme vu dans la formule ci-dessus, la quantité de produit appliquée n'influence en rien le coefficient de diffusion D.

E VRAI En effet, au début de la diffusion, c'est là que la différence de concentration entre les deux compartiments est la plus élevée, et elle tend à diminuer par homogénéisation des deux compartiments de diffusion. Etant donné que la quantité de matière qui diffuse dm est proportionnelle au gradient de concentration dC , on peut dire que c'est donc au début que la diffusion est la plus rapide.

Question 2 : ACD

Concernant l'osmose, cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. Une solution molaire de composé non dissociable développe une pression osmotique d'environ $2,5 \cdot 10^6$ Pa sur une membrane strictement perméable oppose au solvant pur ($RT = 2500$ SI).
- B. Les membranes cellulaires permettant le transfert actif et facilité de certaines molécules, le phénomène osmotique ne joue aucun rôle chez l'Homme.
- C. Le plasma normal a une osmolarité de l'ordre de $300 \text{ mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$.
- D. A concentrations et températures identiques, un composé AB qui se dissocie à 15 % présente une pression osmotique plus importante qu'un composé CD non dissociable.
- E. Dans une solution d'eau de mer à 30 g/L de NaCl, un globule rouge s'hémolyse.

A VRAI $C = 1 \text{ mol/L} = 10^3 \text{ mol/m}^3$. Ainsi la pression exercée vaudra $10^3 \times 2500 = 2,5 \cdot 10^6$ Pa.

B FAUX Elles permettent la mise en place d'un gradient (grâce à la consommation d'ATP) provoquant le phénomène osmotique.

C VRAI $290 \text{ mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$ donc de l'ordre de $3000 \text{ mOsm} \cdot \text{L}^{-1}$

D VRAI En se dissociant, le composé va ajouter des osmoles à la solution en plus de la concentration initiale. Ceci contribue à l'augmentation de la pression osmotique.

E FAUX La masse molaire du NaCl vaut $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, on a donc $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de sodium et $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de chlore (après dissociation). Cette concentration hypertonique par rapport au plasma va plutôt générer une plasmolyse (inverse de l'hémolyse).

Question 3 : B

Une huile de densité 0,8 est contenue dans un large récipient dont le niveau est supposé constant à 50 cm du fond. Pour déterminer la viscosité de l'huile, on la fait s'écouler par le fond du récipient, à travers un tube cylindrique horizontal de diamètre intérieur 6 mm et de longueur 15 cm. On suppose l'écoulement laminaire. En une minute, il s'écoule 60 mL d'huile.

Quelle est la viscosité (η) de cette huile :

On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ et $\pi = 3$

- A. $\eta = 0,05 \text{ Pa.s}$
- B. $\eta = 0,81 \text{ Pa.s}$
- C. $\eta = 1,52 \text{ Pa.s}$
- D. $\eta = 3,54 \text{ Pa.s}$
- E. $\eta = 5,57 \text{ Pa.s}$

On commence d'abord par calculer la pression hydrostatique créée par les 50 cm d'huile :

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$\Delta P = 0,8 \times 10^3 \times 10 \times 50 \times 10^{-2}$$

$$\Delta P = 4 \times 10^3 \text{ Pa}$$

Notre débit vaut 60 mL.min^{-1} soit 1 mL.s^{-1} soit $10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Avec la pression hydrostatique et le débit, on peut retrouver la résistance, qui nous donnera la viscosité :

$$\Delta P = R \times D$$

$$R = \frac{\Delta P}{D}$$

$$R = \frac{4 \times 10^3}{10^{-6}}$$

$$R = 4 \times 10^9$$

$$\frac{8\eta l}{\pi r^4} = 4 \times 10^9$$

$$\eta = \frac{4 \times r^4 \times 10^9}{8l}$$

$$\eta = \frac{4 \times 3 \times (3 \times 10^{-3})^4 \times 10^9}{8 \times 15 \times 10^{-2}}$$

$$\eta = \frac{4 \times 3 \times 81 \times 10^{-12} \times 10^9}{8 \times 15 \times 10^{-2}}$$

$$\eta = \frac{3 \times 81 \times 10^{-1}}{30}$$

$$\eta = 0,81 \text{ Pa.s}^{-1}$$

Item B VRAI

Question 4 : C

La recommandation de débit pour la perfusion intra-veineuse d'un médicament de viscosité négligeable, est de $0,02 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Le médicament prescrit est perfusé par un système cathéter – aiguille dont les diamètres respectifs sont de 2 mm et 0,2 mm.

