

**Exercice I:**

La différentielle  $dp$  de l'Azote à l'état gazeux, entre une pression 0 et 40 atmosphère, est donnée par l'expression suivante pour une mole

$$dP = -\frac{RT}{V^2} \left(1 + \frac{2A}{V}\right) dV + \frac{R}{V} \left(1 + \frac{A}{V}\right) dT$$

1. A partir de cette équation différentielle de la pression, déterminer l'équation d'état de ce gaz dans l'intervalle de pression considéré.
2. En utilisant l'équation trouvée précédemment, écrire le facteur de compressibilité ( $Z = \frac{PV}{RT}$ ) sous la forme suivante :  $(1 + \frac{A}{V})$ .

**Exercice II: (Traité niveau du cours)**

Calculer les coefficients thermo-élastiques ( $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\chi_T$ ) pour un gaz d'équation d'état dite de Van der Waals :  $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = nR T$

**Exercice III :**

Le gaz du dioxyde de carbone  $CO_2$  est l'un des principaux gaz à effet de serre, se comporte comme un gaz réel et on admet qu'il obéit à l'équation d'état:  $PV = RT + BP$ . Le volume étant en litre et la pression en atmosphère, avec :

$$B = 0,1046 - \frac{5,065}{RT} - \frac{6,6 \cdot 10^5}{T^3}$$

1. Etablir l'expression de la fugacité en fonction de la pression d'un gaz.
2. Déterminer l'expression de la fugacité et du coefficient de la fugacité pour ce gaz.
3. Calculer à  $120^\circ C$  et sous des pressions de 1, 5, 50 et 1000 atm :
  - a. Le coefficient de la fugacité du gaz.
  - b. La fugacité du gaz. Que remarquez-vous ?

**Exercice IV:**

Déterminer les équations d'état à partir des coefficients thermo-élastiques suivants :

1. D'un fluide pour lequel :  $\alpha = \beta = 1/T$