

### Chapitre 3 : Diagramme des phase : Fer –Carbone

Les aciers et les fontes sont des alliages de fer carbone, ils trouvent une large application dans l'industrie, à cause de leur bonnes propriétés, le diagramme d'équilibre Fe-C est relativement compliqué en raison du comportement différent des deux constituants.

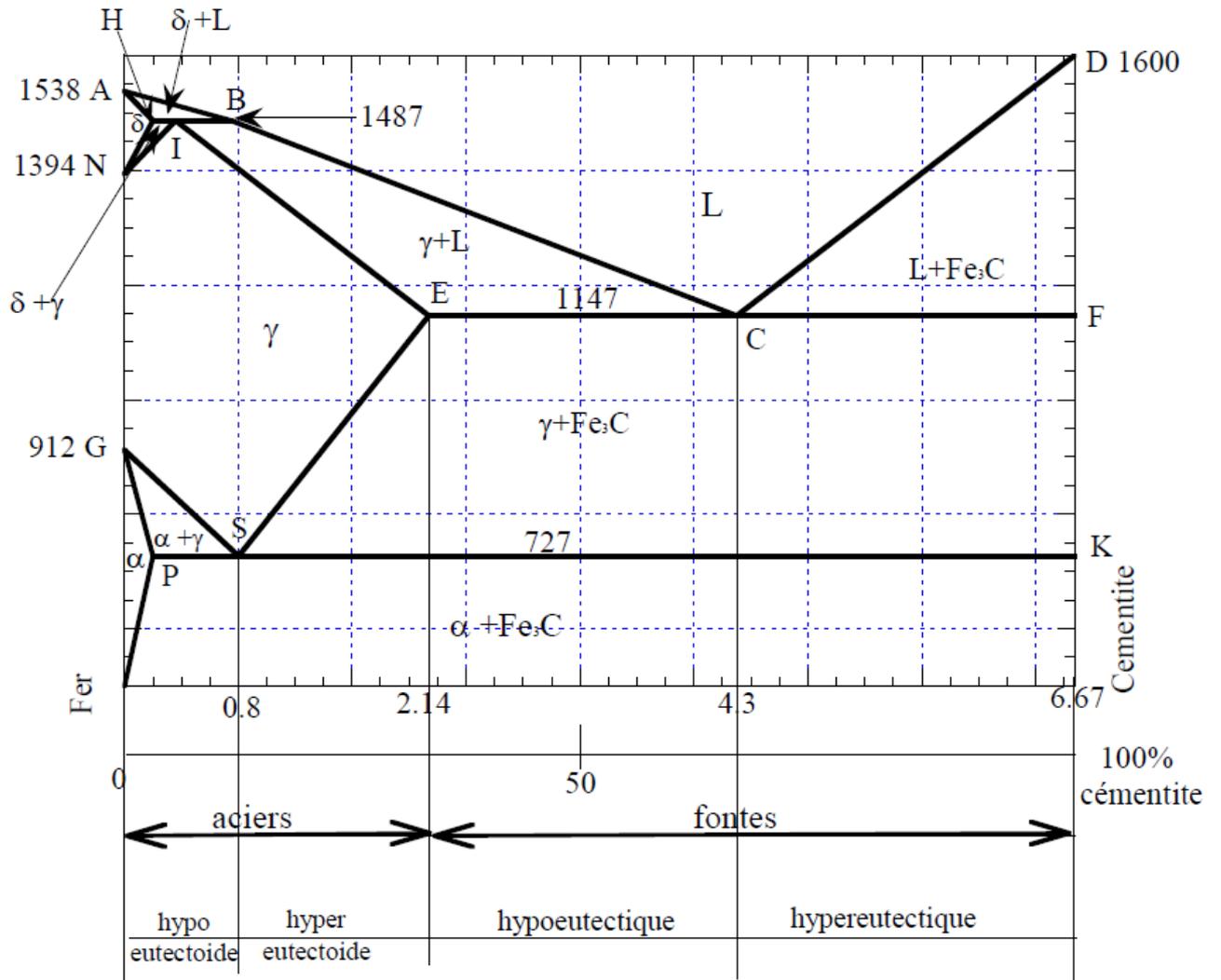


Figure : Diagramme d'équilibre ou de phases Fe-Cm

## Diagramme d'équilibre fer-graphite :

Le diagramme fer-graphite est analogue au diagramme fer-cémentite (voir figure III.5). Dans le système stable fer-graphite, le graphite primaire cristallise aux températures inférieures à celle de la courbe CD, et le graphite secondaire (eutectique) à celles de la courbe ECF. La courbe SE délimite le domaine de précipitation du graphite secondaire. PSK délimite le graphite eutectoïde.

