

**Série d'exercice N° 01**

**Exercice 1:**

La cinétique du phénomène de recristallisation dans l'alliage Mg-x%Ce a été analysée par la technique DSC (Analyse Enthalpique Différentielle). La variation du pic de recristallisation en fonction de vitesses de chauffages par DSC est représentée dans le tableau ci-dessous:

- Calculer l'énergie d'activation, E de la recristallisation en utilisant la méthode de Ozawa.

V (°C/min)	5	10	20	30
T <sub>P</sub> (°C)	144.84	156.2	168.5	177.0

**Exercice 2:**

La cinétique de précipitation de la phase  $\beta$  (Mg<sub>12</sub>Nd) a été étudiée par la technique thermique DSC. Le tableau ci-dessous représente la variation du pic de la phase  $\beta$  en fonction de vitesses de chauffages de DSC.

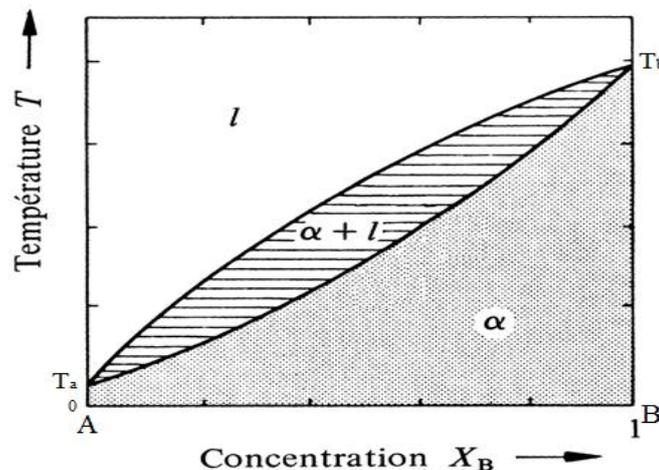
- Calculer l'énergie d'activation de la phase  $\beta$  en utilisant la méthode de Kissinger.

V (°C/min)	5	10	20	30
T <sub>P</sub> (°C)	300.0	310.95	323.0	330.0

**Exercice 3:**

Considérez le diagramme d'équilibre A-B (diagramme binaire) donné comme ci-dessous:

- Tracer la ligne solidus en couleur rouge et la ligne liquidus en vert.
- Tracer sur le diagramme par des lignes discontinues les alliages suivants: 1) A-0%B, 2) A-0.4%B, 3) A-0.8%B et 4) A-100%B.
- Tracer les courbes de refroidissement des différents alliages de 1 à 4.



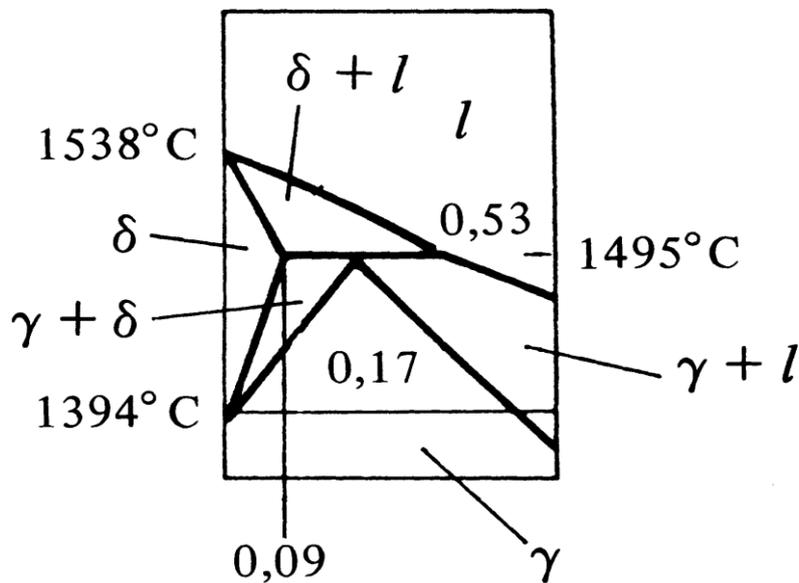
- Quelle est la différence entre les courbes de refroidissements des alliages 3 et 4. Précisez votre réponse.

**Exercice 4:**

Soit une petite partie de diagramme de phase Fe-C (où:  $x_c$  varie de 0 à 0.9% en poids et T varie de 1380 à 1600°C) comme ci-dessous:

- Tracer la ligne liquidus ainsi que la ligne solidus (en couleur différent).
- Sélectionner par des lignes discontinues les alliages suivants: \* Fe-0%C, \* Fe-0.07%C\* Fe-0.12%C, \* Fe-0.17%C.

Que représente le point P? Tracer le palier qui correspondant.

