

Examen

01^h30 min

Exercice 01 (Questions de cours): (6 pts)

- 1) Définir les termes suivants: * *Transformation de phase*, * *Phase*, * *Diagramme de phase*
- 2) Ecrire la loi de GIBBS pour les phases
- 3) Ecrire l'équation d'AVRAMI (qui évalue la cinétique de transformation de phase).

Exercice 02: (06 pts)

Soit le diagramme de phase de Cu-Mg au dessous:

- 1) Indiquer la nature des différentes phases de chaque domaine du diagramme.
- 2) Quel est le nom complet des phases: * $MgCu_2$ et * Mg_2Cu
- 3) Tracer sur le diagramme les lignes, liquidus et solidus (par des couleurs différentes).
- 4) Que représente la ligne de transformation à $722^\circ C$? Donner la réaction correspondante.

Exercice 03: (08 pts)

Considérons le diagramme Ag-Cu comme suivant:

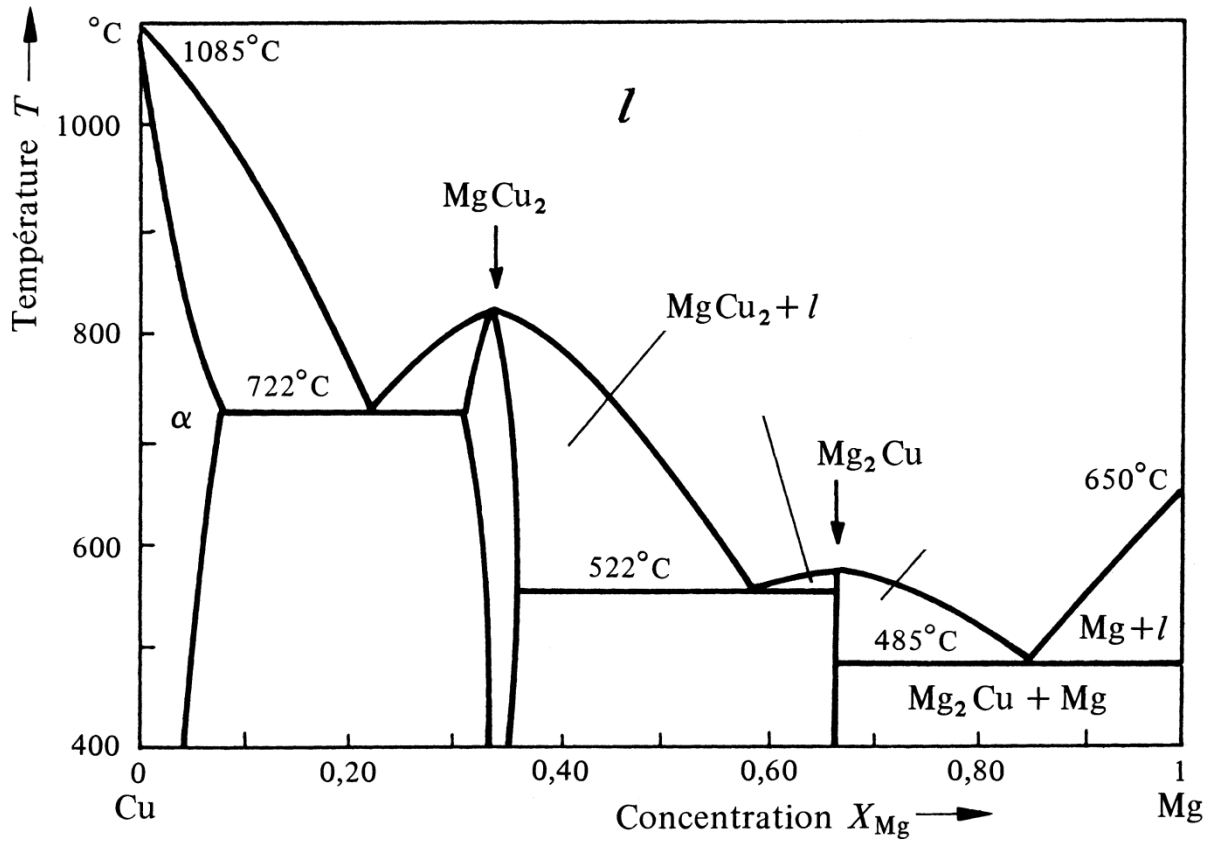
- 1) Que représentent les températures T_A et T_F
- 2) Que représente le point E? Donner la réaction correspondante.
- 3) Que représentent les lignes, CB et HG? Donner la valeur de la limite de solubilité maximale de Ag dans α .
- 4) Etablir les courbes de refroidissement des alliages suivants: 0%, 5% et 72% (% en Ag)
- 5) A, $T = 795 - \varepsilon$ °C (ε très petit), Calculer les proportions des phases formées pour l'alliage Cu - 40% Ag.
- 6) Tracer les courbes de variations de l'énergie libre des différentes phases à:

