

## Chapitre 6 – Modifications des propriétés mécaniques

### EXERCICE 6-4

Les alliages Cuivre – Béryllium (Cu - Be) sont souvent utilisés en mécanique de précision ou en horlogerie pour leurs propriétés mécaniques très intéressantes, car ces alliages se prêtent bien au durcissement structural. Considérez un alliage Cu + 1,9 %at. Be. Aux pages suivantes, vous disposez de la partie requise du diagramme Cu-Be et des courbes de vieillissement de cet alliage. À l'équilibre à la température ambiante (20°C), la phase  $\alpha$  contient 0,05 %at. de Be et la phase  $\gamma$  est le composé intermétallique CuBe .

- Quelle est la composition (%at. Be) de la phase  $\gamma$  ?
- Quelle sont les proportions (en %) des phases présentes à l'équilibre à 20 °C dans l'alliage considéré?
- À quelle température (°C) doit-on porter l'alliage considéré pour faire le traitement de mise en solution solide du béryllium avant la trempe ?
- Parmi les quatre températures offertes pour effectuer le vieillissement de l'alliage après sa trempe, laquelle choisissez-vous pour obtenir les propriétés mécaniques suivantes de l'alliage ? Quelle sera la durée du vieillissement (temps minimal et temps maximal) à la température choisie ?

$$R_{e0,2} \geq 900 \text{ MPa}$$

$$R_m \geq 1050 \text{ MPa}$$

$$A \geq 15\%$$

- Après ce traitement de vieillissement et retour à 20 °C, quelle est la composition (%at. Be) de la phase  $\alpha$ ? Justifiez votre réponse.

