M'sila le 25 Janvier 2020

Université de Mohamed Boudiaf de M'sila

Faculté de Technologie

Département de Génie électrique

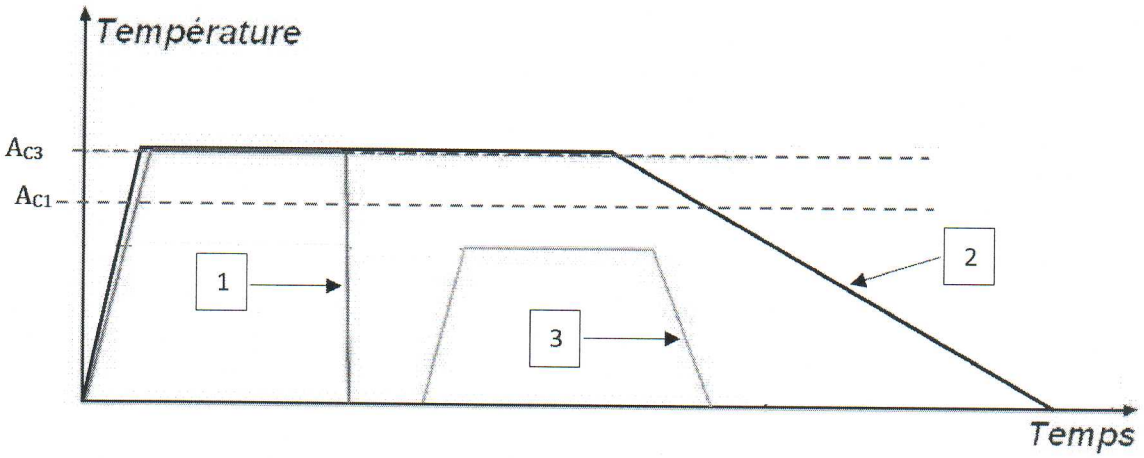
Spécialité : **M**aintenance des **E**quipements **I**ndustriels

Niveau : Master 1

EMD : introduction à la SDM

Exercice N°01 :

1- Quel est le nombre des réseaux cristallins existés ?
2- Citer trois parmi lesquels ?
3- Quel changement allotropique on aura lorsque on échauffe une éprouvette ayant une microstructure ferrique (0.022% en C) au-delà de 727 °C ?
4- Considérons l'acier C40, quel est le type de cet acier en donnant la teneur en carbone ...% ?
5- Nous voulons augmenter la dureté de cet acier, quelle est la procédure conseillée pour le faire ?
6- Considérons un acier à faible teneur en carbone, quelle est la procédure conseillée pour augmenter cette teneur ?
7- Citer les différents types de cette procédure ?
8- Donner la teneur en carbone de chaque composition parmi les suivantes :
   - Composition eutectoïde
   - Composition eutectique
   - Fonte
9- Citer les grandes familles des matériaux polymères ?
10- Nommer les cycles représentés dans la figure ci-dessous ?



Exercice N°02 :

A l'aide du diagramme TTT fourni (acier 0,45%m de C), déterminez la microstructure finale d'un échantillon ayant subi les traitements décrits ci-dessous. Dans chaque cas, on part d'une température de 840 °C ayant été maintenue assez longtemps pour que l'acier possède une microstructure 100 % austénitique et homogène.

