Nom : Vincent Prénom: Noah colle du: 09/09/24	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 : Résolution équation diff ordre 1 à consolider rapidement !

Exercice 1 : Calcul différentiel

Une bouteille rigide de 10L remplie de gaz initialement à la pression P_0 se vide car elle n'est pas totalement étanche. Entre t et $t+dt$ la pression P diminue de $dP = -a(P - P_{ext})dt$ où $P_{ext} < P_0$ est la pression extérieure et $a = 0{,}1 s^{-1}$.

1) Donner l'expression de l'équation différentielle vérifiée par $P(t)$.
2) A quel instant t_0 la pression dans le ballon est-elle égale à $1{,}5P_{ext}$ sachant que $P_0 = 2P_{ext}$? On donne $\ln(2) \approx 0{,}7$

Exercice 2 :

1) Donner la volume d'une sphère de rayon R
2) Donner la surface d'une sphère de rayon R
3) Donner le volume élémentaire d'une calotte sphérique d'épaisseur dR

Exercice 3 :

1) Donner la surface d'un disque de rayon R
2) Donner l'expression du périmètre d'un cercle de rayon R
3) Donner la surface d'un disque évidé d'épaisseur dR

Exercice 4 :

Une mole de gaz réel suit l'équation $P(V_m - b) = RT$ avec b une constante et R la constante des gaz parfaits. Donner l'expression de son coefficient de compressibilité isobare.

Exercice 1 : Calcul différentiel

$$\frac{dP}{dt} + aP = a(P_{ext})$$

Donc $P(t) = (P_0 - P_{ext})e^{-at} + P_{ext}$

$$P(t_0) = (P_0 - P_{ext})e^{-at_0} + P_{ext} = 1{,}5P_{ext}$$

En sachant que $P_0 = 2P_{ext}$:

$$P(t_0) = P_{ext}e^{-at_0} + P_{ext} = 1{,}5P_{ext}$$

$$t_o = 10\ln(2) = 7s$$

Exercice 2 :

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$S = 4\pi R^2$$

$$dV = SdR$$

Exercice 3 :

$$S = \pi R^2$$

$$p = 2\pi R$$

$$dS = pdR = 2\pi RdR$$

Exercice 4 :

$$V_m = b + \frac{RT}{P}$$

Donc $\chi_T = \frac{RT}{VP^2}$

Nom : Drillon Prénom: Nathan colle du: 09/09/24	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 : A travailler : l'échange oral dans la perspective des oraux, Tu connais ton cours, il faut le faire savoir

Exercice 1 : Dérivée partielle

Soit une fonction $f(x,y) = 4xy + \ln(xy)$

1) Calculer $\frac{\partial f}{\partial x}$
2) Calculer $\frac{\partial f}{\partial y}$
3) Exprimer la différentielle df

Soit un gaz de n moles dont la fonction d'état est : $P(V - V_0) = nRT$ où V_0 est une constante, P la pression du gaz, T sa température et V son volume.

4) Exprimer la fonction $V(T,P)$. Interpréter quand $T = 0$
5) Exprimer la différentielle dV

Exercice 2 : Question ouverte

On souhaite construire un thermomètre à alcool dont la résolution est de 1°C avec 0,5cm entre deux graduations. On assimilera ce thermomètre à dilatation à un cylindre fermé de longueur ℓ constante et de rayon R constant contenant 12g d'éthanol à pression constante. Calculer R. On donne :

- Densité de l'éthanol à 25°C : 0,789
- Coefficient de dilatation isobare : $\alpha = 1{,}1 \times 10^{-3} K^{-1}$

Exercice 3 : Différentielle totale exacte et forme différentielle :

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

7) Calculer $\frac{\partial f}{\partial x}$
8) Calculer $\frac{\partial f}{\partial y}$
9) Vérifier que $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)$

Soit une onde décrite par $a(x,t) = Asin(\omega t - kx)$ avec $A, \omega > 0$ et $k > 0$ constantes réelles.

1) Calculer $\frac{\partial^2 a}{\partial x^2}$
2) Calculer $\frac{\partial^2 a}{\partial t^2}$
3) Déterminer l'expression de c permettant d'écrire que $\frac{\partial^2 a}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 a}{\partial t^2} = 0$

Soit $d\psi = 2xydx + 4xydy$. Supposons que $\psi(x,y)$ existe :

7) Calculer $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial \psi}{\partial x}\right)$
8) Calculer $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \psi}{\partial y}\right)$
9) Cette différentielle est associée à une unique fonction si $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial \psi}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \psi}{\partial y}\right)$. Est-ce le cas ?

Exercice 1 : Dérivée partielle

Soit une fonction $f(x,y) = 4xy + \ln(xy)$

1) $\frac{\partial f}{\partial x} = 4y + \frac{1}{x}$
2) $\frac{\partial f}{\partial y} = 4x + \frac{1}{y}$
3) Exprimer la différentielle $df = \left(4y + \frac{1}{x}\right)dx + \left(4x + \frac{1}{y}\right)dy$

Soit un gaz de n moles dont la fonction d'état est : $P(V - V_0) = nRT$ où V_0 est une constante.

4) $V(T,P) = \frac{nRT}{P} + V_0$ où rend compte du volume propore des particules
5) $dV = \frac{nR}{P}dT - \frac{nRT}{P^2}dP$

Exercice 2 : Question ouverte

Le volume occupé par le fluide est :$V = Sl$

La variation de ce volume est donnée par $dV = Sdl$.

