

# 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.**

## ECLAIRAGE DE SECOURS EN COURANT CONTINU

Une ligne de transport d'énergie bifilaire a une résistance totale de 0,4 ohms.  
On veut lui faire transporter, en courant continu, une puissance de 5,5 kW mesurée au départ. Le générateur est distant de 1000 m des récepteurs.

Calculer lorsque la tension de départ est de 110V :

1- Le courant dans la ligne.

$$I = P_d / U_d = 50 \text{ A}$$

2- La chute de tension en ligne.

$$\Delta U = r \cdot I = 20 \text{ V}$$

3- La tension à l'arrivée.

$$U_a = U_d - \Delta U = 90 \text{ V}$$

4- Les pertes joules en ligne.

$$P_j = r \cdot I^2 = 1000 \text{ W}$$

5- La puissance disponible à l'arrivée.

$$P_a = P_d - P_j = 4500 \text{ W}$$

6- L'énergie électrique qu'absorbe le récepteur en une année, sachant qu'il fonctionne 8H par jour et 300 jours par an.

$$W_a = P_a \cdot t = 10800 \text{ kWh}$$

7- L'énergie électrique que doit fournir le générateur en une année, pour alimenter son récepteur. (300 jours)

$$W_d = P_d \cdot t = 13200 \text{ kWh}$$

### BEP SEULEMENT.

Cette ligne bifilaire est en aluminium ( $\rho = 2 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ ). Calculer :

8- La section d'un fil conducteur de la ligne.

$$S = \rho \cdot L / R = 100 \text{ mm}^2$$

Question	1	2	3	4	5	6	7	8	Note
<b>CAP</b>	/2	/3	/2	/2	/2	/2	/3		/16
<b>BEP</b>	/3	/4	/4	/3	/3	/3	/4	/6	/30

Groupement "Est"		Session 2003		Corrigé 4A		TIRAGES
Examen et spécialité : <b>B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.</b>				CODE(S) EXAMEN(S) :		
Epreuve : <b>EP3 –Expérimentation scientifique et technique</b>			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 : <b>Application numérique.</b>			Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1	
<b>Nom et prénom du candidat. :</b>						

## PUISSANCE EN TRIPHASE

Un atelier est alimenté par un réseau triphasé 400V + N + Pe

L'installation comporte :

- 40 tubes fluorescents de 36W chacun (non compensé  $\cos\phi = 0.5$ ) sous 230V~
- 3 moteurs triphasés identiques de puissance utile 3 kW,  $\eta = 75\%$  et  $\cos\phi = 0,77$

On vous demande de calculer :

1 - La puissance active totale.

$$P_{tf} = 40 \cdot 36 = 1440 \text{ W}$$

$$P_m = 3 \cdot 3000 / 0,75 = 12000 \text{ W}$$

$$P_t = 1,44 + 12 = 13,44 \text{ kW}$$

2 - La puissance réactive totale.

$$Q_{tf} = P_{tf} \cdot \tan\phi = 2,5 \text{ kVAr}$$

$$Q_m = P_m \cdot \tan\phi = 10 \text{ kVAr}$$

$$Q_t = 12,5 \text{ kVAr}$$

3 - La puissance apparente totale.

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 18,4 \text{ kVA}$$

4 - Le facteur de puissance de l'installation.

$$\cos\phi = P_t / S_t = 0,73$$

Question	1	2	3	4	5	6	7	Note
<b>CAP</b>	/4	/4	/2	/2	/2	/2		/16
<b>BEP</b>	/6	/6	/3	/3	/3	/3	/6	/30

5 - L'intensité totale de l'installation.

$$I_t = S_t / U \cdot \sqrt{3} = 26,6 \text{ A}$$

6 - L'énergie active et réactive consommées pendant 8 h 00 de fonctionnement de l'installation.

$$W_a = P_t \cdot t = 13,44 \cdot 8 = 107,52 \text{ kWh}$$

$$W_q = Q_t \cdot t = 12,5 \cdot 8 = 100 \text{ kVArh}$$

### **BEP SEULEMENT.**

7 - On veut relever le facteur de puissance de l'installation en plaçant une batterie de condensateurs en parallèle. Calculer la puissance réactive de la batterie de condensateur afin d'obtenir un facteur de puissance égal à 0,928.

$$\cos\phi' = 0,928 \longrightarrow \tan\phi' = 0,4$$

$$Q't = P_t \cdot \tan\phi' = 5,38 \text{ kVAr}$$

$$Q_c = Q_t - Q't = 7,12 \text{ kVAr}$$

Groupement "Est"		Session 2003	Corrigé 4B	TIRAGES
Examen et spécialité : <b>B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.</b>			CODE(S) EXAMEN(S) :	
Epreuve : 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
<b>Nom et prénom du candidat. :</b>				

## MOTEUR A COURANT CONTINU A EXCITATION INDEPENDANTE

Un moteur à courant continu, à excitation indépendante fonctionne en charge nominale. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Inducteurs : alimentés sous tension constante  $U = 240 \text{ V}$  ; résistance  $r = 400 \Omega$

Induit : alimenté sous tension constante  $U = 240 \text{ V}$  ; résistance  $r' = 1,5\Omega$   
intensité dans l'induit :  $16 \text{ A}$  ; fréquence de rotation -  $2400 \text{ tr / min}$ .

(La réaction magnétique d'induit étant négligeable.)

1. Calculer l'intensité  $i$  du courant inducteur.

$$i = U / r = 0,6 \text{ A}$$

2. Calculer la valeur de la tension  $U_d$  au démarrage pour limiter l'intensité à la valeur  $I_d = 1,5 I_n$ .

$$I_d = 1,5 \times 16 = 24 \text{ A}$$

$$U_d = I_d \times r' = 36 \text{ V}$$

3. Calculer la force contre électromotrice en charge nominale.

$$E' = U - r'.I = 216 \text{ V}$$

4. Calculer la puissance électromagnétique totale  $P_{et}$  développée ainsi que le couple moteur correspondant  $T_{et}$ .

$$P_{et} = E'.I = 3456 \text{ W}$$

$$T_{et} = P_{et} / \omega = 13,7 \text{ Nm}$$

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

5. Calculer la puissance utile sur la poulie, ainsi que le couple utile correspondant, sachant que les pertes mécaniques et magnétiques sont évaluées à  $256 \text{ W}$ .

$$P_u = P_{et} - P_m = 3200 \text{ W}$$

$$T_u = P_u / \omega = 12,7 \text{ Nm}$$

### BEP SEULEMENT.

6. Calculer les pertes Joule : induit – inducteur et la puissance totale absorbée.

$$P_j \text{ induit} = r'.I^2 = 384 \text{ W}$$

$$P_j \text{ inducteur} = r.i^2 = u.i = 144 \text{ W}$$

$$P_a = P_a \text{ induit} + P_a \text{ inducteur} = U.I + u.i = 3984 \text{ W}$$

7. Calculer le rendement global du moteur  $\eta_m$ .

$$\eta = P_u / P_a = 0,8$$

Groupement "Est"		Session 2003		Corrigé 4C		TIRAGES
Examen et spécialité : <b>B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.</b>				CODE(S) EXAMEN(S) :		
Epreuve : 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		
<b>Nom et prénom du candidat. :</b>						