

**Équation d'état d'un fluide homogène :
Modèle de Van der Waals.**

$$\left(p + \frac{a}{V_m^2} \right) (V_m - b) = RT$$

Détermination du point critique

En diagramme de Clapeyron, l'isotherme critique est caractérisée par un point d'inflexion à tangente horizontale. Déterminer l'expression formelle des coordonnées p_c , V_{mc} , T_c du point critique en fonction de a , b et R . En déduire l'expression de l'équation de Van der Waals réduite, en posant :

$$\Pi = \frac{p}{p_c}, \quad \Omega = \frac{V_m}{V_{mc}}, \quad \Theta = \frac{T}{T_c}$$

Représentation des isothermes d'Andrews

Représenter le réseau d'isothermes d'Andrews du gaz de Van der Waals (réseau d'isothermes en coordonnées de Clapeyron V_m, p) en coordonnées réduites. Le réseau d'isotherme sera centré sur le point critique.

Construction de Maxwell du palier de changement d'état

Pour les températures inférieures à la température critique, le modèle de Van der Waals fait apparaître des états de compressibilité négative qui sont thermodynamiquement instables. Ces états ne correspondent à aucune réalité. Le fluide se partage alors en deux phases de densités différentes, la pression ayant une valeur telle que le palier de changement d'état définit des aires égales A_L et A_V de part et d'autre de l'isotherme de Van der Waals.

Pour une isotherme particulière sous-critique, construire le palier de changement d'état selon ce principe en procédant par dichotomie.

