

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 ASYNCHRONE

Un moteur asynchrone triphasé 230V/400V, $\cos\varphi = 0,8$ et $\eta = 0,8$ est alimenté sous une tension entre fils de phases de 230 V.
Il fournit une puissance de 30 kW à 974 tr.min⁻¹.

1. ETUDE DU MOTEUR.

1. **Indiquer** la tension nominale aux bornes d'un enroulement. **Déterminer** le couplage du moteur.

$$U_e = 230V \quad \text{Couplage TRIANGLE}$$

2. **Calculer** la puissance absorbée par le moteur.

$$P_a = P_u / \eta = 37,5 \text{ kW}$$

3. **Calculer** l'intensité absorbée.

$$I = P / (U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 117,7 \text{ A}$$

4. **Déterminer** la fréquence de synchronisme et le nombre de pôles du moteur.

$$n_s = 1000 \text{ tr / min} \quad n_s = f / p = 3$$

5. **Calculer** le glissement.

$$g = (n_s - n) / n_s = 0,026$$

6. **Calculer** le couple.

$$T_u = P_u / (2 \cdot \pi \cdot n) = 294,1 \text{ Nm}$$

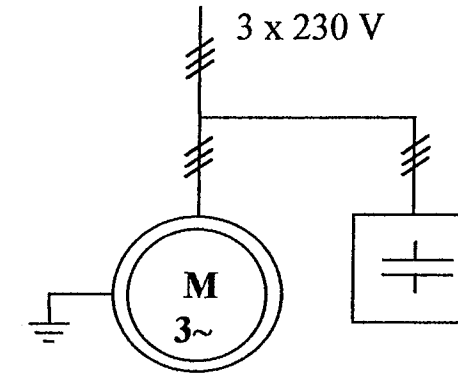
7. **Calculer** la résistance d'un enroulement du stator sachant que la résistance mesurée entre U1 et U2 est de 0,098Ω.

$$R = 3 \cdot r / 2 = 0,147 \Omega$$

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

COMPENSATION DE L'ENERGIE REACTIVE.

On désire compenser l'énergie réactive absorbée par le moteur à l'aide d'une batterie de condensateurs. Le fabricant conseille, pour ce moteur, une batterie de condensateurs de puissance maximum 11 kVAR.



8. **Calculer** la puissance réactive absorbée par le moteur et la puissance réactive absorbée par l'ensemble moteur + condensateurs.

$$Q_m = P_m \cdot \tan\varphi = 28,125 \text{ kVAR}$$

$$Q_t = Q_m - Q_c = 17,125 \text{ kVAR}$$

BEP SEULEMENT

9. **Calculer** le facteur de puissance obtenu après l'installation de cette batterie de condensateurs.

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 41,23 \text{ kVA}$$

$$\cos\varphi = P / S_t = 0,91$$

10. **Calculer** la nouvelle intensité de ligne.

$$I = S_t / U \cdot \sqrt{3} = 103,5 \text{ A}$$

Groupement "Est"		Session 2001	CORRIGE 7A	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. :				

ALTERNATEUR TRIPHASE

Un alternateur triphasé, **couplé en étoile**, est entraîné en rotation par une turbine à eau à une vitesse de $75 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ pour fournir une tension triphasée de fréquence 50 Hz. Chaque enroulement du stator comporte $N = 40$ conducteurs actifs sous un flux inducteur $\Phi = 58,5 \text{ mWb}$.

On donne :

$$I \text{ inducteur} = 5 \text{ A} \quad R \text{ inducteur} = 12 \Omega$$

$$\text{Résistance du stator couplé} = 0,8 \Omega$$

1. **Déterminer** le nombre de pôles de cet alternateur.

$$p = f / n = 40$$

2. **Calculer** la force électromotrice entre 2 phases de l'alternateur, sachant que le coefficient de Kapp est de 2,22. ($E = K_p \cdot N \cdot n \cdot \Phi$)

$$E = 2,22 \cdot p \cdot N \cdot n \cdot \Phi = 260 \text{ V}$$

$$U_v = E \cdot \sqrt{3} = 450 \text{ V}$$

L'alternateur débite un courant de 42 A, dans un moteur asynchrone triphasé de facteur de puissance 0,8 et de rendement 0,85. La tension aux bornes de l'alternateur chute alors de 5%.

