

Chapitre 6 – Modification des propriétés mécaniques

EXERCICE 6-5

a) Température de mise en solution

Le traitement de mise en solution consiste à porter l'alliage à une température tel qu'il soit totalement en solution solide d'équilibre (monophasée). Ici, d'après le diagramme partiel d'équilibre, c'est donc dans le domaine α de ce diagramme que doit être porté l'alliage contenant 9 % d'aluminium (voir figure page suivante). Toute température de mise en solution comprise entre le solidus et le solvus (intervalle $\Delta\theta$) serait acceptable. Toutefois, pour être sûr que toutes les parties de la pièce à traiter (en particulier si cette pièce est volumineuse ou de forme irrégulière) soient à une température comprise dans l'intervalle $\Delta\theta$, on choisit en général **d'effectuer le traitement à la température de l'isotherme du point eutectique, soit ici à 390 °C.**

b) Conditions de vieillissement

Pour définir les conditions de vieillissement qui permettront de satisfaire aux critères imposés aux propriétés mécaniques, on peut éliminer, sur les figures donnant l'évolution des propriétés mécaniques en fonction du temps et de la température, les régions où les critères ne sont pas satisfaits (voir figures page suivante). On isole ainsi des fenêtres dont la partie commune permet de déduire la température de vieillissement qui conduit à satisfaire tous les critères. **Le traitement de vieillissement se fera à une température de 175 °C pendant 6h.**

c) Composition des précipités

Au cours du vieillissement, les précipités qui se forment ne sont pas des phases d'équilibre prévues par le diagramme. Leur composition chimique tendra à évoluer vers celle de la phase d'équilibre, que l'on ne recherche toutefois pas à atteindre, car les propriétés mécaniques obtenues ne seraient pas optimales. **Selon le diagramme d'équilibre donné, la phase d'équilibre est la phase $Mg_{17}Al_{12}$.**

d) Étape de l'opération de déformation plastique

Pour réaliser la mise en forme par déformation plastique des pièces, il faut que l'alliage possède une bonne ductilité (afin de se déformer sans se rompre) et une limite d'élasticité faible (afin de minimiser la puissance des outils de mise en forme – presses, plieuses, etc. –). **Il faut donc effectuer l'opération de mise en forme sur les pièces à l'état brut de trempe, après la mise en solution.** C'est dans cet état que l'alliage présente les propriétés mécaniques requises pour être aisément mis en forme ($R_{e0,2} = 110$ MPa, $R_m = 125$ MPa et $A = 17,5$ %)

Voir figures page suivante

