

**C.A.P. : ELECTROTECHNIQUE**

**EP3 : ELECTROTECHNIQUE & ESSAIS ET MESURES**

Ce dossier comprend deux parties :

- 1. Application numérique
- 2. Expérimentation

DUREE DE L'EPREUVE : 4 heures

Le sujet proposé tient compte d'une répartition prévisionnelle du temps :  
1 heures pour l'application numérique.  
3 heures pour l'expérimentation.

Cependant le candidat peut gérer comme il lui convient la totalité des 4 heures allouées à l'épreuve.

AUTORISATIONS : Usage de la calculatrice réglementaire et du formulaire fourni.

**SUJET J3**

Numéro de candidat : .....

Note de l'EP3 au C.A.P. .... /20

<b>C.A.P.</b>	Spécialité : <b>ELECTROTECHNIQUE</b>	Durée : <b>4h</b>	Session
	Code Spécialité :	Coefficient <b>3</b>	Folio <b>1 / 5</b>
Epreuve : <b>EP3 Expérimentation Scientifique et Technique</b>			
N° Sujet : <b>J3</b>			

**Objectifs :**

- Mettre, en évidence, la fiabilité de la mesure du compteur électronique, en la comparant à une autre méthode de mesurage pour établir le bilan des puissances de l'installation en utilisant le théorème de Boucherot.
- Faire apparaître la concordance de la mesure de l'intensité dans une des trois phases par le compteur et l'intensité déterminée par l'ampèremètre.
- Déterminer l'énergie consommée par l'installation au bout de 30 secondes et la comparer à celle affichée par le compteur.
- Calculer le coût T.T.C. ( 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 SAGELEC 2000.
- un moteur asynchrone triphasé à charge nominale.
- une charge résistive variable 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.

**1) Relever les indications de la plaque signalétique** du moteur asynchrone triphasé.

Plaque Signalétique

V	Hz	trs / min	kW	cos φ	A

**2) Donner la signification des différentes indications**

.....

.....

.....

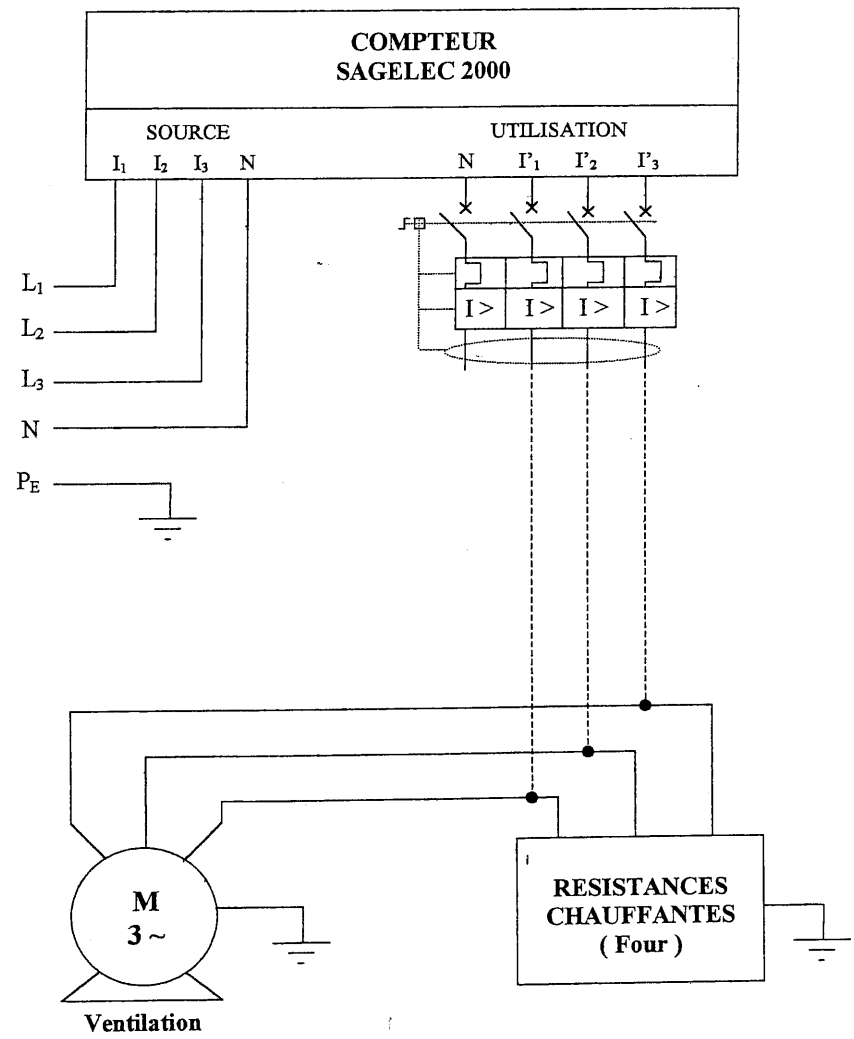
.....

