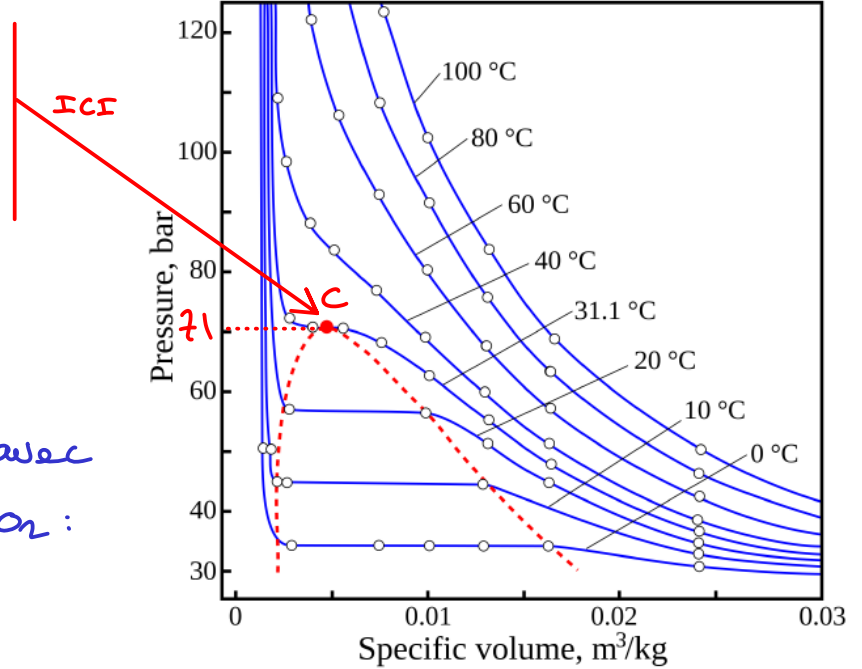
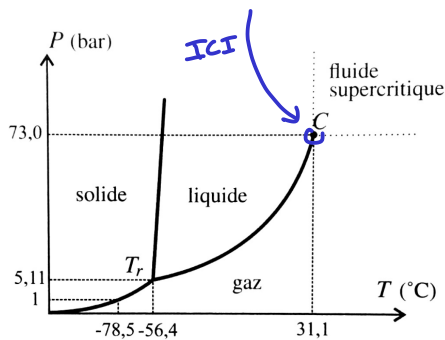


1. On se place à la limite d'existence d'un mélange diphasé.

$$T_c = 31,1^\circ\text{C}$$

$$P_c = 71 \text{ bar}$$

qu'on aurait pu obtenir avec le diagramme (P,T) du CO₂:



(voir ci-dessous)

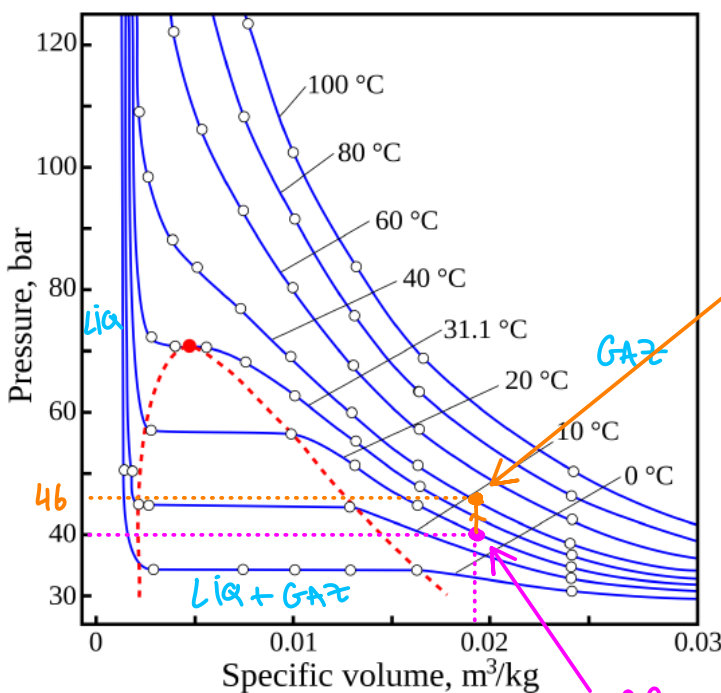
2.(a) Plaçons le point correspondant à la pression $P=40 \text{ bar}$ sur l'isotherme à 20°C . Cela correspond à un état gazeux