$$T_1 = T_A, \quad T_2 = 1000^\circ C, \quad T_3 = 600^\circ C.$$

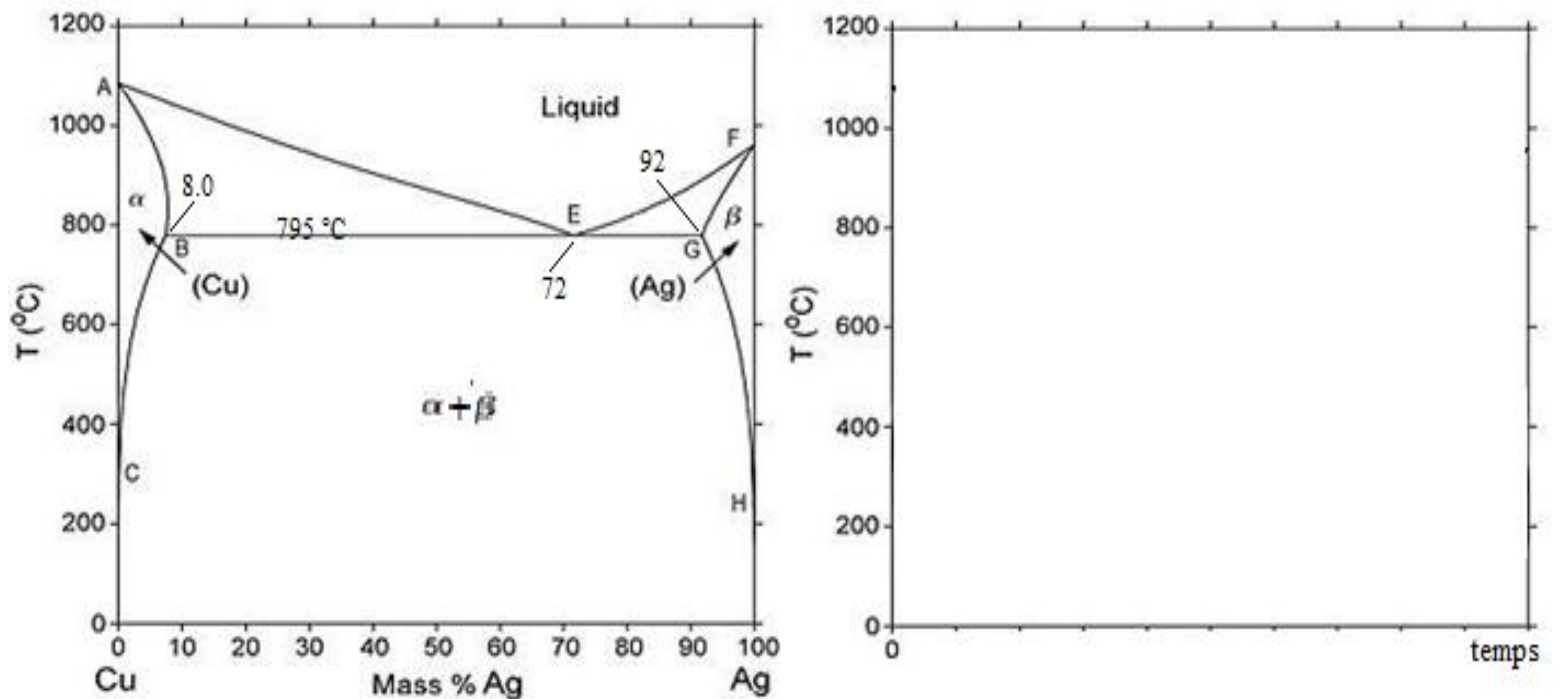
Examen

01^h30 min

Suite Exercice 01:



Suite Exercice 02:



Correction d'Examen

Exercice 01 (Questions de cours): (6 pts)

1) * **Transformation de phase:** Est une réaction qui s'accompagne d'une modification très importante dans la nature ou/et dans le nombre de phases existantes dans la microstructure du matériau.

* **Phase:** Est un domaine du matériau caractérisé par une structure et par un arrangement atomique identique.

