

CORRIGÉ

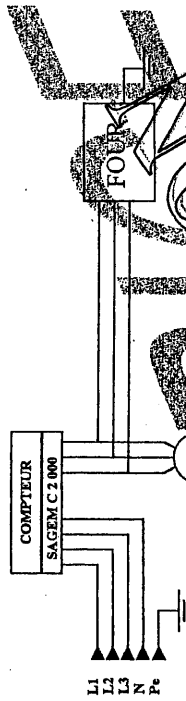
Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

CENTRE D'EXAMEN		N° DE CANDIDAT		CORRECTEURS	
L.P. DE		CAP :	
		BEP :	
CAPACITES	INDICATEURS DE COMPETENCES	NOTES			
		BEP	CAP		
C2 PREPARER	Les indications de la plaque signalétique et le couplage du MAT sont donnés	/10	/15		
	Les paramètres du compteur sont clairement définis	/10	/10		
	Formules et unités	/10	/15		
	Schéma de principe avec les mesureurs	/10	/20		
	Conditions de sécurité	/20	/25		
C3 EXECUTER	<u>CONDUITE DE L'ESSAI</u>				
	Branchement des appareils de mesure	/20	/20		
	Choix des calibres	/20	/20		
	Respect des règles de sécurité	/20	/20		
C4 INFORMER COMMUNIQUER REDIGER INTERPRETER	Les différentes mesures sont correctement relevées	/20	/05		
	L'application de la méthode de Boucherot est maîtrisée	/10	/05		
	Le calcul de l'énergie consommée par le comptage des impulsions métrologiques est fait	/10	/05		
	Les différents résultats confirment la fiabilité du compteur, la conclusion est donnée.	/10	/10		
	<u>TARIFICATION</u>				
	Les énergies consommées HP et HC sont calculées	/05	/05		
	L'abonnement souscrit et le coût annuel et mensuel sont trouvés.	/05	/05		
	Montant de la facture HT	/05	/05		
Montant de la TVA	/05	/05			
	Montant de la facture TTC en €	/10	/10		
TOTAL		/200	/200		
RELEVÉ DE NOTES	APPLICATION NUMERIQUE (A)	/20	COEF 0,8 /20		
	EXPERIMENTATION / MESURES (B)	/20	COEF 1,2 /24		
	NOTE EP3 : (A + B) / 2		/20	/20	
C.A.P.	Spécialité : ELECTROTECHNIQUE		Durée : BEP : 4h CAP : 4h	Session	
	Code Spécialité :				
Epreuve : EP3 Expérimentation Scientifique et Technique			Coefficient : BEP : 3 CAP : 3	Folio 1 / 1	
N° Sujet : 53					

EXPERIMENTATION Sujet N° Domaine S 0.7

Mise en situation

Un four industriel est composé d'un groupement de résistances chauffantes de 4 kW et d'un ventilateur mû par un moteur asynchrone triphasé. L'énergie électrique absorbée par l'installation est relevée par un compteur électronique triphasé.



Objectifs

- C.A.P. et B.E.P. :**
- ☞ Mettre en évidence le rôle de la mesure du compteur électronique, en la comparant à une autre méthode de mesure pour établir le bilan des puissances de l'installation en utilisant le tableau de Boucherot.
 - ☞ Faire apparaître la conséquence de la mesure de l'intensité dans une des trois phases, par rapport à l'intensité déterminée par la méthode précédente.
 - ☞ Déterminer l'énergie consommée par l'installation au bout de 30 secondes et la comparer à celle affichée par le compteur.
 - ☞ Calculer le coût TTC (Toutes Taxes Comprises) de l'énergie consommée par l'installation, option heures creuses.

Moyens

- un réseau triphasé de 400 V - 50 Hz + Neutre.
- un compteur électronique triphasé SAGEM C 2 000.
- un moteur asynchrone triphasé à charge nominale
- une charge résistive de 4 kW.
- des appareils de mesure nécessaires au déroulement de la manipulation : Voltmètre, Ampèremètre ou Pince ampèremétrique, Wattmètre, Chronomètre.
- des cordons normalisés pour les raccordements.