(b) On lit $\frac{V}{m} = v = 0,019 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \Rightarrow m = \frac{V}{v}$

conversion en m³

$$= \frac{30 \cdot 10^{-3}}{0,019}$$

$$m = 1,6 \text{ kg}$$



(c) Augmentation de température à $T=40^\circ\text{C}$ de manière isochore et m constant donc $v = \frac{V}{m}$ aussi.

état gaz à $P=46 \text{ bar}$
 $\Rightarrow P < 90 \text{ bar} \Rightarrow$ pas d'explosion

fluide à l'état gazeux à $T=20^\circ\text{C}$ et $P=40 \text{ bar}$

3. (a) À 20°C, le point sur la courbe d'ébullition est ici

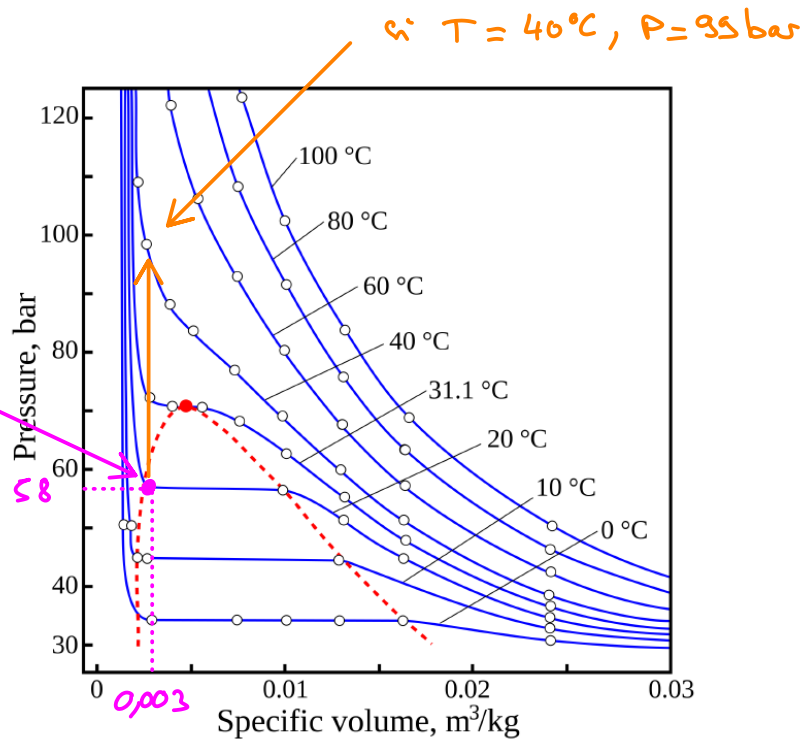
à $P = 58 \text{ bar}$
 (< 90 bar, pas d'explosion)

et $v = 0,003 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$

$$\text{D'ici } m = \frac{V}{v} = \frac{30 \cdot 10^{-3}}{0,003}$$

$$m = 10 \text{ kg}$$

(6 fois plus que précédemment)

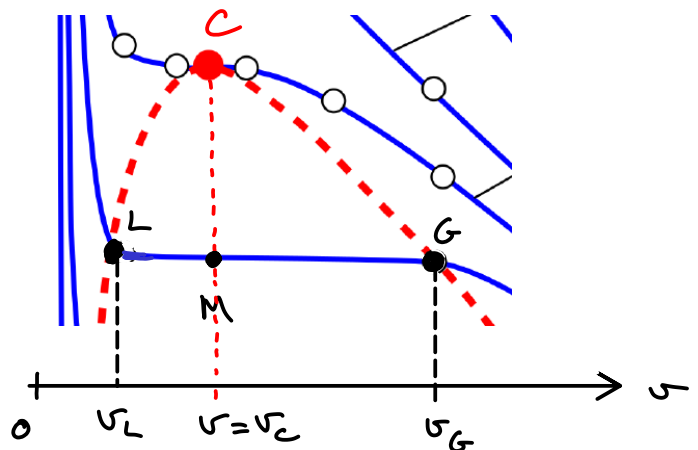


(b) Si la température monte à 40°C, la transformation isobare correspondante amène à la pression $P = 93 \text{ bar}$ et y aura explosion de la bouteille!

