

EPREUVE Physico-chimie des Matériaux
Durée : 2 h 00 - (Documents non autorisés)

Les traitements thermiques dans la masse des aciers

On se propose d'étudier le TTT (signification ?) de l'acier 10NiCr6 (composition ?). Identifier les différents domaines présents sur la Figure 1. Décrire de manière précise ce qu'il se passe pour les deux échantillons après un refroidissement en 1 seconde de 900°C :

- jusqu'à 600°C puis un maintien de 10⁴ secondes et un refroidissement à l'air, représenter la micrographie attendue après un poli miroir et une attaque chimique au Nital.
- jusqu'à 450°C puis un maintien de 200s suivi d'une trempe à l'eau. Représenter la micrographie attendue après un poli miroir et une attaque chimique au Nital.

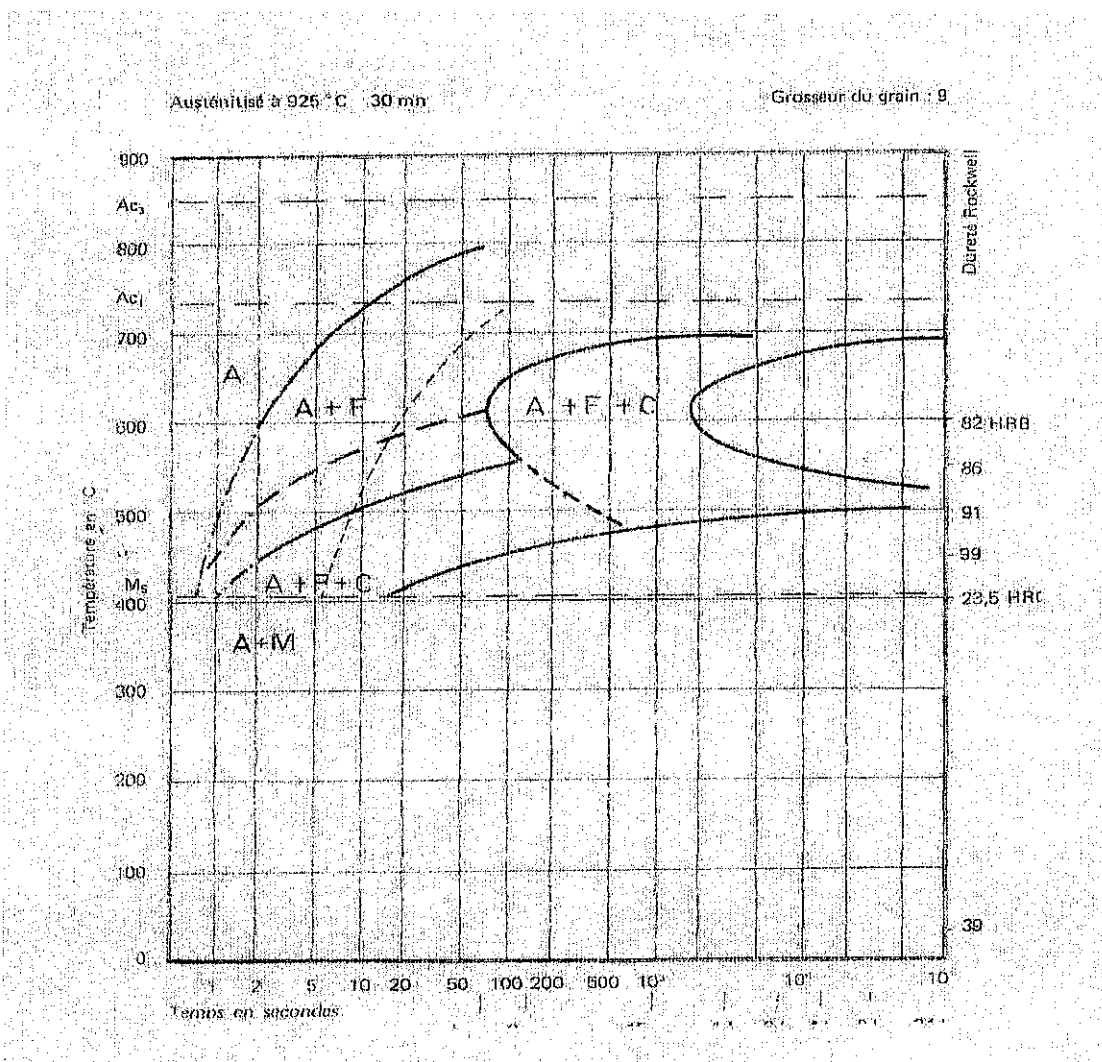


Figure 1 : TTT de l'acier 10 NiCr6

1. On se propose d'étudier le TRC (signification) de l'acier 10CrMo10 (composition ?). Identifier les différents domaines présents sur la Figure 2. Décrire de manière précise ce qu'il se passe pour les deux échantillons qui ont été austénitisés à 925°C pendant 30 minutes :

- Ech.a: Trempe permettant de revenir à la température ambiante en 50s.
- Ech.b: Trempe permettant de revenir à la température ambiante en 10³s.