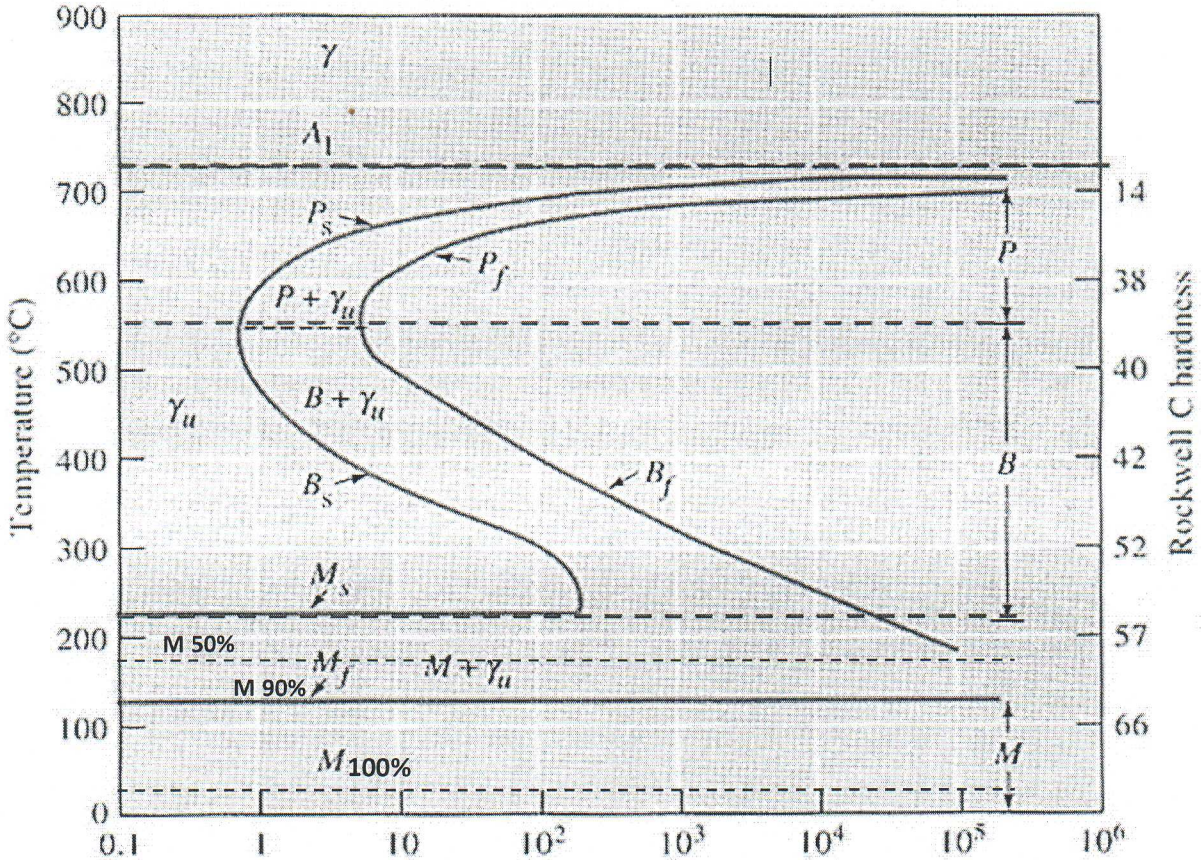
1) Refroidissement rapide à 250°C,

2) Refroidissement rapide à 500°C, pendant 1000 secondes puis refroidissement rapide à 400°C et maintient pendant 10 secondes puis refroidissement rapide à l'ambiante
3) Maintient à 840°C pendant 104 secondes. Refroidissement rapide à l'ambiante.
4) Refroidissement rapide à 600°C, maintien à cette température pendant une seconde, puis refroidissement rapide à 500°C, maintien à cette température pendant 1000 secondes et enfin refroidissement rapide à l'ambiante.

Décrivez maintenant, en justifiant, traçant le cycle de refroidissement de traitement thermique permettant d'obtenir les aciers suivants :

5) à 50% de perlite fine et 50% de martensite

6) contenant de la ferrite, de la perlite, de la bainite, mais pas de martensite.



