

ED thermodynamique PASS 2025 2026

Exercice 1 :

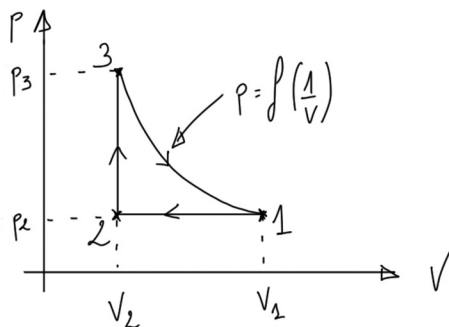
Soit 10 moles de gaz parfait à la pression $p=10^5$ Pa et la température $T=727$ °C. On prendra $0^\circ\text{C}=273$ K. On donne R la constante des gaz parfaits, $R\approx 8 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

Quel est le volume V occupé par le gaz ?

- A) $V= 8000$ L
- B) $V= 8 \text{ m}^3$
- C) $V= 0,8$ L
- D) $V= 800$ L
- E) $V= 800 \text{ m}^3$

Exercice 2 :

Soit le diagramme (p, V) ci-après, représentant l'évolution d'une mole de gaz parfait au cours d'un cycle. Le cycle est composé des trois transformations suivantes : $1\rightarrow 2$, $2\rightarrow 3$ et $3\rightarrow 1$. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?



- A) $1\rightarrow 2$: transformation isotherme
- B) $1\rightarrow 2$: transformation isobare
- C) $2\rightarrow 3$: transformation isobare
- D) $3\rightarrow 1$: transformation isotherme
- E) La variation d'énergie interne au cours du cycle $1\rightarrow 2$, $2\rightarrow 3$ et $3\rightarrow 1$ est nulle

Exercice 3 :

Soit une mole de gaz parfait subissant une transformation réversible à pression constante. On note (V_1, T_1) respectivement le volume et la température du gaz dans l'état initial et (V_2, T_2) respectivement le volume et la température du gaz dans l'état final. On note C_p la capacité thermique à pression constante et C_v la capacité thermique à volume constant.

Quel est le transfert thermique reçu par le gaz au cours de cette transformation ?

A) $Q_{12} = \frac{C_p}{C_v}(T_1 - T_2)$

B) $Q_{12} = C_v(T_1 - T_2)$

C) $Q_{12} = C_v(T_2 - T_1)$

D) $Q_{12} = C_p(T_1 - T_2)$

E) $Q_{12} = C_p(T_2 - T_1)$

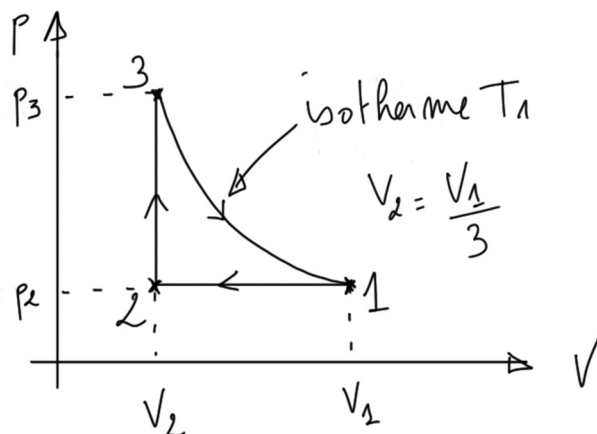
Exercice 4 :

Soit le diagramme (p, V) ci-après, représentant l'évolution d'une mole de gaz parfait au cours d'un cycle. Le cycle est composé des trois transformations réversibles suivantes : $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$ et $3 \rightarrow 1$.

A l'état 1, $p_1 = 10^5$ Pa et $T_1 = 300$ K.

On donne $R \approx 8 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ et $\ln(1/3) \approx -1$

Cochez la(les) proposition(s) exacte(s)



A) Le volume $V_1 = 24 \text{ L}$

B) A l'état 2 : $p_2 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_2 = 8 \text{ L}$, $T_2 = 300 \text{ K}$