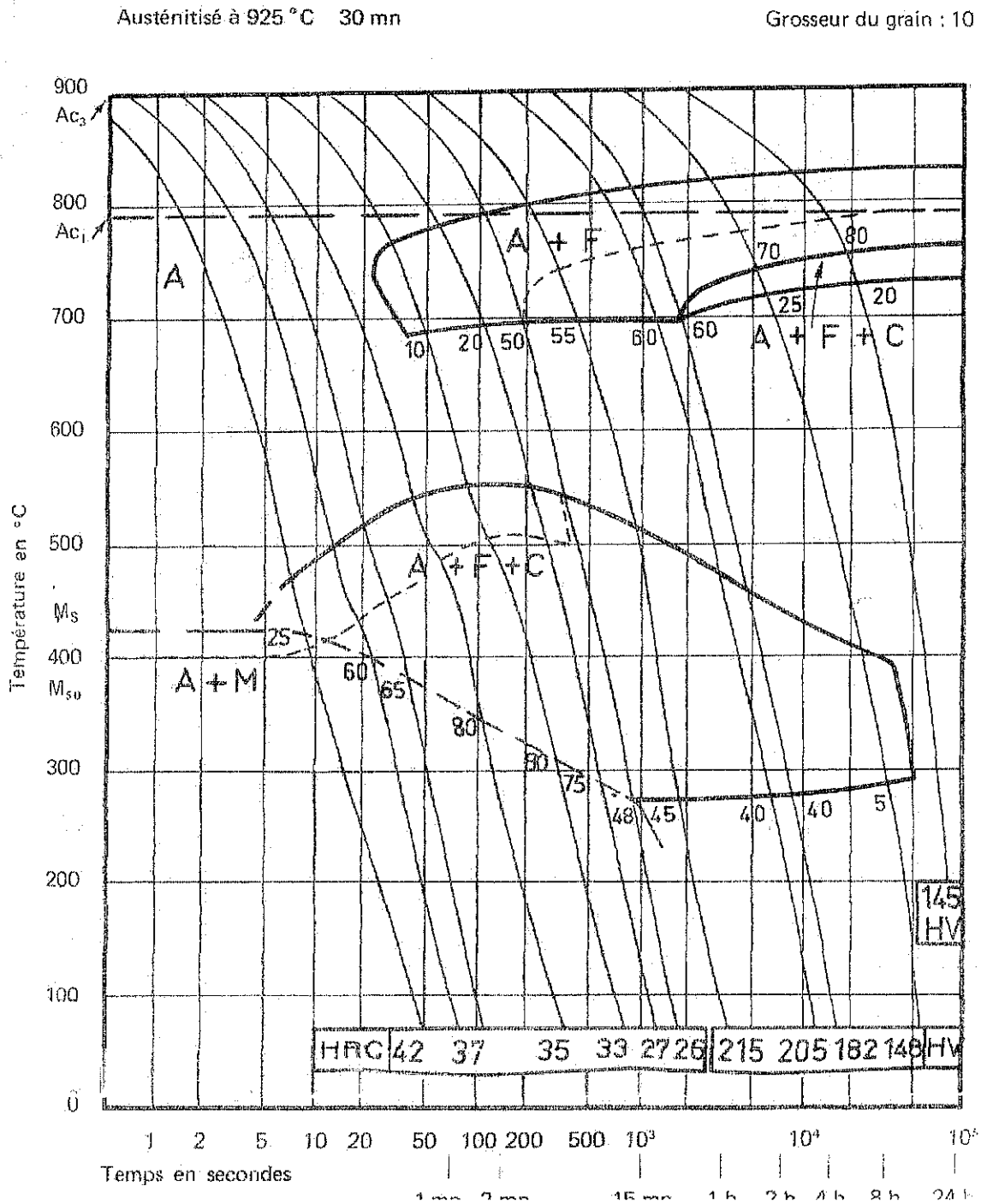


Figure 2 : TRC de l'acier 10CrMo10

3. Tracer pour l'acier 10 CrMo10, en la commentant de manière précise, la courbe dilatométrique attendue pour un refroidissement conduisant à un acier trempé présentant une dureté de 215 Hv. Utiliser la feuille millimétrée de la figure 3.

