

## SEANCE N°7

**Objectifs :** Savoir interpréter les diagrammes d'équilibre liquide-solide, construire des courbes d'analyse thermique (CAT) et appliquer la loi de phases de Gibbs.

**Consignes/Activités d'introduction :** Apprendre et comparer les différents types de diagrammes d'équilibre liquide-solide : solides miscibles, non miscibles et partiellement miscibles, construire en fonction de composition du système des CAT.

**Contenu : Chapitre 3, suite, Cours en présentiel souhaitable**

Diagramme d'équilibre liquide-solide : solides miscibles, non miscibles et partiellement miscibles

**Activités :**

1. Etudier les diagrammes : solides miscibles, non miscibles et partiellement miscibles,
2. Identifier les domaines,
3. Construire en fonction de composition du système des CAT,
4. Déterminer les masses des phases en utilisant la règle de segments inverses.

### 3.4 Analyse thermique

L'analyse thermique permet d'obtenir les diagrammes d'équilibre liquide – solide. Il est basé sur la détermination expérimentale des températures de changement de phase.

La courbe de variation  $T=f(t)$  est la courbe de refroidissement ou d'analyse thermique. (CAT) Lorsque  $V>0$  la CAT représente une portion linéaire dont la pente dépend de la capacité calorifique du système ( $dQ=cdT$ ). S'il y a changement de composition du système la droite de CAT change de pente.

Lorsque  $V=0$ , le système est invariant, la CAT représente une portion de droite horizontale jusqu'à la disparition d'une phase, la variance devient supérieure à 0.

### 3.5 Diagrammes d'équilibre liquide-solide

Pour les diagrammes d'équilibre liquide –solide on considère les isobares à  $P=1\text{ atm}$ .

Les courbes :

$T=f(X_B^L)$  liquidus ; courbe de solidification commençante du liquide

$T=f(X_B^S)$  solidus ; courbe de fusion commençante du solide.

On considère trois types de diagrammes :

1. quel que soit le titre en B de la solution, le solide obtenu après la cristallisation totale est monophasé : c'est un cristal mixte de A et de B ;



- les constituants A et B forment un composé défini C ( $A_nB_m$ )

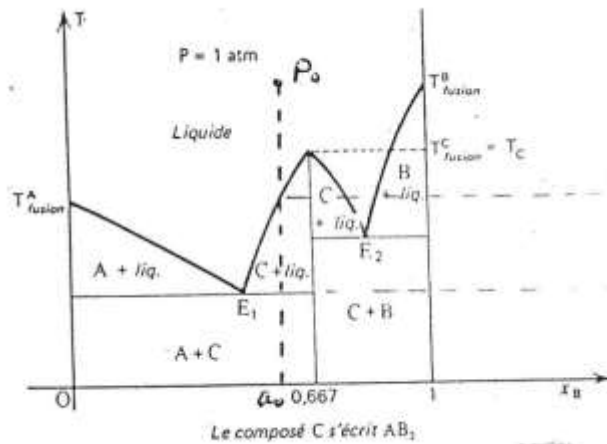


Figure 3.6 : Diagramme d'équilibre liquide-solide avec la formation d'un composé stable

- les constituants A et B forment un composé instable M

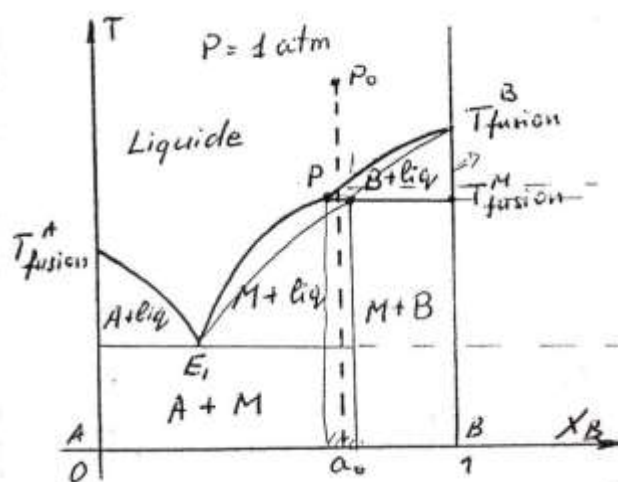


Figure 3.7 : Diagramme d'équilibre liquide-solide avec la formation d'un composé instable

Le point P est appelé le point peritectique.

A la température  $T > T_P$  le composé M n'existe pas. La composition d liquide ne correspond pas à la composition du composé chimique formé.

3. le nombre de phases solides dépend du titre en B ; les solides sont partiellement miscibles

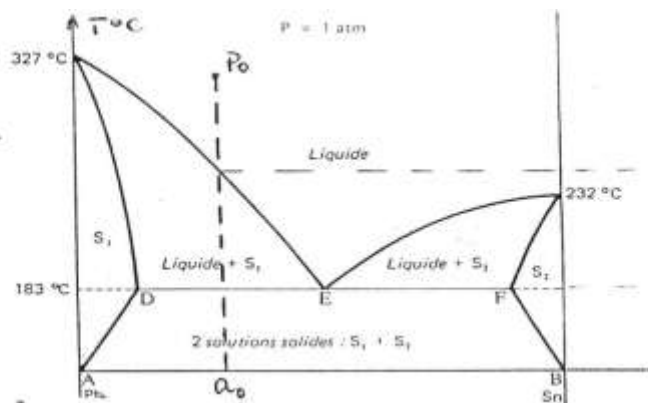


Figure 3.8 : Diagramme d'équilibre liquide-solide avec miscibilité partielle

$S_1$  : solution solide d'Etain dans Plomb,

$S_2$  : solution solide de Plomb dans Etain,

E : point eutectique,

D et F : solubilité maximale des solutions solides.