

## NOTIONS DE TRAITEMENTS THERMIQUES

### 1) La trempe

La trempe consiste à chauffer lentement un alliage métallique (certains aciers, certains alliages de cuivre, certains alliages d'aluminium) puis à le refroidir brutalement.

Les caractéristiques mécaniques de l'alliage sont modifiées :

- La dureté (H) **augmente** ,
- La résilience (K) **diminue** ,
- La résistance à la traction **augmente** ,
- L'allongement (A%) **diminue** ,

Exemple :

	Avant trempe		Après trempe à l'eau	
	Rm (en Mpa)	KCU (j/cm <sup>2</sup> )	Rm (en Mpa)	KCU (j/cm <sup>2</sup> )
Trempe d'une éprouvette en C 22	400	70	<b>730</b>	<b>68</b>
Trempe d'une éprouvette en C 35 E	700	70	<b>1900</b>	<b>25</b>

Aciers trempables contenant  
0,22 et 0,35 % de Carbone

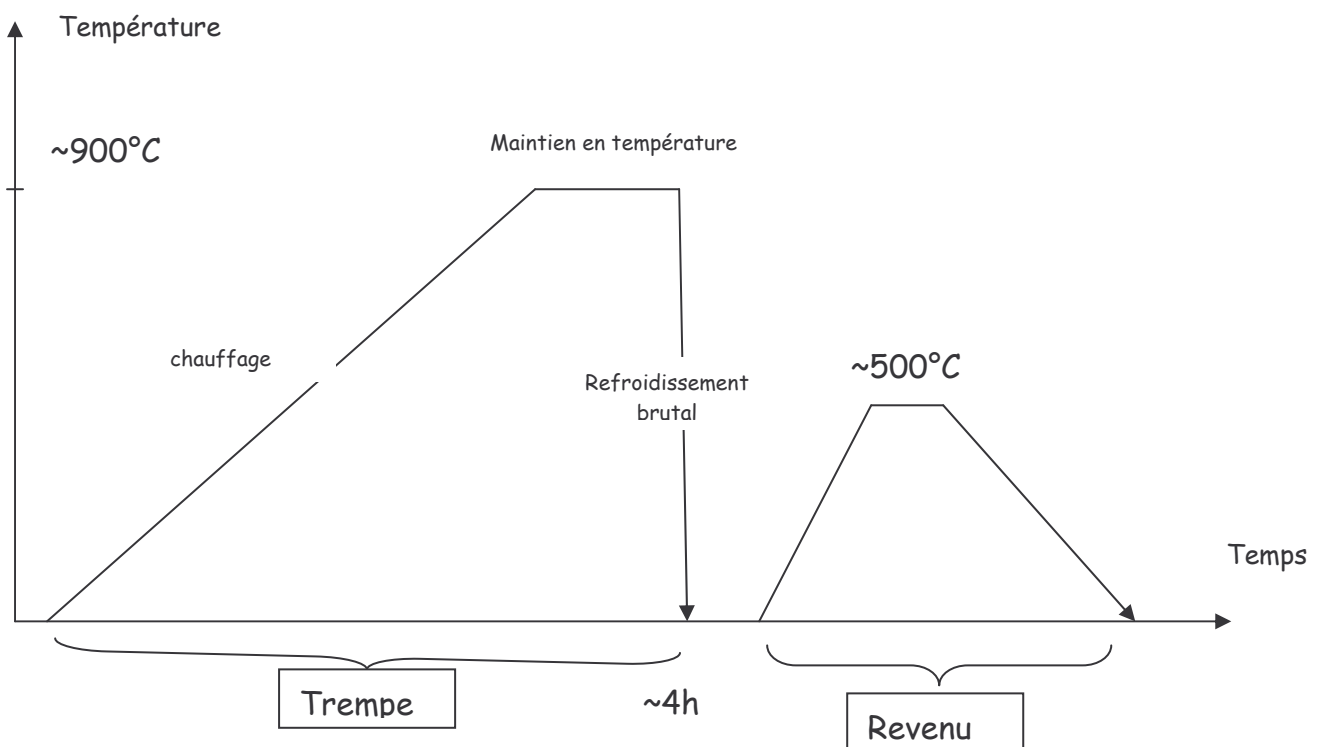
Note : Seuls les aciers C peuvent subir une trempe (voir cours futur sur la désignation des aciers)