**3) Indiquer le couplage à utiliser en fonction de la tension du réseau.**

Triangle                       Etoile

**4) Schéma de montage**

Afin de relever la puissance active absorbée, l'intensité et la tension de l'installation, on vous demande de compléter le schéma ci-dessous en y insérant les appareils de mesure nécessaires.



<b>C.A.P.</b>	Spécialité : <b>ELECTROTECHNIQUE</b>	Durée : BEP : 4h CAP : 4h	Session
	Code Spécialité :	Coefficient : BEP : 3 CAP : 3	Folio 2 / 5
Epreuve : <b>EP3 Expérimentation Scientifique et Technique</b>			
N° Sujet : <b>J3</b>			

5) Quel numéro du paramètre du compteur faut-il faire apparaître afin de relever l'intensité dans chaque phase, la tension, la puissance absorbée par les récepteurs ?

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

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

6) Condition de sécurité ( pour procéder à la manipulation )

Justification des calibres des appareils de mesures.

7) Mesures pour le four.

Appareil de mesure utilisé						Appareil de mesure utilisé					Appareil de mesure utilisé				
P <sub>f</sub> (W)						U <sub>f</sub> (V)					I <sub>f</sub> (A)				
C <sub>U</sub>	C <sub>I</sub>	D	K	L	V	C	D	K	L	V	C	D	K	L	V

Remarque: C<sub>U</sub>: calibre tension du wattmètre, C<sub>I</sub>: calibre intensité du wattmètre.

8) Mesures pour le ventilateur ( Moteur ).

Appareil de mesure utilisé						Appareil de mesure utilisé					Appareil de mesure utilisé				
P <sub>m</sub> (W)						U <sub>m</sub> (V)					I <sub>m</sub> (A)				
C <sub>U</sub>	C <sub>I</sub>	D	K	L	V	C	D	K	L	V	C	D	K	L	V

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

9) Mesures pour le four + le ventilateur.

Appareil de mesure utilisé						Appareil de mesure utilisé					Appareil de mesure utilisé				
P (W)						U (V)					I (A)				
C <sub>U</sub>	C <sub>I</sub>	D	K	L	V	C	D	K	L	V	C	D	K	L	V

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

COMPTEUR				
I <sub>1c</sub> (A)	I <sub>2c</sub> (A)	I <sub>3c</sub> (A)	P <sub>c</sub> (W)	S <sub>c</sub> (VA)

Remarque: I<sub>1</sub>: Intensité dans la phase 1, I<sub>2</sub>: Intensité dans la phase 1, I<sub>3</sub>: 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 ?

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

10) Energie consommée en 30 secondes

Temps en secondes	Energie consommée
30 s	

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 3 / 5
N° Sujet : 33			

**11) Déterminer, en utilisant 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			
VENTILATEUR			
TOTAL			

Puissance apparente de l'installation : S

.....

.....

Intensité en ligne : I

.....

.....

Energie consommée :

Retrouvez, par le calcul, l'énergie consommée en une heure par l'installation en vous aidant du relevé précédent ( 10<sup>ème</sup> question ).

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

.....

.....

Conclusion :

Le compteur électronique SAGEM C 2000 est-il fiable ?  
Justifier votre réponse en vous appuyant sur vos résultats.

.....

.....

## 12 ) Tarification

En utilisant les résultats précédents et le tableau-ci-après, déterminer la facture mensuelle T.TC.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 :**

$$1 \text{ €} = 6,55957 \text{ F}$$

$$T.V.A. = 19,6 \% \text{ du prix H.T.} \quad \text{Prix T.T.C.} = \text{Prix H.T.} + T.V.A..$$

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

.....

Soit : ..... kWh

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

.....

Soit : ..... kWh

Déterminer l'abonnement souscrit :

Abonnement annuel souscrit : ..... kVA

Coût mensuel de l'abonnement : .....

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

H.P. → .....

H.C. → .....

Soit un total de : .....

