Nom : Teillier Prénom: Toinon colle du: 28/09	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	15,0
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	4,5	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	2			
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	15

Remarques : Ok, autonomie à améliorer en demandant une colle à la carte

Exercice 2 : Tritherme

Au début du XIXᵉ siècle, des procédés d'obtention de froid artificiel ont vu le jour. La première machine à atteindre une importance industrielle généralisée fut celle du français Ferdinand Carré qui, en 1859, déposa un brevet pour un réfrigérateur à absorption utilisant l'ammoniac comme fluide frigorigène. Son principe est schématisé figure 1.

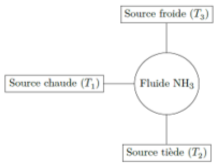


Figure 1

Une réfrigérateur à absorption est un récepteur thermique fonctionnant par contact avec trois « thermostats », sans recevoir de travail mécanique. La source chaude à la température T_1 est constituée par le système de chauffage de la machine (un brûleur par exemple). La source tiède à la température T_2 est constituée par la salle dans laquelle se trouve la machine. La source froide à la température T_3 est constituée par l'enceinte à refroidir. On a $T_1 > T_2 > T_3$.

On désigne par Q_1, Q_2 et Q_3 les transferts thermiques reçus par le fluide au cours d'un cycle de la machine, respectivement lors des contacts avec les sources chaude, tiède et froide.

Q 2. Déterminer les signes des transferts thermiques Q_1, Q_2 et Q_3.

Q 3. Comparer les valeurs absolues $|Q_1|$ et $|Q_2|$. Commenter.

Q 4. Définir le coefficient de performance (noté COP) de cette machine et donner son expression littérale.

Q 5. En utilisant les deux principes de la thermodynamique sur un cycle, montrer que $\text{COP} \leqslant \text{COP}_{\text{max}}$. On exprimera COP_{max} en fonction de T_1, T_2 et T_3.

Q 6. Étudier la limite de COP_{max} lorsque la température T_1 du système de chauffage de la machine devient très grande. Interpréter l'expression obtenue.

Q 7. Quel avantage de ce type de machine peut-on prévoir par rapport à une machine à compression de fluide ?

À partir de 1885, le système à compression de vapeurs liquéfiables commença à prendre le net avantage qui est devenu éclatant au cours du XXᵉ siècle.

2) Le sujet évoque un chauffage de la source chaude $Q_1 > 0$et la machine cherche à refroidir la source froide $Q_3 > 0$ car on prélève des calories au milieu à refroidir. D'après le premier principe : $Q_2 = -(Q_1 + Q_3) < 0$

3)Toujours d'après le 1ᵉ pp : $|Q_2| = Q_1 + Q_3 > Q_1$

4) Le COP est le coefficient de performance, il traduit l'efficacité de la machine à refroidir la source froide à partir du transfert couteux Q_3 :

$$COP = \frac{Q_3}{Q_1}$$

5)L'écriture des deux principes donnent : $\begin{cases} Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \\ \frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} + \frac{Q_3}{T_3} = -S_c \end{cases}$

$$COP = -\frac{Q_3}{Q_2 + Q_3} = -\frac{1}{1 + \frac{Q_2}{Q_3}}$$

Et : $\frac{-(Q_2+Q_3)}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} + \frac{Q_3}{T_3} = -S_c$

Soit : $Q_2\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) + Q_3\left(\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_1}\right) = -S_c \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_3} = -\frac{S_c}{Q_3} - \frac{\left(\frac{1}{T_3}-\frac{1}{T_1}\right)}{\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_1}\right)}$, posons $\left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)_{max} = -\frac{\left(\frac{1}{T_3}-\frac{1}{T_1}\right)}{\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_1}\right)} < 0$

$$\frac{Q_2}{Q_3} = -\frac{S_c}{Q_3} + \left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)_{max} < \left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)_{max} < 0$$

$$COP_{max} = \frac{1}{\left|\left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)_{max}\right| - 1}$$

Donc : $COP \leq COP_{max}$ Avec : $COP_{max} = -\frac{1}{1-\frac{\left(\frac{1}{T_3}-\frac{1}{T_1}\right)}{\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_1}\right)}} = -\frac{\left(\frac{1}{T_3}-\frac{1}{T_1}\right)}{\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_3}\right)}$

6)Si $T_1 \gg T_2 \gg T_3$: $COP_{max} \approx -\frac{\left(\frac{1}{T_3}\right)}{\left(\frac{1}{T_2}-\frac{1}{T_3}\right)} \approx \frac{T_3}{T_2-T_3}$: on retrouve le COP d'un frigo, le système de chauffage jouant l'équivalent d'un travail

7)Le gros avantage est que sans travail électrique, pas de fil !

Nom : Boulier Prénom: Maxence colle du: 11/09	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	10,0	16,5
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	4,5	
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)	1			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement		*	note	16

Remarques : Bonne colle

Colle Maxence

Exercice 1 : Cours sur les lois de Laplace

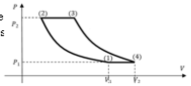
1) Rappeler les hypothèses permettant d'utiliser les lois de Laplace
2) On donne une des lois de Laplace $pV^{\gamma} = Cte$. Retrouver les deux autres.
3) Comparer, dans un diagramme de Clapeyron, une compression isotherme et une compression adiabatique mécaniquement réversible d'un gaz parfait.