### Mode opératoire pour les aciers C

On place les pièces dans un four. On les chauffe lentement (4 heures ou plus pour les grosses pièces)

On refroidit brutalement en trempant les pièces dans :

- **L'eau** , pour les aciers contenant **moins de 0,48%** de carbone
- **L'huile** , pour les aciers contenant **plus de 0,48%** de carbone



### 2) Le revenu des aciers

#### But

Le revenu est pratiqué pour diminuer l'effet néfaste de la trempe : **La diminution de la résilience**

Il a l'inconvénient d'atténuer un peu les effets bénéfiques : **augmentation de  $R_m$  et  $H$**

	HRC	KCu
C45 E avant trempe	16	70
C45 E trempé à l'eau	55	25
C45 E après revenu à $550^{\circ}$	32	35

### Mode opératoire du revenu

On place les pièces les pièces dans un four. On chauffe lentement.

On refroidit brutalement (mais un peu moins brutalement que la trempe) dans :

- Dans l'huile
- Dans l'air

Voir courbe de température du revenu page précédente

### 3) Le Recuit

#### But

- Supprimer ou diminuer les tensions internes résultant de l'obtention d'une pièce par moulage ou forgeage ou soudure
- Annuler les effets d'une trempe ( pour refaire un usinage par exemple)

#### Mode Opératoire

On procède presque exactement comme une trempe.

1. On chauffe lentement à  $\sim 900^\circ$  (pour l'acier)
2. On maintient en température
3. On refroidit très lentement (On laisse les pièces dans le four éteint)

## 4) Exercices

1. Énoncer les processus opératoires des traitements thermiques de : trempe, revenu, recuit.

Trempe :

Revenu :

Recuit :

2 Déterminer les températures de trempe et revenu

- d'un acier XC 38 pour obtenir :  
 $R_m = 950 \text{ N/mm}^2$  et  $k_{CU} = 50 \text{ J/cm}^2$
- d'un acier XC 48 pour obtenir :  
 $HRC \geq 40$

3 On désire ajouter un trou M 12 (fig. 9) dans un cylindre en XC 65 traité à  $1500 \text{ N/mm}^2$ .

Indiquer le processus retenu pour réaliser cet usinage complémentaire.

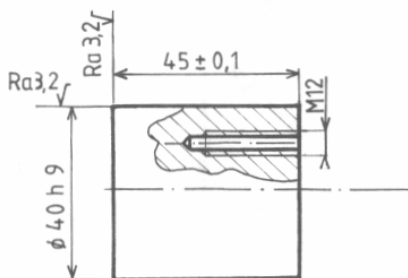


Figure 9.

Nuances	Composition chimique (%)	Trempe E : eau H : huile	Revenu	Caractéristiques mécaniques		A % min.	kCU min. à + 20 °C
	c					Lo = 5 d	J/cm <sup>2</sup>
XC 10	0,06-0,12	E 900	200	215 345	340-420 540-830	31 16	
XC 12	0,10-0,16	E 900	200	235 495	370-450 730-1 130	29 11	60
XC 18	0,16-0,22	E 880	200	255 635	410-490 880-1 270	28 8	40
XC 25	0,23-0,29	E 850	550	285 440	470-560 610-780	26 17	80
XC 32	0,30-0,35	E 850	550	315 560	550-640 740-890	23 14	70
XC 38	0,35-0,40	E 850	550	335 615	580-670 800-950	21 12	50
XC 42	0,40-0,45	E 830	550	355 685	630-710 860-1 010	19 11	40
XC 48	0,45-0,51	H 830	550	370 665	670-760 830-980	17 10	30
XC 55	0,52-0,60	H 830	550	430 705	730-880 930-1 130	14 8	