



# Tutorat Lyon Est

Année Universitaire 2022 – 2023

## Unité d'Enseignement 6

Contrôle Continu 2022-2023

Sujet

**Clara CHAUSSY**  
**Juliette LOUVEAU**  
**Joséphine MAES**  
**Basile PERRIN**

### **Exercice 1 – QRU :**

Dans une enceinte adiabatique indéformable, on mélange une masse d'eau liquide  $m_1 = 100 \text{ g}$  à la température  $T_1 = 300 \text{ K}$  avec une masse d'eau liquide  $m_2 = 1000 \text{ g}$  à la température  $T_2 = 350 \text{ K}$ . 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 approximativement la température  $T$  du mélange à l'état final ?

- A.  $T = 325 \text{ K}$
- B.  $T = 345 \text{ K}$
- C.  $T = 365 \text{ K}$
- D.  $T = 385 \text{ K}$
- E.  $T = 405 \text{ K}$

### **Exercice 2 – QRU :**

Soit une mole de gaz parfait à la pression  $p = 101325 \text{ Pa}$  occupant un volume  $V = 10 \text{ L}$ . Quelle est approximativement, en kelvin, la température  $T$  du gaz parfait ?

On donne  $R \approx 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ , avec  $R$  la constante des gaz parfaits.

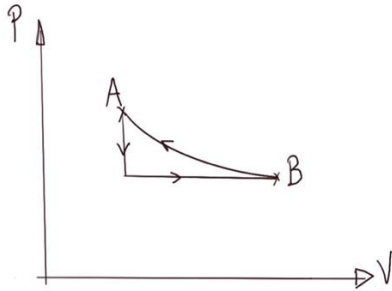
- A.  $T = 12$
- B.  $T = 21$
- C.  $T = 122$
- D.  $T = 221$
- E.  $T = 1266$

### Exercice 3 :

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 2000 J et que le travail des forces de pression le long du trajet BA est égal, en valeur absolue, à 3050 J.

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

- A. La variation d'énergie interne,  $\Delta U$ , du gaz parfait au cours de ce cycle est nulle.
- B. La variation d'énergie interne,  $\Delta U$ , du gaz parfait au cours de ce cycle est 1050 J.
- C. Le travail  $W$  échangé par le gaz au cours du cycle est égal à 5050 J.
- D. Le travail  $W$  échangé par le gaz au cours du cycle est égal à 1050 J.
- E. Le travail  $W$  échangé par le gaz au cours du cycle est nul.

### Exercice 4 – QRU :

Soit une mole de gaz parfait subissant une transformation réversible de l'état 1 ( $p_1=10^5$  Pa,  $V_1=0,2$  L) à l'état 2 ( $p_2=10^6$  Pa,  $V_2=0,1$  L).

On note  $C_p$  la capacité thermique à pression constante du gaz parfait. On suppose que sur la plage de température de la transformation  $C_p$  est constant et égal à  $28 \text{ J.K}^{-1}$ .

On donne  $R \approx 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ , avec  $R$  la constante des gaz parfaits.

Quelle est approximativement la variation d'énergie interne (en joule) du gaz lorsqu'il passe de l'état 1 à l'état 2 ?

- A.  $\Delta U_{12} = 19 \text{ J}$
- B.  $\Delta U_{12} = 190 \text{ J}$
- C.  $\Delta U_{12} = 1900 \text{ J}$
- D.  $\Delta U_{12} = 19000 \text{ J}$
- E.  $\Delta U_{12} = 190000 \text{ J}$

### **Question 5 – QRU :**

Appelons  $U_F(\text{MTS})$  et  $U_F(\text{SI})$  les unités de force dans le système MTS (mètre, tonne, seconde) et dans le système international (SI), respectivement. Cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. La dimension de la force est :  $\text{MLT}^{-2}$
- B. L'unité de force, dans le système international, est le pascal.
- C.  $1 U_F(\text{MTS}) = 10^{-3} U_F(\text{SI})$
- D.  $1 U_F(\text{MTS}) = 1 U_F(\text{SI})$
- E.  $1 U_F(\text{MTS}) = 10^3 U_F(\text{SI})$

### **Question 6 :**

Concernant les ondes électromagnétiques (OEM) et les rayons X, cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. Le sens de propagation des OEM est longitudinal.
- B. La longueur d'onde de la lumière visible est supérieure à celle des rayons X et gamma.
- C. Un OEM d'énergie de 140 keV a une longueur d'onde de 1400 nm.
- D. Dans un tube à rayons X, les électrons partant de la Cathode arrivent sur l'Anode avec une énergie de 100 keV si la tension est de 100 kV.
- E. Sur le spectre de rayonnement X émis par un tube, l'énergie des raies est supérieure à celle du point d'intensité maximale du rayonnement continu.

### **Question 7 :**

Concernant les rayonnements gamma, cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. Les rayonnements gamma sont directement ionisants.
- B. Au cours d'une transformation isomérique A et Z ne varient pas.
- C. Le coefficient d'atténuation  $\mu$  dépend de l'énergie des photons incidents et de la nature du matériau traversé.
- D. Dans l'effet Compton, l'électron Compton acquiert une énergie cinétique supérieure à celle du photon incident.
- E. L'émission d'un électron Auger correspond à un phénomène secondaire à l'effet photoélectrique.