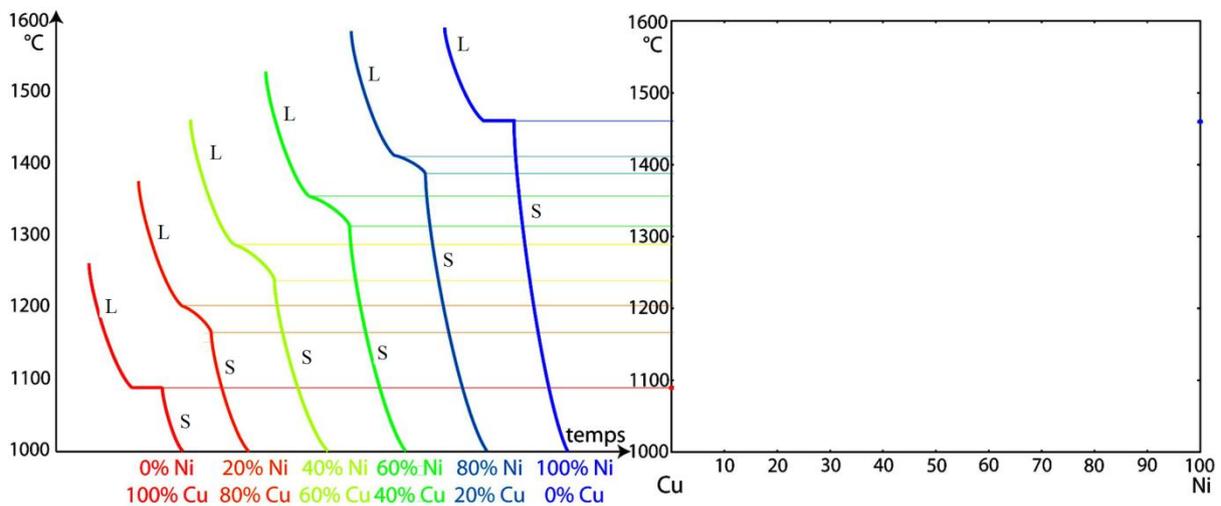


## Série d'exercice N° 2

### Exercice 1:

Les courbes de refroidissements d'un alliage binaire Cu-Ni de différentes concentrations en Ni, sont représentées dans la figure ci-dessous:

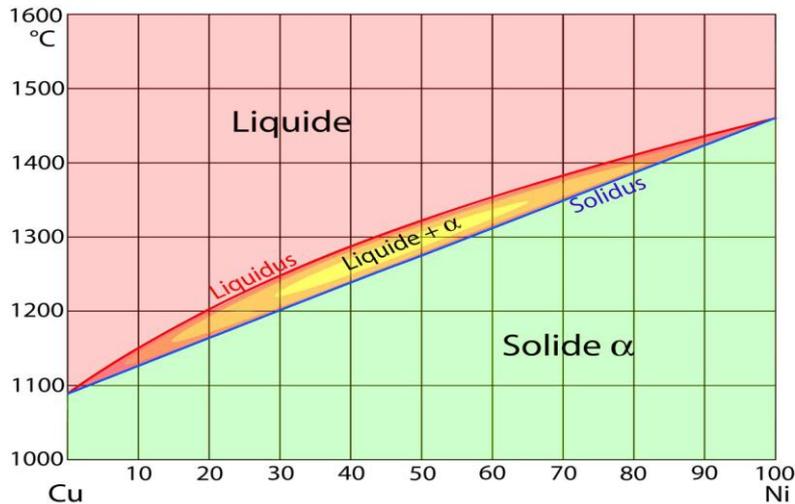
- Essayer à construire le diagramme de phase de cet alliage, en respectant les points de début et fin de chaque transformation de phase.
- Essayer à dessiner les microstructures des deux alliages, Cu-0%Ni et Cu-20%Ni de haute température jusqu'à basse température.



### Exercice 2:

Considérez le diagramme de phase binaire du système Cu-Ni comme ci-dessous:

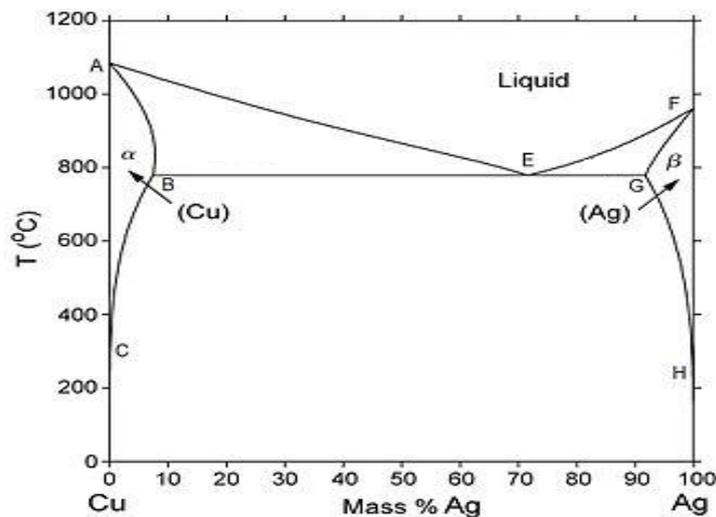
- Calculer les proportions des phases L et  $\alpha$  aux points: (20%Ni, 1200°C) et (50%Ni, 1300°C).
- Tracer les courbes de refroidissement des alliages: Cu-20%Ni et Cu-50%Ni.