Si le patient pèse 80 kg, quelle est la vitesse v d'écoulement du médicament dans l'aiguille ?

On prendra $\pi = 3$

- A. $v = 0,05 \text{ m.s}^{-1}$
- B. $v = 0,5 \text{ m.s}^{-1}$
- C. $v = 0,9 \text{ m.s}^{-1}$
- D. $v = 5 \text{ m.s}^{-1}$
- E. $v = 9,5 \text{ m.s}^{-1}$

On est ici face à un exercice de perfusion, avec un liquide parfait, donc sans perte de charge. On va donc calculer le débit adapté à la masse du patient, puis calculer la vitesse dans l'aiguille.

On sait que le débit est de $0,02 \text{ mL/min}$ par kilogramme, on fait donc un calcul simple pour arriver au débit adapté au patient :

$$D = 0,02 \times 80 = 1,6 \text{ mL. min}^{-1}$$

On convertit les données en USI :

$$1,6 \text{ mL/min} = 1,6.10^{-6} \text{ m}^3/\text{min} = 1,6.10^{-6}/60 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}.$$

$$r_{\text{aiguille}} = 0,1 \text{ mm} = 0,1.10^{-3} \text{ m} = 10^{-4} \text{ m}.$$

On sait que le débit est le produit de la vitesse par la section, on peut donc isoler la vitesse :

$$\begin{aligned} D &= S. v \\ v &= \frac{D}{S} \\ v &= \frac{1,6.10^{-6}}{60 \times \pi. r^2} \\ v &= \frac{1,6.10^{-6}}{60 \times 3 \times (10^{-4})^2} \\ v &= \frac{16.10^{-7}}{6.10 \times 3 \times 10^{-8}} \\ v &= \frac{16.10^{-7}}{6 \times 3 \times 10^{-7}} \\ v &= \frac{16}{18} \approx 0,9 \text{ m.s}^{-1} \end{aligned}$$

A FAUX

B FAUX

C VRAI

D FAUX

E FAUX

Question 5 : D

Soit une portion d'artère coronaire horizontale de longueur $l = 5$ cm et de rayon $r = 0,3$ mm. Si une plaque d'athérome réduit par 3 le calibre de cette artère sur une longueur de 2 cm, par quel facteur la résistance vasculaire va-t-elle être modifiée ?

On prendra $\pi = 3$.

- A. La résistance sera environ 3 fois plus petite.
- B. La résistance sera environ 3 fois plus grande.
- C. La résistance sera environ 30 fois plus petite.
- D. La résistance sera environ 30 fois plus grande.
- E. Il manque une donnée pour répondre.

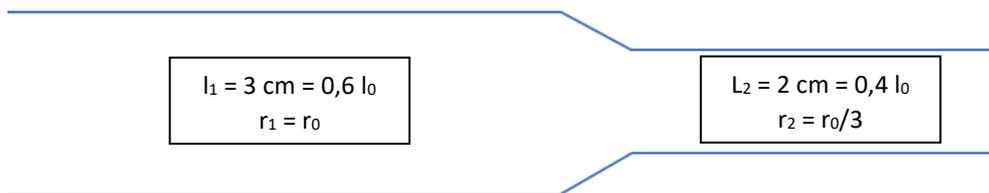
On nous demande ici de raisonner sur un changement de résistance suite à une réduction du calibre sur une portion d'artère.

Exprimons d'abord la résistance que la plaque d'athérome ne se dépose dans l'artère :

$$R_0 = \frac{8\eta l_0}{\pi r_0^4}$$

Avec : $r_0 = 0,3$ mm et $l_0 = 5$ cm.

