

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous épreuve :	
NOM	
<i>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	
Prénoms :	n° du candidat : <input type="text"/>
Né(e) le :	<i>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</i>

NE RIEN ECRIRE

N° BEP : .....

N° CAP : .....

<b>NOTATION / EP3</b>
-----------------------

Partie 1 &gt; Q.C.M. : ..... / 7

Partie 2 &gt; Problème : ..... / 13

TOTAL : ..... / 20

Partie 3 &gt; Expérimentation :

Note BEP / 30	..... X $\frac{4}{3}$	=	..... / 40
Note CAP / 24	..... X $\frac{5}{6}$	=	..... / 20

<b>TOTAL BEP : ..... / 60</b>
-------------------------------

<b>TOTAL CAP : ..... / 40</b>
-------------------------------

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## QUESTIONNAIRE A CHOIX MULTIPLE

(domaine S0-7 – Courants alternatifs sinusoïdaux polyphasés)

### 1. A propos du réseau triphasé.

La tension composée est :

- La tension entre phases
- La tension entre une phase et le neutre
- symbolisée  $U$
- symbolisée  $V$

La tension simple est :

- La tension entre phases
- La tension entre une phase et le neutre
- symbolisée  $U$
- symbolisée  $V$

/1

### 2. Sur le réseau triphasé 20 kV.

La tension composée est :

- 11,5 kV
- 14,1 kV
- 20 kV
- 28,3 kV
- 34,6 kV

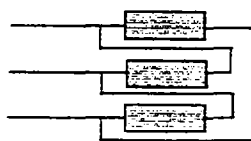
La tension simple est :

- 11,5 kV
- 14,1 kV
- 20 kV
- 28,3 kV
- 34,6 kV

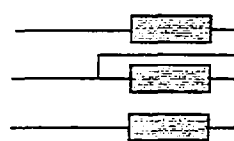
/1

### 3. Identification du montage des récepteurs.

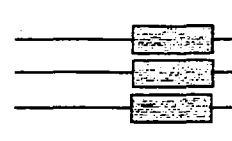
Quel est le couplage ?



- étoile
- triangle
- ni l'un ni l'autre



- étoile
- triangle
- ni l'un ni l'autre



- étoile
- triangle
- ni l'un ni l'autre

/1

## NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

### 4. Montage étoile ou triangle équilibré

Caractéristiques des récepteurs pour que le montage soit équilibré :

- Il suffit que  $Z_1 = Z_2 = Z_3$
- Il suffit que  $\cos\varphi_1 = \cos\varphi_2 = \cos\varphi_3$
- Il faut que  $Z_1 = Z_2 = Z_3$  et que  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$
- Il suffit que  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$

/1

### 5. En équilibré quel que soit le montage

- Les courants en ligne sont différents
- Les courants en ligne sont égaux
- La liaison au neutre du réseau n'existe pas ou est inutile
- Il faut raccorder le neutre du réseau

/1

### 6. Les courants dans les récepteurs

En étoile équilibré la valeur efficace du courant dans un récepteur est :

- égale à la valeur efficace du courant en ligne
- $\sqrt{3}$  fois plus grande que le courant en ligne
- $\sqrt{3}$  fois plus petite que le courant en ligne

En triangle équilibré la valeur efficace du courant dans un récepteur est :

- égale à la valeur efficace du courant en ligne
- $\sqrt{3}$  fois plus grande que le courant en ligne
- $\sqrt{3}$  fois plus petite que le courant en ligne

/1

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**7. Puissance active en triphasé équilibré**

Un récepteur triphasé équilibré de facteur de puissance 0,8 est branché sur le réseau triphasé 230/400V. L'intensité du courant en ligne est de 10 A.

Sa puissance absorbée est :

- 1840 W     2300 W     3200 W     5540 W     8660 W

/1

Note Questionnaire :

/7

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 8	Session 2000
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 4 / 12

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## APPLICATION NUMERIQUE

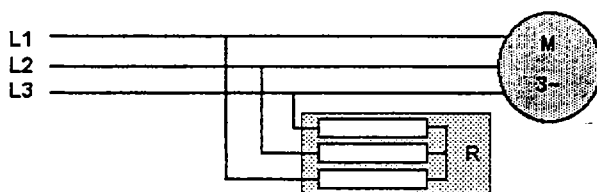
Relative au domaine S07 : Courants alternatifs sinusoïdaux polyphasés.

