

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 :	

NOTATION DE L'ÉPREUVE EP3

APPLICATION NUMÉRIQUE

Questionnaire / 7
Problème / 13
Total / 20

BEP X 1,5	CAP X 0,8
..... / 30 / 16

+

EXPÉRIMENTATION

Report

BEP	CAP
..... / 30 / 24

=

NOTATION EP3 :

BEP	CAP
..... / 60 / 40

Soit / 20 / 20

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

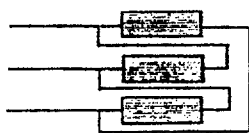
La tension simple est :

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

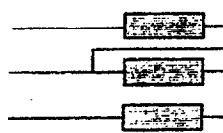
/1

3. Identification du montage des récepteurs.

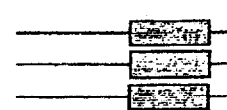
Quel est le couplage ?



- 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 ELECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 8	Session 2003
EP3 : EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4h00	Coef : 3 ou 2	Page 4 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

THEME D'APPLICATION NUMERIQUE

Relatif au domaine : S07

Une installation électrique triphasée 400 V- 50 Hz à un mauvais facteur de puissance.
Elle fonctionne en pleine charge avec un moteur asynchrone couplage étoile et un four de 3 résistances $r = 60 \Omega$ couplées en étoile.

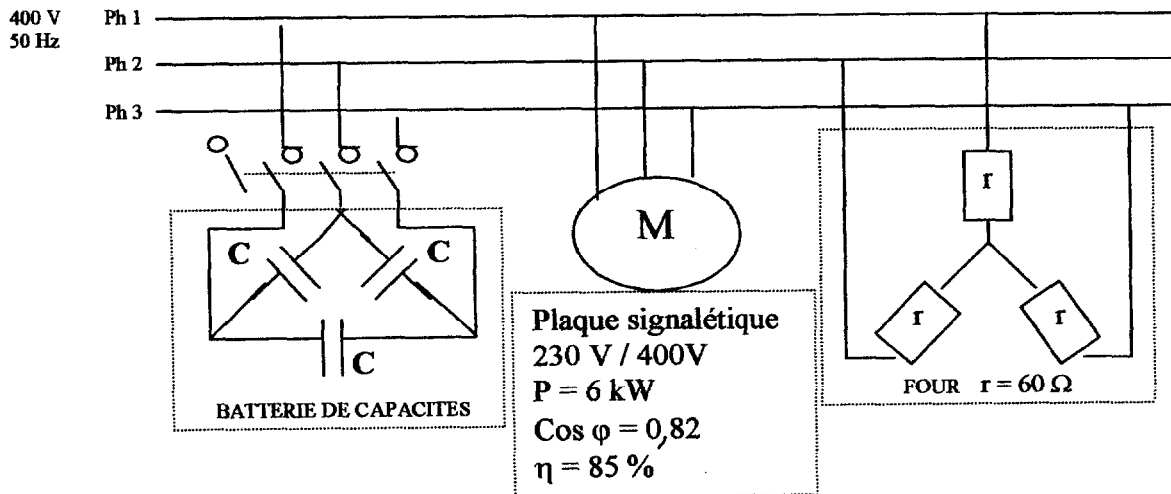


Tableau récapitulatif de l'installation :

	Puissance Active « $P_{\text{absorbée}}$ »	Puissance réactive « Q »	Puissance apparente « S »	Courant « I »	Facteur de puissance « $\cos \varphi$ »	Déphasage « φ »
FOUR			X	4 A	1	0°
Moteur asynchrone			X		0,82	
Ensemble de l'installation			X			
Batterie de capacités			X		0	-90°
Ensemble de l'installation compensée totale			X		0,93	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE I :

Vous rechercherez le facteur de puissance de l'installation à l'aide de la Méthode de Boucherot. Pour chaque question, faites les calculs puis reportez au fur et à mesure les résultats de l'étude de l'installation dans le tableau récapitulatif.

Etude du four seul :

I-1 : Calculer la puissance du four en sachant que lorsque l'on mesure le courant de ligne avec une pince ampéremétrique $I = 4A$.

