

Chapitre 5 – Mélanges et leur comportement

EXERCICE 5-4

a) Intervalle de solidification

L'intervalle de solidification $\Delta\theta$ est égal à la différence de température entre le liquidus et le solidus pour une composition de 1,5% C : $\theta_L = 1420^\circ\text{C}$ et $\theta_s = 1270^\circ\text{C}$, d'où

$$\Delta\theta = 150^\circ\text{C}$$

b) Phases (nature, composition et proportion) à 1400°C

Phase	Composition (% C)	Proportion
γ	0,7	$\frac{1,85 - 1,5}{1,85 - 0,7} = 0,304$
L	1,85	$\frac{1,5 - 0,7}{1,85 - 0,7} = 0,696$

c) Température d'apparition de la cémentite

Au passage de la frontière entre le domaine γ et le domaine $(\gamma + \text{Fe}_3\text{C})$ au cours du refroidissement.

$$1000^\circ\text{C}$$

d) Solubilité maximale du carbone dans l'austénite

$$2,1\% \text{ C à } 1147^\circ\text{C}$$

e) Température de transformation allotropique du fer pur

$$910^\circ\text{C}$$

f) Phases (nature, composition et proportion) à 724°C

Phase	Composition (% C)	Proportion
γ	0,8	$\frac{6,68 - 1,5}{6,68 - 0,8} = 88,1\%$
Fe_3C	6,68	$\frac{1,5 - 0,8}{6,68 - 0,8} = 11,9\%$

g) Proportion relative de cémentite primaire à 722 °C

La proportion de cémentite primaire à 722°C est celle qui existait avant que la transformation eutectoïde n'ait eu lieu à 723°C. C'est donc la proportion de Fe₃C existant à 724°C, soit **11,9 %** (calculée à la question f)

h) Proportion relative de cémentite primaire à 722 °C

La proportion de constituant eutectoïde (perlite) à 772°C est celle résultant de la réaction eutectoïde de la phase γ existant juste avant que cette réaction eutectoïde n'ait lieu à 723°C. C'est donc la proportion de phase γ existant à 724°C, soit **88,1%** (calculée à la question f)

i) Proportions de ferrite et de cémentite primaire à l'ambiante

Phase	Proportion (%)
Ferrite (α)	$\frac{6,68 - 1,5}{6,68 - 0} \cong 77,55\%$
Cémentite (Fe₃C)	$\frac{1,5 - 0}{6,68 - 0} \cong 22,45\%$