Vous devez améliorer le facteur de puissance d'un atelier dont la consommation d'énergie réactive est excessive. Cet atelier comporte entre autres, cinq machines identiques fonctionnant simultanément.

Vous avez en charge l'étude de la compensation de ces machines.

### Première partie. Machine avant compensation (sur 8 points)

La machine est alimentée en 400 V – 50 Hz triphasé, et comporte un moteur asynchrone triphasé et un four de cuisson constitué de trois résistors identiques couplés en étoile. Le circuit de puissance est schématisé ci-dessous :



Sur la plaque du moteur on relève les indications nominales suivantes :  
230 V/400 V ;  $P_N = 7$  kW ;  $\cos\varphi = 0,79$  ;  $\eta = 86\%$

Chaque résistor a une résistance  $R = 50 \Omega$

1°– Calculer la puissance active absorbée par le moteur et le courant en ligne dans les conditions nominales de fonctionnement

2°– Calculer la puissance du four

3°– Déterminer la valeur efficace du courant en ligne lorsque le moteur et le four fonctionnent simultanément

4°– Déterminer le facteur de puissance de la machine dans ces mêmes conditions

### Deuxième partie. Machine compensée (sur 5 points)

Trois condensateurs couplés en triangle sont installés afin de relever le facteur de puissance de la machine à  $\cos\varphi' = 0,95$ .

1°– Quelle est la tension aux bornes d'un condensateur ?

2°– Calculer la capacité du condensateur nécessaire

3°– Déterminer la nouvelle valeur de l'intensité efficace en ligne.

TOTAL : / 13

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 8	Session 2000
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 5 / 12

