

## SCIENCES PHYSIQUES

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- Conformément aux dispositions de la circulaire n° 99-018 du 01/02/1999, l'usage de la calculatrice est autorisé.

### I - PHYSIQUE (6 points)

- 1 - La fusion d'une masse  $M = 100$  kg de plomb nécessite une énergie  $Q = 2500$  kJ. On la réalise dans un four triphasé sous une tension  $U = 380$  V et avec une intensité  $I = 5$  A. Elle dure un temps  $t$  que l'on souhaite calculer.  
Exprimer  $Q$  en fonction de  $U$ ,  $I$  et  $t$  et calculer la durée  $t$  de la fusion.
- 2 - Le plomb fond à la température  $\theta_f = 327,5$  °C sous la pression atmosphérique normale. La chaleur latente de fusion est  $L_f = 24,6$  kJ.kg<sup>-1</sup>. On coule une masse  $m = 100$  g de plomb liquide à la température  $\theta_f$  dans un moule et on attend sa solidification.  
Calculer la quantité de chaleur échangée par le plomb avec l'extérieur pendant la phase de solidification.
- 3 - On sort un bloc de plomb de masse  $m_1 = 280$  g d'une étuve à la température  $\theta_1 = 98$  °C. On le plonge dans un calorimètre de capacité thermique  $C = 209$  J.kg<sup>-1</sup> contenant une masse  $m_2 = 350$  g d'eau ; l'ensemble est à la température initiale  $\theta_2 = 16$  °C. On mesure la température d'équilibre thermique  $\theta = 17,7$  °C.  
Déterminer en J.kg<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> la chaleur massique  $c$  du plomb. On négligera toutes les fuites thermiques. La chaleur massique de l'eau est :  $c_{\text{eau}} = 4185$  J.kg<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>.

### II - CHIMIE (7 points)

Un minerai de cuivre contient de l'argent.

Après différents traitements, il reste du cuivre brut contenant de l'argent dont on veut connaître la proportion.

Pour cela, on procède à une électrolyse à anode soluble du cuivre brut, avec cathode en graphite.

- 1 - Compléter le schéma figurant sur l'annexe, **qui sera rendue avec la copie**, en précisant le sens de déplacement des électrons, le nom des électrodes et l'emplacement du bloc de cuivre brut.

Au début de l'expérience, les masses des deux électrodes sont identiques et valent  $m_0 = 5,000$  g.

On sait que seul le cuivre subit l'électrolyse ; l'argent se dépose au fond de la cuve.

- 2 - Ecrire les demi-équations rédox se produisant aux électrodes en précisant laquelle traduit une oxydation et laquelle traduit une réduction.  
Indiquer le nom de l'électrode siège de l'oxydation de l'élément cuivre.
- 3 - L'électrode de cuivre brut est totalement dissoute en 3036 secondes. Sachant que l'intensité du courant est  $I = 5,000$  A, calculer la masse de cuivre pur formé.
- 4 - En déduire la teneur en argent du cuivre brut.

#### Données :

Masse molaire :  $M_{\text{Cu}} = 63,50$  g.mol<sup>-1</sup>.

Nombre d'Avogadro :  $N = 6,022 \cdot 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>.

Valeur absolue de la charge de l'électron :  $e = 1,602 \cdot 10^{-19}$  C.

**III - METALLURGIE (7 points)**

Une fonte à 4,7 % de carbone se solidifie très lentement.  
80 % de son carbone se dépose sous forme de graphite.

