

But du TP : Tracer les isothermes d'Andrews
 Contourner le point critique
 Observer l'opalescence critique

I Schéma du montage

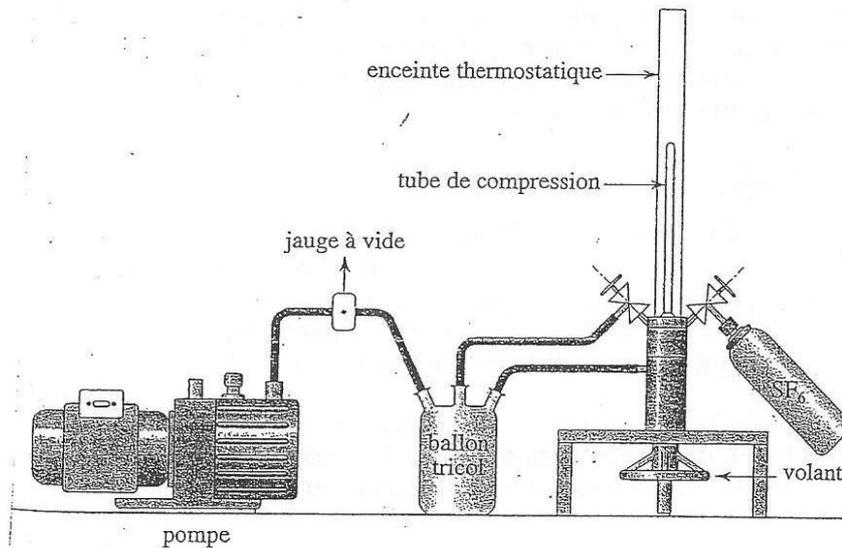
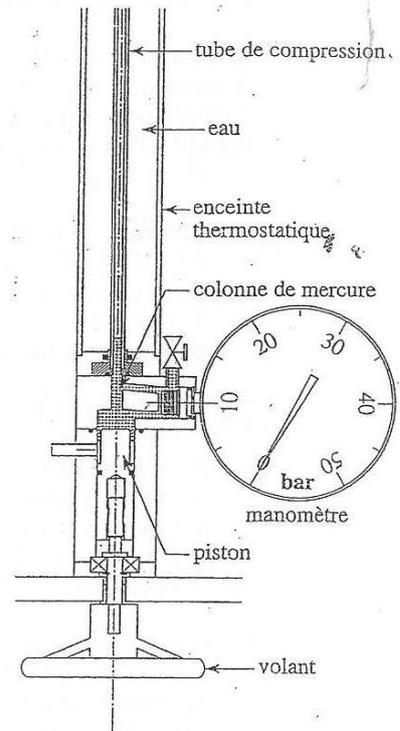


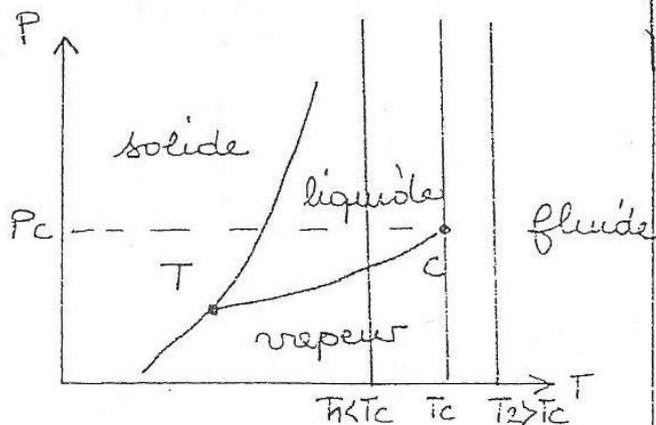
Schéma du dispositif expérimental d'étude des isothermes de SF₆.



Vue détaillée du dispositif de compression et de l'enceinte thermostatique.

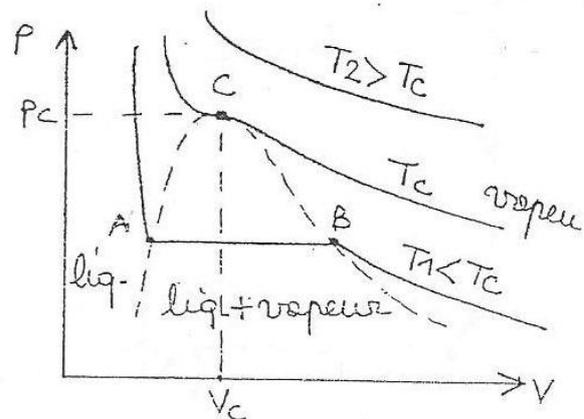
II Isothermes

diagramme d'état



Les isothermes sont des droites. Au delà de T_c, on ne peut plus faire de distinction entre le liquide et la vapeur = il y a continuité de l'état fluide.

diagramme de Clapeyron isothermes d'Andrew



Le changement d'état se fait à (T, P) constantes = c'est le palier de liquéfaction AB. Le lieu des points A et B dessine la courbe de saturation (en pointillés)

III Manipulation

1) Tracé des isothermes d'Andrews

- a) Allumer le chauffage et la circulation d'eau. Régler le thermostat sur 15°C.
- b) Faire une première série de mesures (p, V) à 15°C :
Monter progressivement la pression (compression du gaz). Commencer les prises de mesure à $V = 3,5 \text{ cm}^3$ d'abord de $0,5 \text{ cm}^3$ en $0,5 \text{ cm}^3$ puis de $0,1 \text{ cm}^3$ en $0,1 \text{ cm}^3$. Noter l'apparition du liquide (point B). Continuer à comprimer lentement le mélange liquide-vapeur. Bien laisser la pression se stabiliser entre chaque mesure. **Ne pas dépasser 45 bar !**
- c) Baisser à nouveau la pression et changer la température. Tracer ainsi les isothermes à 25°C, à 35°C et à 48°C. Pour cette dernière valeur, on n'observe pas de passage de la vapeur au liquide puisque la température du point critique est de 45,5°C.
- d) Tracer les quatre isothermes et matérialiser la courbe de saturation. Donner un ordre de grandeur des caractéristiques (p, V) du point critique.

2) Contournement du point critique : C

- a) A partir de l'isotherme 48°C, laisser le volume à $0,2 \text{ cm}^3$ (le plus bas possible compatible avec une pression inférieure à 45 bar) et refroidir à 30°C en baissant le thermostat et en rajoutant de la glace pour accélérer le processus.
Attention : pour éviter que l'eau du réservoir ne déborde, vider une partie de l'eau du réservoir dans un bécher tout en veillant à ce que ce dernier ne déborde pas !
- b) Lorsque la température est stabilisée à 30°C, augmenter progressivement le volume : le gaz apparaît (ébullition !). Donc l'ampoule contenait du liquide ! Continuer à augmenter le volume jusqu'à disparition complète du liquide. Puis chauffer et revenir à l'isotherme $T=48^\circ\text{C}$.

3) Observation de « l'opalescence critique »

- a) A partir de la situation précédente ($T= 48^\circ\text{C}$, $V=1 \text{ cm}^3$), comprimer le fluide jusqu'à V_c (environ $0,3 \text{ cm}^3$). Procéder très lentement au voisinage de ce volume.
- b) Couper alors le chauffage (baisser le thermostat) et refroidir à l'aide d'un glaçon. Observer, à partir de l'état fluide (T supérieur à T_c), l'opalescence critique ($T=T_c$) (brouillard blanchâtre) puis apparition de l'interface liquide-vapeur (T inférieur à T_c).