B.E.P. / C.A.P. Spécialité : **ELECTROTECHNIQUE**

Code Spécialité :

Durée :
BEP : 4h
CAP : 4h

Session

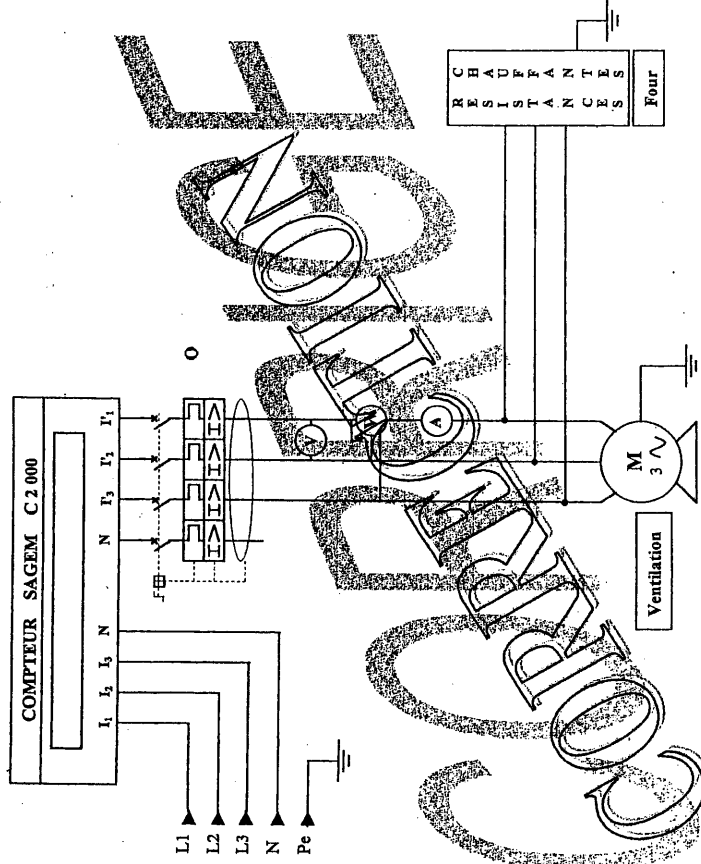
Epreuve : **EP3 Expérimentation Scientifique et Technique**

N° Sujet : **53**

Folio
4/3

Schéma du montage

Afin de relever la puissance active absorbée, la tension et l'intensité de l'installation (four, moteur de ventilation), on vous demande de compléter le schéma ci-dessus en insérant les appareils de mesure nécessaires.



Etude C.A.P. et B.E.P.

- Relever les indications de la plaque signalétique du moteur asynchrone triphasé.
- Donner la signification des différentes indications

.....

Plaque signalétique					
V	Hz	Min ⁻¹	kW	Cos φ	A
220	50	1465	3	0,8	12,2
380					7

D

Y X

Indiquer le couplage à utiliser en fonction de la tension du réseau. (cocher la bonne case)

➤ Quel numéro du paramètre du compteur faut-il faire apparaître afin de relever l'intensité dans chaque phase, la tension, la puissance absorbée par le ou les récepteurs ?
(Faire une phrase, expliquer votre démarche - voir doc.tech. du compteur)

➤ Par appuis successifs sur la touche "SELECTION", on affiche le numéro 4 qui nous permet de visualiser, dans un premier temps, l'intensité instantanée de la phase 1.

➤ Quand vous avez affiché le paramètre concerné, que faut-il faire pour aller dans le sous menu afin de visualiser les autres valeurs ?

➤ Pour aller dans le sous menu, il faut appuyer successivement sur la touche "DEFILEMENT".

C.A.P. - B.E.P. Essais - Mesures

Dans un premier temps, vous relevez, séparément, la tension, l'intensité et la puissance absorbée de chaque élément.

Conditions de sécurité (pour procéder à la manipulation)

Justification des calibres des appareils de mesure

I Mesures pour le four

Appareil de mesure utilisé :		Appareil de mesure utilisé :								
P _m (W)		U _m (V)								
C _U	C _I	D	K	L	V	C	D	K	L	V
					3620					388
Remarque : C _U : calibre tension du wattmètre, C _I : calibre intensité du wattmètre										

B.E.P. C.A.P.	Spécialité : ELECTROTECHNIQUE		Durée :	Session
	Code Spécialité :		BEP : 4h	
Epreuve : EP3 Expérimentation Scientifique et Technique			CAP : 4h	Folio
			Coefficient : BEP : 3	2 / 3
			CAP : 3	
			N° Sujet : J3	

II Mesures pour le ventilateur (moteur)

Appareil de mesure utilisé :		Appareil de mesure utilisé :								
P _m (W)		U _m (V)								
C _U	C _I	D	K	L	V	C	D	K	L	V
					4100					386
I _m (A)										
										7

Dans un second temps, vous relevez la tension, l'intensité et la puissance absorbée par l'installation.

