



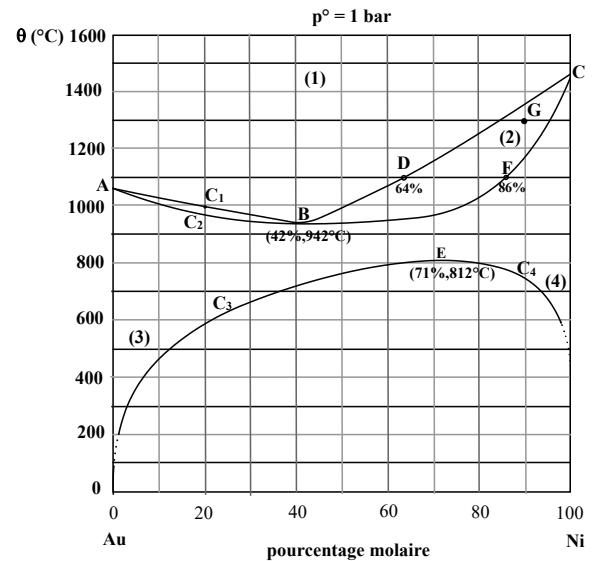
# Diagrammes binaires solide-liquide

## Activité du cours

### Exercice 1 :

On considère le diagramme isobare solide-liquide du binaire Au-Ni :

- 1) Indiquer les phases existantes dans les domaines (1), (2), (3) et (4).
- 2) Dans quel domaine de température l'or et le nickel sont-ils totalement solubles ?
- 3) Que représentent les points A, B, C et E sur le diagramme ?
- 4) Nommer les courbes C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub> sur le diagramme.
- 5) Donner, au point A, les expressions des potentiels chimiques du constituant pur dans les deux phases en équilibre.
- 6) Écrire la (ou les) relation(s) que doivent vérifier les potentiels chimiques de l'or et du nickel dans le cas du système représenté par le point G sur le diagramme.
- 7) Tracer l'allure de la courbe d'analyse thermique de refroidissement de 1100°C jusqu'à 600°C pour un mélange 42% molaire en Ni.
- 8) A la température de 1100 °C maintenue constante, on ajoute progressivement des quantités croissantes du nickel à 0,50 mL d'or pur.
  - 8.a) Décrire les phénomènes observés.
  - 8.b) Donner l'expression puis calculer les quantités (en moles) des phases obtenues lorsqu'on a versé 1,33 mL de Ni.



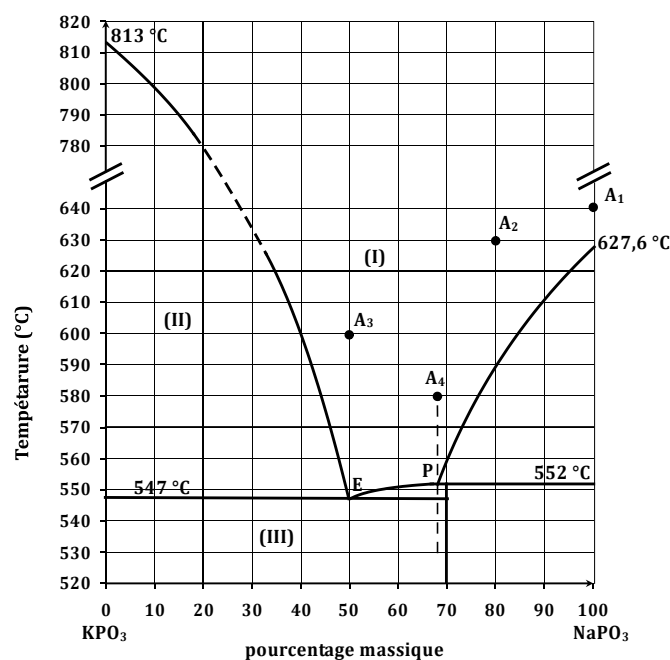
### On donne

Masses molaires (en g.mol<sup>-1</sup>) de l'or Au = 197 et du nickel Ni = 59.

Masses volumiques en phase liquide (en g.cm<sup>-3</sup>) de l'or = 17,31 et du nickel = 7,81.