Faisons maintenant un schéma de notre artère avec la plaque d'athérome :



Les deux portions d'artère que nous avons séparées sont en série, on peut écrire :

$$R_{TOT} = R_1 + R_2$$

Exprimons donc R_{TOT} en fonction de R_0 pour trouver le coefficient les liant :

$$R_{TOT} = R_1 + R_2$$
$$R_{TOT} = \frac{8\eta \times 0,6 \cdot l_0}{\pi r_0^4} + \frac{8\eta \times 0,4 \cdot l_0}{\pi \left(\frac{r_0}{3}\right)^4}$$

On identifie les termes appartenant à l'expression de R_0 :

$$R_{TOT} = 0,6 \cdot R_0 + 0,4 \times 3^4 \cdot R_0$$

$$R_{TOT} = 0,6 \cdot R_0 + 32,4 \cdot R_0$$

$$R_{TOT} = 33 \cdot R_0$$

D VRAI

Question 6 : ACD

Cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. La dimension de la vitesse angulaire est T^{-1}
- B. La dimension d'une année lumière est $L.T^{-1}$
- C. Le volume est une grandeur extensive
- D. La masse volumique est une grandeur intensive
- E. La dimension du potentiel électrique U est égale à $M.L^2.T^{-4}.I^{-1}$

A VRAI Sachant que la distance est en radian donc sans dimension, on a bien seulement T^{-1} .

B FAUX Année lumière = distance = [Longueur] = L.

C VRAI Extensive = dépend de la taille du système = volume, quantité de matière, surface, énergie, etc.

D VRAI Le quotient de deux variables extensives correspond à une variable intensive. La masse volume est le quotient de la masse (intensive) et du volume (intensive).

E FAUX $[U] = [E]/[T].[I]$.

Question 7 : D

On souhaite déterminer la période T_0 des oscillations verticales d'une masse accrochée à un ressort.

On choisit comme paramètres susceptibles d'influencer cette période :

- la masse m ,
- k la constante de raideur du ressort (qui a la dimension d'une force par unité de longueur),
- g l'accélération de la pesanteur,

On cherche à exprimer T_0 sous la forme $T_0 = C_0 . k^\alpha . m^\beta . g^\gamma$ avec C_0 une constante sans dimension.

Déterminer, par analyse dimensionnelle, les valeurs numériques des exposants α , β et γ :

- A. $\alpha = \frac{1}{2}$; $\beta = -\frac{1}{2}$; $\gamma = 0$.
- B. $\alpha = -\frac{1}{2}$; $\beta = \frac{1}{2}$; $\gamma = \frac{1}{2}$.
- C. $\alpha = 0$; $\beta = \frac{1}{2}$; $\gamma = \frac{1}{2}$.
- D. $\alpha = -\frac{1}{2}$; $\beta = \frac{1}{2}$; $\gamma = 0$.
- E. $\alpha = 0$; $\beta = \frac{1}{2}$; $\gamma = -\frac{1}{2}$.

On fait d'abord le bilan des grandeurs en présence et on traduit ce que l'on connaît en dimensions :

- T_0 la période en s donc de dimension T
- m la masse donc de dimension M
- k la constante de raideur de dimension d'une force par longueur donc : $[k] = \frac{[F]}{[L]} =$

$$\frac{MLT^{-2}}{L} = MT^{-2}.$$

- g l'accélération de la pesanteur en $m.s^{-2}$ donc de dimension LT^{-2}

On remplace dans notre équation :

$$T = (MT^{-2})^\alpha . M^\beta . (LT^{-2})^\gamma$$

$$T = M^\alpha . T^{-2\alpha} . M^\beta . L^\gamma . T^{-2\gamma}$$

On regroupe par dimension :

$$T = M^{\alpha+\beta} \cdot L^{\gamma} \cdot T^{-2\alpha-2\gamma}$$

On résout notre système :

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 0 \\ \gamma = 0 \\ -2\alpha - 2\gamma = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha = -\beta \\ \gamma = 0 \\ -2\alpha = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \beta = \frac{1}{2} \\ \gamma = 0 \\ \alpha = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

On a donc $\alpha = -\frac{1}{2}$, $\beta = \frac{1}{2}$ et $\gamma = 0$.