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**THEME D'EXPERIMENTATION**

*Relatif au domaine SO4*

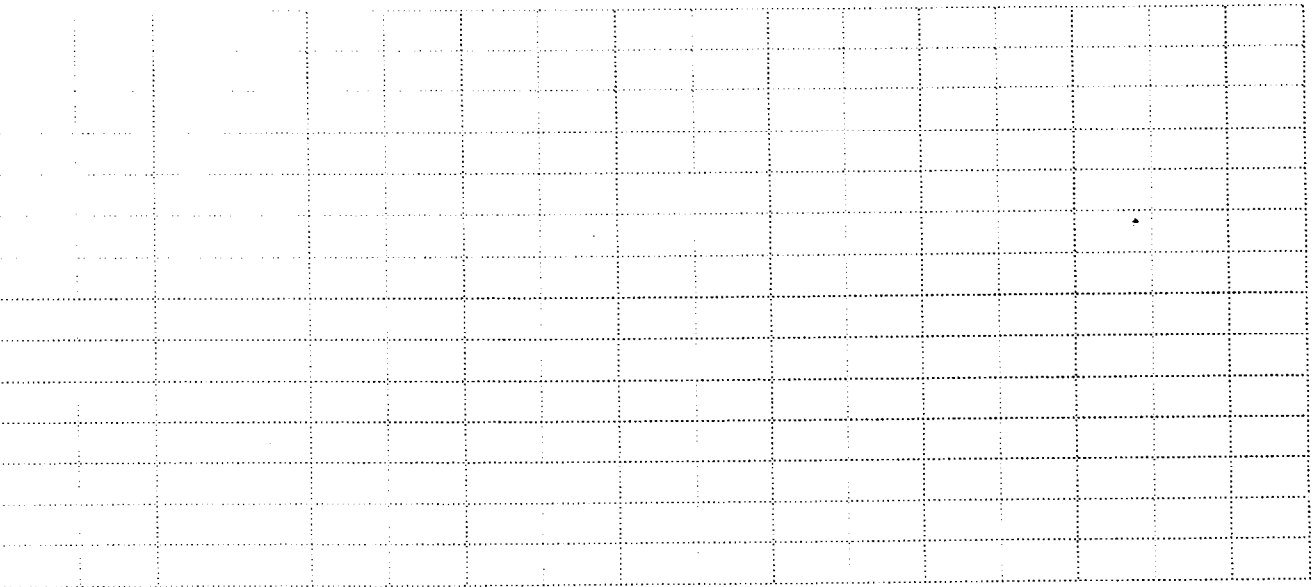
**LE CONTACTEUR**

Vous avez à faire le choix d'un transformateur qui alimente cinq contacteurs identiques et dix voyants absorbant chacun une puissance de 1 VA. On vous demande d'étudier les caractéristiques d'une des bobines afin de déterminer la puissance du transformateur. Le contacteur est du type LC1-D09 donc la bobine est alimentée en 24V/50Hz.

**Partie 1**

La bobine est alimentée sous sa tension nominale, le contacteur s'enclenche. Mesurer la tension et l'intensité en courant alternatif.

**Schéma du montage :**



**Tableau des résultats :**

Voltmètre					Ampèremètre				

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Calculez l'impédance de la bobine du contacteur lorsque celui-ci est enclenché.**

Z =	Z =
-----	-----

**Déterminer la puissance apparente**

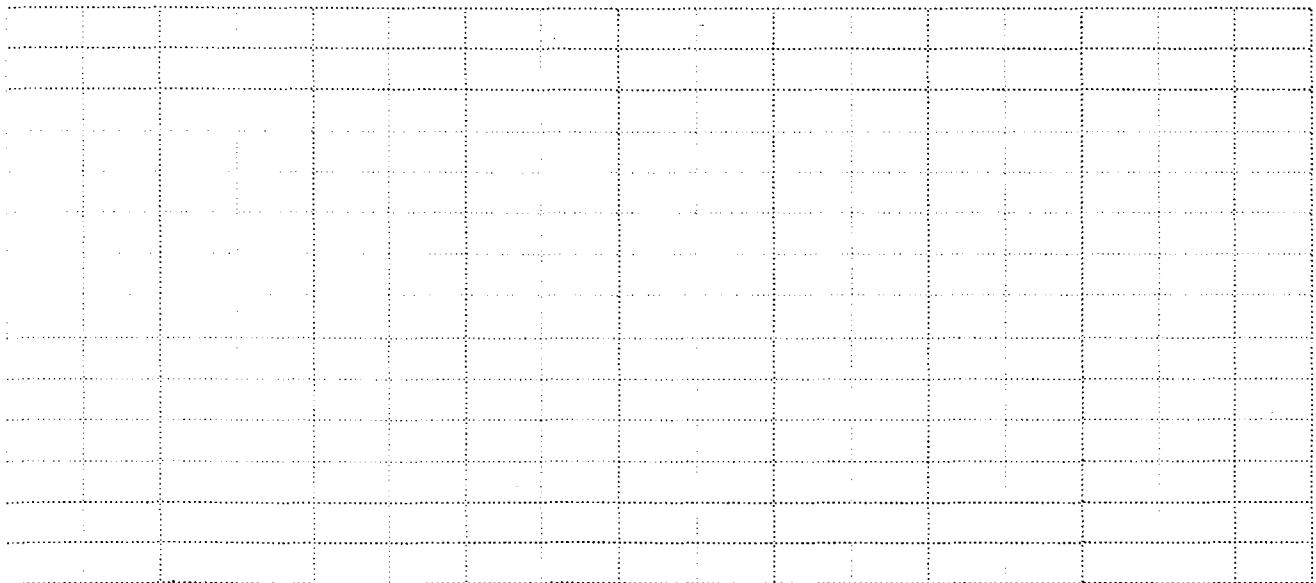
S=	S=
----	----

**Partie 2**

**L'intensité mesurée précédemment ne devra pas être dépassée lors de l'essai en courant continu.**

**Relever la tension quand l'intensité est nominale lorsque la bobine est alimentée en courant continu.**

**Schéma du montage :**



**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

Tableau des résultats :

Voltmètre					Ampèremètre				

Calculer la résistance de la bobine dans ces conditions.

