EXERCICE1 :(Equation d'état d'une lame liquide)

L'équation d'état d'une lame d'eau savonneuse est : $(A- A_0)S = cT$

Où A est la constante de la tension superficielle de la lame, A_0 est la constante de la tension superficielle de l'eau pure, S la surface de la lame, T la température et c une constante.

Calculer : $(\partial S/\partial A)_T$; $(\partial A/\partial T)_S$; $(\partial T/\partial S)_A$.

Former le produit.

EXERCICE2 :(Etude d'une thermistance)

Une thermistance est un composant électrique dont la résistance décroît avec la température T suivant une loi du type :

$$R = R_0\, e^{\alpha(1/T-1/T0)}.$$

On considère une thermistance dont la résistance à $T_0 = 273{,}15K$ (0°C) est 5000Ω et dont la résistance à $T_1 = 323{,}15K$ (50°C) est 3000Ω.

1) déterminer α
2) la résistance R est mesurée à 0,1 Ω près. avec quel écart la température T est-elle mesurée au voisinage de 25°C ?

EXECICE3 :(Echelle de température linéaire,non centésimale)

On lit une température de 50° sur un thermomètre indiquant 25° dans la glace fondante et 100° dans la vapeur d'eau bouillante sous pression atmosphérique normale.

1) Exprimer la température 50° dans l'échelle Celsuis.
2) Quelle est la température du zéro absolu dans l'échelle du température.

EXERCICE4 : (Coefficients thermoélastiques du dioxyde du carbone)

Une mole de dioxyde du carbone obéit à l'équation d'état de van der waals :

$$(P+a/V^2)(V-b) = RT.$$

1) exprimer en fonction des variables indépendantes T et V,et des constantes a,b et R, les coefficients de dilatation à pression constante : $\alpha = 1/V\, (\partial V/\partial T)_P$ et d'augmentation de pression à volume constante : $\beta = 1/P\, (\partial P/\partial T)_V$.
2) Etablir leurs expressions lorsque le volume V tend vers l'infini, on donnera les développements limités au premier ordre en 1/V.

EXERCICE5 : (Facteur de compressibilité du dioxyde de carbone)

_Une mole de dioxyde du carbone obéit à l'équation d'état de van der waals :

$$(P+a/V^2)(V-b) = RT.$$

Pour caractériser la différence de comportement entre le gaz réel et le gaz parfait, on compare les volumes V et V' occupés respectivement par le gaz réel et le gaz parfait dans les même conditions de température et de pression.

On définit le facteur de compressibilité :

$Z = V/V'$ avec $V' = RT/P$ donc $Z = PV/RT$

Z tend vers l'unité si le comportement du gaz tend vers celui du gaz parfait.

Ceci est réalisé lorsque 1/V tend vers zéro ; on peut donc développer Z en fonction de P :

$Z= 1 + B/V + C/V^2 + D/V^3 + \ldots\ldots$ (1)

P tend vers zéro ; on peut développer Z en fonction de P :

$Z = 1 + B'P + C'P^2 + D'P^3 + \ldots..$ (2)

1) Exprimer les deux premiers coefficients B et C en fonction de a, b, R et T.
2) En comparant les deux séries infinies (1) et (2), trouver les expressions des cœfficients B' et C' en fonction de B,C,R et T .

EXERCICE6 :(Pression dans la troposphère).

Dans la troposphère, la loi d'évolution de la température est T(z) = To + az.
Déterminer la loi d'évolution de la pression P(z). On précisera bien les différentes hypothèses posées.

EXERCICE7 :(Remontée d'un bouchon. Poussée d'Archimède).

Un bouchon de longueur *l*, de section *h* et de masse volumique ρ2 est plongé dans l'eau de masse volumique $\rho_1 > \rho 2$, à une distance *h*o de la surface. A *t* = 0, *v* = 0.

1) Donner l'équation du mouvement.
2) Exprimer la vitesse du bouchon lorsqu'il atteint la surface.

EXERCICE8 :(Pression d'un gaz dans une enceinte tournante).

Un gaz parfait de masse molaire M est placé dans une enceinte cylindrique qui tourne à une vitesse angulaire ω. La température T du gaz est uniforme.
Déterminer la répartition en pression en régime permanent.

EXERCICE9 : (force pressante sur un fond hémisphérique)

Un récipient cylindrique de rayon R a un fond hémisphérique et contient une hauteur H d'un liquide de mass volumique ρ.
Déterminer la force pressante exercée sur le fond.

EXERCICE10 : (Equilibre d'un liquide dans un récipient en translation)

Un récipient parallélépipédique de longueur l = 1m, de largeur a = 0,5m, de hauteur H = 0,5m contient de l'eau sur une hauteur h = 0,4m.
On déplace ce récipient par rapport à la terre d'un mouvement uniformément accéléré d'accélération γ parallèle à la longueur.

1) Déterminer la forme de la surface.
2) Quelle est la valeur maximale possible de γ si l'on veut que le récipient ne déborde pas.