

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.

CIRCUITS PARCOURUS PAR UN COURANT CONTINU

Un four électrique est alimenté par une ligne bifilaire de 100 mètres et de 6 mm^2 de section.

La tension U_r aux bornes des résistances de chauffage est de 220V et chaque résistance a une valeur de 40Ω .

La résistivité ρ des conducteurs est $\rho = 1,5 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

1. Calculer la résistance équivalente si le four possède quatre résistances en parallèle.

$$R_{eq} = 10 \Omega$$

2. Calculer l'intensité en ligne (I)

$$I = U_r / R_{eq} = 22 \text{ A}$$

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

3. Calculer la résistance de la ligne (r_l).

$$r_l = \rho \cdot l / S = 0,5 \Omega$$

4. Calculer la chute de tension en ligne (u_l).

$$u_l = r_l \cdot I = 11 \text{ V}$$

5. Calculer la tension de départ (u_g).

$$U_g = U_r + U_l = 231 \text{ V}$$

BEP SEULEMENT.

6. Calculer la tension à vide ou f.e.m du générateur si celui-ci a une résistance interne de $r=0,25 \Omega$.

$$E = U_g + r \cdot I = 236,5 \text{ V}$$

Groupement "Est"		Session 2003	CORRIGE 3A	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

Un moteur asynchrone triphasé 230V/400V, $\cos\phi = 0,8$ 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.

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

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

$$n_s = 16,7 \text{ tr/s} \quad n_s = f / p = 3$$

5. **Calculer** le glissement.

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

6. **Calculer** le couple.

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

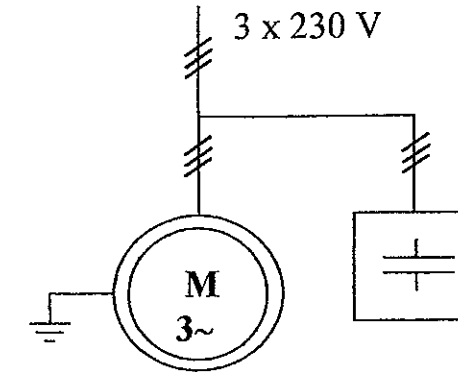
7. **Calculer** la résistance d'un enroulement du stator sachant que la résistance mesurée entre U1 et U2 est de 0,098Ω.

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

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.

$$Q_m = P_m \cdot \tan\phi = 28,125 \text{ kVAr}$$

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

BEP SEULEMENT

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

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

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

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

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

Groupement "Est"		Session 2003	CORRIGE 3B	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 tr.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.

$$p = f / n = 40$$

donc **80 pôles**

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

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

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

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.

$$P = U.I.\sqrt{3}.\cos\varphi = 24879 \text{ W}$$

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

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

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

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 2003	CORRIGE 3C	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. :				