### **Question 8 :**

Concernant les phénomènes d'atténuation d'un rayonnement gamma et le principe des détecteurs, cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. A faible énergie, l'effet photo-électrique est prépondérant.
- B. Le phénomène de création de paires se produit pour des faibles énergies ( $< 1 \text{ MeV}$ ).
- C. Un détecteur à gaz mesure l'impulsion électrique produite par l'ionisation du gaz par le rayonnement incident.
- D. Les détecteurs à gaz de type Geiger-Müller ne sont pas très sensibles.
- E. En médecine nucléaire, on utilise des compteurs composés entre autres d'un cristal scintillant et d'un photomultiplicateur.

### **Question 9 :**

Concernant les rayonnements particuliers, cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. Un proton est composé de 3 quarks.
- B. L'interaction forte correspond aux forces d'attraction entre le noyau et l'électron.
- C. L'émission  $\beta^-$  est accompagnée d'un antineutrino électronique.
- D. L'émission  $\beta^+$  correspond à la transformation d'un proton en un électron.
- E. La capture électronique est un phénomène dû à un excès de protons.

### **Question 10 – QRU :**

Du sang, de viscosité  $2.10^{-3}$  Pa.s et de densité 1, s'écoule dans une artère horizontale de 4 mm de diamètre. Jusqu'à quelle valeur du débit sanguin l'écoulement restera laminaire ?

On prendra  $\nu = 3$ .

- A.  $6.10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- B.  $12.10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- C.  $24.10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- D.  $32.10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- E.  $40.10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

### **Question 11 :**

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

- A. La viscosité dépend du rayon du vaisseau.
- B. La dimension de la viscosité est  $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}$ .
- C. La viscosité est indépendante du gradient de vitesse à une température constante pour un fluide Newtonien.
- D. La viscosité sanguine varie avec l'hématocrite.
- E. Dans un fluide réel, l'écoulement dans un cylindre de section constante s'accompagne d'une diminution de la pression.

### **Question 12 :**

Si on augmente d'un facteur 1,5 le rayon d'une artère, cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. Si la perte de charge est constante, le débit est approximativement multiplié par 5.
- B. Si la perte de charge est constante, le débit est approximativement divisé par 1,5.
- C. Si le débit ne change pas, la perte de charge par unité de longueur est approximativement divisée par 5.
- D. Si le débit ne change pas, la perte de charge par unité de longueur est approximativement multipliée par 1,5.
- E. Si le débit ne change pas, la perte de charge par unité de longueur est divisée par 2,25.

### **Question 13 :**

Soient 2 compartiments séparés par une membrane imperméable. Le compartiment 1 contient une solution de protéinate de sodium ( $P^{20}\text{-Na}^+$ ) à  $10 \text{ g.L}^{-1}$ , de masse molaire =  $4000 \text{ g.mol}^{-1}$ . Le compartiment 2 contient du NaCl à  $0,3 \text{ mol.L}^{-1}$ . Cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. À l'équilibre, chacun des 2 compartiments est électro-neutre.
- B. Entre l'état initial et l'état d'équilibre, on trouve 2 fois plus d'ions  $\text{Na}^+$  dans le compartiment 1.
- C. À l'état d'équilibre, le rapport des ions chlorure et les ions sodium dans le compartiment 1 est de 25.
- D. Un flux de solvant est observé entre les compartiments 1 et 2 en rapport avec la différence de concentration.
- E. À l'équilibre, il n'y a pas de pression osmotique générée.

### **Question 14 :**

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

Une solution molaire de chlorure de calcium ( $\text{CaCl}_2$ ) :

- A. Présente un abaissement de la tension de vapeur par rapport au solvant pur.
- B. Présente une élévation de la température du point d'ébullition par rapport au solvant pur.
- C. Présente une augmentation de la température du point de congélation par rapport au solvant pur.
- D. Présente une augmentation de l'augmentation du mouvement brownien par rapport au solvant pur.
- E. Exerce une pression de  $7,39 \text{ Pa}$  à  $273 \text{ °K}$  par rapport à une solution molaire d'urée lorsqu'elles sont séparées par une membrane semi-perméable.

### **Question 15 :**

Concernant la diffusion, cochez la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

- A. Le débit de matière traversant une surface donnée est proportionnel au gradient de concentration de part et d'autre de cette surface.
- B. Le coefficient de diffusion d'une espèce donnée  $D$  varie avec la température.
- C. Le coefficient de diffusion d'une espèce donnée  $D$  augmente lorsque la viscosité du milieu augmente.
- D. Il est possible de stopper la diffusion d'un cation en ajoutant une quantité suffisante d'anions.
- E. La première loi de Fick permet de calculer le débit de matière au niveau d'une membrane à un moment donné.

**Question 16 :**

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

- A. La dimension d'une charge électrique est  $IT^{-1}$
- B.  $1 \cdot 10^{-15}$  mol équivaut à 1 pmol
- C. La dimension de la constante de Planck est :  $ML^2T^{-1}$
- D. La dimension d'une accélération est  $LT^{-2}$
- E. La dimension d'une énergie est  $ML^2T^{-2}$