

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.**

ELECTRICITE / 7 pts

$$1) 1) T_{u1} = \frac{P_{u1}}{2\pi n_1/60} = \frac{37,5 \cdot 10^3 \cdot 60}{2\pi \cdot 2300} = 155,7 \text{ Nm.}$$

$$2) T_{u2} \dots 156,1 \text{ Nm.}$$

3) $T_{u2} \approx T_{u1}$ moteur adaptable car couple identique et "réserve" de vitesse

$$2) 1) P_{tN} = \frac{P_{uN}}{\eta} = \frac{42,5}{0,875} \approx 48,6 \text{ kW}$$

$$2) P_{aN} = P_{tN} - P_{exc.} = 48,6 - 0,80 = 47,8 \text{ kW.}$$

$$3) I_N = \frac{P_N}{U_N} = \frac{47,8 \cdot 10^3}{460} = 104 \text{ A}$$

$$3) 1) \begin{cases} T_{emN} = T_{uN} + T_{PN} \\ T_{em1} = T_{u1} + T_{P1} \end{cases} \quad \text{or} \quad \begin{cases} T_{u1} \approx T_{uN} \\ T_{P1} = T_{PN} \end{cases} \quad T_{em1} \approx T_{emN} \Rightarrow I_1 \approx I_N$$

$$2) E_N = U_N - R I_N = 460 - 0,23 \times 104 = 436 \text{ V}$$

$$3) 1) E_1 = E_N \cdot \frac{n_1}{n_N} = 436 \cdot \frac{2300}{2600} = 386 \text{ V}$$

$$2) U_1 = E_1 + R I_1 = 386 + 0,23 \times 104 = 410 \text{ V.}$$

3) $U_1 = 410 \text{ V} < 440 \text{ V}$ continue disponible donc adaptable

$$I_1 \approx 104 \text{ A} < I_{max} = 150 \text{ A} \quad "$$

CORRIGE

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

Coefficient : 3

Session 2002

Durée : 3 heures

INDUSTRIES PAPETIERES

Epreuve : Sciences Physiques

ITSPHY510

Ce Corrigé comporte 3 Pages

Page 1/3

IP 9805 C

CHIMIE / 7 pts

1.1) $\pi_{SO_4^{2-}} = 32 + 4 \times 16 = 96 \text{ g/mol}$ $[SO_4^{2-}] = \frac{C_{mass}}{\pi} \Rightarrow \frac{365}{96} = 3,80 \text{ mmol/L}$ $\Rightarrow C_{mass} = 365 \text{ mg/L}$

1.2) électroneutralité : $[K^+] + [Na^+] + 2[Ca^{2+}] + 2[\pi g^{2+}] = [HCO_3^-] + 2[SO_4^{2-}] + [Cl^-]$
 car $pH \approx 7 \Rightarrow [H_3O^+] \text{ et } [OH^-] \ll 1 \text{ mmol/L}$: on les néglige

$\Rightarrow (-) 0,51 + 5,48 + 2 \times 3,12 + 2 \times 1,23 = 14,7 \text{ mmol charges (+) / L}$
 $(+) 2,70 + 2 \times 3,80 + 4,40 = 14,7 \text{ mmol charges (-) / L}$ } vérifié

2) ~~2.1)~~ $K_1 = \frac{[H_3O^+][HCO_3^-]}{[CO_2 \text{ diss}]} \Rightarrow [CO_2] = \frac{10^{-7,3} \times 2,70 \cdot 10^{-3}}{10^{-6,3}} = 2,70 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

ou $\log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2]} = pH - pK_1 = 7,3 - 6,3 = 1 \Rightarrow [CO_2] = \frac{1}{10} [HCO_3^-]$

~~De même $\log \frac{[CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]} = pH - pK_2 = 7,3 - 10,3 = -3 \Rightarrow [CO_3^{2-}] = 10^{-3} [HCO_3^-] \approx 2,70 \mu\text{mol/L}$~~

3) 3.1) $C_{totale} = 3,12 + 1,23 = 4,35 \text{ mmol/L} \Rightarrow \text{titre hydrotimétrique} = 43,5$

Cette eau est relativement dure.

3.2) Entartrage des calorisateurs ($CaCO_3$) surtout si l'eau est chaude.
 Possibilités d'autres réponses liées à l'industrie papetière (mousses, colles...)

4) 4.1) Espèce ionée HCO_3^- (autres ions insensibles aux acides et $pH \approx 7$
 donc très peu d'ions OH^- "libres") $HCO_3^- + H_3O^+ \xrightarrow{totale} H_2CO_3 + H_2O$
 et CO_3^{2-} en concentration très faible ($H_2O + CO_2$)

4.2) A la demi équivalence $[HCO_3^-] = [CO_2] \Rightarrow pH = pK_1 = 6,3$.

