

B51	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	10,0	18,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	2			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	6,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	2			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	18

Remarques : colle maîtrisée ! Cool

Exercice : Cours sur les lois de Laplace

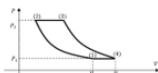
- Rappeler les hypothèses permettant d'utiliser les lois de Laplace
- On donne une des lois de Laplace $pV^\gamma = Cte$. Retrouver les deux autres.
- Comparer, dans un diagramme de Clapeyron, une compression isotherme et une compression adiabatique mécaniquement réversible d'un gaz parfait.

Exercice : Application des lois de Laplace

On considère une compression adiabatique et mécaniquement réversible d'un gaz parfait initialement à une température de 300 K. Sa pression passe de 1 bar à 10 bar, calculer la température du gaz en fin de compression. On prendra le coefficient isentropique $\gamma = 1.5$ et $10^{1/3} \approx 2$

Exercice : Moteur et loi de Laplace

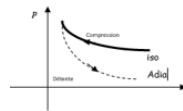
On considère le moteur dont l'agent thermique décrit le cycle ci-contre. Les transformations sont des isobares ou des adiabatiques mécaniquement réversibles



- Identifier le sens de parcours du cycle. Justifier
- Identifier la nature des 4 transformations dans ce cycle
- Donner l'expression du transfert thermique Q_c au contact du thermostat chaud en fonction des températures T_2 et T_3 . Le système considéré est une mole de gaz parfait de coefficient isentropique γ .
- Donner l'expression du transfert thermique Q_f au contact du thermostat froid en fonction des températures T_1 et T_4 . Le système considéré est une mole de gaz parfait de coefficient isentropique γ .
- En déduire l'expression du rendement η en fonction des températures du cycle.
- Montrer qu'il est possible d'exprimer ce rendement en fonction des pressions P_1 et P_2
- AN si $\gamma = 1.5$ et $\frac{P_2}{P_1} = 10$ et on donne $10^{1/3} \approx 2$
- Donner l'expression du rendement de Carnot η_c
- On a $\eta < \eta_c$ pourquoi ?

Exercice : Cours sur les lois de Laplace

- Relation applicable pour un gaz parfait subissant une transformation adiabatique et mécaniquement réversible
- $TV^{\gamma-1} = Cte$ et $p^{1-\gamma}T^\gamma = Cte$
- On a :



Exercice : Application des lois de Laplace

L'application de la loi de Laplace donne $T_4 = T_1 \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \approx 600K$

Exercice : Moteur et loi de Laplace

Les transformations sont des isobares ou des adiabatiques mécaniquement réversibles

- Sens horaire pour que $W < 0$
- 1-2 compression adiabatique, 2-3 chauffage isobare, 3-4 détente adiabatique ; 4-1 refroidissement isobare
- $Q_c = \frac{R\gamma}{\gamma-1}(T_3 - T_2)$
- $Q_f = \frac{R\gamma}{\gamma-1}(T_1 - T_4)$
- $\eta = 1 + \frac{(T_3 - T_2)}{(T_1 - T_4)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}}$
- $\eta = 1 - \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$
- $\eta = 0.5$
- $\eta_c = 1 - \frac{T_c}{T_c}$
- On a $\eta < \eta_c$ car les isobares sont irréversibles.

B52	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	13,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement		*	note	13
Remarques : cours connu mais des difficultés pour l'utiliser rapidement				

Exercice : Cycle non réversible

On donne trois cycles suivis par un n moles de gaz parfait de coefficient isentropique γ . On note R la constante des gaz parfait et on néglige tout frottement :

Cycle avec une transformation adiabatique mécaniquement réversible et d'une isotherme	Cycle avec deux transformations adiabatiques et mécaniquement réversibles	Cycle avec deux transformations adiabatiques et mécaniquement réversibles

- 1) Prévoir qualitativement si ces cycles sont réversibles
- 2) Calculer l'entropie créée au cours d'un cycle pour chaque cycle
- 3) Dessiner le cycle de ~~exot~~ et montrer qu'il est réversible

Cycle avec une transformation adiabatique mécaniquement réversible et d'une isotherme	Cycle avec deux transformations adiabatiques et mécaniquement réversibles	Cycle avec deux transformations adiabatiques et mécaniquement réversibles
$\begin{cases} \Delta S_{AB} = 0 \\ S_{a,AB} = 0 \\ S_{c,AB} = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \Delta S_{BC} = C_V \ln\left(\frac{T_C}{T_B}\right) \\ S_{a,BC} = C_V(T_C - T_B) \\ S_{c,BC} = \Delta S_{BC} - S_{a,BC} \end{cases}$ $\begin{cases} \Delta S_{CA} = nR \ln\left(\frac{V_A}{V_C}\right) \\ S_{a,CA} = nR \ln\left(\frac{V_A}{V_C}\right) \\ S_{c,CA} = 0 \end{cases}$	Irréversibilité sur les 2 isobares $S_c = C_P \ln\left(\frac{T_3}{T_2}\right) - \frac{C_P(T_3 - T_2)}{T_3} + C_P \ln\left(\frac{T_1}{T_4}\right) - \frac{C_P(T_1 - T_4)}{T_4}$	Irréversibilité sur les 2 isochore $S_c = C_V \ln\left(\frac{T_D}{T_C}\right) - \frac{C_V(T_D - T_C)}{T_D} + C_V \ln\left(\frac{T_E}{T_F}\right) - \frac{C_V(T_E - T_F)}{T_E}$

B53	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	10,0	18,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	2			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	6,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	2			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

ajustement	+	-	note	18

Remarques : colle maîtrisée

Exercice : machine non diatherme

- Démontrer le rendement maximal d'un moteur diatherme, cyclique et réversible. On note T_1 la température du thermostat chaud et T_2 la température du thermostat froid.
- On considère maintenant que la source froide est un thermostat à la température T_2 mais que la source chaude est une phase condensée de masse m , de capacité thermique massique c dont la température initiale est T_1 . La machine reste cyclique et réversible.
 - Quelle sera la température finale de la source chaude provoquant l'arrêt du moteur ?
 - Appliquer le 1^{er} et 2nd principe et en déduire l'expression de Q_2
 - Quelle est l'expression de Q_1 ?
 - Quelle est l'expression du rendement ?

Exercice : compression rapide

Un gaz parfait est comprimé rapidement de 2,0 L à 1,0 L sous l'action d'une pression extérieure constante $P_{ext} = 4,0 \text{ bar}$; la température initiale est 300 K. On suppose que l'état final est à 300 K (l'échauffement transitoire a été évacué vers un thermostat), donc $\Delta U = 0$.

- Évaluer le travail W (signe convention système). 2) En déduire la chaleur Q échangée.

Exercice : machine non diatherme

$$1) \quad r = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$2) \quad \int_{T_1}^{T_2} -\frac{mcT_2}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} = 0$$

$$\text{Donc } Q_2 = T_2 mc \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$$

$$Q_1 = -mc(T_2 - T_1)$$

$$r = -\frac{W}{Q_1} = 1 + \frac{Q_2}{Q_1} = 1 + \frac{T_2 \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)}{(T_2 - T_1)}$$

Exercice : compression rapide

- $W = -P_{ext} \Delta V = - +400 \text{ J}$ (travail reçu par le système).
- $\Delta U = Q + W_{système} \Rightarrow Q = -W_{système} = -400 \text{ J}$ (chaleur cédée au thermostat).