



# Tutorat Lyon Est

Année Universitaire 2023 – 2024

## Unité d'Enseignement 6

SESSION 2 2022-2023

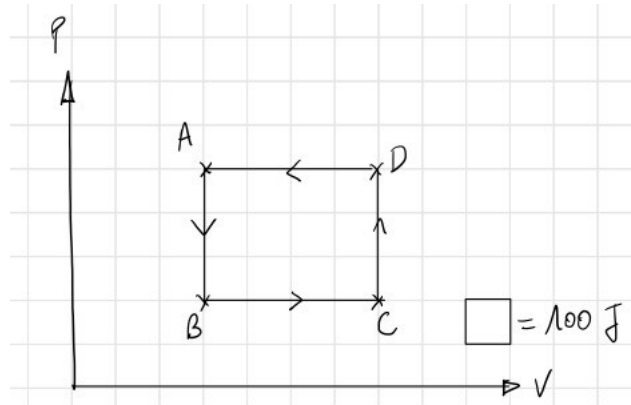
7 pages 14 questions

**PIOT Alexandra**  
**MAES Joséphine**  
**PEIGNON Alix**  
**ARNOULD Thomas**  
**JOANNON Eva**

### Question 1 :

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

On indique que 1 carreau correspond à 100 J.



On notera respectivement  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  et  $T_D$  la température du gaz en A, B, C et D. On note  $C_p$  et  $C_v$  respectivement la capacité thermique du gaz à pression constante et la capacité thermique du gaz à volume constant.

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

- A. la transformation AB est isochore
- B. la transformation BC est isotherme
- C. le travail échangé par le gaz au cours de la transformation AB est égal à + 300 J
- D. le transfert thermique  $Q_{BC}$  échangé par le gaz au cours de la transformation BC est en Joule :  $Q_{BC} = 800 + C_v (T_C - T_B)$
- E. la variation d'énergie interne du gaz au cours de la transformation ABCDA est nulle

### Question 2 :

On comprime de façon isotherme et réversible une mole de gaz parfait initialement à la pression  $P_1$ , au volume  $V_1$  et à la température  $T_1$  vers l'état final à la pression  $P_2$  et au volume  $V_2$ . On note  $R$  la constante des gaz parfaits.

Quelle est la variation d'entropie  $\Delta S_{12}$  durant cette transformation ?

- A.  $\Delta S_{12} = R T_1 \ln (P_2 / P_1)$
- B.  $\Delta S_{12} = R \ln (P_2 / P_1)$
- C.  $\Delta S_{12} = R \ln (V_2 / V_1)$
- D.  $\Delta S_{12} = R \ln (V_1 / V_2)$
- E.  $\Delta S_{12} = 0$

### **Question 3 :**

Dans une enceinte adiabatique indéformable, on mélange une masse d'eau liquide  $m_1 = 1 \text{ kg}$  à la température initiale  $T_1 = 300 \text{ K}$  avec une masse d'eau solide  $m_2 = 100 \text{ g}$  initialement à la température  $T_i = 250 \text{ K}$ . Après un temps suffisamment long la totalité de la glace a fondu et la température de la totalité de l'eau liquide est  $T_f = 290 \text{ K}$ .

On notera  $T_0$  la température de changement d'état solide/liquide, telle que  $T_0 = 273 \text{ K}$ .

On donne  $C_{pm s} = 2 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$  la capacité thermique massique à pression constante de l'eau solide et  $C_{pm l} = 4 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$  la capacité thermique massique à pression constante de l'eau liquide.

On suppose que la transformation s'effectue à pression constante.

On négligera la capacité thermique de l'enceinte.

Quelle est approximativement la valeur de l'enthalpie massique de changement d'état solide/liquide  $h_{sl}$  de l'eau ?

- A.  $h_{sl} = 400 \text{ kJ.kg}^{-1}$
- B.  $h_{sl} = 360 \text{ kJ.kg}^{-1}$
- C.  $h_{sl} = 320 \text{ kJ.kg}^{-1}$
- D.  $h_{sl} = 280 \text{ kJ.kg}^{-1}$
- E.  $h_{sl} = 240 \text{ kJ.kg}^{-1}$

### **Question 4 :**

Le deuxième postulat de Bohr donne l'énergie  $E_n$  d'un atome dans l'état stationnaire  $n$  :

$$E_n = \frac{Z^2 e^i m^j h^k}{8 \varepsilon_0^l} \times \frac{1}{n^2}$$

Où  $Z$  est le numéro atomique de l'atome,  $e$  est la charge électrique élémentaire,  $m$  est la masse de l'électron,  $h$  est la constante de Planck,  $n$  est un nombre entier sans dimension et  $\varepsilon$  est la permittivité du vide, de dimension  $\text{M}^{-1}\text{L}^{-3} \text{T}^4\text{I}^2$

Parmi les propositions suivantes, laquelle est correcte ?

- A.  $i=4 ; j=1 ; k=-2 ; l=2$
- B.  $i=2 ; j=1 ; k=2 ; l=-2$
- C.  $i=2 ; j=2 ; k=-2 ; l=1$
- D.  $i=4 ; j=-1 ; k=1 ; l=2$
- E.  $i=-1 ; j=2 ; k=1 ; l=2$

### **Question 5 :**

Concernant les ondes électromagnétiques (OEM), quelle(s) est (sont) la (les) propositions exacte(s) ?

- A. les rayons X et gamma ne sont pas des ondes électromagnétiques
- B. une OEM se propage selon une direction perpendiculaire aux champs électrique et magnétique qui la composent
- C. la longueur d'onde d'une OEM est proportionnelle à sa fréquence
- D. les rayonnements ultraviolets ont une énergie inférieure à une centaine d'eV
- E. les rayonnements X ne sont pas produits par des phénomènes nucléaires

### **Question 6 :**

Concernant les rayons X, quelle(s) est (sont) la (les) propositions exacte(s) ?

