

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.

MOTEUR A COURANT CONTINU EXCITATION INDEPENDANTE.

Sur la plaque signalétique d'un moteur à courant continu à excitation indépendante, on observe :

- inducteur : résistance $R = 200 \Omega$.
tension d'alimentation $U_e = 120 V$.
- induit : résistance $r = 0,5 \Omega$.
tension d'alimentation $U = 220 V$.

Lors d'un essai en charge, on a relevé la fréquence de rotation égale à 1400 tr.min^{-1} et l'intensité dans l'induit de $20 A$.

1. Calculer la force contre électromotrice du moteur.

$$E' = U - r.I = 210 V$$

2. Calculer l'intensité du courant d'excitation.

$$i = U_e / R = 0,6 A$$

3. Calculer les pertes par effet Joule dans l'inducteur.

$$P_{js} = R.i^2 = 72 W$$

4. Calculer la puissance absorbée par l'induit.

$$P_{\text{induit}} = U.I = 4400 W$$

5. Calculer les pertes par effet Joule dans l'induit.

$$P_{jr} = r.I^2 = 200 W$$

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Note
CAP	/2	/2	/2	/2	/3	/2	/3				/16
BEP	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/30

6. Calculer la puissance utile du moteur. Un essai à vide ayant permis de déterminer les pertes collectives, $P_c = 260 W$. (Les pertes par effet Joule de l'induit tournant à vide sont négligées.)

$$P_u = P_{\text{induit}} - P_{jr} - P_c = 3940 W$$

7. Calculer la puissance totale absorbée.

$$P_t = P_{\text{induit}} + P_{js} = 4472 W$$

BEP SEULEMENT.

8. Calculer le rendement industriel.

$$\eta = P_u / P_t = 0,881$$

9. Calculer le moment du couple moteur.

$$T_u = P_u / 2.\pi.n = 26,87 Nm$$

10. Calculer la fréquence de rotation du moteur à vide, le courant d'excitation restant le même qu'en charge. L'intensité du courant d'induit à vide est de $1.2 A$

$$E_v' = U - r.I_v = 219,4 V$$

$$n_v = E_v'.n / E' = 1463 \text{ tr/min}$$

Groupement "Est"		Session 2003	CORRIGE 2A	TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.			Code(s) examen(s) :	
Épreuve : EP3 –Expérimentation scientifique et technique		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures		Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2
Partie : Application numérique.		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1
Nom et prénom du candidat. :				

RELEVEMENT DU COS ϕ EN TRIPHASE.

Dans un atelier, un groupe électrogène est utilisé en relève de l'installation électrique, en cas de défaillance.

L'alternateur triphasé du groupe a les caractéristiques suivantes :

- 230V / 400V ; 99A / 57A
- 4 pôles

L'installation électrique alimentée en 400V, 50Hz comprend:

- 150 réglottes fluorescentes de 60W équilibrées sur trois phases et avec un cos ϕ de 0,93.
- 5 moteurs triphasés dont la puissance absorbée est de 3kW pour chacun avec un cos ϕ de 0,8.
- 1 chauffage électrique de 3000W triphasé.

1. **Indiquer** le couplage à réaliser sur l'alternateur.

TRIANGLE

2. **Indiquer** la vitesse de rotation de l'alternateur pour avoir 50Hz.

$N_s = 1500$ tr/min

3. **Calculer** la puissance active totale P de l'installation.

$P_t = 27000$ W

4. **Calculer** la puissance réactive totale de l'installation.

$Q_1 = 3555$ VAr

$Q_2 = 11250$ VAr

$Q_T = 14805$ VAr

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Note
CAP	/2	/2	/2	/2	/2	/2	/2	/2	/2	/2	/16
BEP	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/30

5. **Calculer** la puissance apparente totale S de l'installation.

$S = 30793$ VA

6. **Calculer** le cos ϕ de l'installation.

$\cos\phi = 0,876$

7. **Calculer** l'intensité totale I Absorbée par l'installation.

$I = 44,45$ A

8. **Calculer** la puissance réactive Q_c à installer pour relever le cos ϕ à 0,93

$Q_c = 4185$ VAr

Groupement "Est"		Session 2003		CORRIGE		TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.				Code(s) examen(s) :		
Épreuve : EP3 –Expérimentation scientifique et technique		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures		Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2		
Partie : Application numérique.		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1		
Nom et prénom du candidat. :						

MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASÉ

Une scie à ruban est entraînée par un moteur asynchrone triphasé démarrant en étoile-triangle. Le réseau triphasé est en 400 V + Neutre - 50 Hz.

Caractéristiques du moteur :

U	I	Pu	n	η	f
400V/690 V	14A/8A	7,5 kW	2920 tr.min ⁻¹	0,83	50 Hz

1. Déterminer la vitesse de synchronisme de ce moteur.

$$n_s = 3000$$

2. Calculer la fréquence de rotation de synchronisme de ce moteur et en déduire le nombre de pôles.

$$n_s = 3000 \text{ tr/min} \text{ d'où } n_s = 50 \text{ tr/s}$$

$$p = f / n = 3000 / (60 \times 50) = 1 \text{ donc 2 pôles}$$

3. Calculer la surintensité si on fait démarrer ce moteur directement en triangle (on prendra $I_d/I_n = 7$).

$$I_d = 7.I_n = 98 \text{ A}$$

Questions	1	2	3	4	5	6	7	Note
CAP	/3	/3	/3	/3	/4			/16
BEP	/3	/4	/4	/4	/4	/5	/6	/30

4. Calculer le glissement de ce moteur (exprimer le résultat en %).

$$g = ((n_s - n_r) / n_s) \cdot 100 = 2,66 \%$$

5. Calculer la puissance absorbée par ce moteur lorsqu'il est en régime établi.

$$P_a = P_u / \eta = 9036 \text{ W}$$

BEP SEULEMENT.

6. Calculer le facteur de puissance de ce moteur.

$$\cos\phi = P_a / (U.I.\sqrt{3}) = 0,93$$

7. Déterminer le moment du couple utile.

$$T_u = P_u / \omega = 24,5 \text{ Nm}$$

Groupement "Est"		Session 2003	CORRIGE 2C	TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.		Code(s) examen(s) :		
Épreuve : EP3 -Expérimentation scientifique et technique		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures	Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2	
Partie : Application numérique.		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1
Nom et prénom du candidat. :				