

Nom : Pestouri Prénom: Alix colle du: 05-10-2023

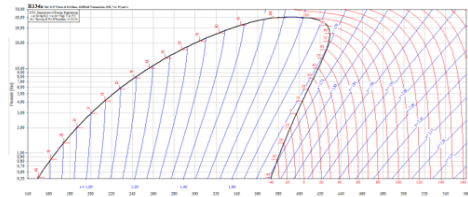
	niveau de maîtrise	poils compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	10,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs 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	4	2,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-	note	10
ajustement				

Remarques : Des difficultés sur la restitution de la règle des moments, effectivement il faudra essayer de donner plus de sens au cours (ex : conservation du débit massique)

Exercice 1 -Thermochimie

Représenter le point P représentatif du R134a en situation diphasique avec une fraction massique de vapeur de 0,8 à 20°C. En déduire l'énergie mise en jeu pour liquéfier de manière isobare 2kg de R134a situé en P.



Exercice 1 -Thermochimie

Pour trouver le point représentatif, on peut écrire que ce dernier vérifie un niveau enthalpique donné par  $h_u = (1-x)h_l + xh_v = 0,2 \cdot 220 + 0,8 \cdot 400 \approx 364 \text{ kJ/kg/K}$ .

Pour la liquéfaction, il faut  $Q = 2 \cdot x_p \cdot l_{liq} \approx 2 \cdot 0,8 \cdot (220 - 400) \approx 288 \text{ kJ.kg}^{-1}$

Exercice 2 - 1e pp des systèmes en écoulement

On obtient :  $(\Delta_s h + \Delta_s e_c + \Delta_s e_p) = 0$ . Pour le compresseur :  $w_i = \frac{R\gamma}{M(\gamma-1)} T_1 \left( \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} - 1 \right)$

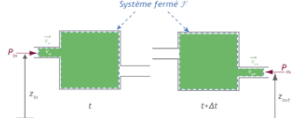
Avec deux étages, le travail est :

$$w = \frac{R\gamma T_1}{M(\gamma-1)} \left( \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + \left( \frac{P_3}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 2 \right)$$

Exercice 2 - 1e pp des systèmes en écoulement

On considère l'écoulement d'une masse donnée de fluide à travers une simple canalisation. On indice par « in » toutes les grandeurs d'entrée et par « out » toutes les grandeurs de sortie.

- Dans l'hypothèse d'un écoulement stationnaire, établir :
  - La conservation du débit massique
  - le premier principe des systèmes ouverts.



- Un gaz parfait en écoulement traverse un compresseur imposant une compression adiabatique et mécaniquement réversible. On néglige les variations d'énergie cinétique et d'énergie potentielle macroscopique. Donner l'expression de  $w_i$  en fonction de  $M$  (masse molaire du gaz),  $\gamma$  (coefficient isentropique),  $T_1$  (température avant compression),  $P_1$  (pression avant compression) et  $P_2$  (pression après compression).

Nom : Kaci Prénom: Karim colle du: 05-10-2023

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	6,7	11,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
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	12

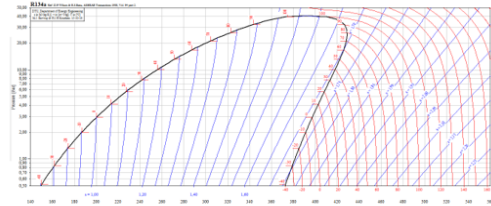
Remarques : exo 3 : OK, exo 2 : rédaction difficile, exo 1 : manque d'autonomie

Colle Karim

**Exercice 1 : Cycle de Hess :** Calculer l'enthalpie standard de formation de l'eau vapeur à 473K.  
 Données :  $C_{p,m}(O_2(g)) = C_{p,m}(H_2(g)) \approx C_{p,m}(H_2O(g)) \approx 30 J K^{-1} mol^{-1}$ ,  $C_{p,m}(H_2O(l)) = 75 J K^{-1} mol^{-1}$ ,  
 $\Delta_f H^\circ(H_2O(l), 300K) = -286 kJ/mol$ ;  $\Delta_{vap} H^\circ(373K) = 40 kJ/mol$

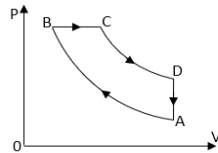
Question de réflexion :

Sur le diagramme ci-dessous repérer le point figuratif pour lequel le fluide est diphasique à la température 20°C et avec une fraction massique vapeur de 0,2



**Exercice 2 : Cycle moteur de Diesel**

On considère un cycle moteur ABCD emprunté par n moles de gaz parfait diatomique de coefficient isentropique  $\gamma$ . Partant de A, le gaz subit une compression adiabatique mécaniquement réversible jusqu'au point B. Entre B et C, se produit un chauffage à pression constante, en contact avec la source chaude. La détente se poursuit entre C et D de façon adiabatique et mécaniquement réversible. Entre D et A, on laisse refroidir le gaz à volume constant, en contact avec la source froide, pour revenir à l'état initial. On définit les rapports de compression et de détente a =  $V_A/V_B$  et b =  $V_D/V_C$ .

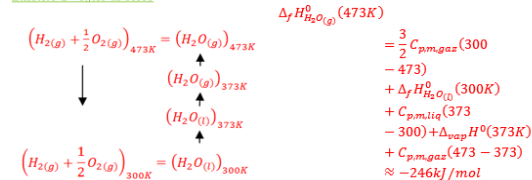


- Exprimer les transferts thermiques en fonction des températures.
- En déduire l'expression du rendement  $\eta$  de ce moteur en fonction des températures.
- Exprimer les températures  $T_s, T_c, T_d$  en fonction de  $T_A, a, b$  et du coefficient isentropique  $\gamma$ .
- En déduire une expression de  $\eta$  en fonction de  $a, b$  et  $\gamma$  uniquement.