C) $p_3 = 3p_1$

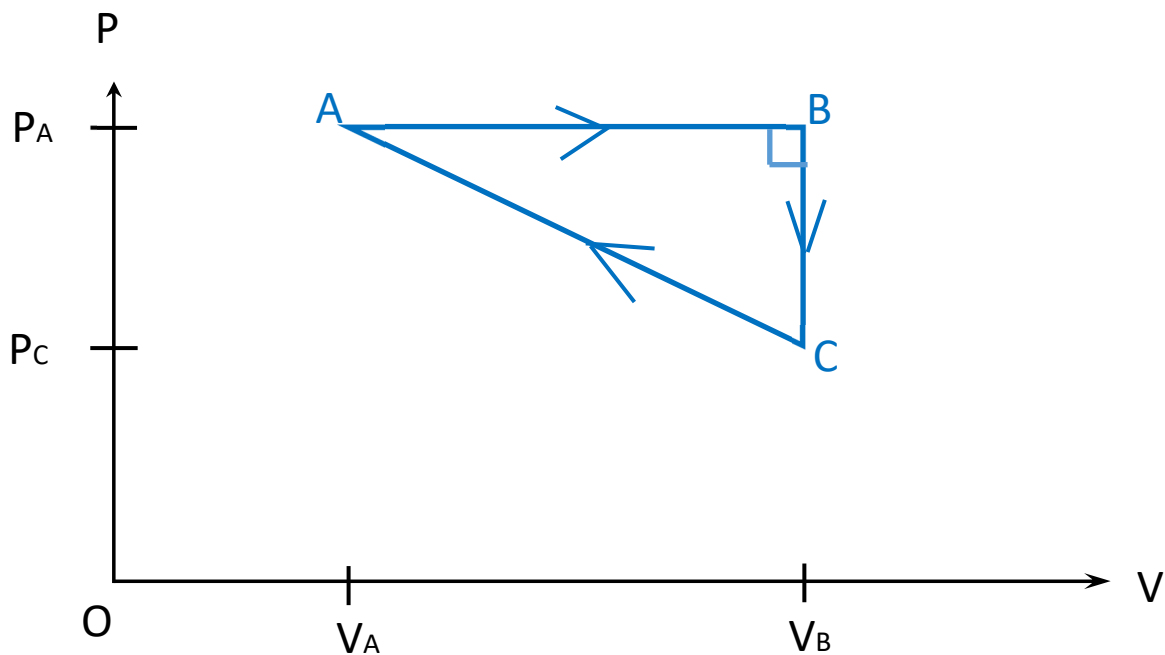
D) Le travail reçu par le gaz au cours de la transformation $1 \rightarrow 2$ est $W_{1 \rightarrow 2} = -1600 \text{ J}$

E) Le travail reçu par le gaz au cours du cycle est égal à -800 J

Exercice 5 :

Considérons une mole de gaz parfait, qui suit le cycle composé des 3 transformations réversibles décrit sur la figure ci-joint. La pression et le volume du gaz en A sont respectivement $P_A = 2 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ et $V_A = 3 \text{ L}$. Lors de la détente isobare AB, le volume du gaz atteint la valeur $V_B = 3 V_A$. Lors de la transformation isochore BC, la pression P_C atteint $P_C = 1 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.

Que vaut le travail échangé entre le gaz et le milieu extérieur lors de ce cycle ?



A) $W = 0 \text{ J}$

B) $W = +3000 \text{ J}$

C) $W = -3000 \text{ J}$

D) $W = +6000 \text{ J}$

E) $W = -6000 \text{ J}$

Exercice 6 :

On fait subir à une mole de gaz parfait une transformation isochore réversible d'un état 1 (p_1, V_1, T_1) à un état 2 (p_2, V_2, T_2). On notera C_V la capacité thermique à volume constant du gaz parfait. Quel est le transfert thermique $Q_{1 \rightarrow 2}$ (en joule) échangé au cours de la transformation de l'état 1 vers l'état 2 ?

A) $Q_{1 \rightarrow 2} = 0$

B) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_V (T_2 - T_1)$

C) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_V (T_1 - T_2)$

D) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_V \ln \frac{T_2}{T_1}$

E) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_V \ln \frac{T_1}{T_2}$

Exercice 7 :

Une enceinte, fermée par un piston mobile, renferme n moles d'hélium (gaz parfait monoatomique), dans les conditions de pression et de volume suivantes : p_1, V_1 . On comprime le gaz de façon adiabatique réversible, jusqu'à la pression p_2 et au volume V_2 .

On note γ le coefficient adiabatique du gaz monoatomique. On note également W le travail échangé lors de cette compression. R est la constante des gaz parfaits

Quelle est la variation de température $T_2 - T_1$ lors de la transformation ?

