



# THERMODYNAMIQUE

## Travaux Dirigés — 2<sup>e</sup> série

### Exercice 1

On considère deux systèmes  $S_1$  et  $S_2$  de même volume  $V = 3\text{ dL}$  et maintenus à la même température  $T = 25^\circ\text{C}$ ;  $S_1$  contient  $n = 0.1$  mole moles d'un gaz parfait  $A$  et  $S_2$  contient  $2n$  moles d'un autre gaz  $B$  lui aussi parfait.

- Donner la pression dans chacun des systèmes.

On met en communication ces deux gaz pour former un nouveau système  $S_3$  de volume  $2V$ . On suppose que la température est restée constante à  $T$ .

- Calculer la nouvelle pression.
- Donner la fraction molaire de chacun des gaz. En déduire une autre expression de la pression.

On chauffe le système de façon à doubler sa température.

- Comment évoluent les fractions molaires ?
- Donner la nouvelle pression.

### Exercice 2

- Rappeler les définitions des coefficients thermoélastiques introduits dans le cours et en donner les unités.
- Calculer les expressions dans le cas du gaz parfait.
- Démontrer la relation  $\alpha = \beta \cdot p \cdot \chi_T$  dans le cas général puis la vérifier dans le cas du gaz parfait.
- Calculer le coefficient de dilatation isobare dans le cas d'un gaz parfait à  $25^\circ\text{C}$  puis  $0^\circ\text{C}$ . Commentaire ?

### Exercice 3

- Montrer que pour un fluide quelconque les coefficients  $\alpha$  et  $\chi_T$  vérifient la relation :

$$\left(\frac{\partial \chi_T}{\partial T}\right)_p = - \left(\frac{\partial \alpha}{\partial p}\right)_T$$

Des mesures ont montré que pour un système constitué d'une mole de gaz, on avait :

$$\alpha = \frac{R}{R \cdot T + b \cdot p} \quad \text{et} \quad \chi_T = \frac{R \cdot T}{p \cdot (R \cdot T + b \cdot p)}$$

- retrouver l'expression de l'équation d'état ( $R$  et  $b$  sont des constantes).