III Mesures pour le four + le ventilateur

Appareil de mesure utilisé :		Appareil de mesure utilisé :								
P (W)		U (V)								
C _U	C _I	D	K	L	V	C	D	K	L	V
					7740					386
I (A)										
										12,1

⚠ ATTENTION, LAISSEZ AU COMPTEUR, LE TEMPS D'ACQUERIR LA MESURE

Appareil de mesure utilisé :		Appareil de mesure utilisé :								
I _{1c} (A)		I _{3c} (A)								
C _U	C _I	D	K	L	V	C	D	K	L	V
					12					12
P _c (W)										
										7750
S _c (VA)										
										8076

Remarque : I₁ : intensité dans la phase 1, I₂ : intensité dans la phase 2, I₃ : intensité dans la phase 3

Afin de compter l'énergie consommée par l'installation en fonction du temps demandé, quel est le paramètre à afficher ?

Par appuis successifs sur la touche "SELECTION", on affiche le numéro 8 qui nous informe sur le comptage des impulsions métrologiques.

Que faut-il faire avant de compter les impulsions métrologiques ?

Avant la mesure, on fait une remise à zéro du compteur en appuyant sur la touche "DEFILEMENT"

IV Energie consommée en 30 secondes par l'installation

Temps en secondes	Energie consommée
30	65 Wh

Compte - Rendu

Méthode de Boucherot

Déterminer, avec la méthode de Boucherot, la puissance apparente de l'installation, et ensuite, déduire l'intensité en ligne.

Remarque : On rappelle que vous devez noter l'expression littérale avant tout calcul

	P (W)	S (VA)	Q (VAR)
FOUR	3620	3620	0
VENTILATEUR	4100	$S_m = U_m \times I_m \times \sqrt{3}$ $S_m = 386 \times 7 \times \sqrt{3}$ $S_m = 4680$	$Q_m = \sqrt{S_m^2 - P_m^2}$ $Q_m = \sqrt{4680^2 - 4100^2}$ $Q_m = 2257$
TOTAL	7720		2257

Puissance apparente de l'installation : S

Soit

Intensité en ligne :

Soit

Energie consommée :

Retrouvez, par calcul, l'énergie consommée en une heure par l'installation en vous aidant du relevé précédent (V).

Comparez, ensuite, le résultat aux informations données par le compteur.

Conclusion :

$W = 65 / 30 \times 3600$
 $W = 7800 \text{ Wh}$

Le compteur électronique SAGEM C 2 000 est-il fiable ?
 Justifier votre réponse en vous appuyant sur vos résultats
On constate que les résultats obtenus avec le compteur sont identiques à ceux obtenus avec la méthode de Boucherot; on en conclut donc que le compteur électronique SAGEM est fiable.

12) Tarification

En utilisant les résultats précédents et le tableau-ci-après, déterminer la facture mensuelle T.T.C. en Euros de l'énergie consommée par l'installation.
 L'installation fonctionne dix heures par jour dont trois heures creuses et cela pendant vingt et un jours par mois.
 (Option tarifaire : Heures creuses double tarif)

Rappel: 1 € = 6.55957 F

T.V.A. = 19,6 % du prix H.T. Prix T.T.C. = Prix H.T. + T.V.A.

Energie consommée en heures pleines : H.P. par mois

7740 x 7 x 21 = 1137780 Wh

Soit :

Energie consommée en heures creuses : H.C. par mois

7740 x 3 x 21 = 487620 Wh

Soit :

Déterminer l'abonnement souscrit :

Abonnement annuel souscrit : 13,72 €

Coût mensuel de l'abonnement : 487,6 kWh

Coût de l'énergie consommée H.T. en euros :

H.P. → 1137,7 x 0,0787 = 89,53 €

H.C. → 487,6 x 0,0482 = 23,5 €

Soit un total de : 113,03 €

Montant mensuel H.T. de la facture :

113,06 + 13,72 = 126,75 €

126,75 x 0,196 = 24,84 €

Montant de la T.V.A. :

24,84 + 126,75 = 137,87 €

Montant mensuel T.T.C. de la facture en Euros :

B.E.P. C.A.P.	Spécialité : ELECTROTECHNIQUE	Durée : BEP : 4h CAP : 4h	Session
	Code Spécialité :	Coefficient : BEP : 3 CAP : 3	Folio 3/3
Epreuve : EP3 Expérimentation Scientifique et Technique		N° Sujet : J3	

EPREUVE D'ELECTROTECHNIQUE

E.P.3

APPLICATION NUMERIQUE

AUTORISATIONS

- Usage de la calculatrice réglementaire
- Usage du formulaire fourni

N° de candidat :

Note :

20 /

B.E.P. C.A.P.	Spécialité : ELECTROTECHNIQUE	Durée : BEP : 4h CAP : 4h	Session
	Epreuve : EP3 Expérimentation Scientifique et Technique	Coefficient : BEP : 3 CAP : 3	Folio 1 / 2
N° Sujet : 33			

A : Questionnaire à choix multiples.

