

A41	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	13
	*			

Remarques : prochain objectif : gagner en autonomie

Exercice : opérateur gradient

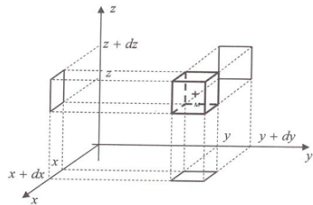
On rappelle la définition de l'opérateur gradient appliqué à une fonction scalaire $f(M)$:

$$df = \overrightarrow{\text{grad}} f \cdot d\overrightarrow{OM}$$

- 1) Calculer le gradient de $P(z) = -\rho g z + P_0$ avec ρ, g et P_0 constants
- 2) Représenter quelques lignes de champ de $\overrightarrow{\text{grad}} P$
- 3) Identifier les surfaces pour lesquelles P est constant

Exercice : Question de cours :

On considère un élément de volume dV de fluide au repos dans un référentiel Galiléen lié à une base cartésienne représentée ci-dessous.



- 1) Montrer que le bilan de force pressante (volumique) $d\vec{f}_p$ s'exerçant sur dV est $d\vec{f}_p = -\overrightarrow{\text{grad}} P dV$
- 2) Etablir alors la loi de la statique des fluides dans le champ de pesanteur terrestre $\vec{g}$.

Exercice : opérateur gradient

- 1) Soit $f(x, y, z) = xyz$, calculer $\overrightarrow{\text{grad}} f$
- 2) Idem pour $f(x, y, z) = xy + yz + zx + \frac{xyz}{a}$
- 3) Idem pour $f(x, y, z) = 3x^2 + 2a(x - z) + b^2$

Exercice : Question de cours :

- Le bilan des forces de pression suivant $\vec{u}_x$ est :
- $d\vec{F}_V \cdot \vec{u}_x = (P(x, y, z) - P(x + dx, y, z)) dy dz = -\frac{\partial P}{\partial x} dV$
- $d\vec{F}_V = -\left(\frac{\partial P}{\partial x} \vec{u}_x + \frac{\partial P}{\partial y} \vec{u}_y + \frac{\partial P}{\partial z} \vec{u}_z\right) dV$
- Soit $\vec{g}$ le champ de pesanteur (terrestre), $\rho(M)$ la masse volumique du fluide au point M , alors un volume élémentaire statique c'est-à-dire en équilibre avec son poids vérifie :
- $\rho(M) \vec{g} = \overrightarrow{\text{grad}} P(M)$

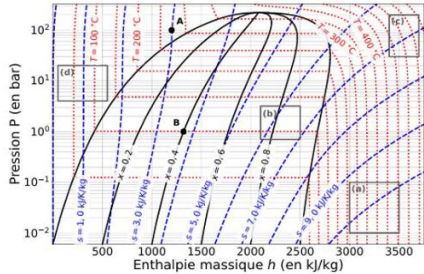
Exercice :

- 1) $\overrightarrow{\text{grad}} f = \begin{pmatrix} yz \\ xz \\ xy \end{pmatrix}$
- 2) $\overrightarrow{\text{grad}} f = \begin{pmatrix} y + z + \frac{yz}{a} \\ x + y + \frac{xz}{a} \\ x + y + \frac{yz}{a} \end{pmatrix}$
- 3) $\overrightarrow{\text{grad}} f = \begin{pmatrix} 6x \\ 2a \\ -2a \end{pmatrix}$

A42	niveau de maîtrise	poids 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			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement		*	note	9
Remarques : Cela manque d'automatisme dès qu'il faut restituer une formule du cours : exemple, la loi de Hess appliquer à un cycle				

Ilias : Exercice : diagramme



- Identifier la nature des courbes a,b,c,d
- Remplir le tableau suivant :

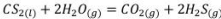
	Etat du fluide (liquide/gaz/fraction massique en gaz)	Pression, température	Enthalpie massique	Entropie massique
A				
B				

Exercice :

On donne :

$$\begin{cases} H_2S_{(g)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} = H_2O_{(g)} + SO_{2(g)} \rightarrow \Delta_r H_1^0 = -500 kJ.mol^{-1} \\ CS_{2(l)} + 3O_{2(g)} = CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} \rightarrow \Delta_r H_2^0 = -1000 kJ.mol^{-1} \end{cases}$$

Quelle est l'enthalpie de réaction de la réaction suivante :



Exercice

- a : isentropique, b : isotitre, c : isotherme, d : isotherme et isenthalpe
- On a :

	Etat du fluide (liquide/gaz/fraction massique en gaz)	Pression, température	Enthalpie massique(kJ/kg)	Entropie massique (kJ/K/kg)
A	Liquide	$T = 250^{\circ}C$ $P = 100bar$	$h \approx 1000$	$s \approx 3$
B	Mélange diphasique $x = 0.4$	$T = 100^{\circ}C$ $P = 1bar$	$h \approx 1200$	$s \approx 3.75$

Exercice :

$$\Delta_r H^0 = \Delta_r H_2^0 - 2\Delta_r H_1^0 = 0 kJ/mol$$

A43	niveau de maîtrise	poids 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	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
			11

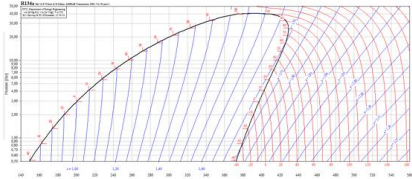
Remarques : Cela manque un peu d'automatisme sur le règle des moments, ne pas hésiter à me demander des colles à la carte (attention aux AN) !

Exercice : P(T)

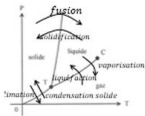
- Dessiner le diagramme pression-température de l'eau
- Placer sur le diagramme les différentes phases associées à chaque domaine
- Donner le nom des transformations associées aux changements de phases

Exercice : 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 2*kg* de R134a situé en *P*.



Exercice : P(T)



Exercice : Thermochimie

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

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

Questions de réflexion

Pour trouver le point représentatif, on peut écrire que ce dernier vérifie un niveau entropique donné par $s_M = (1 - x)s_c + xs_g = 0,2 * 4,5 + 0,8 * 8,5 \approx 8\text{kJ/kg.K}$

Questions de réflexion : Donner le point représentatif de l'ammoniac en situation diphasique avec une fraction massique de vapeur de 0,8 à 20°C