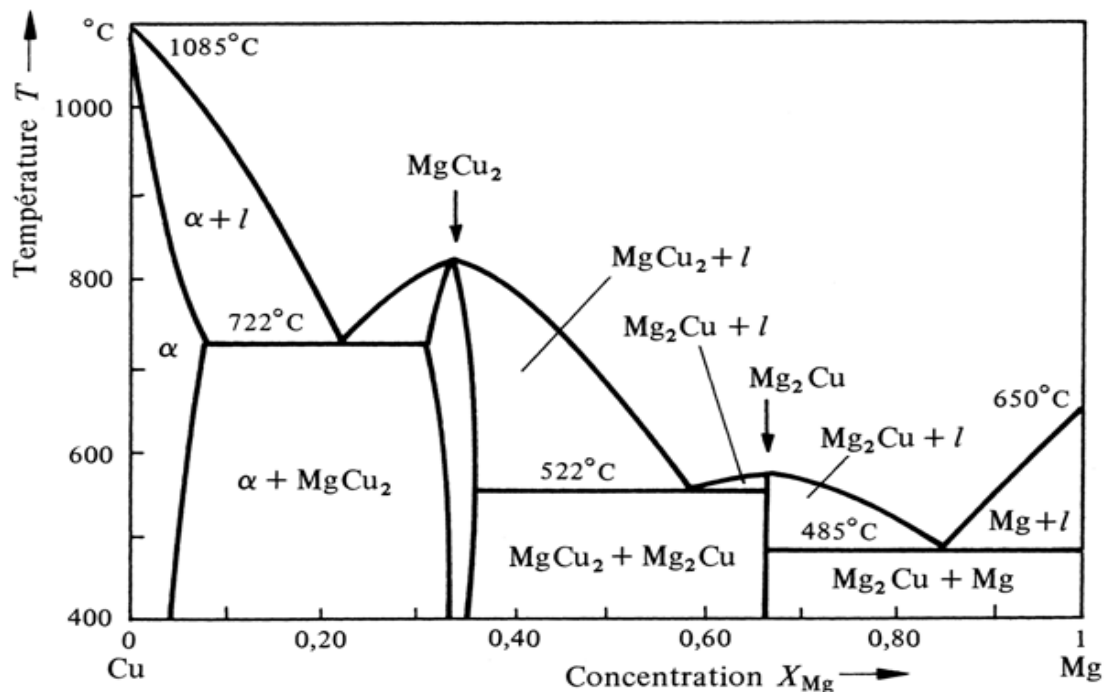
* **Diagramme de phase:** Est une représentation le plus souvent à deux dimensions parfois à trois dimensions, des lieux géométriques de transformations de phases dans un mélange de plusieurs constituants.

2) $V = C + 2 - \varphi$ (où: V est la variance de système, C est le nombre de constituant indépendant, φ est le nombre de phase et 2 est le nombre de variables intensives (T et P).

3) $X = 1 - \exp(-kt^n)$ (où: X (ou f): Fraction de transformation (il varie de 0 à 1) - k : Constat du temps. - t : Temps de recuit. - n : Coefficient d'Avrami)

Exercice 02: (06 pts)

1)



2) **MgCu₂**: Phase intermédiaire , **Mg₂Cu**: Composé intermédiaire

3) Le traçage des lignes solidus et liquidus (voir le diagramme Cu-Mg)

Correction d'Examen

4) La ligne à 722°C représente le palier eutectique..... $L \longrightarrow \alpha + \text{MgCu}_2$

Exercice 03: (08 pts)

1) T_A et T_F sont les températures de fusion de Cu et Ag en respectivement.

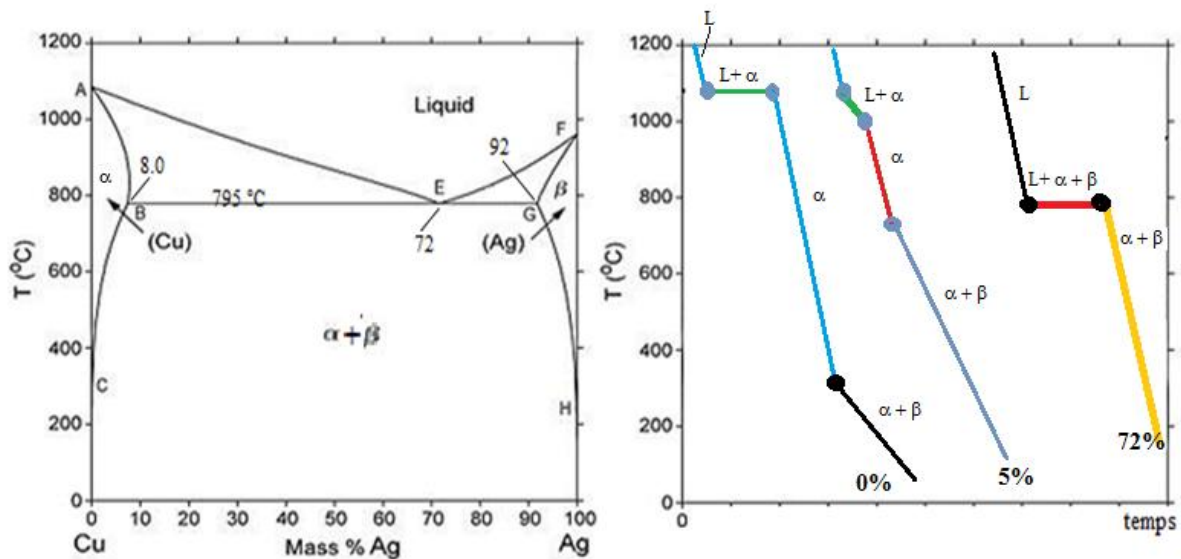
2) Le point E représente le point eutectique $L \longrightarrow \alpha + \beta$

3) - La ligne CB représente la limite de solubilité de Ag dans α

- La ligne HG représente la limite de solubilité de Cu dans β

- La valeur de la limite de solubilité maximale de Ag dans α est 8.0 %

4) Les courbes de refroidissements:



5) $\alpha \% = (92-40)/(92-8) \approx 0.62 \approx 62\%$, $\beta \% = (40-8)/(92-8) \approx 0.38 \approx 38\%$

6) Les courbes de variations de l'énergie libre des différentes phases: