

Durée: 1h

SÉNÉCHAL PIERRE

- Les valeurs des grandeurs non-fixées dans les questions mais nécessaires pour les applications numériques sont les suivantes : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, $\rho(\text{eau}) = 1000 \text{ kg/m}^3$.
- Pour chaque question, il peut y avoir plusieurs réponses « vrai »
Barème : +1 pour une bonne réponse, 0 pour une abstention et mauvaise réponse.

Exercice 1. On considère un gaz parfait subissant une transformation réversible d'un état A (P_A , V_A , T_A) à un état B (P_B , V_B , T_B), où P, V et T représentent respectivement sa pression, son volume et sa température.

Question 1 :

Quelle est sa variation d'entropie ΔS lorsque la transformation est adiabatique :

- ☐ $\Delta S = nR \ln(V_B/V_A)$.
- ☒ $\Delta S = 0$.
- ☐ $\Delta S = nR \ln(P_B/P_A)$.
- ☐ $\Delta S = 5nR \ln(V_B/V_A)$.

Question 2 :

Quelle est sa variation d'entropie ΔS lorsque la transformation est isotherme :

- ☒ $\Delta S = nR \ln(V_B/V_A)$.
- ☐ $\Delta S = nR \ln(V_A/V_B)$.
- ☒ $\Delta S = nR \ln(P_A/P_B)$.
- ☐ $\Delta S = nR \ln(T_A/T_B)$.

Question 3 :

Quelle est sa variation d'entropie ΔS lorsque la transformation est isochore :

- ☒ $\Delta S = n c_v \ln(T_B/T_A)$.
- ☐ $\Delta S = n c_v \ln(T_A/T_B)$.
- ☐ $\Delta S = n c_p \ln(P_B/P_A)$.
- ☐ $\Delta S = n c_p \ln(V_B/V_A)$.

Question 4 :

Quelle est sa variation d'entropie ΔS lorsque la transformation est isobare :

- ☐ $\Delta S = nc_v \ln(V_B/V_A)$.
- ☒ $\Delta S = nc_p \ln(T_B/T_A)$.
- ☐ $\Delta S = nc_v \ln(P_B/P_A)$.
- ☐ $\Delta S = nc_v \ln(P_B/V_A)$.

Exercice 2. Un gaz parfait de capacité thermique molaire à volume constant $C_v = 5R/2$, parcourt un cycle réversible ABC. Dans le diagramme de Clapeyron (P,V), les point A et B sont alignés avec l'origine O, BC est une isochore et CA est une isobare. On donne $P_A = 10^5$ Pa, $T_A = 1000$ K, $V_A = 3$ m³ et $P_B = 4 \cdot 10^5$ Pa.

Question 5 :

Le volume en B est :

- ☐ $V_B = 20$ m³
- ☒ $V_B = 12$ m³
- ☐ $V_B = 8$ m³
- ☐ $V_B = 2$ m³

Question 6:

La température en B est

- ☐ $T_B = 1000$ K.
- ☐ $T_B = 10000$ K.
- ☒ $T_B = 16000$ K.
- ☐ $T_B = 20000$ K.

Question 7

On donne $V_C = V_B$ (voir réponse de la question 5), La température en C est:

- ☐ $T_C = 1000$ K.
- ☐ $T_C = 2000$ K.
- ☐ $T_C = 3000$ K.
- ☒ $T_C = 4000$ K.

Question 8.

On donne l'expression de la pression P entre A et B : $P = (P_A/V_A) \cdot V$. Le travail échangé dans la transformation AB est

- ☒ $W_{AB} = - 2,25 \cdot 10^6 \text{ J.}$
- ☐ $W_{AB} = - 5,0 \cdot 10^6 \text{ J.}$
- ☐ $W_{AB} = - 7,25 \cdot 10^6 \text{ J.}$
- ☐ $W_{AB} = - 9,0 \cdot 10^6 \text{ J.}$

Question 9

Le travail échangé dans la transformation isochore BC est :

- ☒ $W_{BC} = 1,0 \cdot 10^6 \text{ J.}$
- ☐ $W_{BC} = 0 \text{ J.}$
- ☐ $W_{BC} = - 1,0 \cdot 10^6 \text{ J.}$
- ☐ $W_{BC} = 2,0 \cdot 10^6 \text{ J.}$

Question 10

Le travail échangé dans la transformation isobare CA est :

- ☐ $W_{CA} = 1,0 \cdot 10^6 \text{ J.}$
- ☒ $W_{CA} = 0,9 \cdot 10^6 \text{ J.}$
- ☐ $W_{CA} = 0,8 \cdot 10^6 \text{ J.}$
- ☐ $W_{CA} = 0,7 \cdot 10^6 \text{ J.}$

Question 11

La quantité de chaleur échangée dans la transformation AB est:

- ☒ $Q_{AB} = 13,5 \cdot 10^6 \text{ J}$
- ☐ $Q_{AB} = 15,5 \cdot 10^6 \text{ J}$
- ☐ $Q_{AB} = 17,5 \cdot 10^6 \text{ J}$
- ☐ $Q_{AB} = 20,5 \cdot 10^6 \text{ J}$

Question 12

La quantité de chaleur échangée dans la transformation BC est:

- ☐ $Q_{BC} = - 2 \cdot 10^6 \text{ J}$
- ☐ $Q_{BC} = - 4 \cdot 10^6 \text{ J}$
- ☐ $Q_{BC} = - 6 \cdot 10^6 \text{ J}$
- ☒ $Q_{BC} = - 9 \cdot 10^6 \text{ J}$

Question 13

La quantité de chaleur échangée dans la transformation CA est:

- ☒ $Q_{CA} = - 3,15. 10^6 \text{ J}$
- ☐ $Q_{CA} = - 4. 5 10^6 \text{ J}$
- ☐ $Q_{CA} = - 6. 10^6 \text{ J}$
- ☐ $Q_{CA} = - 7. 10^6 \text{ J}$

Question 14

Le travail du cycle ABCA est égale :

- ☒ $W_{\text{cycle}} = - Q_{\text{cycle}}$
- ☐ $W_{\text{cycle}} = Q_{\text{cycle}}$
- ☐ $W_{\text{cycle}} = - 3. Q_{\text{cycle}}$
- ☐ $W_{\text{cycle}} = 0$

Question 15

La surface S du cycle ABCA est :

- ☐ $S = 3/2.(P_B - P_A).(V_B - V_A)$
- ☒ $S = 1/2.(P_B - P_A).(V_B - V_A)$
- ☐ $S = 1/2.(P_B - P_A).(T_B - T_A)$
- ☐ $S = 1/2.(T_B - T_A).(V_B - V_A)$

Question 16

Le travail total du cycle $W_{\text{cycle}} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA}$ est :

- ☒ $W_{\text{cycle}} = - S$
- ☐ $W_{\text{cycle}} = S$
- ☐ $W_{\text{cycle}} = - 2.S$
- ☐ $W_{\text{cycle}} = 2.S$