[Tapez ici]

[Tapez ici]

**Exercice 1 : Cycle de Hess**



Question de réflexion :

Pour trouver le point représentatif, on peut écrire que ce dernier vérifie un niveau enthalpique donné par  $h_v = (1-x)h_c + xh_g = 0,8 \cdot 230 + 0,2 \cdot 410 \approx 250 kJ/kg$

**Exercice 2 : Cycle moteur de Diesel**

- $Q_{AB} = Q_{CD} = 0$ ,  $Q_{BC} = \Delta H = (\gamma/(\gamma-1)) nR (T_c - T_b)$ ,  $Q_{DA} = (nR/(\gamma-1))(T_A - T_D)$ .
- $\eta = -W/Q_c = 1 + Q_f/Q_c = 1 + Q_{DA}/Q_{BC} = 1 - (T_D - T_A)/(T_c - T_b)$
- Sur AB :  $T_A V_A^{\gamma-1} = T_B V_B^{\gamma-1}$ ; sur BC :  $T_B V_B = T_C V_C$ ; sur CD :  $T_C V_C^{\gamma-1} = T_D V_D^{\gamma-1}$ ; sur DA :  $V_D = V_A$ .  
 Donc  $T_B = T_A a^{\gamma-1}$ ,  $T_c = T_B a/b = T_A a^\gamma/b$ ,  $T_D = T_c b^{\gamma-1} = T_A a^\gamma/b^\gamma$ .
- On obtient sans difficulté  $\eta = 1 - (b a^{\gamma-1} b^{\gamma-1} a) / (\gamma(b-a))$ .

Nom : Ozkosar Prénom: Enes colle du: 05-10-2023

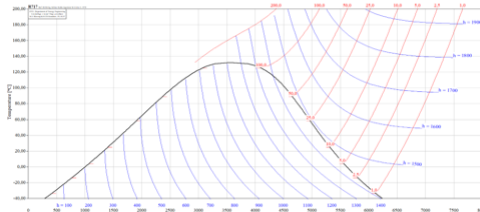
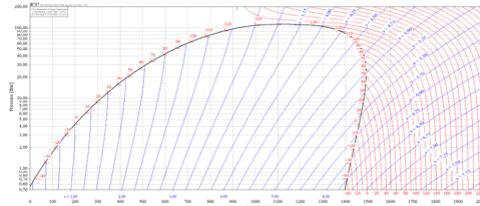
	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	12,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	1,5	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	1			
Réaliser : Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	0			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE	4	2,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

ajustement	+	-	note	12
------------	---	---	------	----

Remarques : Ok pour les cycles, Attention aux AN et étourderies de calculs !

**Colle 2023**

Exercice 1 : Thermochimie. On considère les diagrammes de l'ammoniac ci-dessous :



- La machine effectue le cycle suivant (on néglige les variations d'énergie cinétique et potentielle):
- En A, le gaz est saturé à 1 bar et subit une compression adiabatique réversible jusqu'à l'état B de 10 bar.
  - En B, le gaz opère un refroidissement isobare, jusqu'à liquéfaction complète en C. En C, le liquide saturant subit une détente isobare jusqu'à 1 bar puis une vaporisation isobare avec retour à l'état A.
- 1) Dessiner le cycle des transformations.
  - 2) Calculer l'efficacité de cette machine si elle est utilisée en mode chauffage.
  - 3) Calculer l'efficacité de cette machine si elle est utilisée en mode refroidissement.
  - 4) Comparer aux résultats de Carnot (thermostat chaud à la température  $T_c$ , thermostat froid à la température  $T_A$ ).

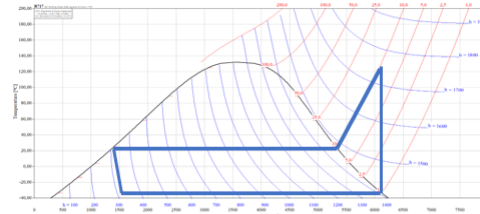
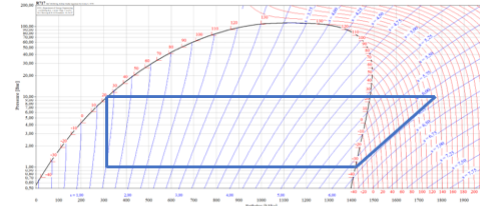
**Exercice 2 : Enthalpie de réaction**

On considère une réaction chimique se déroulant dans un calorimètre. On note l'avancement de cette réaction,  $\xi$ , la température initiale du milieu et  $T_f$  sa température finale. La solution est assimilable à une solution aqueuse de masse  $m$ . Montrer qu'il est possible d'exprimer l'enthalpie standard de réaction.

[Tapez ici]

**Exercice 1 :**

On considère les diagrammes de l'ammoniac ci-dessous :



$$e = -\frac{q_r}{w} = \frac{1750 - 300}{1750 - 1400} = \frac{145}{35} \approx 4.14$$

$$e = \frac{w}{q_r} = \frac{1100}{350} \approx 3.14$$

$$e_{carnot} = \frac{T_c}{T_f} = \frac{222}{55} \approx 4.04$$

[Tapez ici]

**Exercice 2 : Enthalpie de réaction :  $\Delta_r H^0(T_f) = -\frac{mc\Delta T}{\xi}$**