**Exercice 3:**

La figure ci-dessous représente le diagramme d'équilibre du système Cu-Ag

- Remplir les différents domaines dans ce diagramme en termes de phases.
- Tracer les lignes liquidus et solidus
- Que représente le point E? Définir cette réaction.
- Tracer les lignes de solubilité en Ag dans  $\alpha$  et en Cu dans  $\beta$ . Que représente les points C, B, H et G?
- Calculer les proportions des phases  $\alpha$  et  $\beta$  au point E (à  $T = T_E - \epsilon$ , où  $\epsilon$  est très petite).
- Montrer par des lignes droites sur le diagramme, les alliages suivants: Cu-5% Ag, Cu-30% Ag, Cu-70% Ag et Cu-85% Ag.

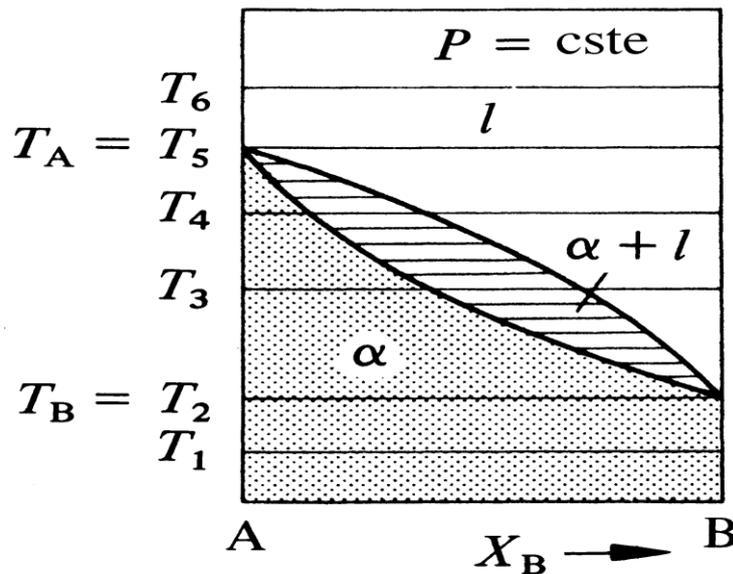


**Série d'exercice N°3**

**Exercice 1:**

Considérez le diagramme d'équilibre A-B comme suivant:

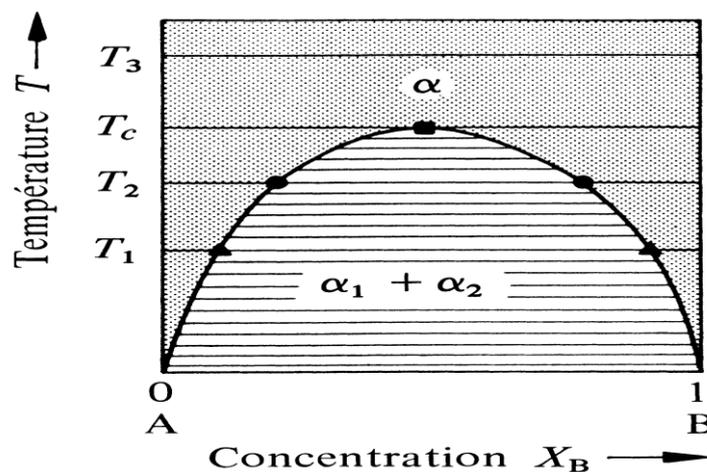
- Qui s'appelle ce diagramme?
- Essayer à tracer les courbes de variations de l'énergie libre de toutes les phases à différentes températures (de  $T_1$  à  $T_6$ ), en respectant la concentration en B.



**Exercice 2:**

Soit le diagramme d'équilibre d'un système binaire A-B comme ci-dessous:

- Que s'appelle la partie contenant  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$  ?
- Tracer les courbes de variations de l'énergie libre à différentes températures pour toutes les phases (voir figure).



**Exercice 3:**

Considérons le diagramme de phase binaire A-B comme suivant:

- Indiquer la nature des différentes phases de chaque domaine du diagramme.
- Tracer les lignes solidus et liquidus ainsi que le palier eutectique en couleurs différentes.
- Tracer les courbes de variations de l'énergie libre pour les phases existantes à différentes température (les température sont indexées sur la le diagramme).