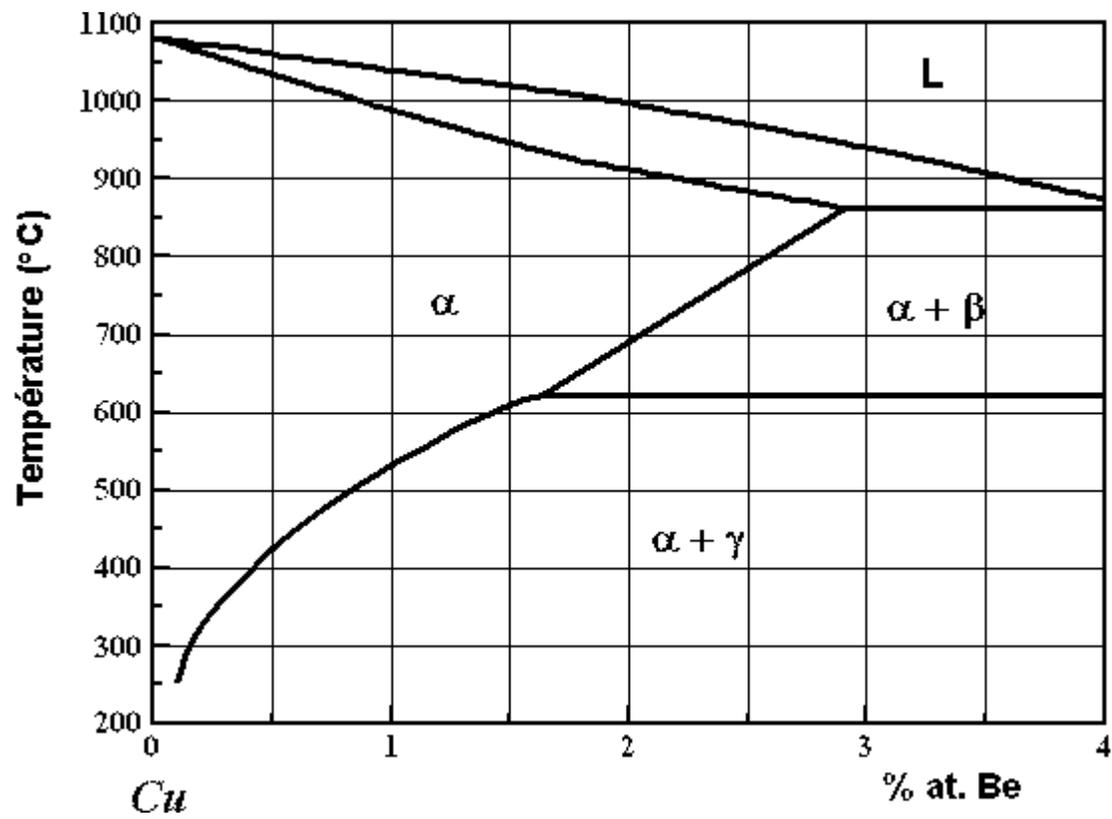
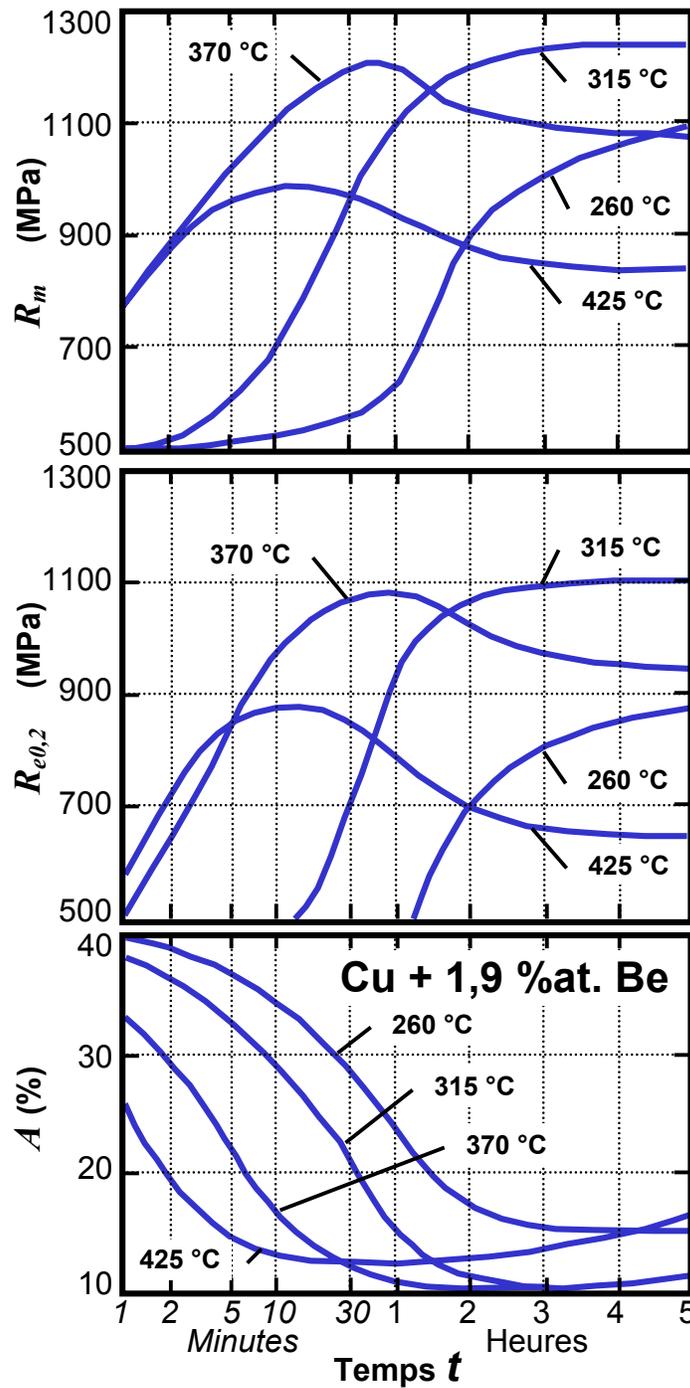


Diagramme d'équilibre Cuivre – Béryllium



Courbes de vieillissement de l'alliage Cu + 1,9 %at. Be