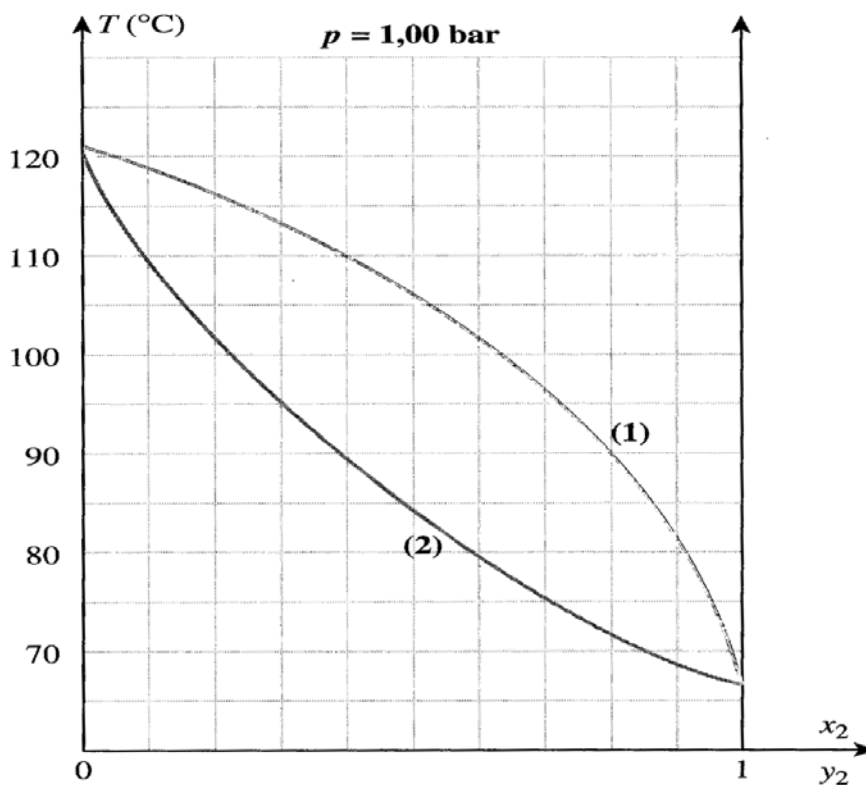


TD 5 : DIAGRAMMES BINAIRES**Exercice 1**

Le diagramme binaire isobare des constituants B_1 et B_2 est donné ci-dessous. Dans toutes les questions posées, la pression est égale à 1 bar.



- 1/ Quelle est la température d'ébullition du composé B_1 ? Quel est le composé le plus volatil ?
- 2/ Identifier les deux courbes (1) et (2).
- 3/ A quelle température commence l'ébullition d'un mélange liquide de fraction molaire $x_2 = 0,4$?
- 4/ A quelle température commence à se condenser une vapeur de fraction molaire $y_2 = 0,6$?
- 5/ Un mélange de fraction molaire $x_2 = 0,3$ est porté à 105°C . Sachant que ce mélange contient 20 mol de B_1 , quelle quantité de B_1 est transformée en vapeur à cette température ?
- 6/ Quelle est la composition de la première bulle de vapeur en équilibre avec le liquide formée à partir d'un mélange de fraction molaire $x_2 = 0,7$?
- 7/ Quelle est la composition de la dernière bulle de vapeur en équilibre avec le liquide lors de la condensation d'une vapeur de fraction molaire $y_2 = 0,2$?

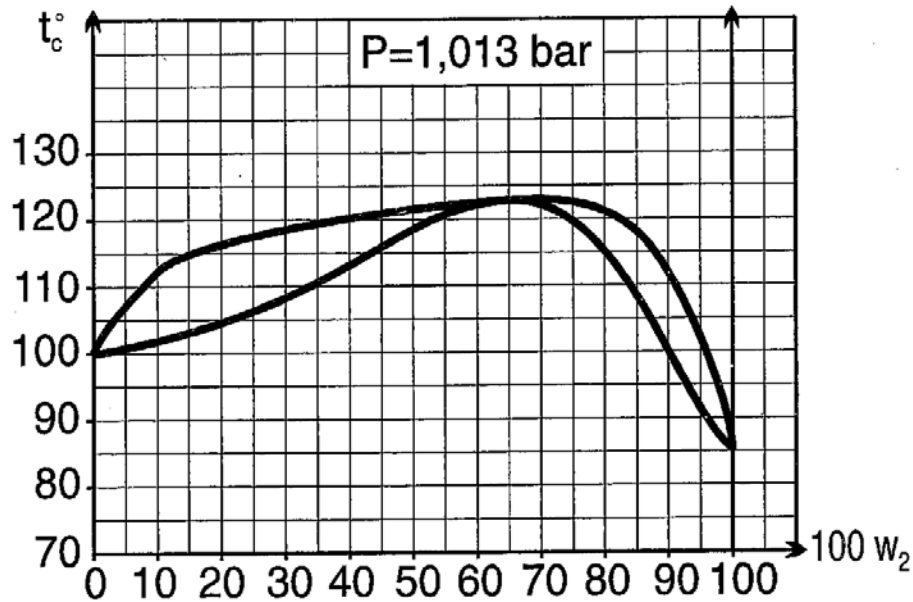
Exercice 2

On considère le diagramme d'ébullition du binaire eau – acide nitrique HNO_3 , sous la pression normale ($P = 1,013 \text{ bar}$) : la température t , en $^{\circ}\text{C}$, est représentée en fonction du titre massique w_2 de HNO_3 .

