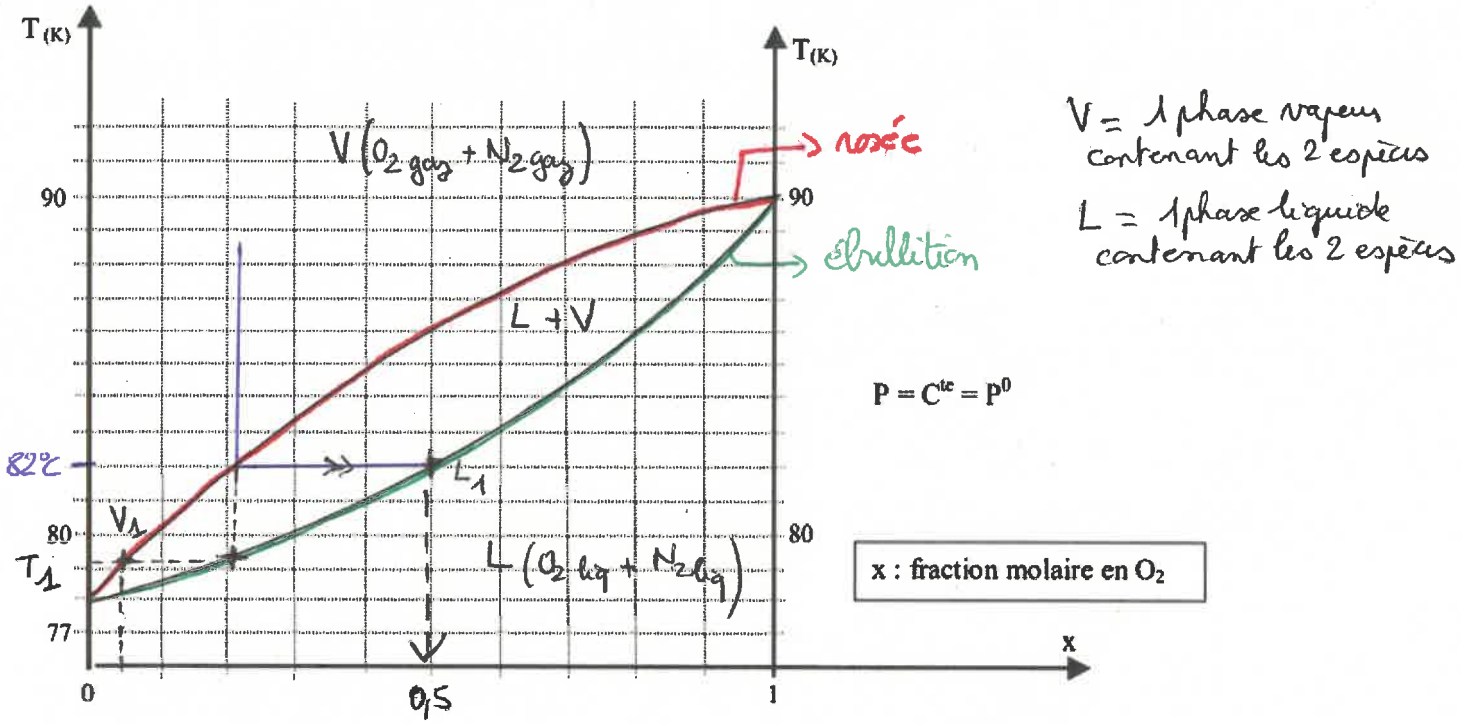
Diagramme binaire $N_2 - O_2$

Le diagramme d'équilibre isobare liquide-vapeur des mélanges $N_2 - O_2$ est représenté ci-dessous :



V = 1 phase vapeur contenant les 2 espèces

L = 1 phase liquide contenant les 2 espèces

En première approximation, l'air est un mélange binaire de dioxygène et de diazote dans lequel le pourcentage en volume de dioxygène est de 21 %. On refroidit de l'air sous la pression atmosphérique de 1 bar.

1) Quelle sera la température T_{liq} de liquéfaction commençante de l'air ?

2) Quelle sera la fraction molaire en dioxygène de la première goutte de liquide ?

3) En continuant à refroidir l'air, à quelle température T_1 l'air sera-t-il totalement liquéfié ?

