

Q9:  $V_M = 240$

Q10: Mtg  $V_M = E' + R I_M$ .

On a:  $V_M = L \frac{dI_M}{dt} + E' + R I_M$  or  $L \frac{dI_M}{dt} = 0$  car  $I_M = \text{cte}$

$V_M = E' + R I_M$

Q11: Calcul du rapport cyclique

On a:  $V_M = 240 = E' + R I_M \Rightarrow \alpha = \frac{E' + R I_M}{U_0}$  AN:  $\alpha = 0,43$

\* tâche 5 : Étude du moteur d'inclinaison

Q12: vitesse de synchronisme  $N_s$

$N_s = \frac{60f}{p}$  AN:  $N_s = 3000 \text{ tr/min}$

Q13: valeur du glissement en %

$g = \frac{N_s - N}{N_s}$  AN  $g = 8,3\%$

Q14: la puissance utile  $P_u$ :

$P_u = C_u \cdot R$   $P_u = 89,8 \text{ W}$

Q15: Type (la référence) du moteur

LS56P

Q16: \* la puissance absorbée  $P_a = \frac{P_u}{\eta}$

AN:  $P_a = 180 \text{ W}$

\* le courant de démarrage  $I_D$

$\frac{I_D}{I_N} = 3,4$  alors  $I_D = 3,4 I_N \Rightarrow$   $I_D = 3,06 \text{ A}$

# PARTIE B Régulation de la vitesse du moteur asynchrone

Q17: le transformateur

Q18: un redresseur

Q19: Pour atténuer les ondulations de la tension redressée on branche un condensateur

Q20: L'amplificateur opérationnel fonctionne en régime linéaire car il est en contre réaction

Q21: Expression de  $V^+$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $U_s$

$$V^+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_a$$

Q22: Montrons que  $V^- = \frac{R_2 U_r + R_1 U_s}{R_1 + R_2}$

- Loi des mailles entrée inverseuse :  $V^- + R_1 i_1 - U_r = 0$  soit  $i_1 = \frac{U_r - V^-}{R_1}$

- Loi des mailles à la sortie :  $V^- - R_2 i_1 - U_s = 0$  soit  $i_1 = \frac{V^- - U_s}{R_2}$

$$i_1 = \frac{U_r - V^-}{R_1} = \frac{V^- - U_s}{R_2} \Rightarrow R_2 (U_r - V^-) = R_1 (V^- - U_s)$$

$$R_2 U_r + R_1 U_s = V^- (R_1 + R_2)$$

Q22:  $U_d - V^+ + V^- = 0$  soit  $U_d = V^+ - V^-$   
 $U_d = 0$  car l'ampli fonctionne en régime linéaire.

Q23: Expression de  $U_s$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $U_r$  et  $U_s$ .

$$V^+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_a \quad \text{et} \quad V^- = \frac{R_2 U_r + R_1 U_s}{R_1 + R_2}$$

en régime linéaire  $V^+ = V^-$  car  $U_d = 0$

$$\frac{R_2 U_r + R_1 U_s}{R_1 + R_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_a \Rightarrow R_2 U_r + R_1 U_s = R_2 U_a$$
$$R_1 U_s = R_2 U_a - R_2 U_r$$

$$R_1 U_s = R_2 U_a - R_2 U_r$$

$$R_1 U_s = R_2 (U_a - U_r)$$

$$U_s = \frac{R_2}{R_1} (U_a - U_r)$$

Cette expression permet d'affirmer qu'à la sortie du montage on a la différence  $U_a - U_r$  amplifiée et le coefficient d'amplification  $\frac{R_2}{R_1}$ .

Q24: Calculons le coefficient d'amplification pour  $R_2 = 10R_1$ .

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{10R_1}{R_1} = 10$$

Q25: Calculons  $U_r$

D'après les données on a  $U_r = 0,01n$  avec  $n = 580 \text{ tr/min}$

$$\text{D'où } U_r = 0,01 \times 580 \text{ soit } \boxed{U_r = 5,80 \text{ V}}$$

Q25: Calcul de  $f$

$$f = 3U_s \text{ avec } U_s = 10(U_a - U_r) = 10 \times (6,83 - 5,8) = 10,3 \text{ V}$$

$$f = 3 \times 10,3 \text{ soit } f = 30,9 \text{ Hz}$$

Q26: Evolution de  $U_r$ ;  $U_s$ ;  $f$  et  $n_s$  lorsque  $n$  augmente.

\* D'après la relation  $U_r = 0,01n$ , lorsque  $n$  augmente,  $U_r$  augmente

\* D'après la relation  $U_s = 10(6,83 - U_r)$ , lorsque  $n$  augmente,  $U_r$  augmente et  $U_s$  diminue.

\* D'après la relation  $f = 3U_s$ , lorsque  $U_s$  diminue,  $f$  diminue.

\* D'après la relation  $n_s = \frac{f}{p} = \frac{f}{3}$  lorsque  $f$  diminue,  $n_s$  diminue.

\* D'après la relation  $n_s - n = 40$ , lorsque  $n_s$  diminue,  $n$  diminue.

⇒ Oui on a obtenu le résultat escompté.

## Partie C: Société et développement durable.

Q27: On peut produire directement de l'électricité avec :  
le soleil, le vent ou l'eau (les 3).

Q28: le verre, le papier, le carton, l'aluminium, l'acier  
le plastique - - -

Q29: Reliez les objets issus du recyclage avec les matériaux

Robe	○	○	Combinaison en néoprène, chambre à air, ou maillot de sports collectifs.
Meuble	○	○	Skis et snowboards ou à partir de parquet de basket-ball
Sac	○	○	Toile de parapentes et parachute ou plume de volant de badminton.

Q30: Le nombre de cellules à utiliser

$$N = \frac{\text{Puissance total demandée}}{\text{Puissance d'une cellule}} = \frac{6000}{1} \text{ soit } \underline{6000 \text{ cellules PV}}$$

Q31: La tension que doit fournir le panneau est:  $U = 230V$  donc

\* le nombre de cellules en série est  $N_s = \frac{U}{U_c} = \frac{230V}{2,875} = \underline{80 \text{ cellules}}$

\* le nombre de cellules en parallèle est  $N_p = \frac{N}{N_s} = \frac{6000}{80} = \underline{75 \text{ rangées}}$

Q32: L'aire totale occupée par le panneau

$$A = a_c \times N = 6000 \times 5 = 30000 \text{ cm}^2 \approx \underline{3 \text{ m}^2}$$