

SOUS-EPREUVE U.4.1 - SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
Partie commune options A et B

Exercice 1

Partie A

Diagramme Fer-Carbone

- 1) L'allure du diagramme simplifié Fer-Carbone métastable (à cémentite) est fournie en annexe 1 (document à rendre avec la copie). Indiquer sur ce document le nom usuel des différentes phases du diagramme.
- 2) Définir les termes :
 - Lédéburite.
 - Cémentite
 - Perlite
- 3) Quelle différence y a-t-il entre les termes constituants et phases ? (Etayer vos explications d'exemples)
- 4) On considère un acier hypereutectoïde: donner qualitativement sa composition en phases et en constituants à la température ambiante après un refroidissement depuis l'état liquide dans les conditions d'équilibres. Expliquer brièvement mais clairement les différentes étapes de ce refroidissement

Partie B

Etude d'une variété allotropique du fer.

Données : $M_{\text{Fe}} = 55,85 \text{ g.mol}^{-1}$; rayon r_{α} d'un atome de Fer $\alpha = 126 \text{ pm}$ à 910°C ; $N = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Le cristal parfait de fer α est décrit par un réseau cubique centré.

- 1) Quelle est la relation liant le rayon r_{α} d'un atome de Fer α et le paramètre a_{α} de la maille conventionnelle ?
- 2) Calculer la masse volumique ρ_{α} du Fer α à 910°C

Exercice II

Dosage d'une solution de chlorure de sodium à l'aide d'une solution de nitrate d'argent par potentiométrie.

On dispose du matériel suivant:

- Un bêcher contenant à peu près 50 cm³ de chlorure de sodium de concentration C_0 inconnue.
- Un bêcher contenant à peu près 50 cm³ de nitrate d'argent de concentration $C=1,00.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- Du matériel de chimie et de mesure nécessaire pour effectuer ce dosage.

On désire doser un volume $V_0=10,0 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse S de chlorure de sodium, **auquel on ajoute un volume $V'=30,0 \text{ mL}$ d'eau distillée**, pour immerger les électrodes.

- 1) Proposer un protocole expérimental, précis avec schéma, pour effectuer ce dosage.
- 2) Préciser succinctement le principe de fonctionnement d'un dosage potentiométrique.
- 3) On a relevé les valeurs de la tension E mesurée entre les deux électrodes en fonction du volume versé V de solution de nitrate d'argent et on a obtenu le graphe cité en annexe 2

Ecrire l'équation-bilan de la réaction des ions argent avec les ions chlorure et commenter l'allure de cette courbe.

- 4) Déterminer le volume équivalente V_e . En déduire la concentration en ions chlorure de la solution S.

- 5) Calcul du produit de solubilité K_s et du pK_s , du chlorure d'argent :

a) Donner la définition du produit de solubilité K_s

b) Calculer la concentration en ions argent Ag^+ pour un volume versé V de 14 mL, sachant que tous les ions argent introduits avant l'équivalence ont réagi et qu'il y a eu dilution.

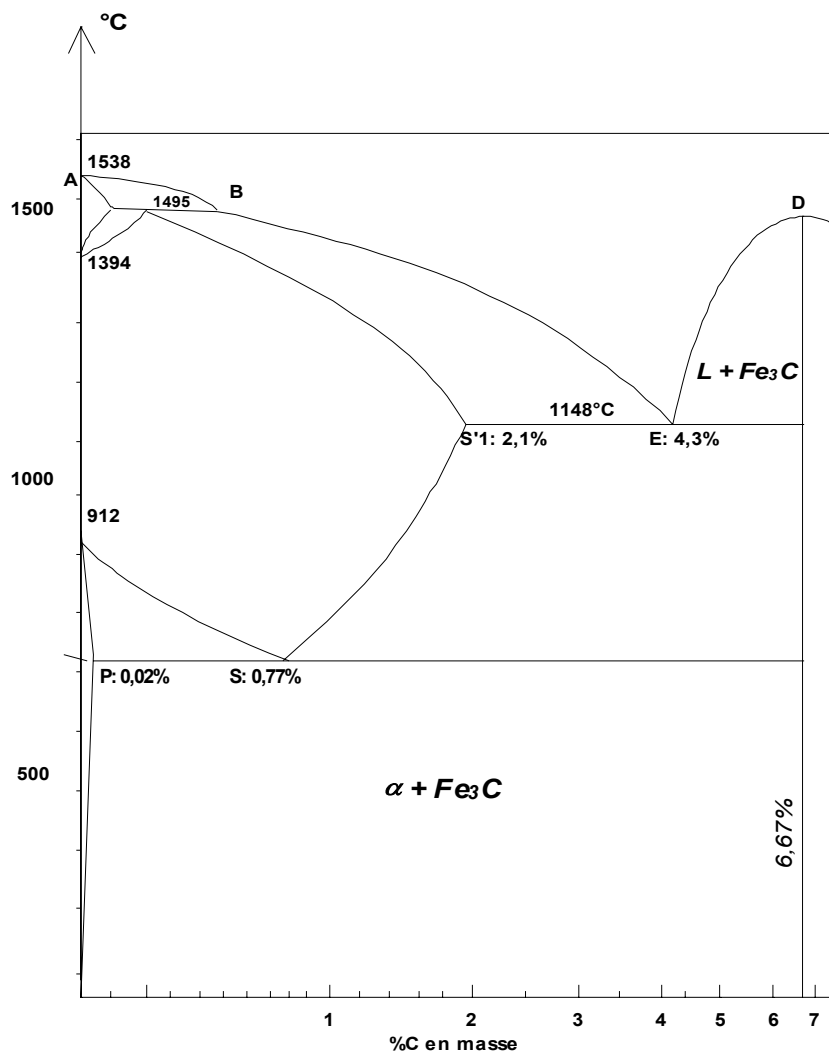
c) Sachant que la valeur de la tension E mesurée a pour expression :

$$\text{➤ } E = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 + 0,059 \log [\text{Ag}^+] - E_{\text{réf}} = -0,003V, \text{ pour } V=14\text{mL}$$

$$\text{➤ } E = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 + 0,059 \log \frac{K_s (V_0 + V')}{C_0 V_0} - E_{\text{réf}} = -0,223V, \text{ pour } V \rightarrow 0 \text{ mL}$$

Déterminer les valeurs de K_s et pK_s du chlorure d'argent.

ANNEXE 1



ANNEXE 2

