

EXAMEN FINAL

(Durée = 2 heures; documents non autorisés)

Exercice 1 : On dispose d'un échantillon A d'acier à 0.6 % de C et d'un échantillon B à 1 % de C.

- 1) On fait subir à ces 2 échantillons un même traitement de recuit (850 °C suivi d'un refroidissement lent). Donner la répartition des constituants micrographiques et la dureté globale de chaque échantillon.
- 2) On fait subir aux 2 échantillons une trempe à l'eau à 20 °C après un nouveau chauffage à 850 °C.
 - a) Donner la répartition des constituants micrographiques et la dureté des échantillons.
 - b) Quel traitement devra-t-on faire subir alors à l'échantillon B pour augmenter sa dureté ?
 - c) Quelle sera sa dureté finale ?

N.B. On admettra que la dureté d'un alliage est une fonction linéaire de la quantité de chacune des phases en présence.

On donne : ferrite = 80 Hv ; cémentite = 1000 Hv ; austénite = 300 Hv ; martensite = voir courbe en fonction de la concentration en C.

Exercice 2 :

1. On se propose d'étudier le TTT (signification ?) de l'acier X15 CrMo05-05. Identifier les différents domaines présents sur cette courbe. Décrire ce qu'il se passe pour les deux conditions suivantes :

- Ech.a: Austénitisation de 30 minutes à 900°C.

Refroidissement à 700°C et maintien pendant 8 heures à cette température suivi d'une trempe à l'eau.

- Ech.b: Austénitisation de 30 minutes à 900°C. Refroidissement à 460°C et maintien pendant 24 heures à cette température suivi d'une trempe à l'eau.

2. On se propose d'étudier le TRC (signification ?) de l'acier 15 NiCrMoV11. Identifier les différents domaines présents sur cette courbe. Décrire ce qu'il se passe pour les deux échantillons suivants :

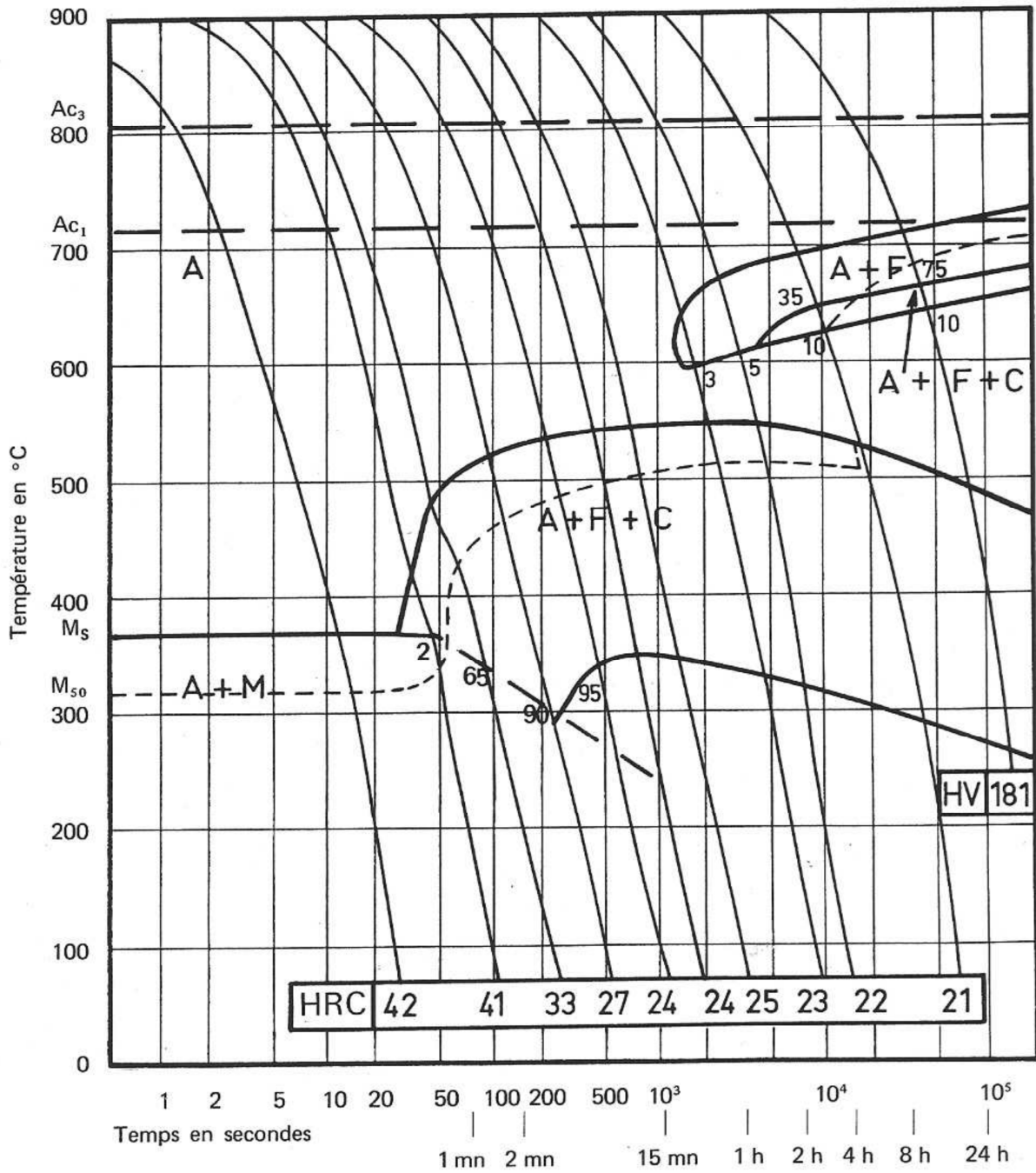
- Ech.c: Austénitisation de 30 minutes à 950°C puis trempe permettant de revenir à la température ambiante en 400 secondes.