- 1/ A quelles phases correspondent les divers domaines du diagramme ?
- 2/ Nommer les courbes. Comment s'appelle le mélange liquide dont la composition correspond à l'abscisse du maximum ?
- 3/ Un mélange constitué par 4 moles, contient $n_2 = 0,3 \text{ mol}$ de HNO_3 . Calculer w_2 et montrer qu'à $t_1 = 100^{\circ}\text{C}$ le système est homogène liquide.
A quelle température ce mélange va-t-il bouillir ?
On chauffe le mélange à 110°C . Calculer à cette température, les masses respectives des phases en

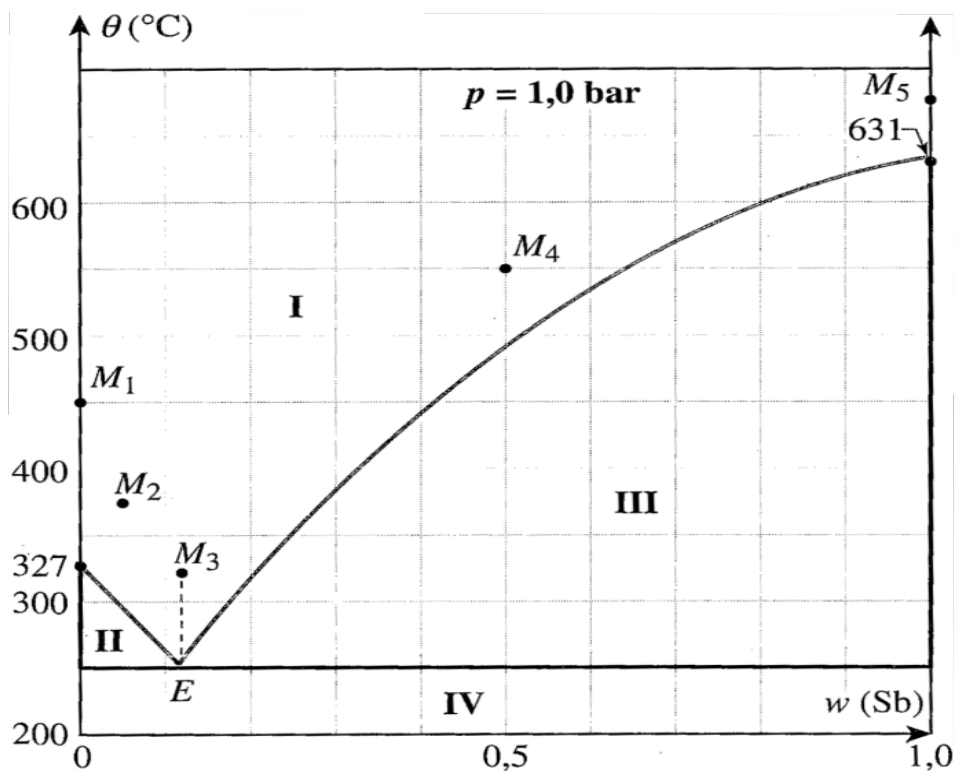
présence.

4/ On distille un mélange de composition $w_2 = 0,9$. A quelle température faut-il porter le mélange pour observer l'ébullition commençante ? Quelle est la composition du distillat ? Quelle est la composition du résidu de distillation ?



Exercice 3

Le diagramme binaire isobare solide-liquide simplifié du système plomb Pb – antimoine Sb est donné ci-dessous. La composition est exprimée par la fraction massique $w(\text{Sb})$ en antimoine. En première approximation, le plomb et l'antimoine peuvent être considérés comme non miscibles à l'état solide.



1/ Nommer le point E. Déterminer ses coordonnées. Rappeler les propriétés d'un mélange ayant la composition du point E, $w(E)$.

2/ Identifier la nature des phases présentes dans les domaines I à IV.

3/ Tracer l'allure des courbes d'analyse thermique lors du refroidissement des systèmes représentés par les points M1 à M5, en précisant les températures de rupture de pente et la nature des phases durant chaque étape du processus.

