

V.3.3. Exercices**Exercice N°1:**

L'observation micrographique d'une pièce en acier non allié permet d'évaluer une présence d'environ 20% de ferrite et 80% de perlite dans la structure.

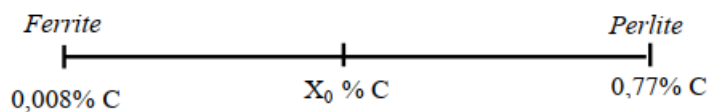
1. Quelle est la composition chimique exacte de cet acier en vous référant aux nuances d'aciers normalisés selon norme européenne.
2. Calculer la proportion exacte de chaque phase présente dans l'acier et donner leur composition chimique.
3. L'acier non allié à 0,45% de carbone est refroidi depuis l'état liquide à l'aide d'une vitesse lente. Décrire les transformations qu'il aurait subies depuis l'état liquide jusqu'à l'ambiante.

Solution du L'exercice N°1

$$f_{(ferrite)} = 20 \% \text{ et } f_{(perlite)} = 80 \%$$

1- L'acier est hypœutectoïde.

Appliquons la règle de segment inverse :



$$f_{(ferrite)} = \frac{0.77 - X_0}{0.77 - 0.008} = 0.32 \Rightarrow X_0 = 0.61\% \Rightarrow \text{la nuance de l'acier est C60}$$

2- $X_\alpha = 0.008\%$ de carbone

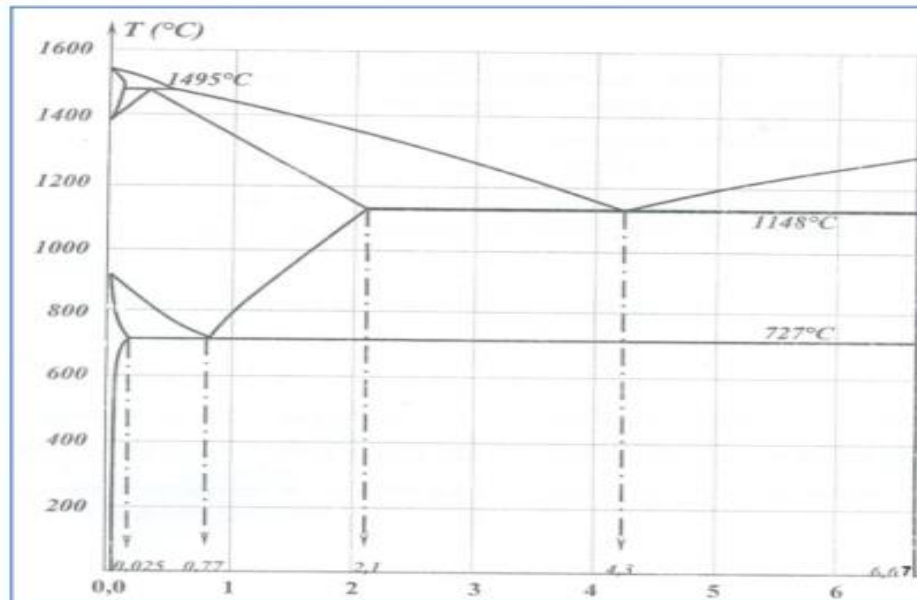
$$f_{(ferrite)} = \frac{0.77 - 0.60}{0.77 - 0.008} = 22.3\%$$

$X_{(Perlite)} = 0.77\%$ de carbone

$$f_{Perlite} = \frac{0.60 - 0.008}{0.77 - 0.008} = 77.7\%$$

Exercice N°2:

Le diagramme suivant représente le diagramme d'équilibre binaire Fer-Carbone.



1. Quel est le type de ce diagramme (stable ou métastable).
2. Indexer le diagramme en précisant le nombre de phase de chaque domaine.
3. Donner les coordonnées des points particuliers dans ce diagramme, en précisant pour chacun le type de la transformation et l'équation d'équilibre.
4. Soit l'alliage à 1,5% de carbone.
 - Calculer la proportion de chaque phase présente dans cet alliage.
 - Donner le nom de cet alliage.

Solution du l'exercice N°2

1-Diagramme d'équilibre métastable.

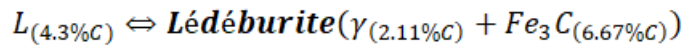
2- voir figure.

3-Point E' (0.77% C ; T=727° C), point eutectoïde.

⇒ Transformation eutectoïde.

$\gamma_{(0.77\%C)} \Leftrightarrow \text{Perlite } (\alpha_{(0.022\%C)} + \text{Fe}_3\text{C}_{(6.67\%C)})$, Point E (4.3%C ; T=1148°C), point eutectique.

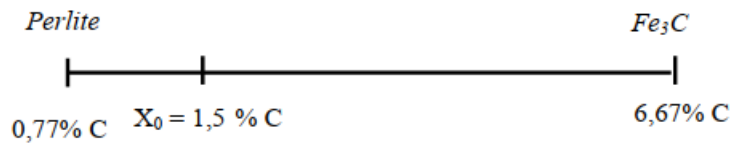
⇒ Transformation eutectoïde.



4- Alliage à 1.5% de carbone.

On a la présence de deux phases (Perlite + Cémentite).

➤ Application la règle de segment inverse pour calculer la proportion de chacune phase.



$$f_{(perlite)} = \frac{6.67 - 1.5}{6.67 - 0.77} = 87.62\%$$

$$f_{(Fe_3C)} = \frac{1.5 - 0.77}{6.67 - 0.77} = 12.38\%$$

➤ Le nom de l'alliage : acier hypoeutectoïde.

