

Exercices Séries 7

1. Eutectiques réguliers transition morphologique de fibres à lamelles

- a) Le but de démontrer ce qui nous avions vu en cours au sujet des eutectiques régulier : la morphologie dépend des fractions des deux phases solides, et donc de la composition à l'eutectique (et donc de l'alliage). Considérons une solidification eutectique régulière en lamelles espacées de la longueur caractéristique λ , et une autre en fibre de section circulaire et espacées en carré les unes des autres, dont les motifs en coupes transverses sont montrés en Fig.1. En faisant l'hypothèse que l'énergie de surface $\gamma_{\alpha\beta}$ est isotrope, déterminez la fraction volumique critique f_β à partir de laquelle la morphologie change de fibre à lamelle.

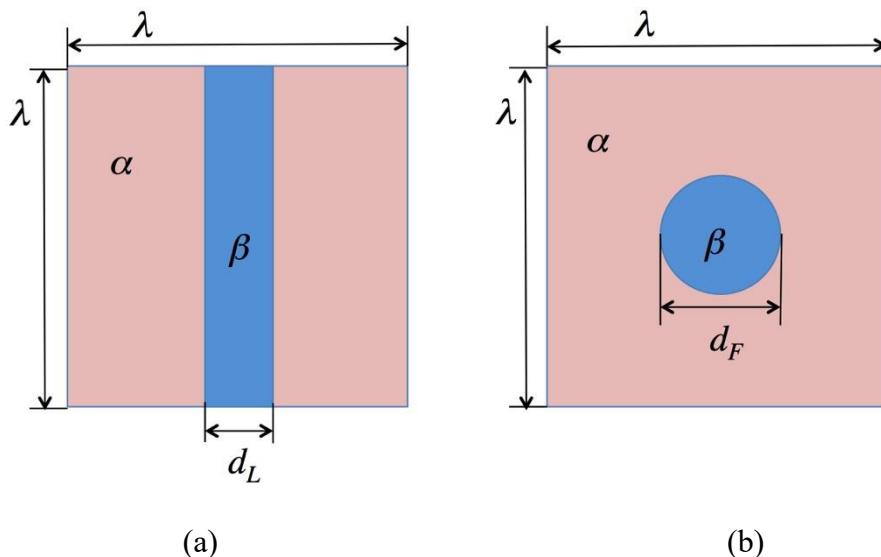
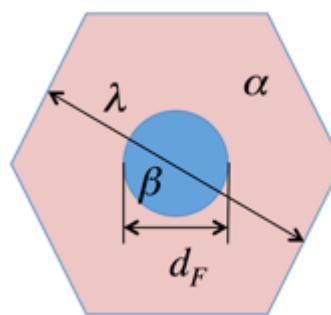


Fig. 1: On considère une section transverse 2D d'une structure eutectique (a) en lamelle et (b) en fibre. Seule une "cellule unité" est représentée, il faut imaginer la structure globale par translation en x et y de cette cellule unitaire.

- b) Si on imagine maintenant que les fibres sont espacées en hexagone les unes des autres, c'est-à-dire que le motif est hexagonal comme représenté ci-dessous. Comment cette nouvelle distribution des fibres affecte la fraction volumique critique f_β ?



2. Microstructure complexe hors équilibre

Un alliage dont le diagramme de phase est montré en Fig.2a. Il a une composition nominale X_0 en soluté B. Il est solidifié en four Bridgman.

- a) Si on considère que la solidification est faite à vitesse infiniment lente quelle doit être la microstructure à $T = T_p$ et $T = T_e$
- b) En pratique, la solidification ne prend pas un temps infini. Les figures 2b et 2c nous montrent ce qui se passe réellement pendant la solidification. Expliquez-les.

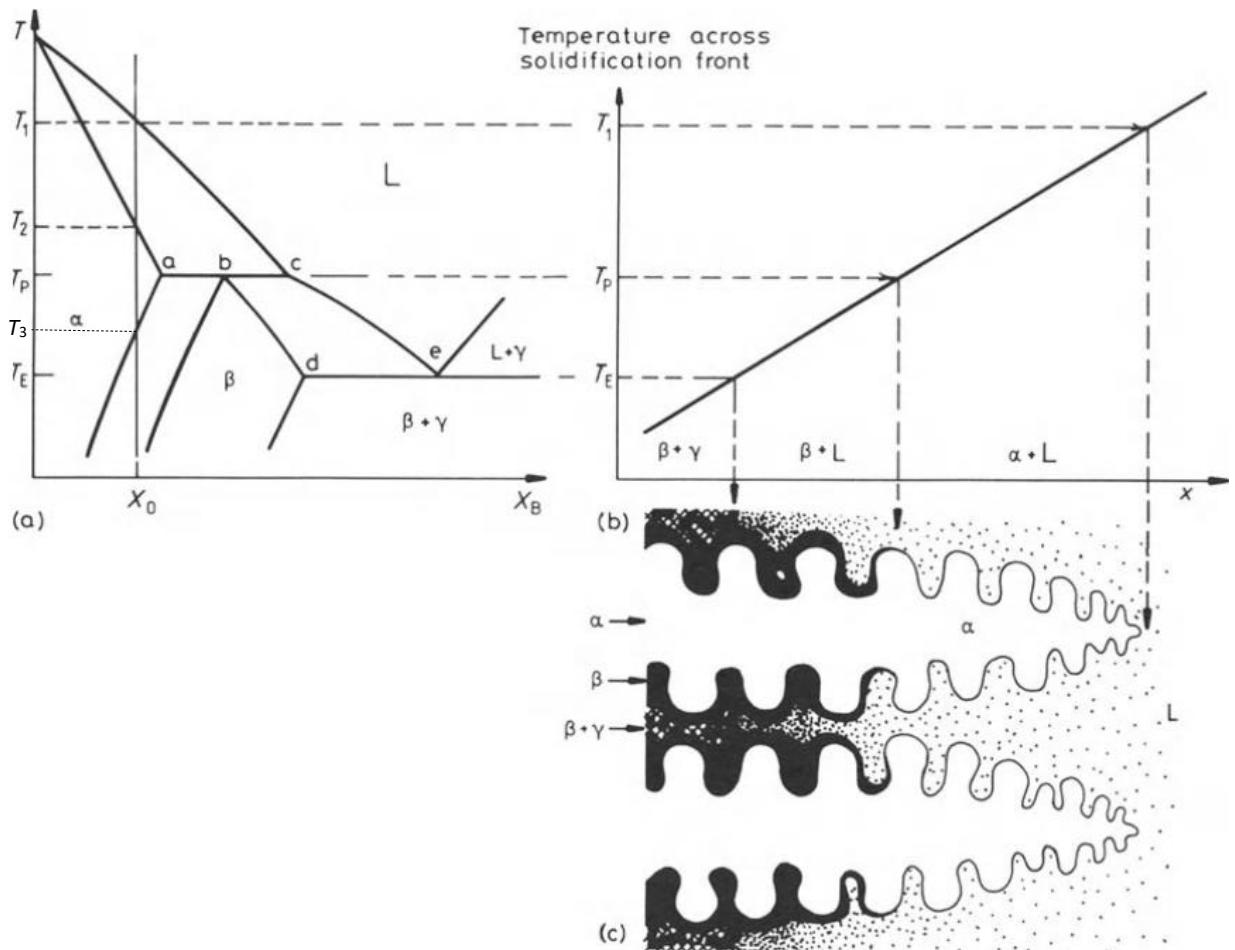


Fig.2. Solidification dendritique d'un alliage