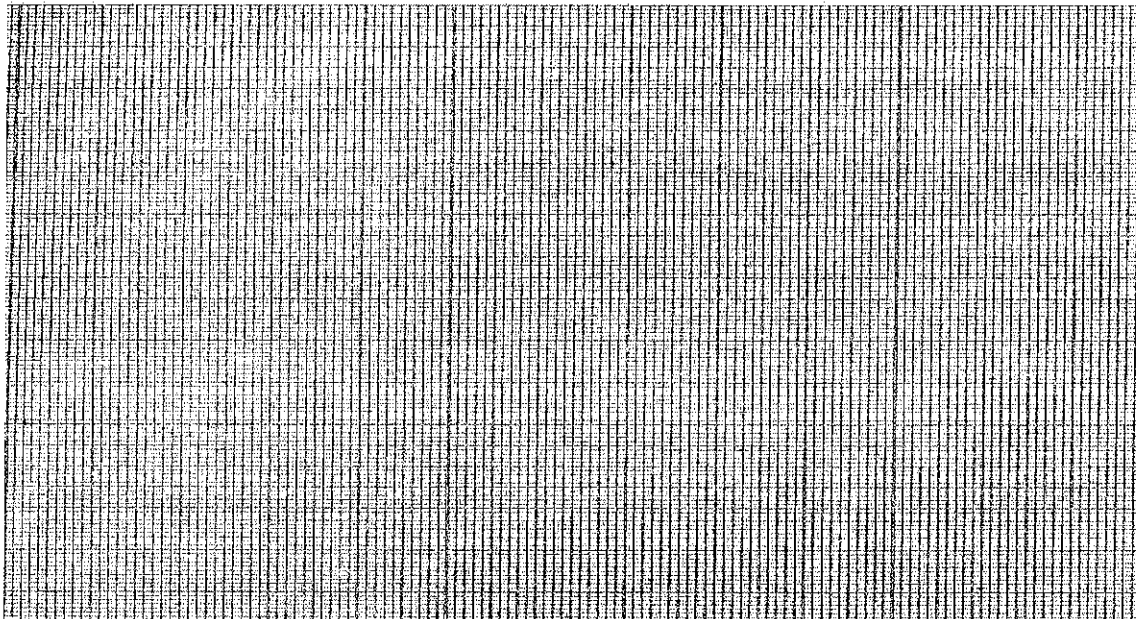


Figure 3 : Courbe dilatométrique à tracer

Questions diverses

La figure 4 présente une courbe de traction d'un acier mi-dur.

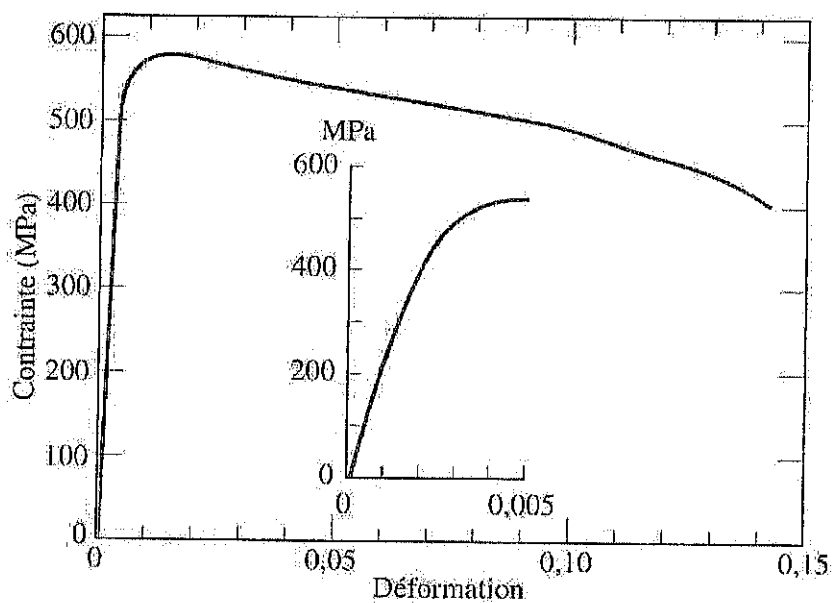


Figure 4 : Essai de traction d'un acier mi-dur

1. Rappeler le principe d'un essai de traction.
2. Commenter la courbe en précisant les différents domaines.
3. Déterminer les grandeurs suivantes : le module d'élasticité (module d'Young), la limite élastique, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,002, la résistance maximale à la traction et l'allongement maximal.
4. Décrire les différents moyens qui peuvent être mis en œuvre en métallurgie pour induire un durcissement dans un matériau.

