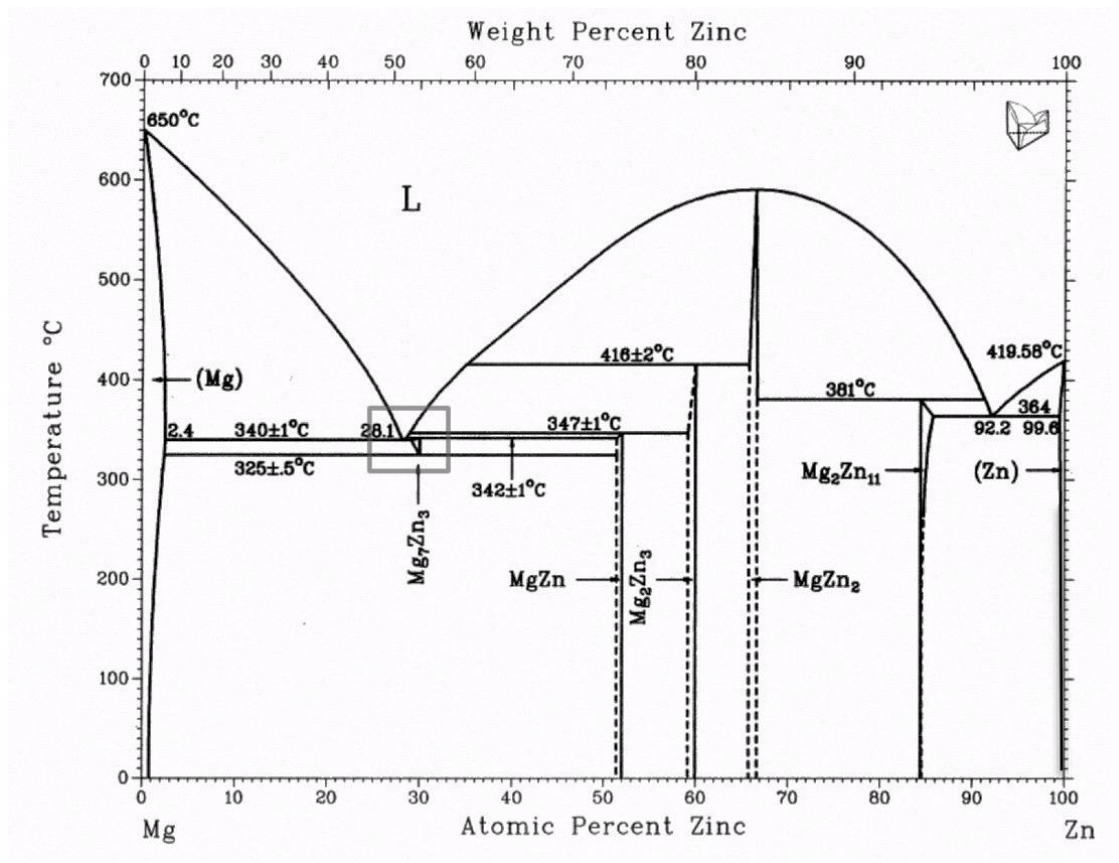


## *Exercices Séries 3*

### 1. Diagramme de phase Mg-Zn

A partir de diagramme de phases ci-dessous

- Dessinez schématiquement les courbes des énergies de Gibbs à i) 500°C et à ii) 355°C.
- Le domaine de  $\text{Mg}_7\text{Zn}_3$  phase a la forme d'un petit triangle pointant vers le bas (voir dans le rectangle gris). Sa partie supérieure apparaît sous la forme d'un unique trait horizontal, ce qui est incorrect. Sachant que  $\text{Mg}_7\text{Zn}_3$  est formé par une réaction péritectique entre le liquide et  $\text{MgZn}$ , redessinez la partie du diagramme de phase dans le triangle gris.
- Etablissez la liste des points invariants du diagramme de phase.



*Diagramme de phase Mg-Zn.*

## 2. Point eutectique (exercice difficile)

On considère que le métal fait de l'élément A et le métal fait de l'élément B forme une solution liquide idéale à haute température mais sont pratiquement "immiscibles" à l'état solide. Nous appellerons  $\alpha$  le solide constitué majoritairement de A et  $\beta$  celui constitué de majoritairement B. Les températures de fusion de  $\alpha$  et  $\beta$  sont respectivement de 1500 et 1300 K. Nous faisons l'hypothèse que les entropies de fusion de  $\alpha$  et  $\beta$  sont égales et indépendantes de la température, valant chacune  $8.4 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . On suppose ici aussi que les capacités thermiques des phases  $\alpha$ ,  $\beta$  et du liquide sont égales et indépendantes de la température.  $\forall T, c_p^l(T) = c_p^\alpha(T) = c_p^\beta(T)$ .

- Dessinez schématiquement le diagramme de phase et les courbes d'énergie de Gibbs. De quel type est le point E de coexistence des phases,  $\alpha$ ,  $\beta$  et liquide ?
- Trouver l'équation du liquidus de la phase  $\alpha$ . Pour cela montrer que  $\Delta G^{\alpha \rightarrow l}(T) = G^l(T) - G^\alpha(T) = \Delta T \Delta S^f$  quelque soit  $\Delta T = T_f^\alpha - T$  (et pas seulement pour  $T \approx T_f$  comme nous avons vu dans le cours 2). Idem pour la phase  $\beta$ .
- En déduire les équations qui vous permettent de déterminer numériquement la température et la composition du point E. Utilisez votre solveur d'équation favori (Mathematica, Python ou autre) pour calculer ces valeurs.