/1

Compléter les paramètres manquants de la ligne du four dans le tableau récapitulatif.

Etude du moteur asynchrone seul :

I-2 : Calculer la puissance active absorbée par le moteur asynchrone .

/1

I-3 : Calculer le courant de ligne consommé uniquement par le moteur .

/1

I-4 : Calculer la puissance réactive du moteur asynchrone .

/1

Etude de l'ensemble de l'installation (moteur asynchrone avec le four) :

I-5 : Calculer la puissance active de l'ensemble de l'installation en pleine charge .

/1

I-6 : Calculer la puissance réactive de l'ensemble de l'installation en pleine charge .

/1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

I-7 : Calculer la puissance apparente de l'ensemble de l'installation en pleine charge .

/1

I-8 : Calculer le courant consommé par l'ensemble de l'installation ?

/1

I-9 : Calculer le facteur de puissance de l'installation en pleine charge ?

/1

PARTIE II :

Pour éviter d'être pénalisé par EDF, vous rechercherez la valeur de chaque condensateur couplé en triangle (de la batterie de compensation) pour l'amélioration du facteur de puissance à $\cos \varphi = 0,93$

II-1 : En complétant et s'aidant du tableau, calculer la puissance réactive totale de l'ensemble de l'installation en pleine charge à $\cos \varphi = 0,93$ avec la batterie de condensateurs.

/1

II-2 : Calculer la puissance réactive que doit compenser la batterie de condensateurs.

/1

II-3 : Calculer la valeur des 3 condensateurs C de la batterie de compensation .

/2

TOTAL : /13

BEP/CAP ELECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 8	Session 2003
EP3 : EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4h00	Coef. : 3 ou 2	Page 7 / 16

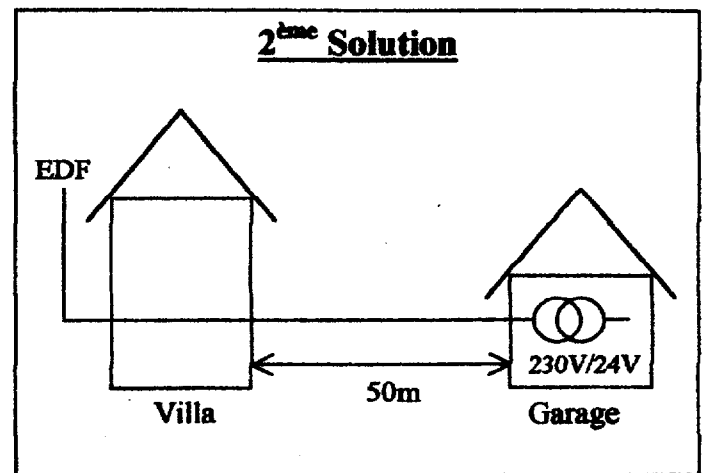
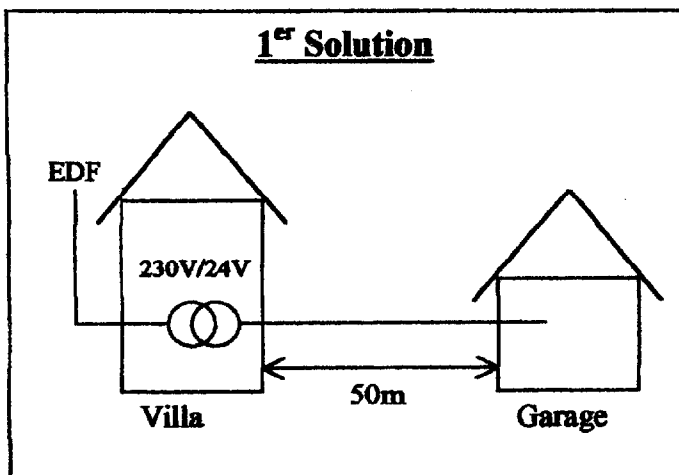
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

