

## INSTALLATION MONOPHASE

### On donne :

Une installation monophasée 220V, 50 Hz comporte :

- ☛ 70 lampes à incandescence de 100W
- ☛ 5 moteurs asynchrones identiques M1 : ( $P_u = 3\,975\text{W}$ ,  $\eta = 75\%$ ,  $\cos\varphi = 0,68$ )
- ☛ 4 moteurs asynchrones identiques M2 : ( $P_u = 700\text{W}$ ,  $\eta = 70\%$ ,  $\cos\varphi = 0,65$ )

### On demande :

1. Calculer la puissance absorbée totale de l'installation ( $P_a$ ).

$$P_a = 70 \times 100 + (5 \times (3975 / 0,75)) + 4 \times (700 / 0,7) = 37500 \text{ W}$$

2. Calculer la puissance absorbée Réactive totale de l'installation ( $Q_a$ ).

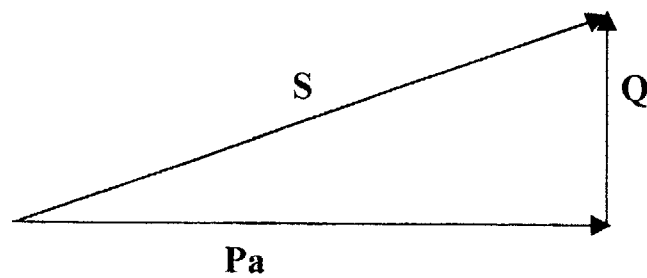
$$Q_t = Q_L + Q_1 + Q_2 = 0 + P_1 \cdot \tan\varphi_1 + P_2 \cdot \tan\varphi_2 = 33300 \text{ VAR}$$

3. Calculer le facteur de puissance.

$$\tan\varphi = Q_t / P_t \text{ d'où } \cos\varphi = 0,748$$

4. Tracer le triangle de puissance de l'installation dans ces conditions.

1 cm  $\cong$  5000 unités de puissance



| Question | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | Note |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| CAP      | /2 | /2 | /2 | /2 | /2 | /3 | /3 |    | /16  |
| BEP      | /2 | /2 | /3 | /3 | /4 | /4 | /6 | /6 | /30  |

5. Calculer la puissance réactive totale tolérable par EDF qui nous donnerait un facteur de puissance  $\cos\varphi = 0,93$ .

$$\cos\varphi = 0,93 \longrightarrow \tan\varphi = 0,395$$

$$Q' = P_a \cdot \tan\varphi = 14813 \text{ VAR}$$

6. Calculer la puissance réactive  $Q_c$  que devra fournir un condensateur pour relever le facteur de puissance à  $\cos\varphi = 0,93$  en admettant que la puissance réactive tolérable par EDF dans cette installation soit de 15 kvar.

$$Q_c = 18500 \text{ VAR}$$

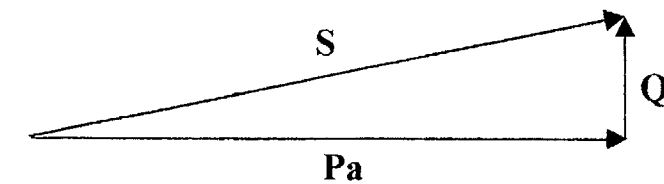
7. Calculer la capacité  $C$  de ce condensateur.

