



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Sous-épreuve commune aux deux options : Sciences Physiques et Chimiques

EXERCICE 1 : Réseau cristallin du fer α

Données :

masses molaires atomiques : $M_{Fe} = 55,85 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_C = 12,00 \text{ g.mol}^{-1}$

Rayon atomique du fer α : $r_{Fe} = 0,1241 \text{ nm}$; rayon atomique du carbone : $r_C = 0,077 \text{ nm}$

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,022.10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- Le fer α cristallise dans le système cubique centré. Représenter la maille du réseau. Déterminer le nombre d'atomes par maille.
- Mettre en évidence en les soulignant les directions suivant lesquelles les atomes sont tangents. En déduire la valeur du paramètre "a" de la maille.
- Préciser la nature et le nombre des différents sites interstitiels contenus dans la maille considérée.
- Calculer le rayon atomique maximum R_{max} d'un atome étranger pouvant se loger sans déformation dans un site octaédrique du fer α .
Dans la réalité un atome de carbone peut s'insérer dans le réseau du fer α . Pourquoi est-ce possible ?

EXERCICE 2 : Etude de l'acier C70

Sur la courbe TRC de l'acier C70 en annexe 1, on considère la loi de refroidissement conduisant à la dureté de 64HRC.

- Après avoir subi ce refroidissement, quels sont les constituants présents à la température ambiante ?
- La relation suivante indique la température M_s exprimée en degré Celsius à partir de la composition de l'austénite initiale. $M_s = 531 - 391,2(\%C) - 43,3(\%Mn) - 16,2(\%Cr) - 21,8(\%Ni)$

Déterminer M_s à partir de la relation précédente, puis à partir de la courbe TRC.

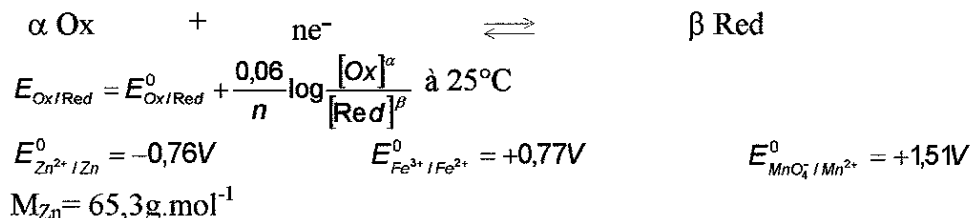
BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2006
Code : TMPC AB		Sous-épreuve commune aux deux options - U4.1	Page 2/5

Sous-épreuve commune aux deux options : Sciences Physiques et Chimiques

EXERCICE 3 : Couple redox : application à l'étude d'une pile

(n.b. la question 5 de cet exercice peut-être traitée indépendamment du reste)

Données :



- 1) Une lame de zinc plonge dans un volume $v = 100 \text{ mL}$ de solution de sulfate de zinc de concentration $C = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ à 25°C .
 - a) Donner la demi-équation électronique du couple étudié.
 - b) En utilisant la formule de Nernst exprimer le potentiel de ce couple dans les conditions de l'expérience. Calculer sa valeur numérique.
- 2) Un fil de platine plonge dans un volume $v = 100 \text{ mL}$ d'une solution contenant des ions Fe^{2+} et Fe^{3+} de concentrations : $[\text{Fe}^{2+}] = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et $[\text{Fe}^{3+}] = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - a) Donner la demi-équation électronique du couple étudié.
 - b) Exprimer le potentiel de ce couple dans les conditions de l'expérience. Calculer sa valeur numérique.
- 3) On constitue une pile en associant les deux électrodes précédentes
 - a) Faire un schéma de cette pile.
 - b) Écrire l'équation-bilan traduisant la réaction naturelle qui a lieu lorsque la pile débite, et calculer sa constante d'équilibre. Que peut-on en conclure ?
 - c) Préciser les signes des bornes de cette pile sur le schéma. Calculer sa f.é.m. au début du fonctionnement.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX

Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2006
Code : TMPC AB	Sous-épreuve commune aux deux options - U4.1		Page 3/5

Sous-épreuve commune aux deux options : Sciences Physiques et Chimiques

- 4) On fait débiter cette pile dans une résistance. A une date "t" on constate que la masse de l'électrode de zinc a diminué de $2,0 \times 10^{-3}$ g.

En déduire les concentrations des ions Zn^{2+} , Fe^{2+} et Fe^{3+} à la date "t".

- 5) On désire connaître avec précision la concentration C_1 des ions Fe^{2+} de la solution contenue dans l'une des demi-piles à la date "t". Pour ce faire, on prélève avec précision un volume $V_1 = 10 \text{ mL}$ de cette solution dans un bécher, on y ajoute 1 mL d'acide sulfurique à 30%, puis on dose cette solution en versant progressivement une solution de permanganate de potassium (KMnO_4) de concentration $C_2 = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ à l'aide d'une burette graduée. Au début du dosage, la solution de permanganate versée dans le bécher se décolore; elle cesse de se décolorer lorsqu'on a versé un volume $V_{2E} = 10,6 \text{ mL}$ (point d'équivalence).

