

B61	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 le 1e sujet => plus compliqué pour le 2e

Différentielle et dérivée partielle

On considère l'équation d'état du modèle de Joule pour les gaz :

$$P(V, T) = \frac{nRT}{V - b}$$

- 1) Calculer $\frac{\partial P}{\partial V}$
- 2) Calculer $\frac{\partial P}{\partial T}$
- 3) Ecrire la différentielle dP

Différentielle et dérivée partielle

On donne l'énergie interne d'un gaz réel :

$$U(T, V) = C_V T - \frac{n^2 a}{V} + U_0$$

C_V, a, n, U_0 sont des constantes

- 1) Calculer $\frac{\partial U}{\partial T}$
- 2) Calculer $\frac{\partial U}{\partial V}$
- 3) En déduire la différentielle dU

Différentielle et dérivée partielle

On donne l'équation d'état des gaz réels : $\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$ et on rappelle que $H = U + PV$ avec $U = C_V T - \frac{n^2 a}{V} + U_0$

Exprimer la différentielle dH en fonction de dV et dT

Différentielle et dérivée partielle

$$\frac{\partial P}{\partial V} = -\frac{nRT}{(V - b)^2} = -\frac{P}{V - b}$$

$$\frac{\partial P}{\partial T} = \frac{nR}{V - b}$$

$$dP = \left(\frac{P}{V - b}\right)dV + \frac{nR}{V - b}dT$$

Différentielle et dérivée partielle

$$\frac{\partial U}{\partial T} = C_V$$

$$\frac{\partial U}{\partial V} = -\frac{n^2 a}{V^2}$$

$$dU = C_V dT + \frac{n^2 a}{V^2} dV$$

Différentielle et dérivée partielle

$$dH = dU + PdV + VdP$$

Avec : $dU = C_V dT + \frac{n^2 a}{V^2} dV$ et :

$$\left(PV + \frac{n^2 a}{V} - nbP - \frac{n^2 ab}{V^2}\right) = nRT$$

$$PdV + VdP - \frac{n^2 a}{V^2} dV - nb dP + \frac{2n^2 ab}{V^3} dV = nR dT$$

$$dP = \frac{nR dT + \left(-P + \frac{n^2 a}{V^2} - \frac{2n^2 ab}{V^3}\right) dV}{V - nb}$$

B62

B62	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	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

12

Remarques : OK pour l'exo1, l'exo2. Plus compliqué pour l'exo3

Modèle du gaz parfait :

Tracez l'allure des diagrammes de Clapeyron $P(V)$ suivi un gaz parfait dans les situations suivantes :

	Isochore	Isochore	Isotherme	Adiabatique réversiblement réversible
Chauffage				
Refroidissement				
Compression				
Détente				

Différentielle totale exacte et forme différentielle :

Soit $f(x,y) = x^2 + 2xy$

- 1) Calculez $\frac{\partial f}{\partial x}$
- 2) Calculez $\frac{\partial f}{\partial y}$
- 3) Vérifiez que $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial f}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial f}{\partial y} \right)$

Soit $du = 2xydx + 4xydy$. Supposons que $u(x,y)$ existe :

- 1) Calculez $\frac{\partial u}{\partial x}$
- 2) Calculez $\frac{\partial u}{\partial y}$
- 3) Cette différentielle est associée à une unique fonction si $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial u}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial u}{\partial y} \right)$. Est-ce le cas ?

Dérivée partielle

On montre que les paramètres d'état d'un système thermodynamique fermé vérifient :

$$\frac{\partial V}{\partial P} \times \frac{\partial P}{\partial T} \times \frac{\partial T}{\partial V} = -1$$

On considère une huile liquide associée à un coefficient de dilatation isobare α et de compressibilité isotherme χ_T .

- 1) Montrez que $\left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$ peut s'exprimer en fonction de α et χ_T .
- 2) L'huile étudiée remplit une ampoule soignée pouvant supporter une pression interne maximale de 10 bar. Quelle augmentation de température peut-elle supporter sachant que $\alpha = 10^{-3} K^{-1}$ et $\chi_T = 10^{-5} Pa^{-1}$?

Ordre de grandeur

- 1) Donnez la dimension typique d'un atome
- 2) Donnez la distance typique entre deux atomes d'un solide.
- 3) On considère un solide cristallin qui cristallise dans un cube d'arrête a . Il s'agit d'un réseau cubique simple. En déduire la valeur de la masse volumique de ce solide si sa masse molaire $M = 10 g \cdot mol^{-1}$

Modèle du gaz parfait :

Pour un GP	Isochore	Isochore	Isotherme	Adiabatique
Chauffage : $T_{ext} > T + Q > 0$				
Refroidissement : $T_{ext} < T + Q < 0$				
Compression : $P_{ext} > P \rightarrow \Delta P > 0 + \Delta V < 0$				
Détente : $P_{ext} < P \rightarrow \Delta P < 0 + \Delta V > 0$				

Différentielle totale exacte et forme différentielle :

Soit $f(x,y) = x^2 + 2xy$

- 1) $\frac{\partial f}{\partial x} = 2x + 2y$
- 2) $\frac{\partial f}{\partial y} = 2x$
- 3) $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial f}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial f}{\partial y} \right) = 2$

Soit $du = 2xydx + 4xydy$.

- 1) $\frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial u}{\partial x} \right) = 2$
- 2) $\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial u}{\partial y} \right) = 4$
- 3) du est ici une forme différentielle et pas une différentielle totale exacte.

Dérivée partielle et gaz parfait

$$\frac{\partial V}{\partial P} \times \frac{\partial P}{\partial T} \times \frac{\partial T}{\partial V} = -\frac{V \chi_T \alpha}{V \alpha \chi_T} = -1$$

Donc $\frac{\partial V}{\partial T} = \frac{\alpha}{\chi_T} = 10^3 Pa \cdot K^{-1}$ donc $\Delta T = 10 K$

Ordre de grandeur

- 1) Typiquement 100 pm
- 2) Typiquement quelques 100 pm
- 3) $\rho = \frac{m}{V} = \frac{M}{V \cdot N_A} = \frac{M}{\frac{a^3}{N_A}} = \frac{M \cdot N_A}{a^3} = \frac{10 \cdot 6 \cdot 10^{23}}{(10^{-10})^3} < 10^3 kg \cdot m^{-3}$ (avec les approximations ce résultat est un peu trop grand)

Nom :	Prénom:	colle du:	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours			2	10	10,0	#DIV/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	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	4	#DIV/0!	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié			NE			
Rédiger proprement ses démarches au tableau			NE			

ajustement	+	-	note	#DIV/0!
		*		
Remarques :				