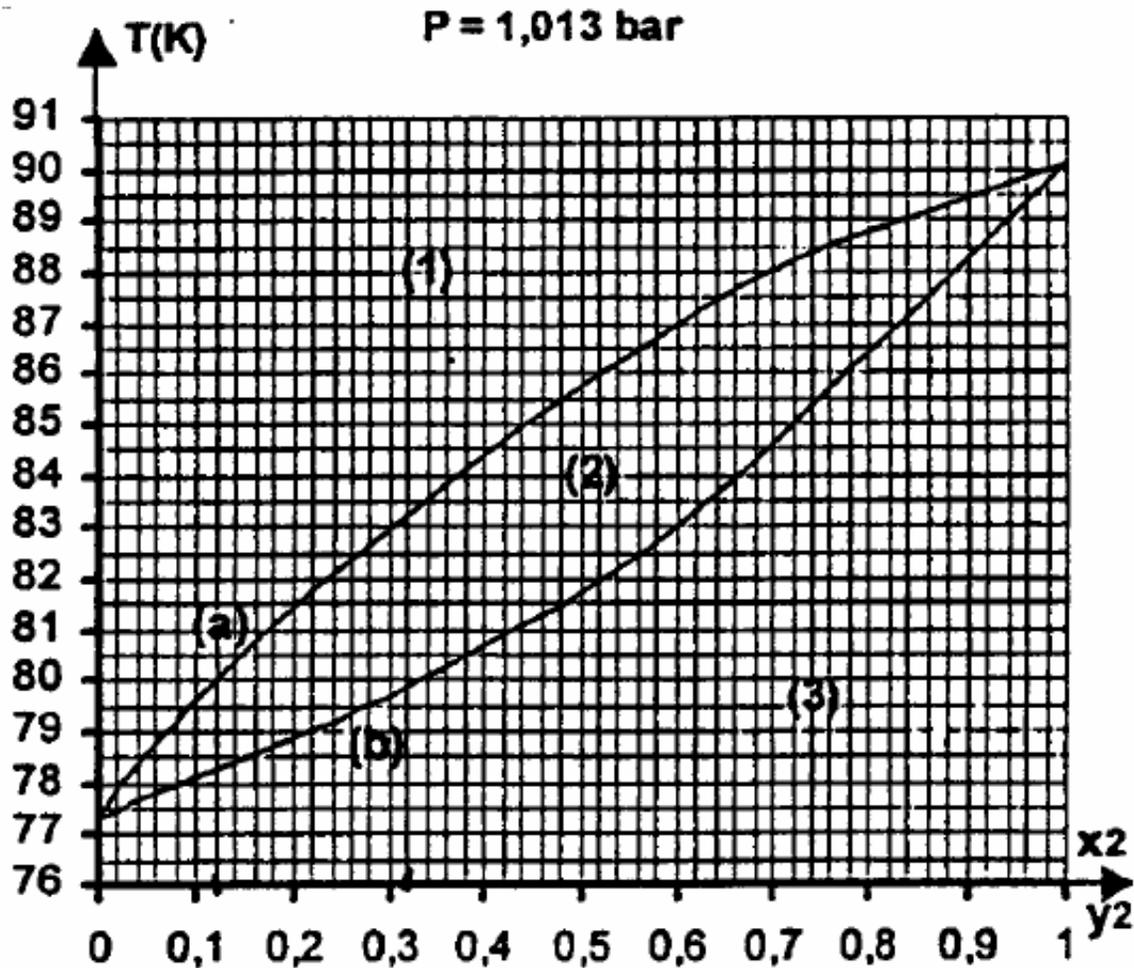


Alimentation d'une pile à combustible en dioxygène

Les piles à combustible sont des applications très spécifiques qui nécessitent du dioxygène de pureté industrielle obtenu par distillation fractionnée de l'air liquide.

Le diagramme binaire isobare liquide-vapeur du diazote (noté 1) et du dioxygène (noté 2) est donné ci-après. La composition est exprimée en fraction molaire de dioxygène : x_2 pour la phase liquide et y_2 pour la phase gazeuse.



1. Indiquer la nature des phases présentes dans les domaines (1), (2) et (3).
2. Nommer les courbes (a) et (b).

On refroidit de l'air sous la pression constante $P = 1,013 \text{ bar}$. On considérera que l'air est constitué à 20% en dioxygène et 80% en diazote.

3. A quelle température apparaît la première goutte de liquide ? Quelle est la composition de cette première goutte de liquide ?
4. A quelle température s'achève la liquéfaction ? Quelle est la composition de la dernière bulle de vapeur ?

5. Sous la pression $P = 1,013$ bar, on refroidit 5 moles d'air à la température $T = 80$ K. Calculer les quantités de matière n^V et n^L de vapeur et de liquide en équilibre à cette température.
Calculer la quantité de matière n_1^V de diazote gazeux présent dans ce système.
6. On réalise, sous $P = 1,013$ bar, la distillation fractionnée d'air liquide. Indiquer la nature du distillat et du résidu. Faire un schéma annoté du montage de distillation.