THÈME D'EXPÉRIMENTATION

Relatif au domaine : SO4

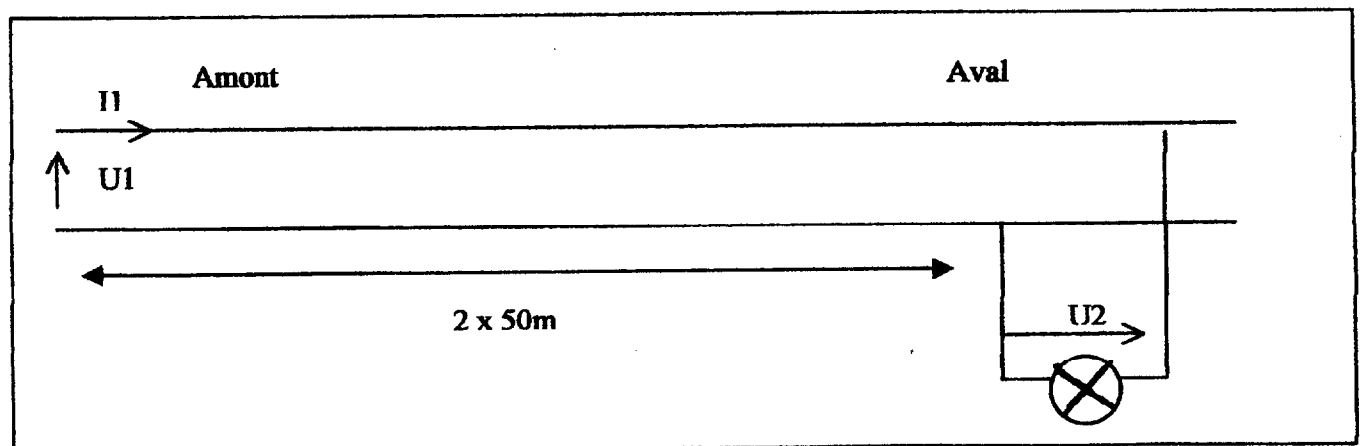
Mr Dupont propriétaire de la villa « Le bélier » située à Sartrouville dans les Yvelines, envisage l'installation du circuit d'éclairage de son garage en TBT, situé à 50m de l'habitation principale.

Après étude : Deux solutions lui sont proposées .



On demande de justifier le choix technologique parmi les deux solutions proposées conformément à la Norme NFC 15-100

Schéma de principe :



BEP/CAP ELECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 8	Session 2003
EP3 : EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4h00	Coef. : 3 ou 2	Page 8 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 1

Déterminer à partir de la norme NFC 15-100 la chute de tension relative dans un poste de distribution privé pour un circuit lumière.(Annexe 1)