/ 10

Cocher uniquement la case correspondante à la réponse exacte.



Question n°1 relative au savoir S0.2

Quelle est la fréquence d'un signal dont la pulsation est de 252 rad / s ?

- 50 Hz 120 Hz 40 Hz 25,1 Hz

/ 2

Question n°2 relative au savoir S0.9

L'alternateur produit un réseau dont les tensions sont de fréquence fixe 50 Hz dans le cas de E.D.F.
Calculer la fréquence de rotation imposée à la turbine dans le cas d'un alternateur comportant 42 pôles.

- 500 tr/min 3000 tr/min 500 tr/min 250 tr/min

/ 2

Question n°3 relative au savoir S0.5

Calculer la tension aux bornes d'un condensateur de 10 µF lorsqu'il est parcouru par un courant de 150 mA à 50 Hz.

- 7 V 47,7 V 150,5 V 1,70 mV

/ 2

Question n°4 relative au savoir S0.3

Une machine a des pertes de 20 % de sa puissance absorbée s'élevant à 1200 W.

Quelle est sa puissance utile ?

- 1440 W 1000 W 960 W 874 W

/ 2

Question n°5 relative au savoir S0.10

Un transformateur possède 800 Spires au primaire et 44 Spires au secondaire. La tension au primaire est de 220 V

Quelle est la tension au secondaire ?

- 55 V 380 V 12 V 6 V

/ 2

B : Problèmes.

/ 10

Préciser la formule à utiliser (0,5 pt) ainsi que les unités (0,5 pt).
Faire l'application numérique puis indiquer le résultat avec l'unité (1 pt).

Problème N°1 relatif au savoir S0.5

On monte en dérivation sous une tension alternative monophasée de 230 V - 50 Hz un groupe de trois lampes identiques 60 W - 230 V et une bobine de résistance 100 Ω et d'inductance 0,5 H.

1 Calculer I_1 absorbé par le groupe de trois lampes.

$$I_1 = \frac{P_{\text{3 lampes}}}{U} \Rightarrow I_1 = \frac{3 \times 60}{230} = 0,78 \text{ A}$$

2 Calculer l'impédance de la bobine.

$$Z = \sqrt{R^2 + (0,5 \times 314)^2} = 186,1 \Omega$$

3 Calculer le courant absorbé par la bobine.

$$I_2 = \frac{U}{Z} = \frac{230}{186,1} = 1,23 \text{ A}$$

4 Calculer le facteur de puissance de la bobine.

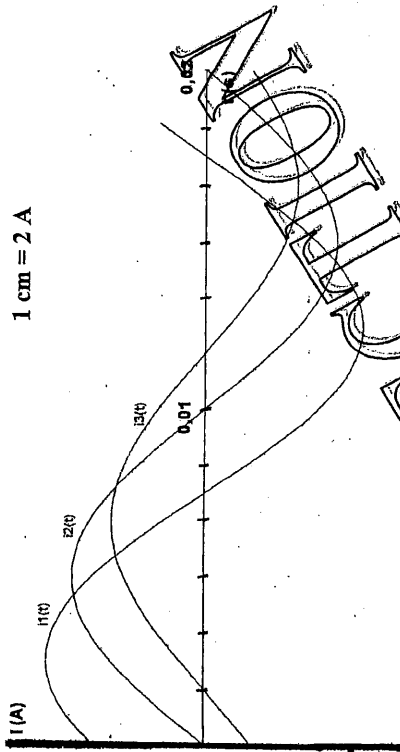
$$\cos \varphi = \frac{R}{Z}$$

$$\cos \varphi = \frac{100}{186,1} = 0,537$$

B.E.P.	Spécialité : ELECTROTECHNIQUE	Durée :	Session
C.A.P.	Code Spécialité :	BEP : 4h CAP : 4h	
Epreuve : EP3 Expérimentation Scientifique et Technique		Coefficient : BEP : 3 CAP : 3	Folio 2 / 2
		N° Sujet : 33	

Problème N°2 relatif au savoir S0.4

Graphes des courants d'un circuit RLC :



1 Calculer la période et la fréquence du courant i_2 .

Soit $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0,02$ s

$T = 0,02$ s = 20 ms

2 Ecrire l'équation du courant instantané de i_2 .

$$i_2 = \hat{I} \sin \omega t$$

$$i_2 = 5,2 \sin 314 t$$

3 Ecrire l'équation du courant instantané de i_3

$$i_3 = \hat{I} \sin (\omega t + \theta)$$

$$i_3 = 3,6 \sin (314 - \frac{\pi}{6})$$

/2

/2

/2