

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.

MACHINES TOURNANTES A COURANT ALTERNATIF

Un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit est utilisé pour l'entraînement d'un tapis transporteur élévateur.
Le relevé de la plaque signalétique fournit les renseignements suivants :

$$P = 1,5 \text{ kW} \quad 230 \text{ V} / 6,9 \text{ A} \quad 400 \text{ V} / 4 \text{ A}$$

$$\eta = 0,82 \quad n = 1460 \text{ tr.min}^{-1} \quad f = 50 \text{ Hz}$$

1. Quelle doit être la tension à appliquer aux bornes d'un enroulement du moteur ?

$$U = 230 \text{ V}$$

2. Indiquer le couplage des enroulements sur un réseau triphasé 400 V+ Neutre. Justifier la réponse.

Couplage ETOILE car $U_{\text{réseau}} = 400\text{V}$ ET $U_{\text{max}} = 230\text{V}$ pour l'enroulement

3. Calculer le nombre de pôles de ce moteur.

$$p = f / n = 2$$

4. Dans les conditions d'utilisation suivantes : secteur 400 V + N ; 50 Hz. Calculer la puissance active absorbée par le moteur.

$$P_a = P_u / \eta = 1829 \text{ W}$$

5. Calculer le facteur de puissance.

$$\cos\varphi = P_a / U.I.\sqrt{3}$$

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Note
CAP	/2	/2	/2	/2	/3	/2	/3					/16
BEP	/2	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/2	/2	/3	/3	/30

6. Calculer le moment du couple utile.

$$T_u = P_u / \omega = 9,8 \text{ Nm}$$

7. Calculer le glissement.

$$g = (n_s - n_r) / n_s = 0,027 \text{ soit } 2,7\%$$

BEP SEULEMENT.

Ce moteur est piloté par un variateur de vitesse. Pour une consigne de fréquence $f = 40\text{Hz}$, il tourne à 1180 tr.min^{-1} . Le couple alors développé sur l'arbre est de $9,8 \text{ Nm}$. Des mesures effectuées en amont du variateur indiquent :

$$I = 4 \text{ A} \quad U = 400 \text{ V} \quad P = 830 \text{ W par phase.}$$

8. Calculer la puissance utile fournie par le moteur.

$$P_u = T_u.\omega = 1210 \text{ W}$$

9. Calculer le facteur de puissance de l'installation.

$$\cos\varphi = P / S = 0,9$$

10. Calculer le rendement global du moto-variateur.

$$\eta = P_u / P_a = 0,49$$

11. Calculer le glissement.

$$g = (n_s - n_r) / n_s = 0,017 \text{ soit } 1,7\%$$

Groupement "Est"		Session 2001	CORRIGE 9A	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 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 2001	CORRIGE 9B	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. :				

TRANSFORMATEUR MONOPHASE.

Une armoire électrique d'une machine outil est alimentée par un transformateur monophasé de puissance 1 kVA, considéré comme idéal.

Ce transformateur peut être alimenté au primaire sous deux tensions différentes **400V ou 230 V.**

Le secondaire comporte deux enroulements identiques délivrant chacun une tension de **25 V.**

Le bobinage primaire comprend un nombre total de **1200 spires.**

1. Calculer le nombre de spires d'un enroulement secondaire.

$$N_2 = U_2 / U_1 \cdot N_1 = 75 \text{ spires}$$

2. Calculer le nombre de spires au primaire correspondant à son alimentation sous 230 V.

$$N_1 = U_1 / U_2 \cdot N_2 = 690 \text{ spires}$$

3. Calculer l'intensité du courant secondaire nominal débité dans une charge inductive ayant un facteur de puissance de 0,8 pour la tension secondaire $U_2 = 25 \text{ V}$. Indiquer son couplage :

$$P_2 = S \cdot \cos\phi = 800 \text{ W}$$

$$I_2 = P_2 / (U_2 \cdot \cos\phi) = 40 \text{ A}$$

On utilise **UN** seul enroulement 25V.

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

4. Idem pour $U_2 = 50 \text{ V}$. Indiquer son couplage :

$$P_2 = 800 \text{ W}$$

$$I_2 = P_2 / (U_2 \cdot \cos\phi) = 20 \text{ A}$$

On utilise **DEUX** enroulements en **SERIE**

BEP SEULEMENT.

5. Calculer les intensités correspondantes du courant au primaire quand celui-ci est alimenté sous $U_1 = 230 \text{ V}$.

$$\text{Si } U_2 = 25 \text{ V : } I_1 = S / U_1 = 4,35 \text{ A}$$

$$\text{Si } U_2 = 50 \text{ V : } I_1 = S / U_1 = 4,35 \text{ A}$$

Les intensités primaires sont identiques.

6. Idem pour $U_1 = 400 \text{ V}$.

$$I_1 = S / U_1 = 2,5 \text{ A}$$

Les deux courants primaires sont identiques.

Groupement "Est"		Session 2001	CORRIGE 9C	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. :				