

## 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,  $\alpha$  est le coefficient de dilatation,  $\beta$  est le coefficient de compressibilité et  $\chi$  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  $\alpha$  et  $\beta$ .
- 2) En déduire le coefficient de compressibilité isotherme  $\chi_T$  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  $\alpha$  et  $\chi_T$  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.