Exercice 2 : 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 har, calculer la température du gaz en fin de compression. On prendra le coefficient isentropique $\gamma = 1{,}5$ et $10^{1/3} \approx 2$

Exercice 3 : Moteur et loi de Laplace

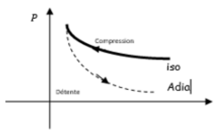
On considère le moteur dont l'agent thermique décrit le cycle ci-contre. Les transformations sont des isobares ou des adiabatiques mécaniquement réversibles



1) Identifier le sens de parcours du cycle. Justifier
2) Identifier la nature des 4 transformations dans ce cycle
3) 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.
4) 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.
5) En déduire l'expression du rendement η en fonction des températures du cycle.
6) Montrer qu'il est possible d'exprimer ce rendement en fonction des pression P_1 et P_2
7) AN si $\gamma = 1{,}5$ et $\frac{P_2}{P_1} = 10$ et on donne $10^{1/3} \approx 2$
8) Donner l'expression du rendement de Carnot η_c
9) On a $\eta < \eta_c$ pourquoi ?

Exercice 1 : Cours sur les lois de Laplace

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



Exercice 2 : Application des lois de Laplace

L'application de la loi de Laplace donne : $T_s = T_e \left(\frac{P_e}{P_s}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \approx 600K$

Exercice 3 : Moteur et loi de Laplace

Les transformations sont des isobares ou des adiabatiques mécaniquement réversibles

1) Sens horaire pour que W<0
2) 1-2 compression adiabatique, 2-3 chauffage isobare, 3-4 détente adiabatique ; 4_1 refroidissement isobare
3) $Q_c = \frac{R\gamma}{\gamma-1}(T_3 - T_2)$
4) $Q_f = \frac{R\gamma}{\gamma-1}(T_1 - T_4)$
5) $\eta = 1 + \frac{(T_1-T_2)}{(T_3-T_4)}$
6) $\eta = 1 - \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$
7) $\eta = 0{,}5$
8) $\eta_c = 1 - \frac{T_f}{T_c}$
9) On a $\eta < \eta_c$ car les isobares sont irréversibles.

Nom : Caritine **Prénom: Nino** **colle du: 28/09**

	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	1			
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 : Ok pour les exo préparés, moins bien sur les questions de cours

Exercice : Loi de Laplace-1^e^ principe

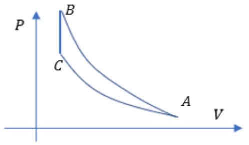
1) Représenter dans un diagramme de Clapeyron l'allure d'une compression adiabatique mécanique réversible d'une mole de gaz parfait. On nota A l'état initial et B l'état final.
2) Montrer graphiquement qu'il est possible d'atteindre, à partir du même état initial A, le même état final B avec une transformation isotherme et un chauffage isochore. On note C l'état intermédiaire.
3) Remplir le tableau ci-dessous (on note C_{vm} la capacité thermique molaire). On note $T_A, V_A, T_B, V_B, T_C, V_C$ les températures et volumes en A,B et C

	Chemin AB	Chemin ACB
Transfert thermique		
Travail		
Energie interne		

Exercice : Identité thermodynamique :

1) Enoncer les identités thermodynamiques.
2) Exprimer la variation de l'entropie ΔS d'un gaz parfait et d'une phase condensée idéale.
3) Montrer que, dans un diagramme enthalpique $p(h)$, les courbes isentropiques sont des fonctions croissantes dans chaque phase.

Exercice : Loi de Laplace-1^e^ principe



Remplirle tableauci-dessous

	Chemin AB	Chemin ACB
Transfert thermique	$Q = 0$	$Q = C_{v,m}(T_B - T_A) + RT_A \ln\left(\frac{V_B}{V_A}\right)$
Travail	$W = C_{v,m}(T_B - T_A)$	$W = -RT_A \ln\left(\frac{V_B}{V_A}\right)$
Energie interne	$\Delta U = C_{v,m}(T_B - T_A)$	$\Delta U = C_{v,m}(T_B - T_A)$

Exercice : Identité thermodynamique :

1) $dU = TdS - pdV \text{ et } dH = TdS + Vdp$
2) $dS = \frac{C_V dT}{T} + \frac{nRdV}{V} \text{ et } dS = \frac{C_p dT}{T} - \frac{nRdP}{P}$

   Pour un gaz parfait : $\Delta S = C_V ln\frac{T_f}{T_i} + nRln\frac{V_f}{V_i}$ et $\Delta S = C_p ln\frac{T_f}{T_i} - nRln\frac{P_f}{P_i}$

   Pour une phase condensée idéale : $dS = \frac{dH}{T} = \frac{dU}{T} = \frac{CdT}{T}$ soit $\Delta S = Cln\frac{T_f}{T_i}$
3) Si isentropique $dh = vdP$ soit $\left(\frac{\partial P}{\partial h}\right)_S = \frac{1}{v}$