

Série N°2

**Exercice 1 :**

Voici un tableau ci-dessous des températures du solidus et du liquidus du système Ge-Si.

A/ Construire le diagramme d'équilibre Température - fraction massique de ce système et identifier chaque région.

B/ Soit l'alliage obtenu en mélangeant 8,43 g de silicium et 14,52 g de germanium :

- 1- calculer le pourcentage massique du silicium dans ce mélange ;
- 2- cet alliage est porté à 1200°C. Déterminer la nature et le pourcentage massique de chacune des phases;
- 3- déterminer les masses des phases en présence à 1200°C.

W%(Si)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
T(solidus)/°C	938	1005	1065	1123	1178	1232	1282	1326	1359	1390	1414
T(liquidus)/°C	938	1147	1226	1278	1315	1346	1367	1385	1397	1408	1414

**Exercice 2 :**

1/ Construire à l'aide des renseignements suivants, le diagramme d'équilibre du mélange naphthalène-  $\alpha$  naphthol réalisé sous une pression de 760 mmHg  $\approx$  1 bar. Le tableau ci-dessous donne la température de début de cristallisation de la phase liquide, homogène au cours d'un refroidissement, pour divers mélange; les compositions sont exprimées en fractions molaires de naphthalène.

T/°C	86	68	71
X(N)	0,25	0,50	0,75

La température de fusion du naphthalène pur : 80°C ; la température de fusion de l'  $\alpha$  naphthol pur : 96°C ; température de fusion de l'eutectique : 61°C. La composition molaire du mélange eutectique : 60% naphthalène. La masse molaire du naphthalène : 128 g/mol ; de l'  $\alpha$  naphthol 144 g/mol.

Préciser pour chaque domaine du diagramme la nature des phases présentes.

2/ On refroidit, très lentement 50 g d'un mélange liquide initialement pris à 100°C, constitué de 40 g d' $\alpha$  naphthol et 10 g de naphthalène.

- A quelle température, lue sur le diagramme, apparaissent les premiers cristaux ? Quelle est leur nature ?
- Donner l'allure de la courbe de refroidissement de ce mélange (courbe donnant la température de ce mélange en fonction du temps)
- Calculer en utilisant le diagramme, la masse de chacune des phases ainsi que la masse éventuelle de naphthalène et d'  $\alpha$  naphthol dans chacune d'elle lorsque le mélange est refroidi à 75°C; lorsque le mélange est refroidi à 50°C.

**Exercice 3 :**

Vous trouverez ci-dessous le diagramme de phase Etain-Bismuth (Sn-Bi), un alliage de remplacement pour le Pb-Sn (à cause de Pb) pour utilisation dans le brasage tendre des circuits de microélectroniques.

- 1- Complétez le diagramme de phase en indiquant :
  - a) les phases en présence dans les différentes régions,
  - b) le point eutectique.
- 2- Déterminez la composition des deux phases solides en équilibre juste en dessous du point eutectique.
- 3- Estimez les fractions massiques des deux phases présentes en équilibre à une température  $T = 100^\circ\text{C}$  pour un alliage de 40%-masse d'Etain.
- 4- Pour un alliage de 30%-masse de Bismuth, quelle est la température en dessus de laquelle l'alliage est entièrement liquide ? Pour un même alliage, à partir de quelle température sera-t-il complètement solidifié ?

