

Coefficients thermoélastiques des gaz.

Les coefficients thermoélastiques d'un gaz sont définis par les relations suivantes :

$$\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$$

ils sont liés entre eux par les relations suivantes

où, α est le coefficient de dilatation, β est le coefficient de compressibilité et χ le coefficient de compressibilité isotherme

$$\beta = \frac{1}{P} \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V$$

$$\chi_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T$$

on montre :

$$\alpha = P \beta \chi_T$$

• Exercice d'application

Coefficients thermoélastiques d'un gaz réel

Soit une mole de gaz réel qui satisfait à l'équation de Van der Waals :

$$\left(P + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = R T.$$

- 1) Donner les expressions des coefficients vrais thermodynamiques α et β .
- 2) En déduire le coefficient de compressibilité isotherme χ_T de ce gaz.

(développement en $1/V$)

• Exercice d'application

Recherche de l'équation d'état d'un gaz

Établir l'équation d'état d'une mole de gaz, dans les deux cas suivants :

- 1) Les coefficients vrais de dilatation isobare et de compressibilité isotherme ont pour expressions :

$$\alpha = \frac{1}{T} \quad \text{et} \quad \chi_T = \frac{1}{P}.$$

- 2) Les coefficients α et χ_T s'écrivent, en fonction de T et P :

$$\alpha = \frac{c}{cT + bP} \quad \text{et} \quad \chi_T = \frac{cT}{P(cT + bP)},$$

b et c étant des constantes caractéristiques du fluide considéré.