4/ Un mélange contenant 12,0 g d'antimoine et 8,0 g de plomb est fondu, homogénéisé, puis refroidi lentement. Déterminer :

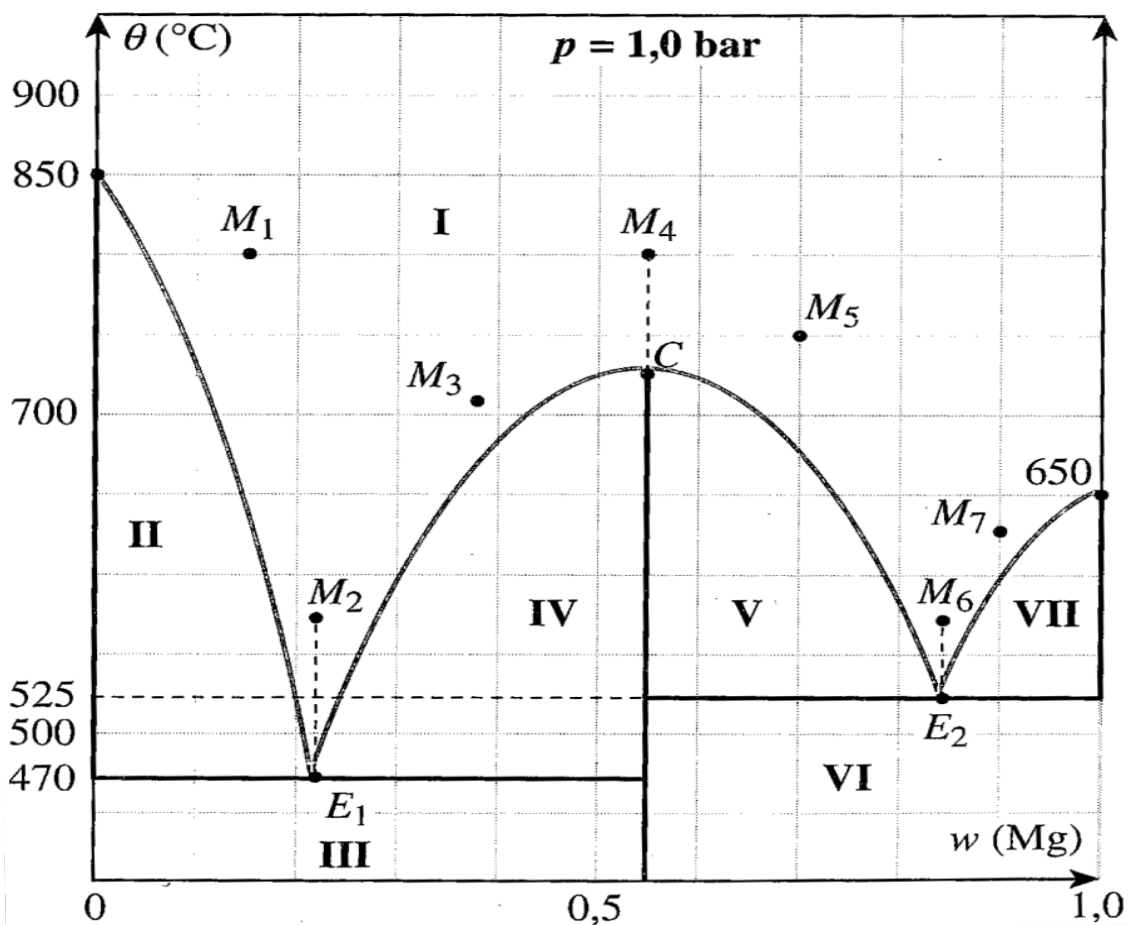
- a- La fraction massique $w(\text{Sb})$ de cet alliage ;
- b- La température de début de solidification du mélange ;
- c- La masse et la composition des phases en équilibre à 400°C.

5/ On ajoute de façon isotherme de l'antimoine à une masse $m = 60,0$ g d'un mélange représenté par le point M4.

- a- Préciser la composition du liquide lorsqu'apparaît le premier cristal.
- b- Déterminer la masse d'antimoine qu'il a fallu ajouter pour observer le début de cristallisation.

Exercice 4

Le diagramme binaire isobare solide-liquide simplifié du système calcium – magnésium est donné ci-dessous. La composition est exprimée par la fraction massique du magnésium, $w(\text{Mg})$.



1/ Déterminer les coordonnées du point C ; en déduire la formule du composé défini correspondant. On donne : $M(\text{Ca}) = 40,1 \text{ g/mol}$ et $M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g/mol}$.

2/ Identifier la nature des phases présentes dans les domaines I à VII.

3/ Tracer l'allure des courbes d'analyse thermique lors du refroidissement des systèmes représentés par les points M1 à M7, en précisant les températures de rupture de pente et la nature des phases durant chaque étape du processus.

4/ Un mélange liquide de calcium et de magnésium, de masse $m = 100 \text{ g}$, de fraction massique $w(\text{Mg}) = 0,70$, est lentement refroidi. Déterminer la nature, la masse et la composition (en fractions massiques et en masses) des phases présentes : a) à 600°C ; b) à 400°C .