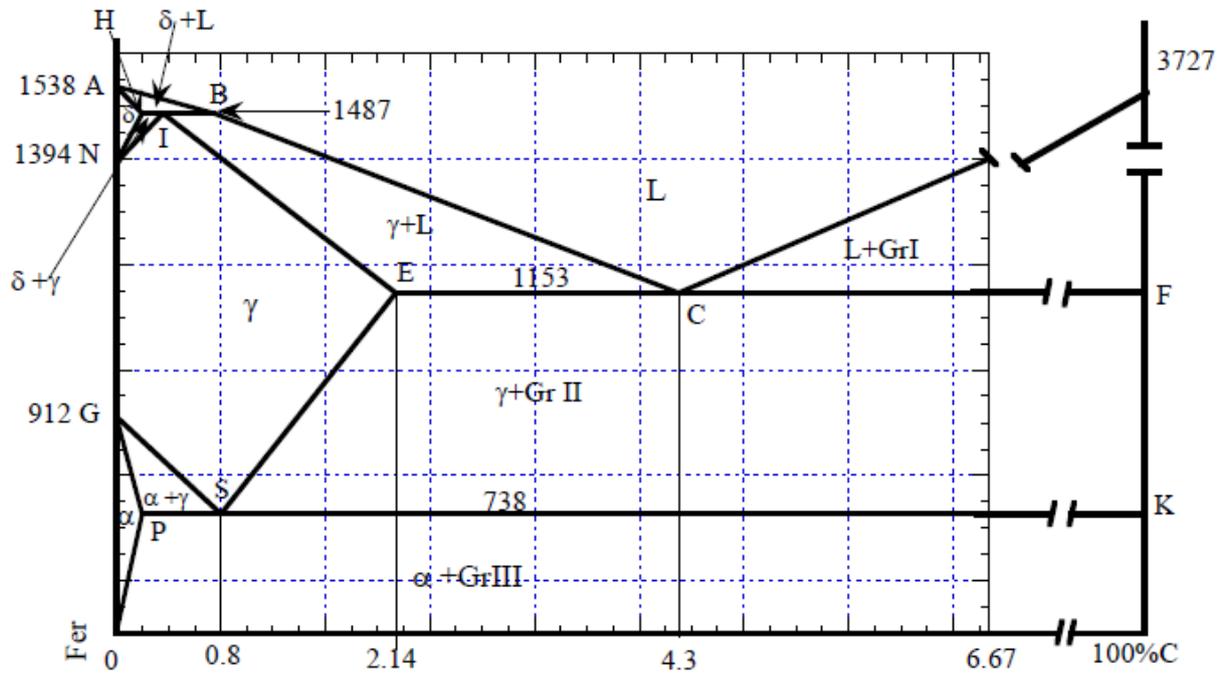


Fig. Diagramme Fer-Graphite

## Chapitre 4 : Traitements thermiques

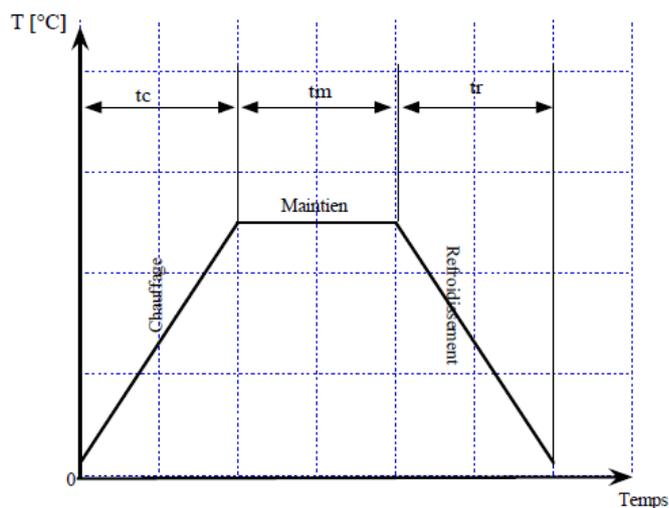
### Introduction

Un traitement thermique est une opération ou une succession d'opérations pendant laquelle (lesquelles) un alliage métallique, à l'état solide, est soumis à un ou plusieurs cycles thermiques.

Les traitements thermiques ont pour but de donner à la pièce traitée les propriétés les plus convenables pour sa mise en œuvre et son emploi. D'une manière générale les traitements thermiques ne modifient pas la composition chimique.

Un traitement thermique comporte obligatoirement :

1. Un chauffage ;
2. Un maintien pendant un temps à la température de traitement ;
3. Un refroidissement (retour à la température ambiante).



### Traitement thermiques des aciers

Les aciers ont un caractère le plus frappant est celui d'être aptes à acquérir, grâce à des traitements thermiques variés, toutes une gamme de propriétés très différentes.

#### 1. Trempe

La trempe est un traitement thermique qui permet l'augmentation de la dureté, de la résistance à la rupture et de la tenue à l'usure, cependant elle fait diminuer la résilience et l'allongement avec l'apparition des tensions internes. Le cycle opératoire de la trempe comporte :

1. Un chauffage à une température d'austénisation ;
2. Un maintien à cette température pour une austénisation complète ;
3. Un refroidissement brusque (rapide) dans un milieu réfrigérant (eau, huile).

La température de chauffage est déterminée en fonction de la composition chimique de l'acier et de ses dimensions