$$C = Q_c / U^2 \cdot \omega = 1210 \mu\text{F}$$

### BEP SEULEMENT.

8. Tracer le triangle de puissance de l'installation dans ces conditions.

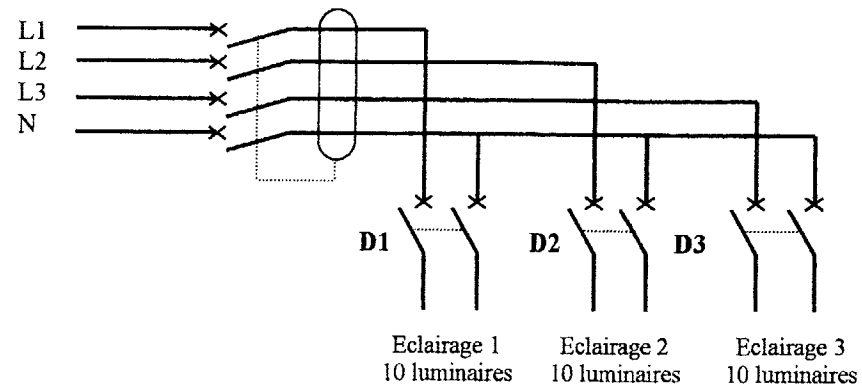
1 cm  $\cong$  5000 unités de puissance



| Groupement "Est"   |  | Session 2002   |                                    | CORRIGE 10A                          |  | 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<br>Durée totale C.A.P. : 4 heures |                                    | Coef. B.E.P. : 3<br>Coef. C.A.P. : 2 |  |         |
| Partie : Application numérique.                                  |  | Durée B.E.P. : 1 h 00<br>(conseillée)                            | Durée C.A.P. : 1 h<br>(conseillée) | page 1/1                             |  |         |
| Nom et prénom du candidat. :                                     |  |  |                                    |                                      |  |         |

## DISTRIBUTION TRIPHASEE DANS UN ATELIER

L'éclairage d'un atelier est alimenté par un réseau triphasé 400 V + Neutre. Il est composé de 30 luminaires fluorescents répartis sur chaque phase.  
La puissance d'un luminaire est de 145 W et le facteur de puissance est de 0,86.



**Les 3 circuits sont sous tension.**

1. Calculer la puissance absorbée par chaque circuit éclairage, **déterminer** le facteur de puissance de chaque circuit **et** l'intensité du courant dans chaque phase.

$$P_a = 1450 \text{ W} \quad I = 7,33 \text{ A}$$

2. Calculer la puissance totale absorbée lorsque les 3 circuits fonctionnent.

$$P_t = 3 \times P_a = 4350 \text{ W}$$

3. **Déterminer** graphiquement le courant dans le neutre  $I_N$  (utiliser le graphique ci-contre 1 cm représente 1 A.)

**Le circuit 1 est hors tension.**  $I_N = 0$

4. **Déterminer** le courant dans le neutre  $I'_N$  (utiliser le même graphique que celui de la question 3).

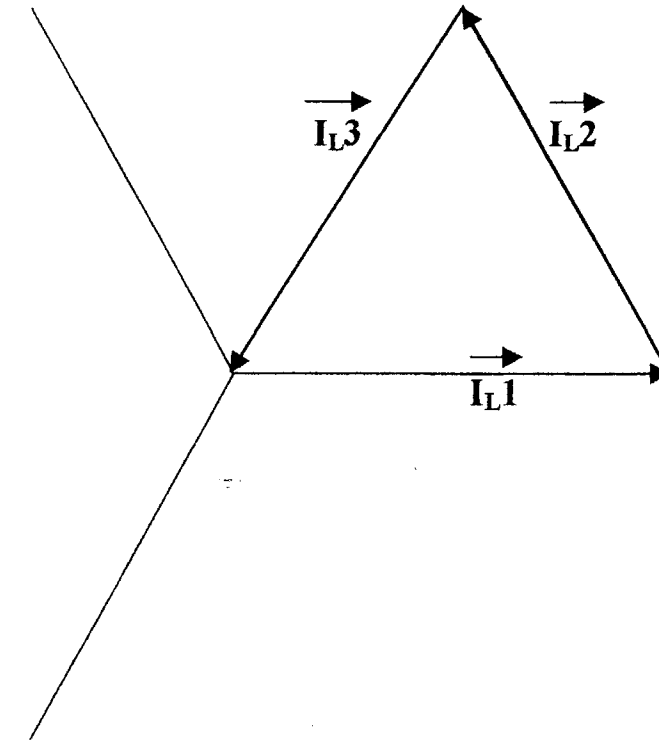
$$I'_N = 7,33 \text{ A}$$

| Questions | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | Note |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|------|
| CAP       | /2 | /2 | /3 | /3 | /3 | /3 |    | /16  |
| BEP       | /4 | /4 | /4 | /4 | /4 | /5 | /5 | /30  |

5. Calculer les puissances active et réactive absorbées par les 2 circuits en fonctionnement.

$$P = 2900 \text{ W} \quad Q = 1720 \text{ VAr}$$

Graphique pour les réponses



6. Calculer la puissance apparente et le facteur de puissance de l'installation.

$$S = 3372 \text{ VA} \quad \cos\phi = 0,86$$

**BEP SEULEMENT.**

Les circuits 1 et 2 sont hors tension.

7. **Déterminer** le courant dans le neutre.