- A. les rayons X ont été découverts par Becquerel en 1896
- B. un rayon X de longueur d'onde de 0,1 nm a une énergie de 12,4 keV
- C. dans un tube à rayons X, l'énergie des rayons produits augmente avec la tension d'accélération
- D. dans un tube à rayons X, le nombre de rayons produits diminue si l'intensité du courant augmente
- E. dans un tube à rayons X, le rendement augmente avec le numéro atomique de la cible

### **Question 7 :**

Concernant les rayonnements gamma, quelle(s) est (sont) la (les) propositions exacte(s) ?

- A. Les rayonnements gamma sont indirectement ionisants.
- B. Ils sont atténués de manière linéaire avec l'épaisseur de la matière traversée.
- C. La couche de demi-atténuation (CDA) d'un matériau est proportionnelle au coefficient d'atténuation linéaire.
- D. La couche de demi-atténuation (CDA) d'un matériau augmente avec l'énergie du rayonnement incident.
- E. Le plomb atténue moins que l'aluminium.

### **Question 8 :**

Concernant les phénomènes d'atténuation d'un rayonnement gamma, quelle(s) est (sont) la (les) propositions exacte(s) ?

- A. Le phénomène de diffusion de type Thomson-Rayleigh est élastique.
- B. L'atténuation par effet Compton absorbe la totalité du rayonnement incident.
- C. L'effet photoélectrique s'observe surtout pour des photons de faible énergie et des matériaux lourds (Z élevé).
- D. Un rayonnement gamma peut être absorbé par phénomène de matérialisation si son énergie est inférieure à 1 MeV.
- E. Lors d'un examen de tomographie d'émission de positons (TEP), on injecte au patient un traceur émetteur de photons gamma.

### **Question 9 :**

Parmi les propositions suivantes concernant les phénomènes de désintégration radioactive, quelle(s) est (sont) la (les) propositions exacte(s) ?

- A. L'émission  $\beta^-$  est accompagnée de l'émission d'un anti-neutrino.
- B. L'émission  $\beta^+$  correspond à la transformation nucléaire d'un proton en neutron.
- C. L'émission  $\alpha$  correspond à l'émission d'un noyau d'hélium.
- D. Dans une transformation isomérique, le nombre de masse A change.
- E. Lors d'une désintégration, il ne peut pas y avoir plusieurs émissions  $\beta^-$  simultanées.

### **Question 10 :**

Soit une source radioactive qui émet des rayons gamma de faible énergie. On considère que 75% de ce flux est atténué par un écran de plomb de 10 mm d'épaisseur. Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. L'un des moyens de protection le plus efficace est de s'éloigner de la source.
- B. Si la distance entre la source et l'individu double alors le débit de dose reçu est divisé par 4.
- C. Un écran en plomb de 2 cm d'épaisseur ne laissera passer que 1/100ème du flux de photons.
- D. Un autre matériau de 2 cm d'épaisseur dont la couche de demi-atténuation est égale à 2 cm atténuera plus ce flux de photons qu'un écran en plomb de même épaisseur.
- E. Les photons émis par cette source sont essentiellement atténués dans la matière par effet photo-électrique.

### **Question 11 :**

A chaque battement cardiaque, 70 mL de sang sont éjectés du ventricule gauche d'un patient. Le sang est éjecté dans l'aorte de section  $3,5 \text{ cm}^2$ , à la vitesse moyenne de  $20 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ . Quelle est la fréquence cardiaque (bpm) de ce patient ?

- A. 50 bpm
- B. 60 bpm
- C. 70 bpm
- D. 80 bpm
- E. 90 bpm

### **Question 12 :**

A propos du sang, cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. C'est un fluide newtonien.
- B. Sa viscosité varie avec le taux d'hématocrite.
- C. Sa viscosité chute dans les vaisseaux de moins de 1 mm de diamètre.
- D. Il ne subit pas de perte de charge dans les vaisseaux.
- E. Son écoulement au sein du capillaire est fait pour favoriser les échanges entre le secteur vasculaire et le liquide interstitiel.

### **Question 13 :**

Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) juste(s) concernant le phénomène de Starling ?

- A. Il dépend en partie de la concentration en albumine du sang.
- B. Il survient au niveau des lymphatiques.
- C. L'osmose impliquée dans le phénomène de Starling explique le passage de l'eau et des solutés du secteur vasculaire vers le secteur interstitiel.
- D. La vitesse du sang dans les artérioles en est le déterminant principal.
- E. Il permet le renouvellement du liquide interstitiel.

### **Question 14 :**

Deux compartiments A et B, d'un volume de 2 L chacun, sont séparés par une membrane dialysante. En A, on dissout un total de 10 mmoles d'un protéinate de sodium, la protéine étant porteuse de 12 charges négatives. En B, on dissout un total de 40 mmoles de chlorure de sodium. On considère que l'ajout des molécules ne modifie pas le volume des compartiments.

A l'équilibre, cochez la (les) proposition(s) juste(s) :

- A. La différence de potentiel au niveau de la membrane,  $V_B - V_A$ , est négatif.
- B. Au temps initial, il y a 120 mEq de  $\text{Na}^+$  dans le compartiment A.
- C. La différence de pression entre compartiments est de 180000 Pa.
- D. Il y a 4 mEq de  $\text{Cl}^-$  dans le compartiment A.
- E. La protéine attire de son côté les ions de signe opposé.

Informations de législation concernant les épreuves majeures : cette épreuve est réservée à un usage personnel. La copie, diffusion totale ou même partielle est interdite en dehors du cadre du Tutorat Santé Lyon-Est.