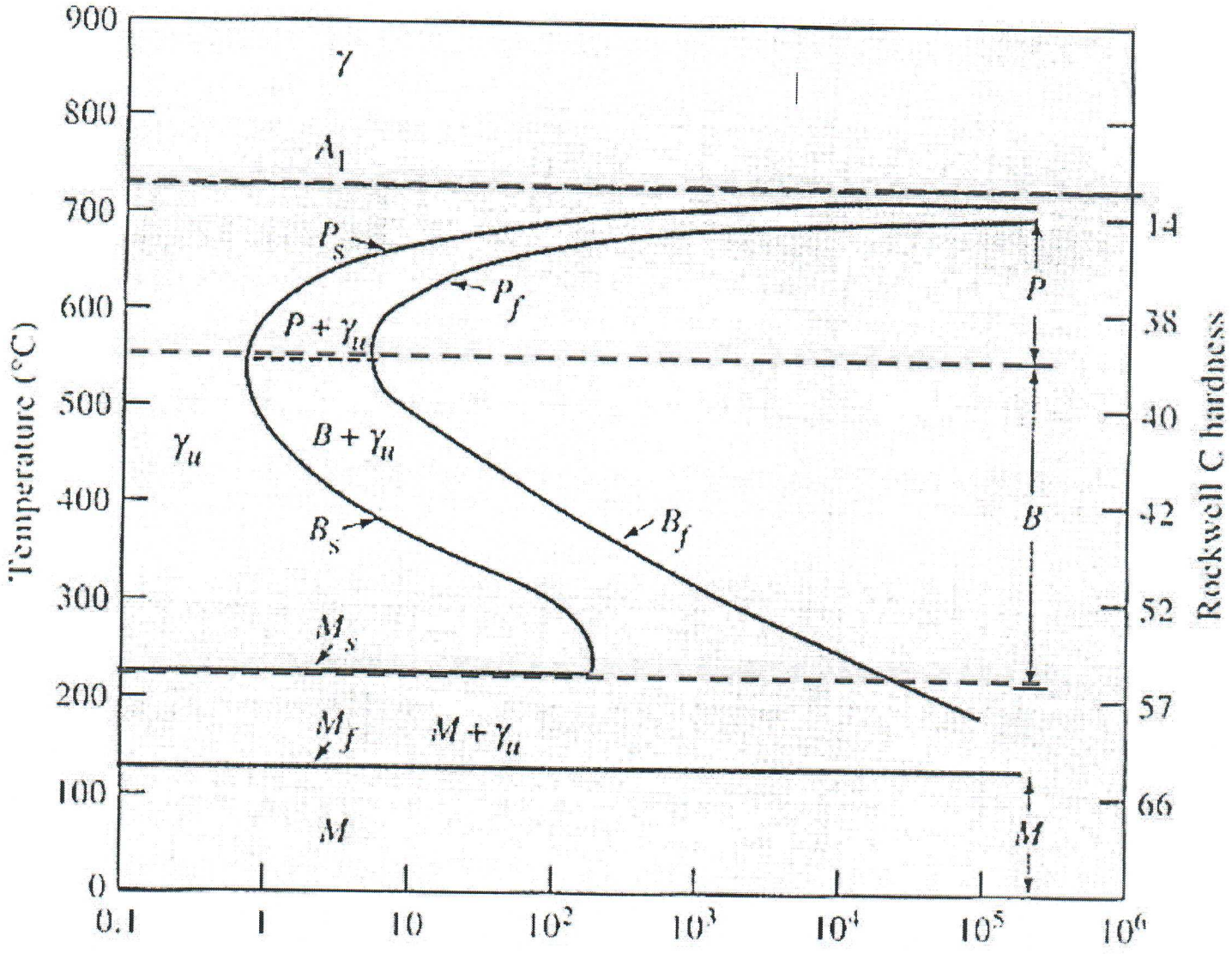
A.ZERROUKI

A moment's insight is sometimes worth a life's experience.

Oliver Wendell Holmes (1809-1894)

Nom : ……

Prénom : ……


900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Temperature (°C)
γ
A1
Ps
Pf
P + γu
γu
B + γu
Bs
Bf
Ms
Mf
M + γu
M
P
B
M
14
38
40
42
52
57
66
Rockwell C hardness
0.1
1
10
10²
10³
10⁴
10⁵
10⁶

M'sila le 25 Janvier 2020

Université de Mohamed Boudiaf de M'sila

Faculté de Technologie

Département de Génie électrique

Spécialité : **M**aintenance des **E**quipements **I**ndustriels

Niveau : Master 1

Corrigé d'EMD : introduction à la SDM

Exercice N°01 : 12 pnts

1- Le nombre des réseaux cristallins existés est 14. 1
2- Cubique, orthorhombique et hexagonale. 1
3- Le changement allotropique qu'on aura lorsque on échauffe une éprouvette ayant une microstructure ferrique (0.022% en C) au-delà de 727 °C est la transformation du fer α (ferrite) de maille cubique centrée à un fer γ (austénite) de maille cubique à face centrée. 1
4- L'acier C40 est un acier non allié ou la teneur en carbone est 0.4%. 1
5- La procédure conseillée pour augmenter la dureté de cet acier est la trempe (échauffement au-delà de AC_3, un maintien ensuite un refroidissement rapide en eau). 1
6- La procédure conseillée pour augmenter la teneur en carbone d'un acier est la cémentation. 1
7- Les différents types de la procédure sont :
   - Cémentation solide 0,5
   - Cémentation liquide 0,5
   - Cémentation gazeuse 0,5
8-
   - Composition eutectoïde 0.85% C 0,5
   - Composition eutectique 4.1% C 0,5
   - Fonte > 2% C 0,5
9- Les grandes familles des matériaux polymères sont :
   - Les thermoplastiques 0,5
   - Les thermodurcissables 0,5
   - Les élastomères 0,5
10-
   - 1 → trempe 0,5
   - 2 → recuit 0,5
   - 3 → revenu 0,5

Exercice N°02 : 08 pnts

1) Refroidissement rapide à 250°C, Donc environ 90% de martensite —— 1,5

2) Refroidissement rapide à 500°C, pendant 1000 secondes puis refroidissement rapide à 400°C et maintient pendant 10 secondes puis refroidissement rapide à l'ambiante 100% Bainite —— 1,5