**C'est le courant absorbé par un ensemble = 7,33 A**

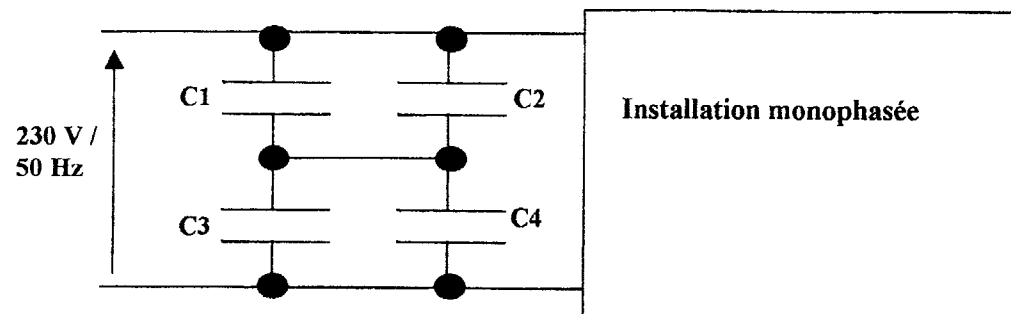
| Groupement "Est"   |  | Session 2002   |                                    | CORRIGE 10B                          |  | TIRAGES |
|--|--|--|------------------------------------|--------------------------------------|--|---------|
| Examen et spécialité : <b>B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.</b> |  |  | Code(s) examen(s) :                |                                      |  |         |
| Épreuve : EP3 –Expérimentation scientifique et technique         |  | Durée totale B.E.P. : 4 heures<br>Durée totale C.A.P. : 4 heures |                                    | Coef. B.E.P. : 3<br>Coef. C.A.P. : 2 |  |         |
| Partie : Application numérique.                                  |  | Durée B.E.P. : 1 h 00<br>(conseillée)                            | Durée C.A.P. : 1 h<br>(conseillée) | page 1/1                             |  |         |
| Nom et prénom du candidat. :                                     |  |  |                                    |                                      |  |         |

## COMPENSATION D'ENERGIE REACTIVE

Une installation monophasée, alimentée sous 230 V / 50 Hz, doit être compensée avec un condensateur de 470 uF / 500V, la solution proposée est indiquée sur la figure suivante :

C1 = C2 = 470 uF  
C3 = C4 = 470 uF.

Tension maximale supportée par  
C1, C2 : 250 V.  
C3, C4 : 250 V.



**On demande :**

1. Calculer la valeur maximale de la tension d'alimentation.

$$\hat{U} = 325V$$

2. Justifier pourquoi l'utilisation d'un seul condensateur 470 uF / 250 V ne convient pas.

$$U_c < \hat{U}$$

3. Calculer la capacité du condensateur C12 équivalent à C1 et C2.

$$C_{12} = 940\mu F$$

4. Calculer la capacité du condensateur C34 équivalent à C3 et C4.

$$C_{34} = 940\mu F$$

5. Donner l'intérêt de l'association en parallèle des condensateurs.

$$C_{eq} = 2 C \text{ pour deux condensateurs identiques}$$

## BEP SEULEMENT

6. Calculer la capacité du condensateur Ceq équivalent à C12 et C34.

$$C_{eq} = 470\mu F$$

7. Justifier l'intérêt de l'association en série des condensateurs, en terme de tension maximale supportée par le condensateur équivalent ?

$$U_{ceq} = 2 U_c = 500V \quad \text{et } U_{ceq} > \hat{U}$$

8. Vérifier que le groupement de condensateurs proposé, peut remplacer le condensateur de 470uF / 500V au niveau de la capacité et de la tension maximale.

$$\left. \begin{array}{l} C_{eq} = 470\mu F \\ U_{ceq} = 500V \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Le groupement convient.}$$

9. Calculer la puissance réactive fournie par le groupement.

$$Q_c = -U^2.C.\omega = -7807 \text{ VAR}$$

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

| Groupement " EST "  |  | Session 2002 |  | Corrigé 10C         |                                      | 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 BEP : 4 heures<br>Durée totale CAP : 4 heures |                     | Coef. BEP : 3<br>Coef. CAP : 2       |         |           |
| Partie : Application numérique                                  |  |              | Durée B.E.P : 1 h 00<br>(Conseillée)                       |                     | Durée C.A.P : 1 h 00<br>(Conseillée) |         | Page 1/ 1 |
| Nom et prénom du candidat :                                     |  |              |  |                     |                                      |         |           |