### Exercice 2 :

Le diagramme binaire isobare (p = 1 bar) solide-liquide simplifié du système KPO<sub>3</sub>-NaPO<sub>3</sub> est donné en ci-dessous :



- 1) Un composé défini peut-être repérer sur ce diagramme. Donner sa formule.
- 2) Quelle est la nature de sa fusion ?



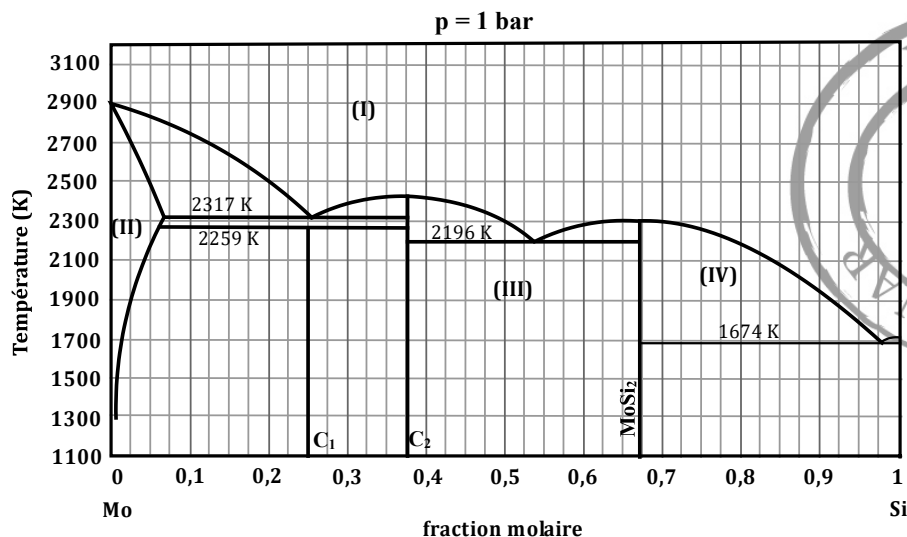
- 3) Identifier la nature des phases présentes dans les domaines (I), (II) et (III).
- 4) Écrire l'équation chimique de la transformation qui a lieu à la température 552°C.
- 5) Donner le nom de cette transformation.
- 6) Tracer l'allure des courbes d'analyse thermique par refroidissement lent jusqu'à 530°C, des systèmes représentés par les points A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> et A<sub>4</sub> sur le diagramme, en précisant les températures de rupture de pente.
- 7) On refroidit 60 g d'un mélange liquide contenant 80% massique de NaPO<sub>3</sub> de 630°C jusqu'à 560°C.
  - 7-a) Déterminer la température de début de solidification de ce mélange.
  - 7-b) Déterminer la nature et les masses des phases présentes à 560°C.
  - 7-c) Représenter sur le diagramme ci-dessus, le chemin suivi par les points représentatifs de la phase liquide au cours de ce refroidissement.
- 8) On ajoute, de façon isotherme, du KPO<sub>3</sub> à 10 g d'un mélange représenté par le point A<sub>3</sub>.
  - 8-a) Préciser la composition du liquide lorsqu'il apparaît le premier cristal.
  - 8-b) Déterminer la masse minimale de KPO<sub>3</sub> qu'il a fallu ajouter pour observer le début de cristallisation.

### Données :

Masses molaires (g.mol<sup>-1</sup>) : NaPO<sub>3</sub> : 102 ; KPO<sub>3</sub> : 118.

### Exercice 3 :

La figure ci-dessous représente le diagramme d'équilibre de phases solide –liquide isobare du binaire molybdène (Mo) – silicium (Si).



- 1) Que peut-on dire de la solubilité à l'état solide du silicium dans le molybdène ? Justifier.
- 2)
  - 2-a) Préciser la formule chimique des composés définis C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>.
  - 2-b) Indiquer la nature de fusion du composé C<sub>2</sub>.
- 3) Indexer les domaines numérotés de (I) à (IV).
- 4) On refroidit 10 g d'un mélange noté M de composition 12,5% molaire en silicium de 3100 K jusqu'à 2100 K.
  - 4-a) Tracer l'allure de la courbe de refroidissement (température en fonction du temps) pour ce mélange.
  - 4-b) Calculer la masse de chacune des phases présentes lorsque la température atteint 2500 K.

### Données :

Masses molaires atomiques (g.mol<sup>-1</sup>) : molybdène Mo = 95,94 et silicium Si = 28,08.