4.3) $C_{HCO_3^-, \text{eau}} = C_A \cdot \frac{V_{equiv}}{V_{eau}} \leftarrow \text{méthode des tangentes ...} = 0,0200 \times \frac{13,2}{100} = 2,64 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

Conforme à l'étiquette qui donne une composition moyenne et à la faible précision du dosage pHmétrique.

5) 5.1) $K_s = [\pi g^{2+}]_{max} [OH^-]_{max}^2 \Rightarrow pOH_{précip} = \frac{1}{2} (pK_s + \log [\pi g^{2+}])$ ou

$[OH^-]_{précip} = \sqrt{K_s / [\pi g^{2+}]} = \sqrt{10^{-11} / 1,23 \cdot 10^{-3}} \approx 9 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \Rightarrow pH \approx 10,0$

~~5.2) A $pH = 11$ $[OH^-] = 10^{-3} \text{ mol/L} \Rightarrow [\pi g^{2+}]_{solution} = \frac{K_s}{[OH^-]^2} = \frac{10^{-11}}{(10^{-3})^2} = 10^{-5} \text{ mol/L}$~~

CORRIGÉ

~~$[\pi g^{2+}] \ll [\pi g^{2+}]_{initial}$ "tout" est précipité.~~

Académie de BORDEAUX		Brevet de Technicien Supérieur
Coef. : 3	SESSION :	durée : 3 heures
INDUSTRIES PAPETIERES		Epreuve : Sciences Physique
ITS PHY bio	Ce corrigé comporte 3 Pages	Page 2/3

PHYSIQUE 6 pts

1) $P_{base} = P_{atm} + \rho \cdot g \cdot H$ (si on néglige les phénomènes dynamiques)
 $= 8 \cdot 10^5 + 900 \times 9,8 \times 70 \approx 14,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ou 14,2 bars.

2) 2.1) $q = \rho \cdot q_v = 900 \times \frac{80}{3600} = 20 \text{ kg/s}$ ou 72 t/R.

2.2) $\varphi = q \cdot c_s \cdot \Delta\theta = 20 \times 4,0 \times 3 = 240 \text{ kJ/s}$

2.3) $|\Delta R| = c_v(\theta_1 - \theta_2) + L_v(\theta_2)$
 $= 2,0 \cdot (200 - 180) + \frac{2530 - 2,9 \times 180}{2090} \approx 2050 \text{ kJ/kg vap. condensé}$

2.4) $q_{vap} = \frac{\varphi}{\Delta R} = \frac{240}{2050} = 0,117 \text{ kg/s}$ ou 420 kg vap./heure

3) 3.1) $D = \sqrt{\left(\frac{q_v}{v_R}\right) \cdot \frac{4}{\pi}}$ (de $S = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{q_v}{v_R}$) $\Rightarrow D = \sqrt{\left(\frac{80}{3600 \cdot 1,5}\right) \cdot \frac{4}{\pi}}$
 $D \approx 13,7 \text{ cm}$

3.2) $E_R - E_C = W_{pompe} - W_{pertes}$ ou exprimé en
 hauteur de liquide
 $\frac{(v_R^2 - v_C^2)}{2g} + \frac{(P_R - P_C)}{\rho \cdot g} + (h_R - h_C) = H_p - h_{pertes}$

3.3) Avec $v_R = 1,5 \text{ m/s}$; $v_C = 0$ (au sein de la solution) ;
 $P_R = P_C$ et $h_R = h_C$ (même position dans le réservoir) et

$h_p = h_{pertes reg.} + h_{pertes sing} = f \cdot L + h_s = 0,10 \times 50 + 15 = 20 \text{ m}$

$\Rightarrow H_p = 20 + \frac{1,5^2}{2 \times 9,8} = 20,1 \text{ m de fluide}$

3.4) Puissance pompe = $q_m \cdot g \cdot H_p = 20 \times 9,8 \times 20,1 = 3940 \text{ W}$

$P_{abs} = P_u / \eta = 3940 / 0,85 = 4634 \text{ W} \approx 4,6 \text{ kW}$

CORRIGÉ

Académie de BORDEAUX		Brevet de Technicien Supérieur
Coef. : 3	SESSION :	durée : 3 heures
INDUSTRIES PAPETIERES		Epreuve : Sciences Physique
IISPHY bis	Ce corrigé comporte 3 Pages	Page 3/3

IP 9805 C