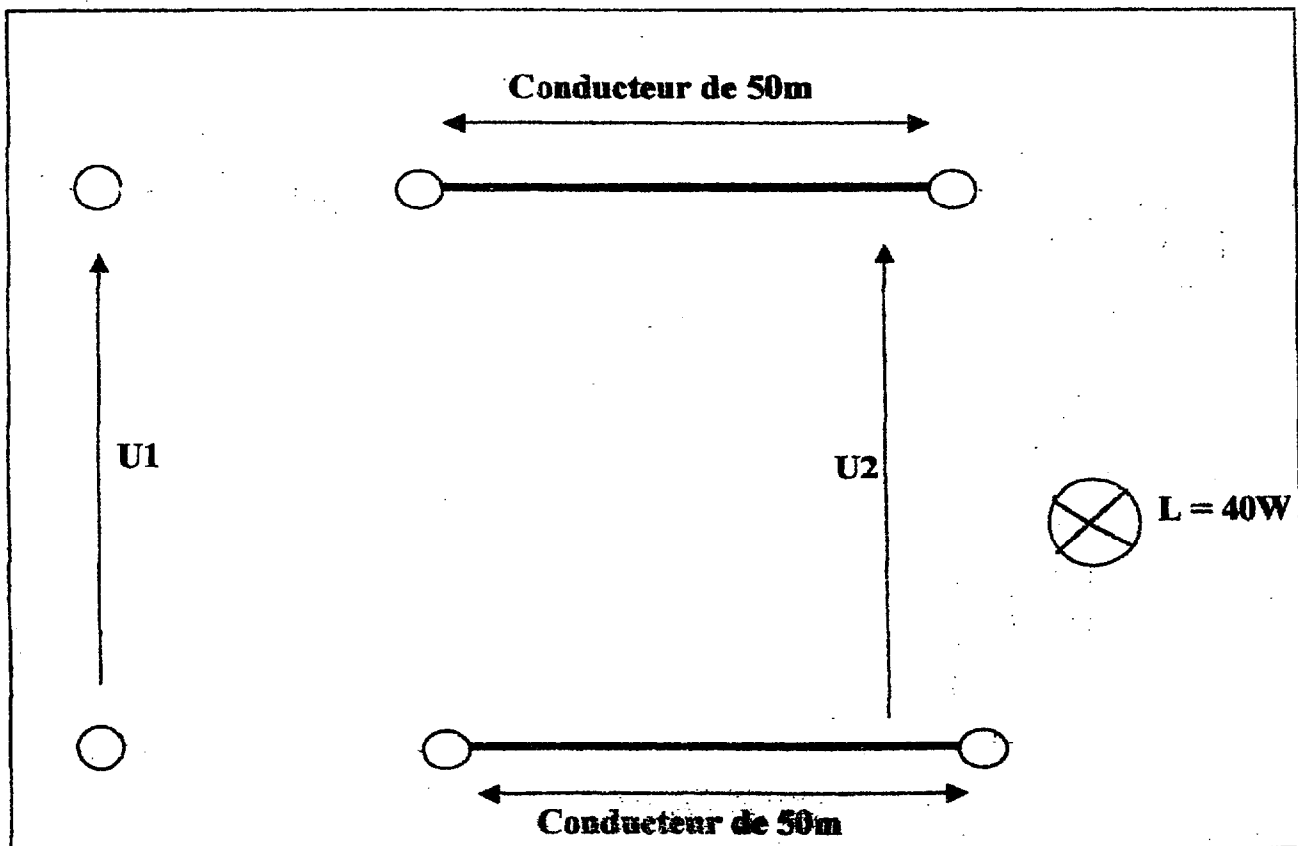
Votre réponse

Partie 2 :

1^{er} Solution

Mesure avec $U_1 = 24V$

a) Réaliser le schéma de montage permettant de mesurer les tensions U_1 , U_2 , l'intensité I , les puissances amont P_1 et aval P_2 avec des appareils analogiques



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

b) Pour différente section de conducteur relevez les tensions U1, U2 , l'intensité I, la puissance amont P1 et aval P2

Section du câble		0.75mm ²	1.5mm ²	2.5mm ²	6mm ²
U1	Calibre				
	Echelle				
	Lecture				
	Coefficient				
	Valeur				
P1	Calibres	/	/	/	/
	Echelle				
	Lecture				
	Coefficient				
	Valeur				
I	Calibre				
	Echelle				
	Lecture				
	Coefficient				
	Valeur				
U2	Calibre				
	Echelle				
	Lecture				
	Coefficient				
	Valeur				
P2	Calibres	/	/	/	/
	Echelle				
	Lecture				
	Coefficient				
	Valeur				

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

c) A partir des relevés, calculer la chute de tension relative et absolue de la tension U2 par rapport à la tension U1.

Section Du câble	Chute de tension absolue ΔU de U2 par rapport à U1	Chute de tension relative ΔU en % de U2 par rapport à U1. $\Delta U\% = ((U1 - U2) / U1) \times 100$
0,75mm ²		
1,5mm ²		
2,5mm ²		
6mm ²		

d) A partir des relevés, calculer la puissance perdue par effet joule P_{jr} dans le conducteur et sa résistances interne r .