D VRAI

Question 8 : BE

Soit une mole de gaz parfait subissant une transformation isotherme de l'état initial (p_i, V_i, T) à l'état final (p_f, V_f, T).

Le transfert thermique (Q) reçu par le gaz est :

- A. $Q = 0$
- B. $Q = -nRT \ln(p_f/p_i)$
- C. $Q = nRT \ln(p_f/p_i)$
- D. positif si $V_i > V_f$
- E. positif si $V_f > V_i$

On se retrouve ici dans le cas d'une transformation isotherme. La température ne varie pas, l'énergie interne non plus. On se retrouve donc avec :

$$\Delta U = Q + W = 0$$

$$Q = -W$$

Pour une transformation isotherme, on sait que W vaut $nRT \ln(p_f/p_i)$. Ainsi, pour respecter les égalités précédentes, on va avoir :

$$Q = -W = -nRT \times \ln\left(\frac{p_f}{p_i}\right)$$

Item B VRAI

Si le volume diminue, le travail est positif donc le transfert thermique négatif (toujours pour respecter l'égalité $Q = -W$ lors d'une transformation isotherme).

Item D FAUX et **Item E VRAI**

Question 9 : B

Soit une mole de gaz parfait monoatomique subissant une transformation adiabatique mécaniquement réversible de l'état initial ($V_i = 1 \text{ L}$, $T_i = 300 \text{ K}$) à l'état final ($V_f = 1,5 \text{ L}$, T_f). On admettra que le coefficient adiabatique γ est égal à 2.

Déterminer la valeur de la température finale T_f :

- A. 100 K.
- B. 200 K.
- C. 600 K.
- D. 900 K.
- E. 1200 K.

Nous sommes dans le cas d'une transformation adiabatique mécaniquement réversible (quasi-statique), dont nous connaissons le coefficient, ainsi que les pressions et températures.

Il faut donc de suite penser aux trois formules du cours :

$$PV^\gamma = \text{cste.}$$

$$TV^{\gamma-1} = \text{cste.}$$

$$T^\gamma P^{1-\gamma} = \text{cste.}$$

La deuxième est celle qui nous intéresse puisqu'elle fait intervenir les données de l'énoncé :

$$TV^{\gamma-1} = \text{cste.}$$

$$T_i V_i^{\gamma-1} = T_f V_f^{\gamma-1}$$

L'inconnue de notre équation est T_f . Isolons-la :

$$T_i V_i^{\gamma-1} = T_f V_f^{\gamma-1}$$

$$T_f = \frac{T_i V_i^{\gamma-1}}{V_f^{\gamma-1}}$$

Remplaçons le gamma :

$$T_f = \frac{T_i V_i^{2-1}}{V_f^{2-1}}$$

$$T_f = \frac{T_i V_i}{V_f}$$

On remplace avec les données :

$$T_f = \frac{T_i V_i}{V_f}$$

$$T_f = \frac{300 \times 1 \cdot 10^{-3}}{1,5 \cdot 10^{-3}}$$

$$T_f = \frac{3 \cdot 10^2}{\frac{3}{2}}$$

$$T_f = 200 \text{ K.}$$

B VRAI

Question 10 : A

Dans une enceinte adiabatique indéformable, on mélange une masse d'eau liquide m_1 à la température T_1 avec une masse d'eau liquide m_2 à la température T_2 . Les deux masses d'eau ont la même capacité thermique massique à pression constante, notée C_{pm} . On suppose que la transformation s'effectue à pression constante.

Quelle est, en kelvin, la température du mélange T à l'état final :

- A. $T = (m_1T_1 + m_2T_2) / (m_1 + m_2)$
- B. $T = (m_1T_1 - m_2T_2) / (m_1 + m_2)$
- C. $T = (m_1T_1 + m_2T_2) / (m_1 - m_2)$
- D. $T = (m_1T_1 - m_2T_2) / (m_1 - m_2)$
- E. $T = 0$ car la transformation est adiabatique

Dans ce genre d'exercice, ce que l'on cherche à faire c'est la « moyenne des températures ».

