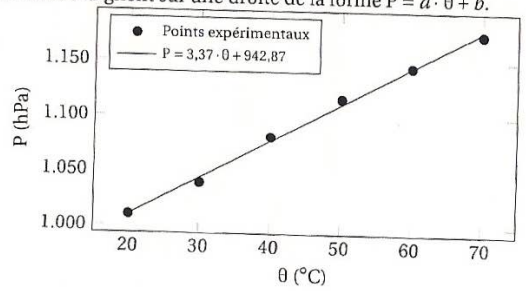
Exo 4

Mesures expérimentales sur des gaz

1. Lorsqu'on effectue une régression linéaire, les points expérimentaux s'alignent sur une droite de la forme $P = a \cdot \theta + b$.

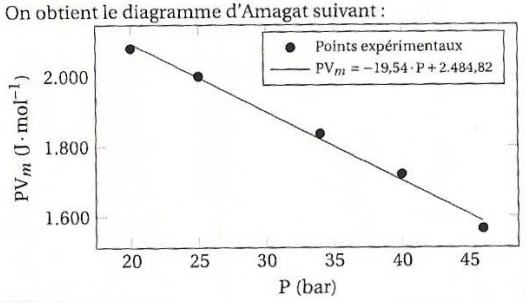


En posant $\theta_0 = -b/a$, on peut écrire $P = a(\theta - \theta_0)$. avec les valeurs numériques de la régression, on trouve : $\theta_0 = -280\,°C$. En posant $T = \theta - \theta_0$ la température exprimée en kelvins, on a bien une loi de la forme $P = aT$: la pression du gaz est proportionnelle à sa température, ce qui est conforme au modèle du gaz parfait.

La valeur du zéro absolu de température trouvée avec cette méthode est donc $\theta_0 = -280\,°C$.

Le résultat est à environ 2,5 % d'erreur relative (en réalité $0\,K = -273{,}15\,°C$), ce qui est plutôt correcte quand car la gamme de température sur laquelle ont été faites les mesures est relativement petite.

2. On obtient le diagramme d'Amagat suivant :



Pour un gaz parfait, on devrait avoir $PV_m = RT = Cste$ car les mesures ont été réalisées à température constante. On en conclut que le dioxyde de carbone ne se comporte pas comme un gaz parfait. Il est plus compressible qu'un gaz parfait : quand la pression augmente, le produit PV_m est plus faible qu'il ne le serait pour un gaz parfait.

3. La régression linéaire coupe l'axe des ordonnées pour $PV_m = 2{,}5\,kJ \cdot mol^{-1}$, alors que pour un gaz parfait on aurait $PV_m = RT = 2{,}3\,kJ \cdot mol^{-1}$.

On trouve une valeur trop élevée, mais les données expérimentales ne semblent pas avoir un comportement linéaire : leur répartition autour de la droite de régression n'est pas aléatoire. L'allure des données laisse penser que des mesures de PV_m à basse pression donneraient des valeurs inférieures à celles prédites par la droite de régression.