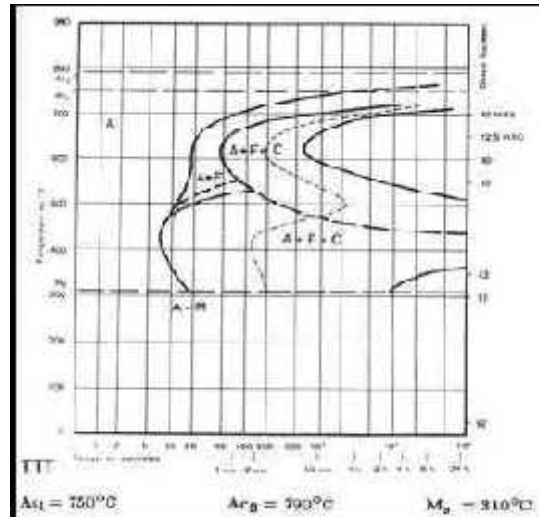


SCIENCES DES MATERIAUX

T.P TRAITEMENT THERMIQUE



PROPOSE PAR Mr YOUNES

1. But

La trempe a pour but d'améliorer les propriétés mécaniques de résistance des matériaux métalliques et ceci via la création des constituants hors d'équilibres.

2. Principe

L'essai consiste à faire subir un cycle thermique bien déterminé à la pièce en question. Une mesure de la dureté de pièce avant et après trempe nous permet d'avoir une idée sur l'influence de la trempe sur la dureté et donc sur certaines propriétés mécaniques.

On porte le métal à une température d'austénitisation qui dépend de la composition chimique de la nuance d'acier traitée. Industriellement on choisit la température d'austénitisation

comme suit

$T_a = A_{c3} + 50^\circ\text{C}$ pour les aciers hypoeutectoïdes ;

$T_a = A_{c1} + 50^\circ\text{C}$ pour les aciers hypereutectoïdes.

L'échantillon est maintenu ensuite à cette température pour une durée nécessaire pour l'homogénéisation de la température dans toute la pièce. Par la suite le refroidissement s'effectue par immersion des pièces dans un fluide.

Maintien en température Lorsqu'un métal est porté à une température supérieure au point A_{c3} , il se produit des transformations internes comportant notamment, pour les aciers, la dissociation du carbure de fer. Ces réactions ne sont pas instantanées et elles doivent intéresser toute la masse si l'on veut obtenir une trempe à cœur.

Il est donc nécessaire :

- Que toutes les parties des pièces soient réellement portées à une température supérieure à A_{c3}
- Que la transformation, qui commence par les parties extérieures de la pièce, gagne toute la masse métallique.

Fluides de trempe

Les fluides de trempe ont pour but de provoquer le refroidissement rapide des pièces par convection. Les principaux fluides de trempe utilisés sont :

- **Air soufflé** : il peut être utilisé pour la trempe des aciers à faible vitesse critique de trempe et notamment pour les aciers rapides et les aciers autotrempeants.
- **Eau** : il est utilisé pour la trempe des aciers qui ont une vitesse critique de trempe élevée, comme les aciers au carbone et les aciers au chrome. L'eau est un liquide très employé surtout en raison de son faible prix de revient. Le pouvoir de refroidissement de l'eau varie beaucoup avec sa température d'emploi. L'eau chaude donne une grande quantité de vapeur ; son usage entraîne donc une dureté insuffisante ou des points mous sur les pièces trempées. L'eau froide provoque un refroidissement trop rapide, cause des tapures. La température recommandée est couramment choisie est 30°C avec une tolérance de 3°C .
- **Huiles** : ils sont utilisés pour la trempe d'aciers spéciaux (à base de Nickel, manganèse,

Tungstène, Vanadium, molybdène) qui ont une vitesse critique de trempe faible

Equipements utilisés

Pendant un essai de trempe nous sommes amenés à utiliser les dispositifs suivants :

- Un four d'austénitisation
- Un milieu de trempe de l'éprouvette (eau, huile, air, etc.)
- Un duromètre

Eprouvettes utilisées

Pour un essai de trempe les éprouvettes en matériaux métalliques (acier, etc.) peuvent être de forme et dimension quelconques.

Paramètres recherchés

On lit en effet la dureté pour chaque éprouvette et qui correspond à la vitesse de refroidissement qu'il a subit. On trace la courbe $HRC = f(\text{vitesse de refroidissement})$. Cette courbe nous permet de conclure sur l'influence de la vitesse de refroidissement sur la dureté du matériau.