Pour cela on va prendre les températures des deux liquides pondérées par la masse des liquides respectifs :

$$m_1T_1 \text{ et } m_2T_2$$

On additionne ces deux valeurs puis on les divise par notre masse totale (pour calculer notre « moyenne ») :

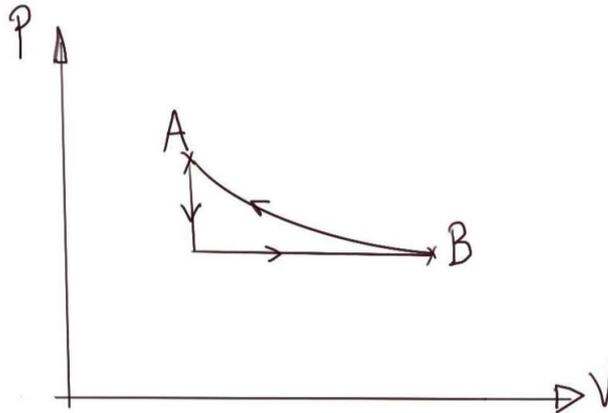
$$\frac{m_1T_1 + m_2T_2}{m_1 + m_2}$$

Item A VRAI

Question 11 : D

On fait subir, à une mole de gaz parfait, la transformation cyclique suivante représentée dans le diagramme de Clapeyron (P, V) ci-dessous :

- la transformation AB est isochore puis isobare
- la transformation BA est isotherme



Transformation cyclique ABA dans le diagramme de Clapeyron

On indique que le travail des forces de pression le long du trajet AB est égal, en valeur absolue, à 2200 J et que le travail des forces de pression le long du trajet BA est égal, en valeur absolue, à 3050 J.

Quel est, en joules, le travail total W échangé par le gaz au cours du cycle :

- A. $W = 5250$
- B. $W = -5250$
- C. $W = -850$
- D. $W = 850$
- E. $W = 0$ car la transformation est cyclique (état initial = état final)

Cet exercice est une question de réflexion sur les formules du travail en conditions particulières. Il faut se souvenir de trois propriétés du cours en fonction de la propriété qui reste constante :

$$\text{Transformation isotherme : } W = -nRT \cdot \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right)$$

$$\text{Transformation isochore : } W = 0$$

$$\text{Transformation isobare : } W = -P \cdot \Delta V = -P \cdot (V_f - V_i)$$

Pour effectuer le cycle complet, on fait donc les transformations A à B, puis B à A. Selon l'énoncé, pour passer de A à B, on passe par une réaction isochore, puis isobare.

On a donc :

$$W_{AB} = 0 + (-P \cdot \Delta V) = -P \cdot \Delta V$$

Il faut donc déterminer le signe de ΔV pour savoir le signe du travail de A vers B : ici, le volume final (V_B) est supérieur à celui initial, donc ΔV est positif, ainsi le terme $-P \cdot \Delta V$ est négatif.

On peut donc dire que le travail de A vers B est égal à -2200 J.

La réaction BA est isotherme selon l'énoncé, on a donc :

$$W_{BA} = -nRT \cdot \ln\left(\frac{V_A}{V_B}\right)$$

Il faut déterminer le signe du ln pour savoir le signe du travail : ici, V_A est inférieur à V_B , ainsi V_A/V_B est inférieur à 1, ce qui implique un $\ln(V_A/V_B)$ négatif. Ainsi le terme $-nRT \cdot \ln(V_A/V_B)$ est positif.

On peut donc dire que le travail de B vers A est égal à +3050 J.

On a donc :

$$W_{ABA} = W_{AB} + W_{BA}$$

$$W_{ABA} = -2200 + 3050$$

$$W_{ABA} = 850 \text{ J.}$$

D VRAI

Question 12 : B

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 $n_{\text{soluté}} = 0,001$ moles et que la masse du solvant est $m_{\text{solvant}} = 10^{-3}$ 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 $K_{\text{eb}} = 5 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Quelle est, en kelvin, la température d'ébullition T du mélange AB :

- A. $T = 397$
- B. $T = 398$
- C. $T = 399$
- D. $T = 400$
- E. $T = 401$

Formule classique du cours sur les propriétés colligatives des solutions, l'élévation de la température d'ébullition :

$$\Delta T = K_{\text{eb}} \times \text{molalité}$$

$$\Delta T = K_{\text{eb}} \times \frac{n_{\text{soluté}}}{m_{\text{solvant}}}$$

$$\Delta T = 5 \times \frac{0,001}{10^{-3}}$$

$$\Delta T = 5$$

On obtient donc une température d'ébullition du mélange de $393+5 = 398$.