4) Quelle sera la composition de ce liquide et de la vapeur correspondante ?

5) On laisse maintenant bouillir de l'air liquide dans bécher non clos.

   a) Le gaz qui s'échappe sera-t-il plus riche ou moins riche en diazote que l'air ambiant ? Justifier.

   b) Quelle sera l'influence sur la température d'ébullition du liquide restant ?

1°) A 82°C, apparaît la 1ère goutte de liquide dont la composition est donnée par la courbe d'ébullition

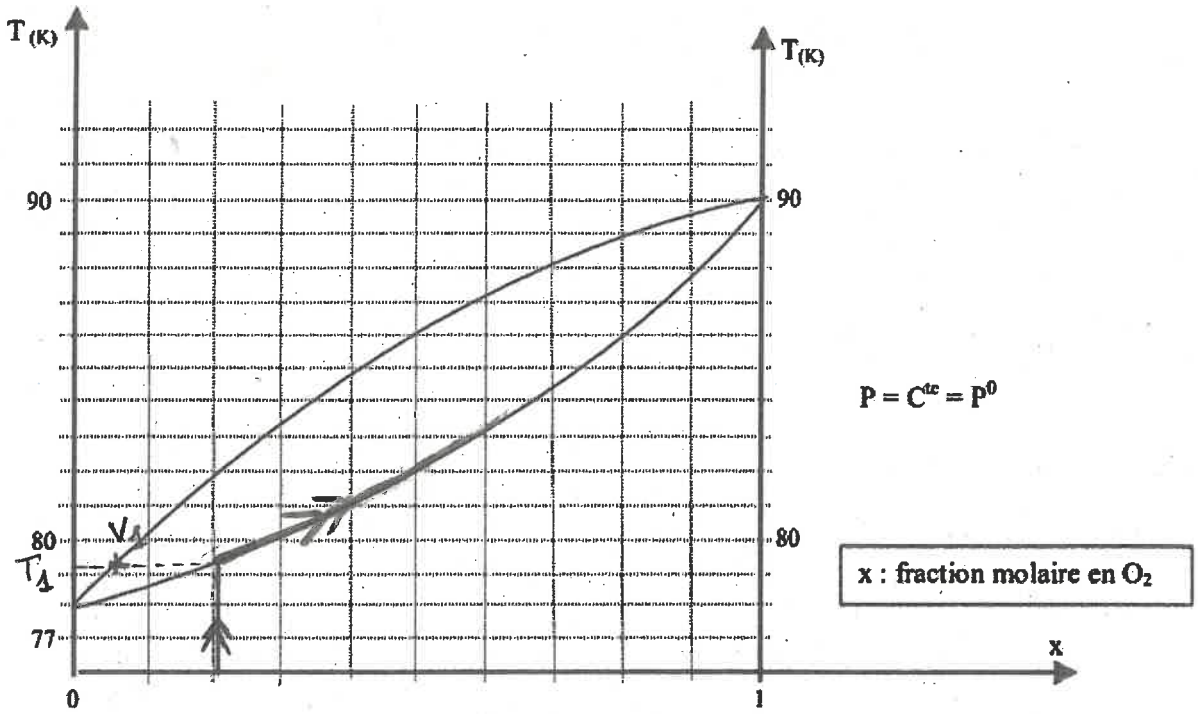
2°) $x_{O_2,liq} = 0,5$ pour la 1ère goutte de liquide à 82°C

3°) En T_1, l'air est totalement liquéfié $T_1 = 79,1°C$

4°) le liquide a pour composition $x_{O_2,liq} = 0,21$

la vapeur a pour composition $x_{O_2,g} = 0,04$ abscisse de V_1

Le diagramme d'équilibre isobare liquide-vapeur des mélanges $N_2 - O_2$ est représenté ci-dessous :



On chauffe jusqu'à l'ébullition. En T_1, 1ère bulle de vapeur. La composition est donnée par l'abscisse de V_1. La vapeur est plus riche en N_2 que le mélange initial. Le liquide dans le ballon s'appauvrit en N_2

Comme le liquide s'appauvrit en N_2, on se déplace vers la droite sur le diagramme et l'ébullition se produit selon → ce qui correspond à une augmentation de Teb