

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.

SESSION 2007

CORRIGÉ

BTS Productique Textile

SCIENCES PHYSIQUES : PHYSIQUE

Temps alloué : 1 heure 30

Coefficient : 1,5

Le corrigé comporte 3 pages.

Étude d'un entrepôt logistique de stockage

A. Étude de l'installation électrique. (22 points)

I.		
1.1.	La tension aux bornes de chaque lampe doit être de 230 V	0,5 pt
1.2.	On doit alimenter 3 groupes de 5 lampes en parallèles sous les tensions simples V_1 , V_2 , V_3 afin que le système soit équilibré	0,5 pt
1.3.	Voir document réponse	1 pt
2.1.	Les éléments du radiateur sont couplés en triangle car la tension aux bornes d'un élément résistif correspond à la tension composée $U = 400V$.	0,5 pt
2.2.	Voir document réponse	0,5 pt
3.1.	Le voltmètre V_1 indique $U = 400 V$ Le voltmètre V_2 indique $V = 230 V$	1 pt
3.2.	$I_N = 0 A$ car l'installation est équilibrée.	1 pt
II.		
1.	$I = \frac{P_{gr}}{\sqrt{3} \times U} = \frac{2,5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \times 400} = 3,6A$	1,5 pt
2.	$r = \frac{U}{J} = \frac{U}{\frac{I}{\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{3} \times U}{I} = \frac{\sqrt{3} \times 400}{3,6} = 1,9 \cdot 10^2 \Omega$	1,5 pt
III.		
1.1.	$P_1 = 15 \times P_{Lampe}$, $P_1 = 15 \times 100 = 1,5 \cdot 10^3 W$	1 pt
1.2.	Les lampes sont purement résistives, elles ne consomment pas de puissance réactive. $Q_1 = 0 var$.	1 pt
2.1.	Ici la tension simple du réseau est 230 V, le moteur doit être couplé en triangle.	1 pt
2.2.	$P_{Mot} = 3,5 kW$ $P_a = \frac{P_{Mot}}{\eta} = \frac{3500}{0,85} = 4,1 kW$	0,5 pt 0,5 pt
2.3.	$Q_M = P_M \times \tan \varphi$, $Q_M = 4,1 \cdot 10^3 \times 0,75 = 3075 var$	1 pt
3.1.	$P = P_1 + 3 \times P_M + P_{gr}$, $P = 1500 + 3 \times 4,1 \cdot 10^3 + 2,5 \cdot 10^3 = 1,63 \cdot 10^4 W$.	1 pt
3.2.	$Q = 3 \times Q_M$ $Q = 9,225 \cdot 10^3 var$	0,5 pt
3.3.	$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{16300^2 + 9225^2} = 1,873 \cdot 10^4 VA$	1 pt
3.4.	$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} = \frac{18730}{\sqrt{3} \times 400} = 27A$	1,5 pt
3.5.	$k = \frac{P}{S} = \frac{16300}{18730} = 0,87$	1 pt
IV.		
1.	$P' = P = 1,63 \cdot 10^4 W$ car les condensateurs ne consomment pas de puissance active.	0,5 pt
2.	$Q' = P \times \tan \varphi'$, $Q' = 1,63 \cdot 10^4 \times 0,46 = 7,426 \cdot 10^3 var$	1 pt
3.	$I' = \frac{P'}{\sqrt{3} \times U \times k'} = \frac{1,63 \cdot 10^4}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,91} = 25,8 A$	1,5 pt
4.	En rajoutant des condensateurs, on diminue la valeur de l'intensité efficace du courant en ligne, on diminue donc les pertes en ligne par effet Joule.	1 pt

B. Étude d'un moteur asynchrone. (6 points)

1.		
1.1.	$n_s = \frac{f}{p} = \frac{50}{3} = 16,7 \text{ tr.s}^{-1} = 1000 \text{ tr.min}^{-1}$	0,5 pt
1.2.	$g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1000 - 950}{1000} = 0,05 = 5 \%$	0,5 pt
2.1.	Voir document réponse	2 pts
2.2.	$P_{tr} = P_a - P_{fs} - P_{js} = 4100 - 105 - 200 = 3795 \text{ W}$	1 pt
2.3.	$P_{jr} = gP_{tr} = 0,05 \times 3795 = 190 \text{ W}$	1 pt
2.4.	$P_{méca} = P_{tr} - P_u - P_{jr} = 3795 - 3485 - 190 = 120 \text{ W}$	1 pt

C. Aménagement de l'entrepôt. (12 points)

I.		
1.	Pont mixte à thyristors (redresseur)	0,5 pt
2.1.	$T = N_{div} \times b, T = 5 \times 2 = 10 \text{ ms}$	1 pt
2.2.	$f' = \frac{1}{T} = \frac{1}{10 \cdot 10^{-3}} = 100 \text{ Hz.}$	1 pt
2.3.	$U_{max} = N_{div} \times s; U_{max} = 4 \times 100 = 400 \text{ V}$	1 pt
3.	Voir document réponse	1 pt
II.		
1.	Voir document réponse . Le voltmètre est en mode DC.	0,5 pt 0,5 pt
2.	$t_0 = N_{div} \times b = 1 \times 2 = 2 \text{ ms}$ $\theta_0 = \omega t_0 = \frac{2\pi t_0}{T} = \frac{2\pi \times 2}{20} = \frac{\pi}{5} = 0,628 \text{ rad}$	1 pt 1,5 pt
3.	$\langle u \rangle = \frac{U_{max}}{\pi} (1 + \cos \theta_0) = \frac{400}{\pi} (1 + \cos \frac{\pi}{5}) = 230 \text{ V}$	1 pt
4.	Le pont mixte permet de faire varier la valeur moyenne de la tension à la sortie du pont pour alimenter le moteur à courant continu.	1 pt
III.		
1.	La bobine permet de lisser le courant i.	1 pt
2.	Plus l'inductance de la bobine est importante, plus le taux d'ondulation est petit.	1 pt

DOCUMENT RÉPONSE
À RENDRE AVEC LA COPIE