Et, en négligeant l'effet de la pression, on a : $dV \approx V_0\alpha_0 dT$

Donc : $Sdl = V_0\alpha_0 dT$

Et, pour des variations « faibles » par rapport à l'état initial : $S = V_0\frac{\alpha_0\Delta T}{\Delta l} = \frac{m}{\rho_0}\frac{\alpha_0\Delta T}{\Delta l}$

Donc :$R \approx 1{,}0mm$

Exercice 3 : Différentielle totale exacte et forme différentielle :

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

7) $\frac{\partial f}{\partial x} = 2x + 2y$
8) $\frac{\partial f}{\partial y} = 2x$
9) $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right) = 2$

Soit une onde décrite par $a(x,t) = Asin(\omega t - kx)$ avec A, ω et k constantes.

1) $\frac{\partial^2 a}{\partial x^2} = -k^2 a(x,t)$
2) $\frac{\partial^2 a}{\partial t^2} = -\omega^2 a(x,t)$
3) Si $\frac{\partial^2 a}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 a}{\partial t^2} = 0$ alors $c = \pm\frac{\omega}{k}$

Soit $d\psi = 2xydx + 4xydy$.

7) $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial \psi}{\partial x}\right) = 2$
8) $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \psi}{\partial y}\right) = 4$
9) $d\psi$ est ici une forme différentielle et pas une différentielle totale exacte.

Nom : Rambaud **Prénom: Timothé** **colle du: 09/09**

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	3,3	5,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	0			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	0,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	0			
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	7

Remarques : calcul de dérivée à reprendre (l'utilisation de exp et ln également)

Maths : Différentielle totale exacte et forme différentielle :

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

4) Calculer $\frac{\partial f}{\partial x}$
5) Calculer $\frac{\partial f}{\partial y}$
6) Vérifier que $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)$

Soit $d\psi = 2xydx + 4xydy$. Supposons que $\psi(x,y)$ existe :

4) Calculer $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial \psi}{\partial x}\right)$
5) Calculer $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \psi}{\partial y}\right)$
6) Cette différentielle est associée à une unique fonction si $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial \psi}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \psi}{\partial y}\right)$. Est-ce le cas ?

Différentielle et thermodynamique :

1) Un fluide est associé à l'équation d'état suivante : $\ln\left(\frac{V}{V_0}\right) = a(T - T_0) - k(P - P_0)$ avec a et k constante et V_0 le volume du fluide à la température T_0 et la pression P_0. Exprimer le coefficient de dilatation isobare et isotherme.
2) Une mole de gaz réel suit l'équation $\left(P + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$. Exprimer le coefficient de dilatation isobare. a, b, R sont des constantes.

Exercice : Python et thermodynamique

1) Représenter les courbes $P(V)$ de trois isothermes à 300K,400K et 500K suivies par une mole de gaz parfait dont le volume varie entre 1L et 10L. La pression sera affichée en bar et le volume en Litre.
2) Représenter la détente dans un diagramme de Clapeyron $P(V)$ d'une mole de gaz parfait initialement à 300K de 1L à 10L de manière isotherme et adiabatique mécaniquement réversible ($PV^\gamma = Cte$). On mettra $P(bar)$ et $V(L)$

Différentielle totale exacte et forme différentielle :

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

4) $\frac{\partial f}{\partial x} = 2x + 2y$
5) $\frac{\partial f}{\partial y} = 2x$
6) $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right) = 2$

Soit $d\psi = 2xydx + 4xydy$.

4) $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial \psi}{\partial x}\right) = 2$
5) $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \psi}{\partial y}\right) = 4$
6) $d\psi$ est ici une forme différentielle et pas une différentielle totale exacte.

Différentielle et thermodynamique :

1) Un fluide est associé à l'équation d'état suivante : $\frac{dV}{V} = adT - kdP$ donc $\alpha = a$ et $\chi_T = k$
2) Une mole de gaz réel suit l'équation $d\left[\left(P + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b)\right] = RdT$ donc à P constant

$$\frac{\partial V_m}{\partial T} = \frac{R}{P - \frac{a}{V_m^2} + 2\frac{ab}{V_m^3}}$$

Si on différentie à T constant : $\frac{\partial V_m}{\partial P} = \frac{V_m - b}{\left(\frac{a}{V_m^2} - 2\frac{ab}{V_m^3} - P\right)}$

Exercice : Python et thermodynamique

Pour une isothreme : $P(bar) * 10^5 = \frac{RT}{V(L)*10^{-3}} => P(bar) = \frac{RT}{100V(L)}$

Pour une adiabatique : $PV^\gamma = P_0V_0^\gamma => P = \frac{P_0V_0^\gamma}{V^\gamma}$

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
question 1
V = np.linspace(1,10,100)
R=8.314
for i in [300,400,500]:
    plt.plot(V,R*i/(100*V),label="T={}K".format(i))
    plt.legend()
plt.grid()
plt.xlabel("V(L)")
plt.ylabel("P(bar)")
plt.show()
question2
V = np.linspace(1,10,100)
plt.plot(V,R*300/(V*100),label="isotherme")
P0=R*300/(1*100)
V0=1
plt.plot(V,P0*V0**1.4/V**1.4,label="adiabatique")
plt.grid()
plt.legend()
plt.show()
```