Item B VRAI

Question 13 – Ondes électromagnétiques (EM) et rayons X : BCDE

Cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s).

- A. Contrairement à la lumière visible, les rayons X et gamma ne sont pas des ondes EM.
- B. La longueur d'onde d'un rayonnement EM est inversement proportionnelle à son énergie.
- C. Les rayonnements ionisants ont une énergie supérieure à 13,6 eV.
- D. L'énergie des spectres de raies est inférieure à celle du spectre continu.
- E. Dans un tube à rayons X, l'augmentation de la tension d'accélération des électrons entraîne une augmentation du flux de photons X.

Dans la correction rapide du professeur, l'item D est considéré faux. Nous lui avons donc envoyé un mail et nous vous transmettons sa réponse sur le forum dès qu'il nous aura répondu.

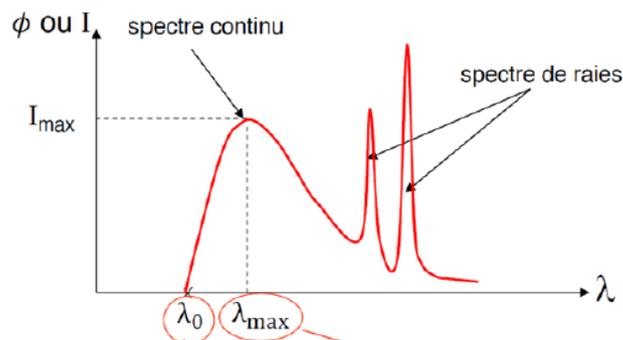
A FAUX La lumière visible, les rayons X et les rayons gamma sont tous trois des ondes électromagnétiques.

B VRAI cette propriété est très importante à savoir et découle de cette formule du cours à savoir :

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

C VRAI Cette valeur de 13,6 eV correspond à l'énergie nécessaire pour arracher un électron d'une liaison covalente dans une molécule d'eau (sachant que les tissus biologiques sont riches en eau).

D VRAI Le spectre de raies arrive après celui continu dans un diagramme en fonction de la longueur d'onde. Il a donc une longueur d'onde plus élevée que le spectre continu. Or, comme vu dans l'item B, l'énergie est inversement proportionnelle à la longueur d'onde du rayon. Ainsi, une longueur d'onde plus élevée implique une énergie inférieure. On peut donc dire que l'énergie du spectre de raies est inférieure à celle du spectre continu.



E VRAI L'augmentation de la tension d'accélération dans un tube à rayons X entraîne deux phénomènes : une augmentation du flux de photons X, et un durcissement du faisceau de rayons X (par augmentation de l'énergie).

Question 14 – Rayonnements gamma : BD

Cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. Les rayonnements gamma proviennent du réarrangement électronique.
- B. Un nucléide métastable peut produire plusieurs rayonnements gamma de différentes énergies.
- C. La couche de demi-atténuation (CDA) est l'épaisseur de matière nécessaire pour atténuer de 10 fois le flux des photons traversant.

- D. Dans l'effet Compton, le photon diffusé peut partir à 90° de l'axe des rayons incidents.
- E. L'effet Compton prédomine aux hautes énergies ($> 1\text{MeV}$).

A FAUX Les rayonnements gamma sont d'origine nucléaire (l'item parle plus des rayons X).

B VRAI On a par exemple l'exemple du technétium métastable utilisé en imagerie.

C FAUX 2 fois (couche de DEMI-atténuation).

D VRAI L'angle de trajectoire par rapport au rayon incident du photon diffusé varie entre 0 et 180° .

E FAUX Récap : faible énergie = effet photoélectrique ; énergie moyenne : effet Compton ; haute énergie ($> 1\text{MeV}$) = effet création de paires.