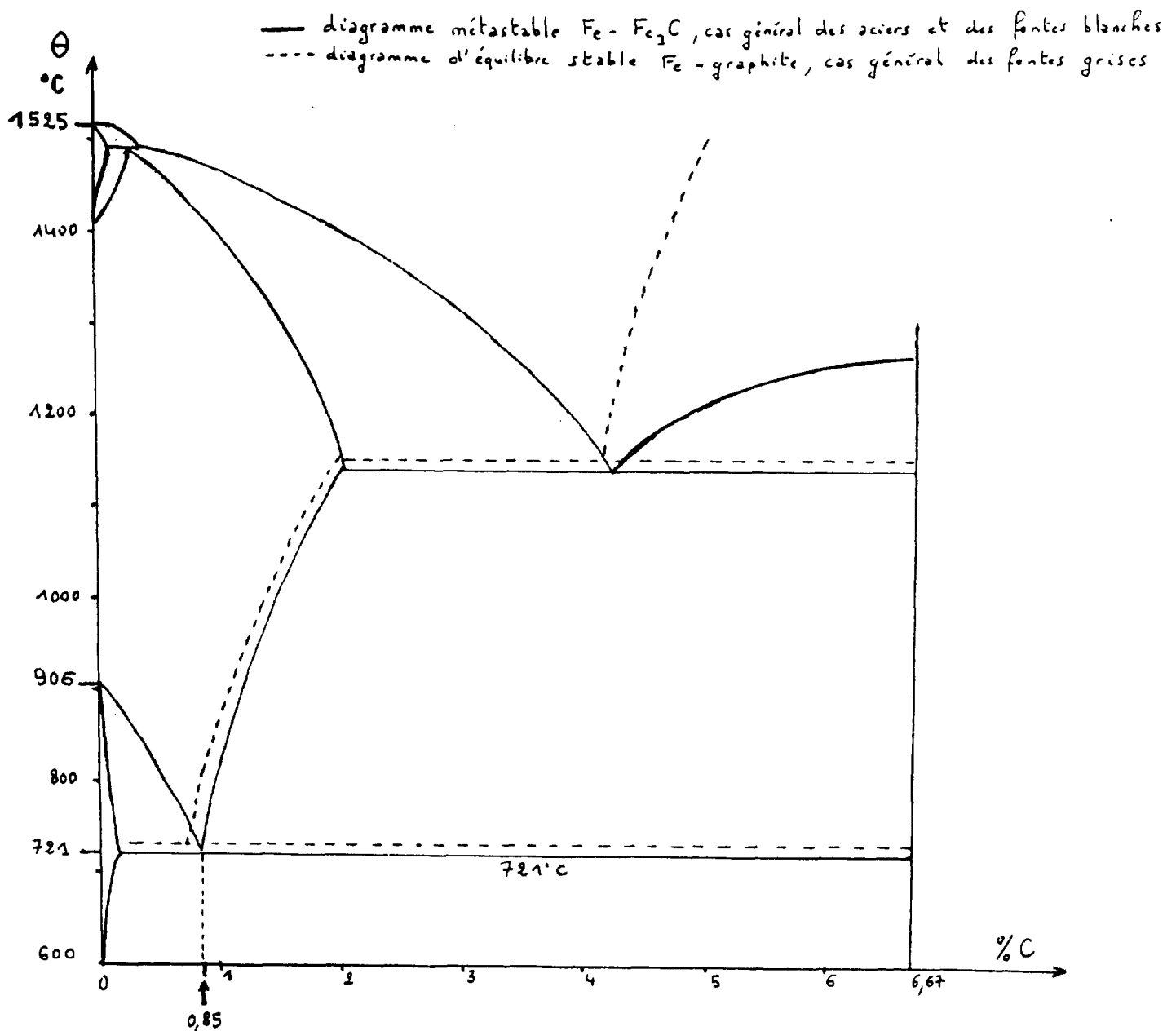
1 - Déterminer la teneur en carbone du composé restant lorsque cesse le dépôt de carbone.

2 - Le refroidissement se poursuit en fonte blanche.

Quels sont les 3 constituants observés à la température ambiante ?

3 - Calculer la masse de ces constituants pour une masse  $m = 100$  kg de fonte.

**Données** : le diagramme Fer-Carbone.



DANS CE CADRE

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Examen ou Concours \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/option\* : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_

*(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)*

Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat

Né(e) le : \_\_\_\_\_

*(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)*

\* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

NE RIEN ÉCRIRE

Repère : AMPHY

Session : 2001

Durée : 2 h

Page : 3/3

Coefficient : 2

**FEUILLE ANNEXE**  
**A RENDRE AVEC LA COPIE**

