

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.

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

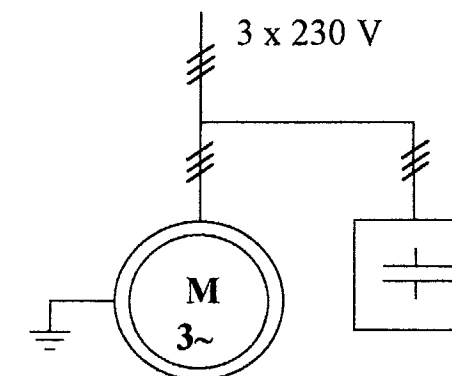
7. **Calculer** la résistance d'un enroulement du stator sachant que la résistance mesurée entre U1 et U2 est de 0,098Ω.

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

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.

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

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

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

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

Groupement "Est"		Session 2002	CORRIGE 1A	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 TRIPHASÉ

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.

$$p = f / n = 40$$

donc **80 pôles**

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

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

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

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.

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

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

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

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

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 2002	CORRIGE 1B	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. :				

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 $\rho = 1,5 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$.

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 2002	CORRIGE 1C	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. :				