## 2. Revenu

Le revenu est le traitement qui suit généralement la trempe. En effet, une pièce trempée est très dure et cassante (fragile). Le revenu permet alors de diminuer la fragilité de la pièce, tout en lui conservant sa dureté, et de réduire les tensions internes provoquées par le refroidissement rapide lors de la trempe. Le revenu permet donc de maintenir la dureté et d'augmenter la résistance aux chocs de la pièce qui a été trempée.

Ce traitement consiste à chauffer la pièce à des températures plus basses que celles de la trempe. Le cycle opératoire du revenu est comme suite :

1. Chauffage à une température  $T$  :  $[250,680^{\circ}C]$  ;
2. Maintien à cette température ;
3. Refroidissement (la vitesse de refroidissement n'a aucune influence sur la structure du métal).

## 3. Recuit

Le recuit est un traitement qui a tendance à rapprocher l'acier de son état d'équilibre sur le plan physico-chimique. Il a pour but de réduire les contraintes internes dans le métal. Ces contraintes peuvent provenir d'un laminage, d'un étirage, d'un soudage ou d'un autre traitement thermique (trempe, revenu). Le recuit permet de rendre l'acier plus mou, donc plus facile à usiner. Le cycle opératoire du recuit comprend les étapes suivantes :

1. Chauffage jusqu'à une température dite de recuit (qui dépend du type de recuit) ;
2. Maintien isotherme à la température de recuit ou à des oscillations autour de cette température ;
3. Un refroidissement très lent (à l'air calme).

CONFIDENTIEL

CONFIDENTIEL

CONFIDENTIEL