R=	R=
----	----

Déterminer l'inductance de la bobine

L=	L=
----	----

Déterminer la puissance dissipée par la bobine

P =	P =
-----	-----

Déterminez le  $\cos\varphi$  de la bobine

$\cos\varphi =$	$\cos\varphi =$
-----------------	-----------------



## NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

### Partie 3

Lorsqu'un contacteur est alimenté, la bobine est mise sous tension alors que le circuit magnétique est ouvert. Il se produit un appel de courant important, celui-ci dure très peu de temps. Il en résulte que l'inductance varie dans de grande proportion. Procéder à un nouvel essai en mesurant à la tension nominale l'intensité (circuit magnétique bloqué en position ouvert), puis calculer la nouvelle impédance et déterminer la nouvelle inductance ainsi que le nouveau  $\cos\phi$ .

#### Tableau des résultats :

Voltmètre					Ampèremètre				

$Z' =$	$L' =$	$\cos\phi' =$
$Z' =$	$L' =$	$\cos\phi' =$

Le courant absorbé par la bobine est supérieur à la normale. Calculer l'intensité du courant d'appel

$$I' = \frac{U}{Z'}$$

Que se passerait-il si on alimentait la bobine sous sa tension nominale (24V) avec le circuit magnétique ouvert ? Justifier votre réponse.

$S' = U \cdot I$   VA

$P' = R \cdot I^2$   W       $P =$   W

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie 4

### 1) Choix du transformateur

Le fabricant donne la façon de déterminer la puissance d'un transformateur :

Pour un équipement comportant des automatismes, la puissance d'un transformateur dépend :

- De la puissance maximale nécessaire à un instant donné (puissance d'appel)
- De la puissance permanente absorbée par le circuit
- De la chute de tension
- Du facteur de puissance

#### a) Déterminer la puissance d'appel

Pour déterminer la puissance d'appel, nous tenons compte des hypothèses suivantes :

- Deux appels ne peuvent se produire en même temps
- Un facteur de puissance  $\cos\phi$  de 0.5 à l'enclenchement
- 80% des appareils au maximum sont alimentés en même temps

De manière empirique et pour simplifier, cette puissance se calcule selon la formule suivante :

$$P_{appel} = 0,8 \left( \sum P_m + \sum P_v + P_a \right)$$

$\Sigma P_m$  : somme de toutes les puissances de maintien des contacteurs en VA

$\Sigma P_v$  : sommes de toutes les puissances des voyants en VA

$P_a$  : puissance d'appel du plus gros contacteur en VA

D'après vos résultats déterminez la puissance d'appel du transformateur.

Rappel la puissance de la bobine est de  $P_a =$

la puissance des voyants est de  $P_v =$

$P_{appel} =$

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**2) Déterminer le dimensionnement du transformateur.**

Pour les transformateurs de commande, il suffit, à partir de la puissance d'appel à  $\cos\phi=0,5$ , de lire le dimensionnement ci-dessous :

Puissance nominale en VA	Puissance instantanée admissible en VA								
	Avec un $\cos\phi$ de								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
40	140	120	100	88	79	71	64	59	55
63	270	230	200	170	150	140	130	120	110
100	380	320	280	240	220	200	180	160	150
160	900	770	670	590	520	470	440	400	390
250	1200	1000	870	870	680	620	570	530	510
400	2000	1700	1500	1300	1200	1100	1000	940	940
630	2200	1900	1700	1500	1300	1200	1200	1100	1200
1000	4600	4000	3600	3300	3000	2800	2600	2500	2600

Choix de la puissance du transformateur

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**EVALUATION DU THEME D'EXPERIMENTATION**

Chaque partie est évaluée :

- pour 50 % en déroulement
- pour 50% en compte-rendu

		<b>BEP</b>	<b>CAP</b>
<b>Partie 1</b>		<b>/5</b>	<b>/5</b>
<b>Partie 2</b>		<b>/9</b>	<b>/9</b>
<b>Partie 3</b>		<b>/12</b>	<b>/8</b>
<b>Partie 4</b>		<b>/4</b>	<b>/2</b>
<b>Total</b>		<b>/30</b>	<b>/24</b>