

Éléments de correction
BTS Fluides Énergies Domotique
Épreuve E42 – Physique et chimie associées au système

COMPLEXE INDUSTRIEL « GUREKIN »

Questions	Réponses attendues
A. Production d'énergie dans la chaufferie	
I. Durée de vie de la chaudière principale	
1.	$P_A = P_U / \eta = 660.10^3 / 0,90 = 733 \text{ kW}$
2.	$Q_A = P_A \times t = 733.10^3 \times 3600 = 2,64.10^9 \text{ J}$
3.	$t_m = (\text{durée saison de chauffe en jours} / \text{durée année en jours}) \times 60 = (210 / 365) \times 60 = 35,2 \text{ min}\cdot\text{h}^{-1}$
II. Choix du combustible pour chaque chaudière	
1.	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2.	$M(\text{CH}_4) = 1 \times M(\text{C}) + 4 \times M(\text{H}) = 12 + 4 \times 1 = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $n_{\text{mb}} = m(\text{CH}_4) / M(\text{CH}_4) = 1000 / 16 = 62,5 \text{ mol}$
3.	L'équation-bilan de la combustion impose qu'une mole de CH_4 brûlé produit une mole de CO_2 donc $n_{\text{CO}_2} = n(\text{CH}_4) = 62,5 \text{ mol}$.
4.	$V_{\text{CO}_2} = n(\text{CO}_2) \times V_m = 62,5 \times 22,4 = 1400 \text{ L}$
5.	Le bois dégage deux fois moins de CO_2 par kilogramme brûlé. C'est le moins polluant, c'est le combustible de la chaudière principale. Le gaz naturel pour celle de secours qui ne fonctionne pratiquement pas, uniquement quand la principale est en défaut.

BTS Fluide Énergies Domotique	Éléments de correction	session 2022
Épreuve E42 : physique et chimie associées au système	durée : 2 heures	coefficient : 2
Code : BTSEFEDE422021		Page 1/3

B. Réseau secondaire d'eau chaude des Centrales de Traitement d'Air

I. Bon fonctionnement du circulateur dans le circuit hydraulique

1.	L'énoncé précise que l'eau est considérée comme un fluide parfait.
2.	$S = \Pi \times D^2 / 4 = \Pi \times (32.10^{-3})^2 / 4 = 8,04.10^{-4} \text{ m}^2$ $q_v = 9,83 / 3600 = 2,73.10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ $v = q_v / S = 2,73.10^{-3} / 8,04.10^{-4} = 3,39 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
3.	$\Delta P / (\rho_{\text{FLUIDE}} \times g) + \Delta z + \Delta v^2 / (2 \times g) = P_u / (q_v \times \rho_{\text{FLUIDE}} \times g)$ Zone sans dénivelé donc $\Delta z = 0 \text{ J} \cdot \text{m}^{-3}$. Le circulateur ne modifie pas la vitesse de l'eau donc $\Delta v = 0$ et $\Delta v^2 / (2 \times g) = 0 \text{ J} \cdot \text{m}^{-3}$. $\Delta P = P_u / q_v = 270 / 2,73.10^{-3} = 9,89.10^4 \text{ Pa} = 0,99 \text{ bar}$. Ce qui est bien proche de 1,0 bar.

II. Vérification de la dureté de l'eau du réseau hydraulique

1.	Les ions calcium Ca^{2+} et les ions magnésium Mg^{2+}
2.	$C_B = C_A \times V_A / V_B = 1.10^{-2} \times 14.10^{-3} / 100.10^{-3} = 14.10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
3.	$TH = 14.10^{-4} \times 1 / 1.10^{-4} = 14 \text{ °f}$
4.	Son titre hydrotimétrique vaut 14 °f donc inférieur à 15 °f. D'après l'énoncé, l'eau du réseau hydraulique est alors douce.

BTS Fluide Énergies Domotique	Éléments de correction	session 2022
Épreuve E42 : physique et chimie associées au système	durée : 2 heures	coefficient : 2
Code : BTSEFEDE422021		Page 2/3

C. Centrale de Traitement d'Air (CTA1) « Hangar H1 »

I. Choix du moteur électrique dans le moto-ventilateur de soufflage

1.	Un moteur électrique effectue une conversion électromécanique.
2.	Le document 1 indique $P = 5,50 \text{ kW}$ pour le moteur modèle EFFI IP65 avec variateur de fréquence dans la « Section Ventilateur Soufflage ».
3.	Le document 2 précise que pour un moteur bipolaire classé IE2 qui consomme une puissance nominale de $5,5 \text{ kW}$, son rendement vaut $\eta_M = 0,87$.
4.	L'importance énergétique des moteurs électriques en Europe est très importante puisqu'ils consomment pratiquement les trois quarts du courant électrique. L'utilisation des moteurs électriques à haut rendement optimise leurs performances donc fiabilise les installations qui les utilisent et constitue une réelle source d'économie en compensant rapidement l'investissement. C'est une solution innovante qui s'inscrit dans l'amélioration constante du bilan énergétique global des installations électriques incité par les normes européennes. Un complexe industriel français moderne se doit d'y participer et d'utiliser ces moteurs à haut rendement.

II. Contrôle des pertes de charges du filtre à air neuf

1.	Une pression différentielle
2.	Le schéma de principe de la CTA sur le document 1 indique que les entrées du capteur doivent être placées de part et d'autre du filtre à air, une à l'entrée et une à la sortie.
3.	Le document 4 indique que la partie « interrupteur électrique » du capteur est commandé par le bilame qui se déforme avec la chaleur donc c'est la déformation d'un métal avec la température.
4.	Le document 1 indique que la perte de charge finale du TITAPAK G4 vaut 150 Pa .

BTS Fluide Énergies Domotique	Éléments de correction	session 2022
Épreuve E42 : physique et chimie associées au système	durée : 2 heures	coefficient : 2
Code : BTSFEDE422021		Page 3/3