4. (a) Avec la règle :

$$\alpha_L = \frac{MG}{LG} = \frac{11 \text{ mm}}{16 \text{ mm}}$$

$$\alpha_L = 69\%$$



(Avec les valeurs de v , v_L et v_G lues graphiquement

$$\left\{ \begin{array}{l} v = v_c = 0,005 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \\ v_L = 0,003 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \\ v_G = 0,01 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \alpha_L = \frac{v_G - v}{v_G - v_L}$$

$$\alpha_L = 71\%$$

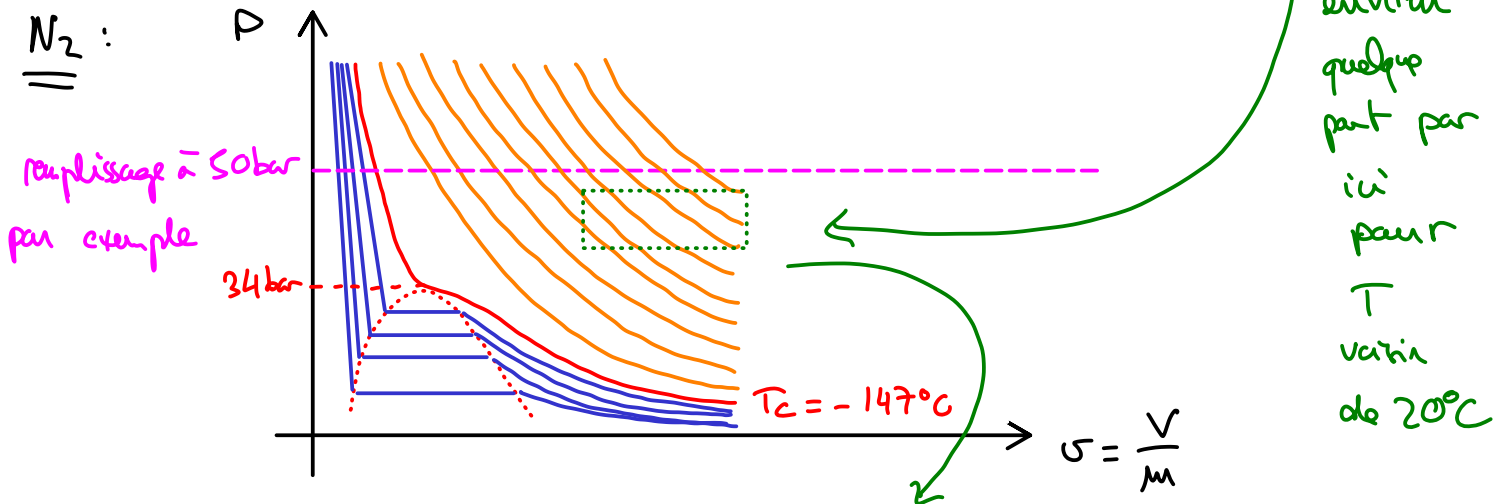
même résultats aux incertitudes de lecture / mesure près)

(b) Pour $\nu = \nu_c = 0,005 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$, la pression correspondante sur l'isotherme à 40°C vaut désormais $P = 87 \text{ bar}$.

C'est proche de 30 bar !

Il vaut donc mieux choisir d'injecter une masse telle que $\nu = \frac{V}{m} > \nu_c$.

5. Pour N_2 et H_2 par exemple, les valeurs de P_c et T_c sont telles que l'état observé à température ambiante sera supercritique et peu dense (forte valeur de ν) :



[Une augmentation de T à ν constant occasionnera une faible augmentation de P]

CONCLUSION de cet exercice

Ainsi, c'est vraiment l'état liquide qui génère une forte augmentation de P si T augmente à ν constant

Il faut donc éviter le stockage à l'état liquide seul !!