

Corrigé
BTS Fluides Énergies Domotique
Épreuve E42 – Physique et chimie associées au système
Construction du lycée polyvalent Marc Bloc

Questions	réponses attendues
A. Installation et équipements électriques	
I.1.	réseau triphasé BT 230V/400V
I.2.	$U = 400V$
I.3.	- Pour des puissances élevées et distribution sur de longues distances. - Le risque de déséquilibre.
II.1.	Groupe 1 : 230 V ; Groupe 2 ; 400 V ; groupe 3 : 230 V
II.2.	Transformateur abaisseur de tension ; Entrée : 400 V – Sortie : 24 V
II.3.	Redresseur : Conversion alternatif-continu
III.1.	Moteur alternatif triphasé
III.2.	$P_a = P_u/\eta = 0,37/0,74 = 0,50 \text{ kW}$
B. Systèmes d'appoint et/ou de secours à la production d'eau chaude par une PAC	
I.	$Q_1 = m_{\text{eau}}.L_V = 2,25.2260 = 5090 \text{ kJ}$
II.1.	$Q_2 = m_{N_2}.C_{N_2}.\Delta\theta = 0,875.1050.(170-45) = 115 \text{ kJ}$
II.2.	$Q_3 = m_{\text{vapeur}}.C_{\text{vapeur}}.\Delta\theta = 2,75.2,01.(170-100) = 387 \text{ kJ}$
II.3.	$Q_4 = m_{\text{eau}}.C_{\text{eau}}.\Delta\theta = 2,25.4,20.(100-45) = 520 \text{ kJ}$
III.	Q_1 est très supérieur à $(Q_2+Q_3+Q_4+Q_5)$ donc l'énergie récupérée lors de la condensation est prépondérante.
C. Chauffe-eau solaire pour les logements individuels (points)	
I.1.	Lecture : 30 %
I.2.	Il faut fabriquer $29 + 15 = 44 \text{ L}$ d'eau glycolée à 30 % pour remplir les 10 capteurs. Il faut effectuer une dilution à 50 % : on a besoin de 22 litres d'eau glycolée à 60 % auxquels on rajoute 22 litres d'eau. Il utilisera donc un peu plus de 2 bidons.
II.1.	$E = 1,80 \times 0,7 \times 20 \times 36.10^5 = 90,7 \text{ MJ}$
II.2.	$\Delta T_{\text{max}} = E/(m.C_{\text{eau}}) = 90,7.106/(500 \times 4,2.10^3) = 43,2 \text{ °C}$
II.3.	L'augmentation de volume due à l'élévation de la température de l'eau glycolée (risque d'ébullition) entraînerait de fait la détérioration du circuit

BTS Fluide Énergies Domotique	corrigé	session 2017..
épreuve E42 : physique et chimie associées au système	durée : 2 heures	coefficient : 2
Code : 17FE42PCA1		page 1/2

D. Nettoyage du ballon d'eau chaude (3,5 points)	
I.	°TH > 40 : l'eau est extrêmement dure. Elle contient des minéraux qui se sont déposés sur le ballon.
II.1.	$n_{\text{CaCO}_3} = m_{\text{CaCO}_3} / M_{\text{CaCO}_3}$ $M_{\text{CaCO}_3} = (40,1 + 12,0 + 3 \times 16,0) = 100,1 \text{ g.mol}^{-1}$ donc $n_{\text{CaCO}_3} = 1000 / 100,1 = 10 \text{ mol}$ donc $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = 2 \times 10 = 20$ mol $\text{pH} = 1 = - \log [\text{H}_3\text{O}^+]$ donc $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1} \text{ mol/L}$ Pour avoir 20 moles il faut $V = n/C = 20/0,1 = 200 \text{ L}$
II.2.	Le nettoyage n'est pas réaliste car volume trop important. On peut utiliser une solution d'acide de concentration plus grande. On pourra traiter l'eau par un adoucisseur en amont. <i>D'autres propositions peuvent être acceptées</i>

BTS Fluide Énergies Domotique	corrigé	session 2017..
épreuve E42 : physique et chimie associées au système	durée : 2 heures	coefficient : 2
Code : 17FE42PCA1		page 2/2