Les pertes collectives de l'alternateur sont évaluées à 1800 W.

3. **Calculer** la tension en charge délivrée par l'alternateur.

$$U = U_v - 5\% \text{ de } U_v = 427,5 \text{ V}$$

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

4. **Calculer** la puissance débitée par l'alternateur en charge.

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\phi = 24879 \text{ W}$$

5. **Calculer** la valeur des pertes par effet Joule de l'alternateur dans le rotor et le stator.

$$P_{js} = 3/2 \cdot R \cdot I^2 = 2117 \text{ W}$$

$$P_{jr} = R \cdot I^2 = 300 \text{ W}$$

6. **Calculer** la puissance absorbée par l'alternateur.

$$P_a = P_u + P_{js} + P_{jr} + P_c = 29096 \text{ W}$$

7. **Calculer** le rendement de l'alternateur en charge.

$$\eta = P_u / P_a = 0,855$$

BEP SEULEMENT.

8. **Calculer** la puissance mécanique fournie par le moteur asynchrone alimenté par l'alternateur.

$$P_u = \eta \cdot P_a = 21147 \text{ W}$$

9. **Calculer** le rendement du groupe Alternateur-Moteur.

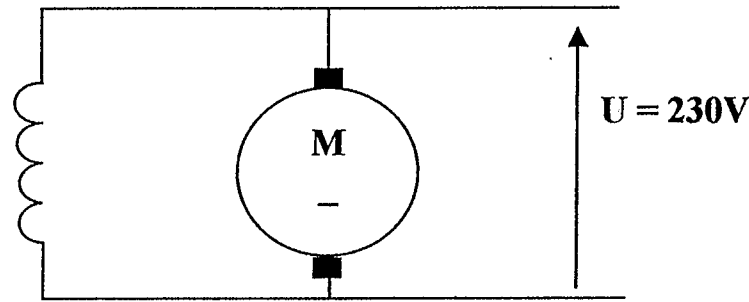
$$\eta = P_u \text{ moteur} / P_a \text{ alternateur} = 0,727$$

Groupement "Est"		Session 2001	CORRIGE 7B	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 A EXCITATION SHUNT.

Un moteur à excitation dérivation fonctionne sous une tension de 230 V fournit une puissance utile de 15 kW en régime établi.

1. Représenter le schéma de câblage et y indiquer les grandeurs électriques.



2. Calculer l'intensité du courant total absorbé par ce moteur sachant que son rendement est de 0,84.

$$P_a = P_u / \eta = 17857 \text{ W}$$

$$I = P_a / U = 77,64 \text{ A}$$

3. Calculer les pertes par effet Joule dans l'inducteur sachant qu'elles sont égales à 4% de la puissance absorbée.

$$P_{js} = 4\% \text{ de } P_a = 714,3 \text{ W}$$

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

4. Calculer l'intensité du courant dans l'inducteur.

$$i = P_{js} / U = 3,1 \text{ A}$$

5. Calculer la résistance de l'inducteur.

$$R_s = U / i = 74,19 \Omega$$

6. Calculer l'intensité du courant dans l'induit.

$$I' = I - i = 74,54 \text{ A}$$

7. Calculer les pertes par effet Joule dans l'induit sachant qu'elles sont égales à 5% de la puissance absorbée.

$$P_{jr} = 5\% \text{ de } P_a = 892,85 \text{ W}$$

BEP SEULEMENT.

8. Calculer la résistance de l'induit.

$$R_r = P_{jr} / I'^2 = 0,16 \Omega$$

9. Calculer la résistance à monter en série avec l'induit pour que l'intensité ne dépasse pas 75 A au moment du démarrage ?

$$E' = 0 \text{ V}$$

$$I' = U / (R_r + R_{hd})$$

$$R_{hd} = U / I' - R_r = 2,9 \Omega$$

Groupement "Est"		Session 2001	CORRIGE 7C	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. :