3) Maintient à 840°C pendant 104 secondes. Refroidissement rapide à l'ambiante. 1,5

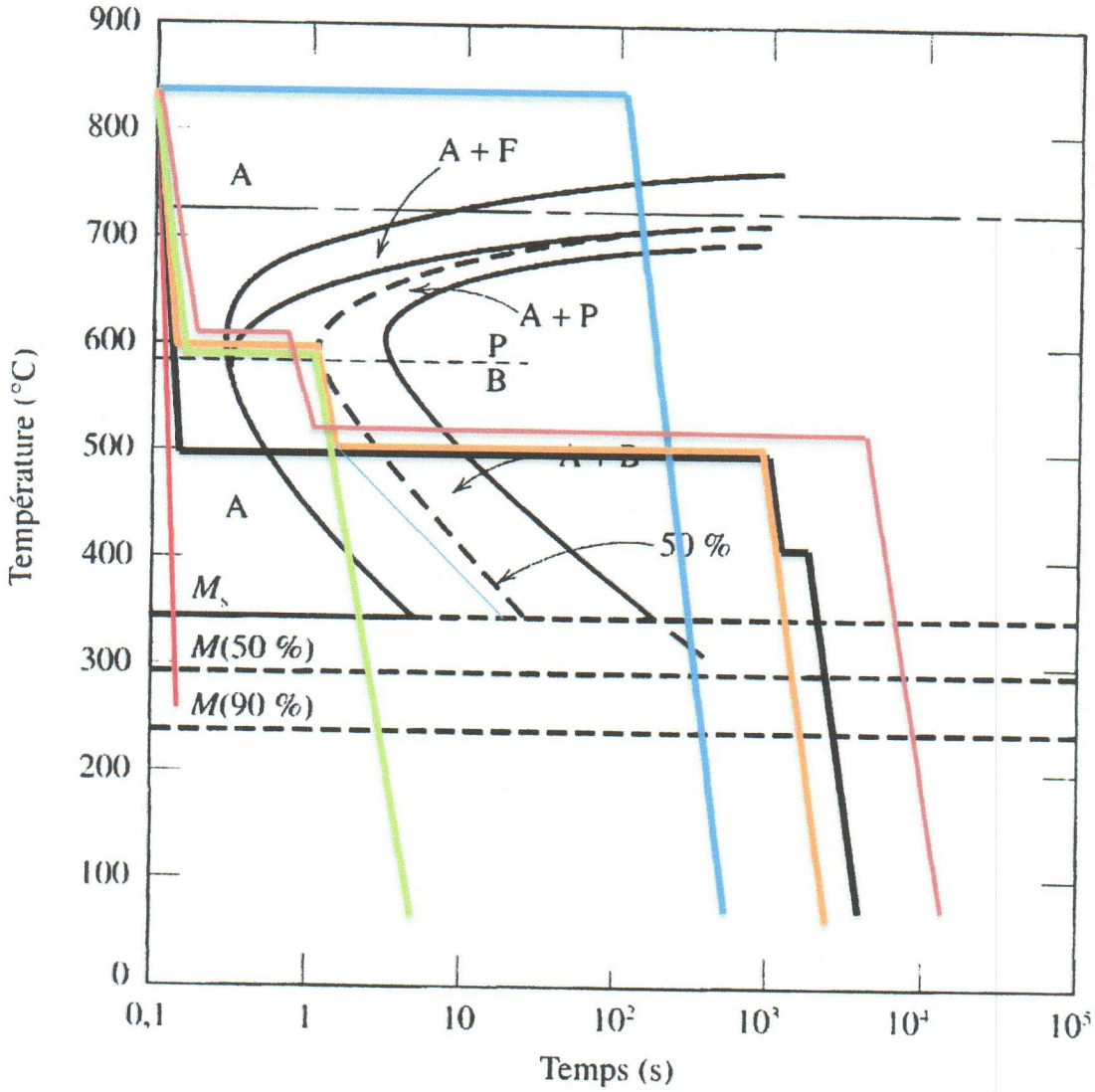
100% martensite

4) Refroidissement rapide à 600°C, maintien à cette température pendant une seconde, puis refroidissement rapide à 500°C, maintien à cette température pendant 1000 secondes et enfin refroidissement rapide à l'ambiante. 50 % perlite et 50% bainite 1,5

Décrivez maintenant, en justifiant, traçant le cycle de refroidissement de traitement thermique permettant d'obtenir les aciers suivants :

5) à 50% de perlite fine et 50% de martensite 1

6) contenant de la ferrite, de la perlite, de la bainite, mais pas de martensite. 1



A.ZERROUKI