- Ech.d: Austénitisation de 30 minutes à 950°C puis trempe permettant de revenir à la température ambiante en 20 heures.

Exercice 3 : Un acier 30NC11 austénitisé à 850 °C durant 30 mn subit le refroidissement R :

- R correspond à une trempe à l'huile, à cœur, d'un rond de $\Phi = 250$ mm. Décrivez ce qui se passe depuis la température d'austénitisation jusqu'à l'ambiante (températures d'apparition, proportion, nature, microstructure, dureté du produit final).
- Mêmes questions pour un rond de même diamètre refroidi à l'air.

Diagramme TRC de l'acier 15 NiCrMoV11



| | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| HRC | 42 | 41 | 33 | 27 | 24 | 24 | 25 | 23 | 22 | 21 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

HV 181

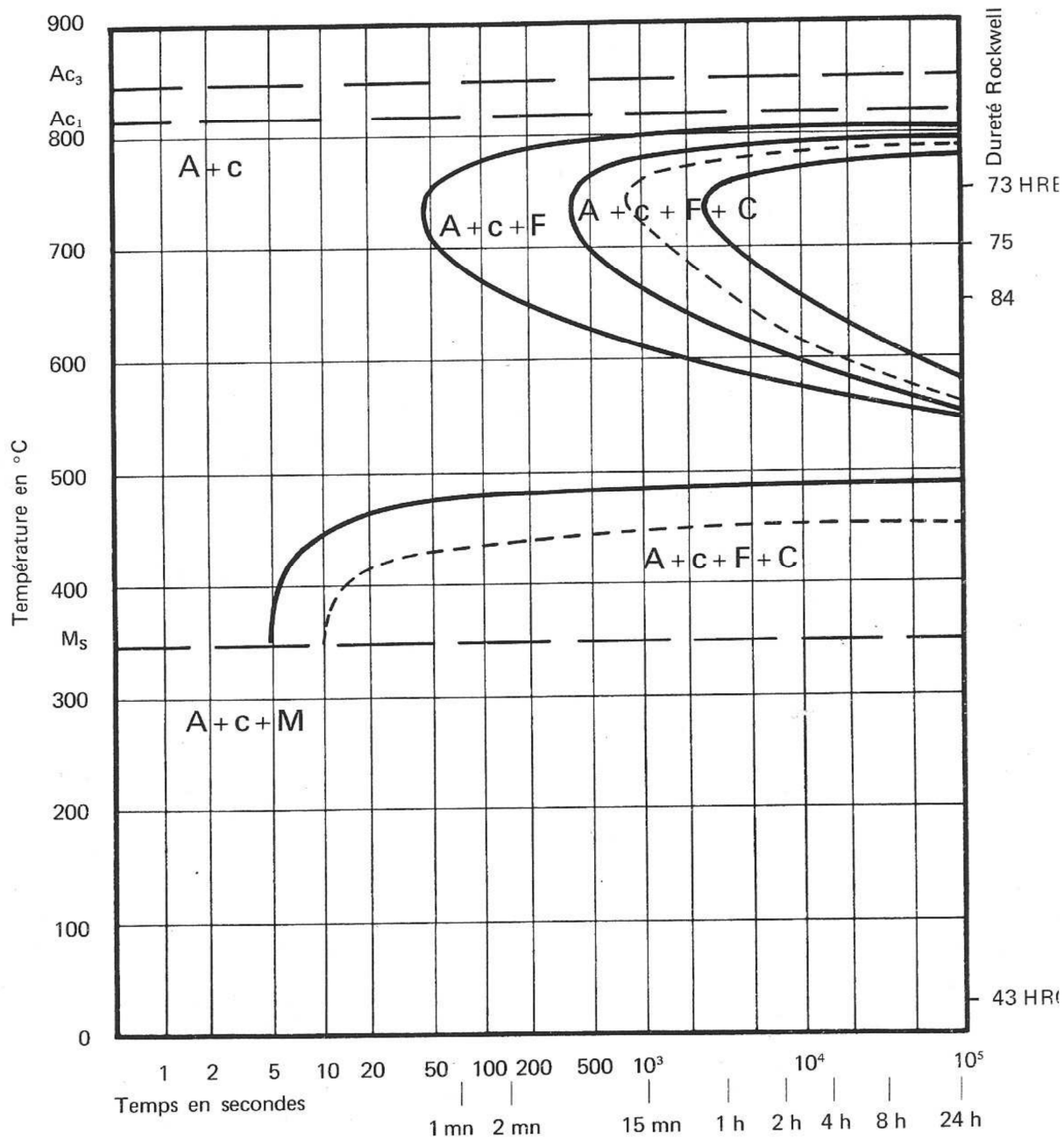


Diagramme TTT de l'acier X15 CrMo05-05