- a) Ecrire les demi-réactions et l'équation bilan de la réaction de ce dosage.
- b) Indiquer la relation à l'équivalence entre C_1 , V_1 , C_2 , et V_{2E} , puis calculer la concentration C_1 . Cette valeur est-elle en accord avec le résultat de la question 4 ?

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2006
Code : TMPC AB	Sous-épreuve commune aux deux options - U4.1		Page 4/5

Sous-épreuve commune aux deux options : Sciences Physiques et Chimiques

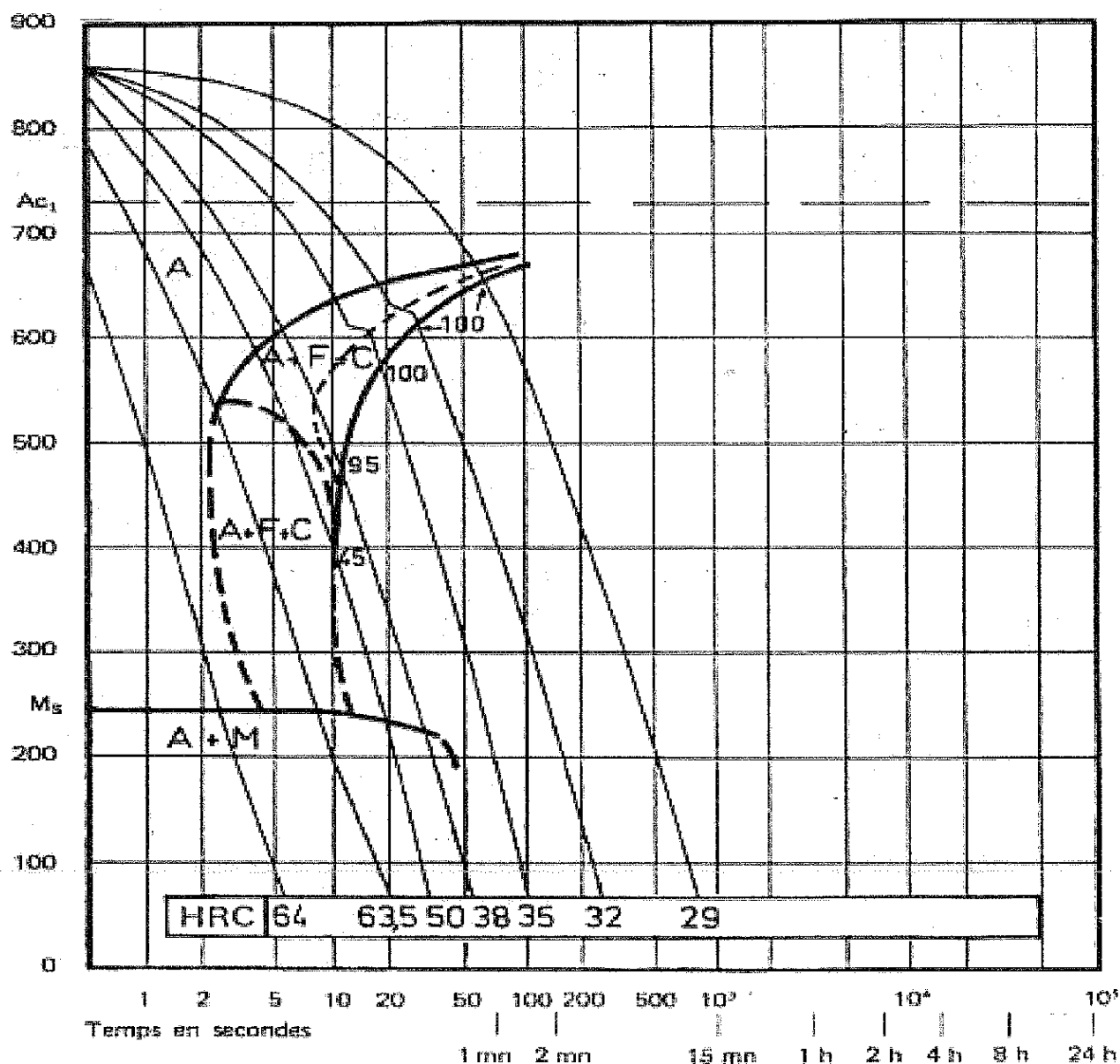
Annexe 1

C 70

C %	Mn %	Si %	S %	P %
0,72	0,72	0,34	0,026	0,031

Austénitisé à 850 °C 30 mn

Grosueur du grain : 9-10



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX

Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences Physiques et Chimiques	Session 2006
Code : TMPC AB		Sous-épreuve commune aux deux options - U4.1	Page 5/5