Section du câble	r	P _{jr}
0,75mm ²		
1,5mm ²		
2,5mm ²		
6mm ²		

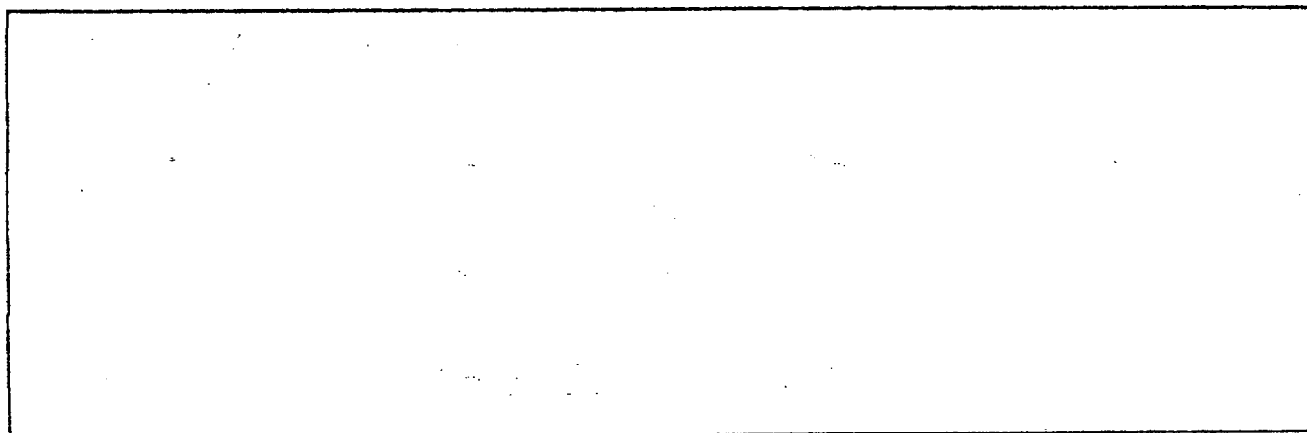
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3 :

2^{ème} Solution

Mesure avec $U_1 = 230V$

a) Réaliser le schéma de montage permettant de mesurer les tensions U_1 , U_2 et l'intensité I



b) Pour un conducteur de section $0,75mm^2$ relevez les tensions U_1 , U_2 et l'intensité I avec des appareils numériques

Section Du câble	U_1	I	U_2
	Valeur	Valeur	Valeur
$0,75mm^2$			

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

c) A partir des relevés calculer la chute de tension relative et absolue de la tension U2 par rapport à la tension U1.

Section Du câble	Chute de tension absolue ΔU de U2 par rapport à U1	Chute de tension relative ΔU en % de U2 par rapport à U1. $\Delta U\% = ((U1 - U2) / U1) \times 100$
0,75mm ²		

d) Est-il nécessaire de faire un essai avec un conducteur de section supérieur en 230V et justifier.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 4 :

Interprétation des mesures

a) Comparer les chutes de tension avec une distribution 24V et 230V de même section de conducteur de $0,75\text{mm}^2$.

b) Comparer les puissances perdues par effet joules pour une distribution 24V et 230V avec une même section de conducteur de $0,75\text{mm}^2$.

c) Conclusion :

Choix de la solution : _____

BEP/CAP ELECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 8	Session 2003
EP3 : EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4h00	Coef. : 3 ou 2	Page 14 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

ANNEXE 1:

NF C 15-100

Règles :

524. – Chutes de tensions

La chute de tension entre l'origine d'une installation et tout point d'utilisation ne doit pas être supérieur aux valeurs du tableau 52 J, exprimé par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation.

Tableau 52 J

	<u>ECLAIRAGE</u>	<u>AUTRES USAGES</u>
A – Installations alimentées directement par un branchement à basse tension, à partir d'un réseau de distribution publique à basse tension.	3%	5%
B – Installation alimentées par un poste d'abonné ou par un poste de transformation à partir d'une installation à haute tension.	6%	8%

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

THEME D'EXPERIMENTATION
50% de la note : déroulement du TP.
50% de la note : Compte rendu.

	BEP	CAP
Partie 1		
A	/2	/1
Partie 2		
A	/4	/3
B	/4	/3
C	/2	/2
D	/2	/2
Partie 3		
A	/4	/3
B	/3	/3
C	/2	/2
D	/2	/2
Partie 4		
A	/2	/1
B	/2	/1
C	/1	/1
Total	/30	/24