

# TD 25,5 - GAZ DE VAN DER WAALS

## Gaz de Van der Waals

On travaille ici sur un modèle décrivant le comportement de l'eau vapeur. Pour améliorer le modèle du gaz parfait, on propose ici le modèle du gaz de Vans der Waals dont l'équation d'état s'écrit :  $\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$  et l'énergie interne :  $U = \frac{7}{2}nRT - \frac{n^2 a}{V}$ .

Question (0. 1)

Trouver les unités de  $a$  et  $b$ . Proposez une explication à leur origine (vous pourrez essayer de voir quelles hypothèses du gaz parfait ont été abandonnées).

Question (0. 2)

Montrer qu'avec cette expression, l'énergie interne est bien extensive.

Question (0. 3)

Que dire de  $C_V$  pour le gaz de Van der Waals par rapport à  $C_V$  pour le GP ?

Question (0. 4)

On donne des isothermes tracées pour le modèle du gaz parfait ou du gaz de Van der Waals dans les diagrammes de Clapeyron ( $P = f(V_m)$ ) et d'Amagat ( $PV_m = g(P)$ ). Identifier en commentant les courbes.

Question (0. 5)

Dans le diagramme d'Amagat évaluer les températures  $T_1$  et  $T_2$ .

Question (0. 6)

Dans le diagramme de Clapeyron, montrer qu'une zone de la courbe n'est pas compatible avec l'intuition qu'on a de la détente d'un gaz.

Question (0. 7)

Que dire de l'état physique de l'eau à 373 K et pression atmosphérique ?

Question (0. 8)

Pour la pression atmosphérique sur la courbe correspondant au gaz de Van der Waals, il y a trois valeurs de volumes molaires possibles. Identifier celui qui correspond au gaz, celui qui correspond au liquide et celui qui est impossible.

Question (0. 9)

Pour le volume molaire correspondant au liquide, montrer que l'ordre de grandeur obtenu sur la courbe n'est pas cohérent avec la réalité.