A) $T_2 - T_1 = \frac{\gamma - 1}{nR} W$

B) $T_2 - T_1 = 0$ car transformation adiabatique réversible

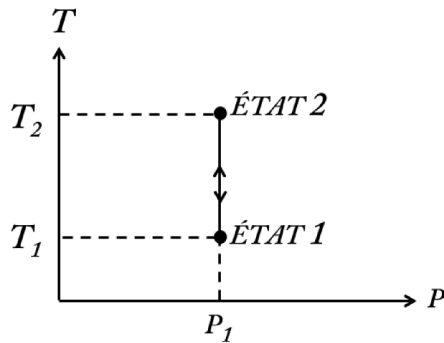
C) $T_2 - T_1 = \frac{\gamma + 1}{nR} W$

D) $T_2 - T_1 = \frac{1}{(\gamma - 1)nR} W$

E) $T_2 - T_1 = \frac{1}{(\gamma + 1)nR} W$

Exercice 8 :

Une mole de gaz parfait passe d'un état 1 à un état 2 comme indiqué sur le diagramme (T, p) ci-dessous. On note γ le coefficient adiabatique du gaz parfait étudié.



Quelle est la variation d'énergie interne du système entre l'état 1 et l'état 2 ?

- A) $\Delta U = \frac{R}{\gamma-1} (T_2 - T_1)$
- B) $\Delta U = \frac{1-\gamma}{R} (T_2 - T_1)$
- C) $\Delta U = 0$ car transformation isobare réversible
- D) $\Delta U = \frac{1+\gamma}{R} p_1 (T_2 - T_1)$
- E) $\Delta U = \frac{R}{\gamma+1} (T_2 - T_1)$

Exercice 9

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) $\Delta H_{12} = 8000$

Exercice 10 :

Considérons une mole de gaz parfait subissant une transformation adiabatique réversible en passant de l'état initial 1 (pression $p_1=4.10^5$ Pa, volume $V_1=1$ L, température T_1) à l'état final 2 (pression $p_2=10^5$ Pa, volume V_2 et température T_2).

Nous supposons que le coefficient adiabatique γ de ce gaz vaut $\gamma \approx 2$.

Que vaut le volume V_2 de ce gaz à l'état final ?

- A) $V_2 = 4$ L
- B) $V_2 = 2$ L
- C) $V_2 = 2.10^{-3}$ m³
- D) $V_2 = 1.10^{-3}$ m³
- E) $V_2 = 4.10^{-3}$ m³

Exercice 11 :

Soit une mole de gaz parfait subissant une transformation isochore réversible. On note (p_1, V_1, T_1) respectivement la pression, le volume et la température du gaz dans l'état l'initial et (p_2, V_2, T_2) respectivement la pression, le volume et la température du gaz dans l'état final. On note C_p la capacité thermique à pression constante et C_v la capacité thermique à volume constant. On note R la constante des gaz parfaits.

Quelle est la variation d'entropie du gaz au cours de cette transformation ?

A) $\Delta S = C_v \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$

B) $\Delta S = R \ln\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$

C) $\Delta S = C_v \ln\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$

D) $\Delta S = R \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$

E) $\Delta S = 0$ car isochore

Exercice 12 :

On comprime de façon réversible une mole de gaz parfait monoatomique de la pression p_1 à la pression p_2 . La température du gaz est maintenue constante et égale à T_1 durant toute la transformation. R est la constante des gaz parfaits.

Quelle est la variation d'entropie ΔS de cette transformation ?

- A) $\Delta S = -R (p_2/p_1)$
- B) $\Delta S = -R \ln(p_1/p_2)$
- C) $\Delta S = 0$ car transformation réversible
- D) $\Delta S = -R T_1 \ln(p_2/p_1)$
- E) $\Delta S = -R \ln(p_2/p_1)$

Exercice 13

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 $S^{\text{reçue}} = 100 \text{ J.K}^{-1}$. Dans un second temps, cette même mole de gaz parfait subit une transformation isochore réversible entre les mêmes états d'équilibre 1 et 2 que précédemment. On donne état 1 ($p_1 = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $T_1 = 400 \text{ K}$) et état 2 ($p_2 = 10^6 \text{ Pa}$, $T_2 = 500 \text{ K}$).

On note C_v (en J.K^{-1}) la capacité thermique à volume constant (supposée constante) du gaz parfait et on précise que $R \approx 8 \text{ J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, avec R la constante des gaz parfaits. Quelle est, en joules par kelvin, l'entropie créée, $S^{\text{créée}}$, au cours de la transformation irréversible ?

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