5. A partir de vos connaissances en métallurgie, commenter, en justifiant votre réponse, la figure 5 qui compare l'évolution de la dureté d'un acier non allié avec celle d'un acier au molybdène au cours d'un revenu. Rappeler la définition d'un revenu.

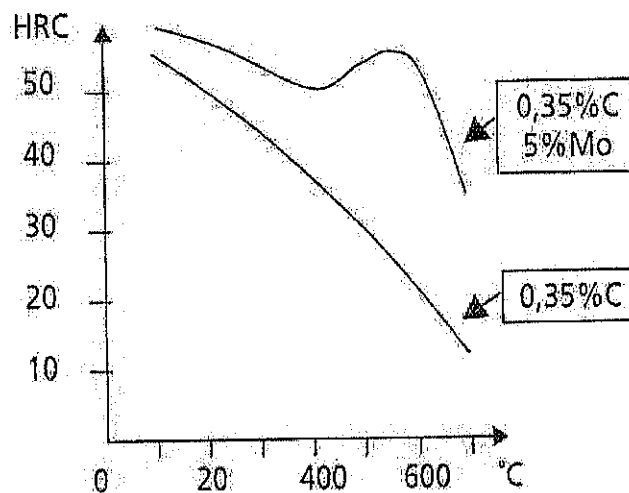


Figure 5 : Dureté d'un acier en fonction de la température de revenu

6. On s'intéresse maintenant au revenu de la martensite, commenter le contenu de la figure 6. Rappeler alors les définitions de la martensite et de la martensite revenue. Quelles sont les principales différences ?

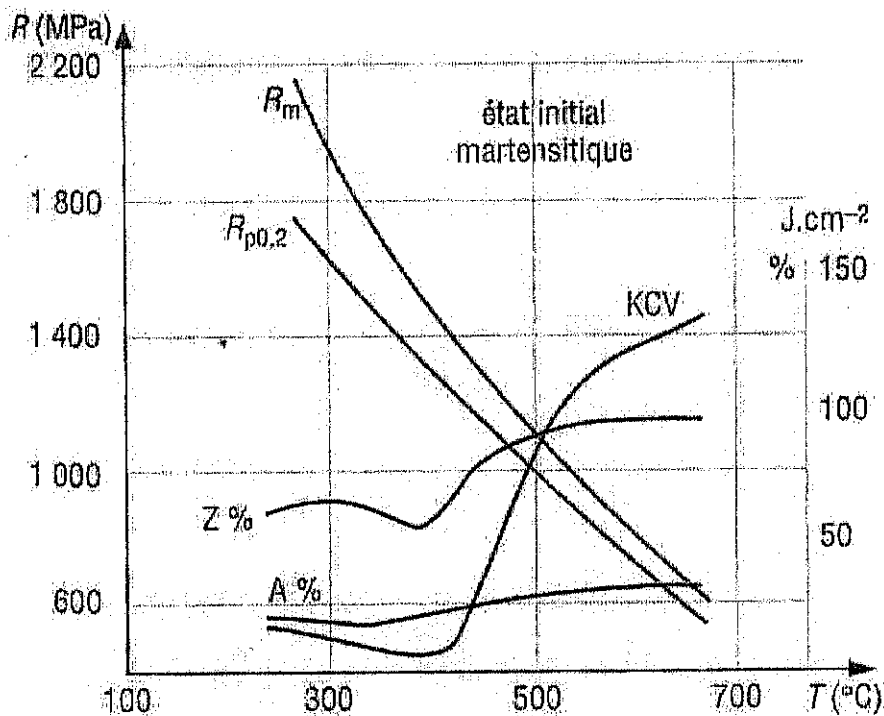


Figure 6 : Propriétés mécaniques après revenu d'un acier trempé

7. Expliquer de manière précise les différences qui existent entre une transformation displacive et une transformation diffusive