

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Sujet normal - Proposition de corrigé et barème.

Problème n° 1. TRANSFORMATEUR (6,5 points)

1. 1.1.	$U_{2m} = 40 \text{ V} ; U_2 = 28 \text{ V} \left(\frac{U_{2m} \sqrt{2}}{2} \right) ;$ $m = \frac{U_2}{U_1} \rightarrow m = 0,13.$	1,5
1.2.	$T = 20 \text{ ms} ; \gamma = 50 \text{ Hz} ; \omega = 314 \text{ rad.s}^{-1}$	1,5
1.3.	$m = \frac{N_2}{N_1} ; N_2 = m \cdot N_1 \rightarrow N_2 = 28$	1
2. 2.1.	$S = U_2 \cdot I_2 ; S = 112 \text{ V.A}$ $P = S \cos \phi ; P = 30 \text{ W}$ $Q = S \sin \phi ; Q = 67 \text{ var}$	1,5
2.2.	$I_1 = m \cdot I_2 ; I_1 = 0,52 \text{ A}$	1
		6,5 points

Problème n° 2 : CORROSION (6 points)

1.	$\text{Fe} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2e^-$ $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$	1
2.	$2\text{Fe} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1
3.	$S = \pi D l ; S = 3,77 \text{ m}^2$	0,5
4.	$I = S \cdot j ; I = 37,7 \text{ mA}$	0,5
5.	$Q = I \cdot t$ $Q = 37,7 \times 365 \times 24 \times 3600 ; Q = 1,19 \cdot 10^9 \text{ mC}$ $Q \approx 1,2 \cdot 10^6 \text{ C}$	1

Sujet normal - Proposition de corrigé et barème.

Problème n° 2 (suite et fin)

$$6. \quad n_{e^-} = \frac{Q}{F} = \frac{Q}{36500} ; \quad n_{e^-} = 12,4 \text{ mol} \quad 0,5$$

$$7. \quad n_{Fe} = \frac{n_{e^-}}{2} ; \quad n_{Fe} = 6,2 \text{ mol} \quad 1$$

$$m = n_{Fe} \cdot M_{(Fe)} ; \quad m = 346 \text{ g}$$

8. Utiliser des anodes en magnésium ou en zinc pour la protection cathodique par exemple

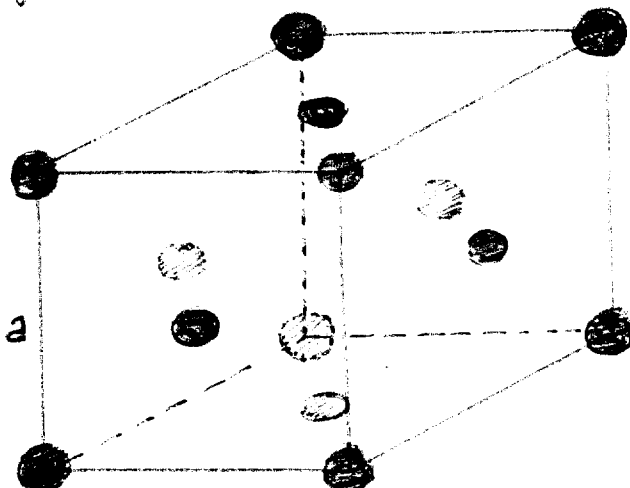
(ou) Imposer un courant de protection cathodique dans la conduite (qui est donc la cathode).

6 points

Problème n° 3 (7,5 points)

1. Cristallographie.

1.1.



$$n = 6 \times \frac{1}{2} + 8 \times \frac{1}{8} = 4 \text{ atomes}$$

1

Sujet normal - Proposition de corrigé et barème.

Problème n° 3 (suite)

1.2. $a\sqrt{2} = 4a$; $a = \frac{4a}{\sqrt{2}}$; $a = 0,365 \text{ nm}$ 1
 $a = 365 \text{ pm}$

1.3. $\rho_{\text{Fe}} = \frac{m_{\text{maille}}}{V_{\text{maille}}}$; $\rho_{\text{Fe}} = \frac{M_{\text{Fe}}}{N} \times \frac{4}{a^3}$ 1
 $\rho_{\text{Fe}} = 7,62 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

2. Questions sur le diagramme

2.1. $\theta_1 = 727^\circ\text{C}$: transformation eutectoïde 0,5
 $\theta_2 = 1487^\circ\text{C}$: transformation peritectique

2.2. Zone 1 : austénite 0,5
 Zone 2 : ferrite

2.3. En B' on a de la perlite formée de
 cémentite et de ferrite 0,5

2.4. Pour 100 g d'alliage de formule Fe_xC_y
 $\frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{C}}} = \frac{x}{y} = \frac{m_{\text{Fe}}}{M_{\text{Fe}}} \times \frac{M_{\text{C}}}{m_{\text{C}}} = \frac{93,3}{55,8} \times \frac{12}{6,67} = 3$ 1

$$x = 3y$$

La formule est Fe_3C

2.5. - La teneur maximale en carbone d'un
 acier est donnée par S_{C} : 2,1 % 0,5

Sujet normal - Proposition de corrigé et barème.

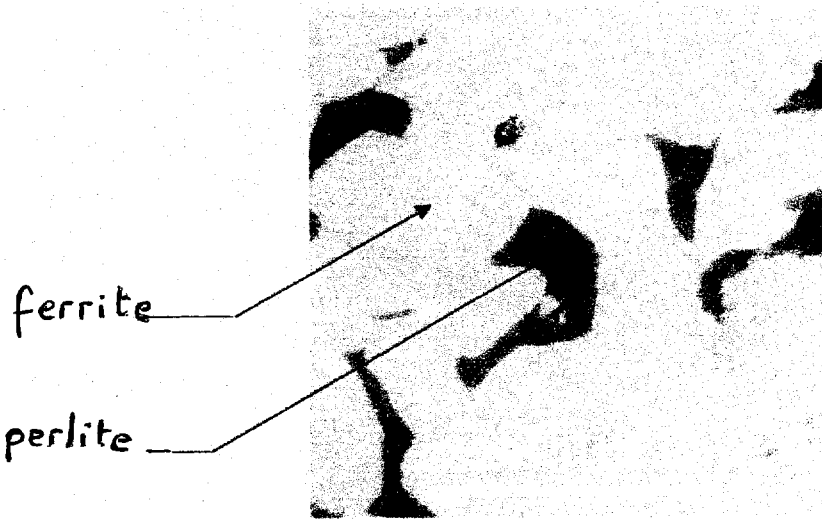
Problème n° 3 (fin).

3. Etude d'un acier à 0,2 % de carbone

3.1. % ferrite : $\frac{0,85 - 0,2}{0,85 - 0,022} = 78,5 \%$

% perlite : 21,5 %.

3.2. Micrographie d'un acier à 0,2 % de carbone



1

0,5

7,5 points