Montant mensuel H.T. de la facture : ..... €

Montant de la T.V.A. : ..... €

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

C.A.P.

Spécialité : ELECTROTECHNIQUE

Code Spécialité :

Durée :  
BEP : 4h  
CAP : 4h

Session

Epreuve : EP3 Expérimentation Scientifique et Technique

Coefficient :  
BEP : 3  
CAP : 3

Folio  
4 / 5

N° Sujet : 33

## COMPTEUR D'ENERGIE ELECTRIQUE: SAGEM C 2 000

### Description

Le SAGEM C 2000 est un compteur d'énergie électrique multi-tarif triphasé destiné aux clients du " TARIF BLEU " EDF. Les fonctionnalités du SAGEM C 2000 sont :

- La gestion de 6 index tarifaires
- La gestion des contrats de base, Double tarif, EJP, Tempo
- La programmation locale par bouton poussoir de la puissance souscrite, du type de contrat,...etc.
- La relève et la programmation à distance par bus selon le protocole EURIDIS

De plus, il offre à l'utilisateur une aide à la gestion de la consommation de l'énergie au moyen de deux relais intégrés et d'une liaison série de télé information client sur laquelle le compteur envoie en permanence ses données internes.

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Fréquence nominale:  $F_n = 50$  Hz

Tension nominale :  $U_n = 230$  V / 400 V

Classe de précision : 2

Courant nominal: 10 A

Courant de démarrage : 0,04 A

Courant maximum: 60 A

Constante du compteur : 1 impulsion LED par Watt-heure.

### MODE D'EMPLOI

Par appuis successifs sur les touches : Défilement et Sélection, on accède au menu :

- 1 - Index d'énergie ( Base :1 ;Heures creuses :2 ; EJP :2 ; Tempo :6 )
- 2- Option tarifaire
- 3 - Intensité (A) et Puissances souscrites (kVA)
- 4 - Intensité instantanée Phase 1 (A)
  - Intensité instantanée Phase 2 (A)
  - Intensité instantanée Phase 3 (A)
  - Puissance instantanée triphasé (W)
  - Puissance apparente instantanée triphasé (VA)
- 5 - Intensité maximale atteinte Phase 1 (A)
  - Intensité maximale atteinte Phase 2 (A)
  - Intensité maximale atteinte Phase 3 (A)
  - Puissance apparente instantanée triphasé (W)
- 6 - Première partie du numéro de série du compteur (deuxième partie par appui sur "Défilement")
- 7 -Etat des circuits de sortie relais :
- 8 - Comptage des impulsions métrologiques.
 

Progresse de 1 à chaque Wh consommé ( RAZ par la touche "Défilement" )
- 9 - Mot d'état du compteur
- E - Programmation relais 1 (Eau Chaude Sanitaire) si option tempo
- C - Programmation relais 2 (Chauffage) si option tempo
- 10 -Contrôle de l'afficheur.

## L' ELECTRICITE

	3 KVA SIMPLE TARIF	6 KVA SIMPLE TARIF ou DOUBLE TARIF	9 KVA SIMPLE TARIF ou DOUBLE TARIF	12 KVA SIMPLE TARIF ou DOUBLE TARIF
Abonnement : ( mensuel )	1,65 H.T.	4,17 H.T.	8,44 H.T.	12,33 H.T.
Prix de l'énergie :	0,096 H.T.	7,64 H.T.	13,72 H.T.	19,80 H.T.
Abonnement S.T. :		0,0787 H.T.	0,0787 H.T.	0,0787 H.T.
Abonnement D.T. :		0,0482 H.T.	0,0482 H.T.	0,0482 H.T.
Heures pleines :				
Heures creuses :				
Abonnement S.T. :				
Abonnement D.T. :				
Prix de l'énergie :				
Heures pleines :				
Heures creuses :				
Abonnement S.T. :				
Abonnement D.T. :				
Prix de l'énergie :				
Heures pleines :				
Heures creuses :				

C.A.P.

Spécialité : ELECTROTECHNIQUE

Code Spécialité :

Epreuve : EP3 Expérimentation Scientifique et Technique

N° Sujet : 33

Durée :  
BEP : 4h  
CAP : 4h

Session

Coefficient :  
BEP : 3  
CAP : 3

Folio  
5 / 5

**SUJET N° j3**

**EPREUVE D'ELECTROTECHNIQUE**

**E.P.3**

**APPLICATION NUMERIQUE**

AUTORISATIONS :

- Usage de la calculatrice réglementaire
- Usage du formulaire fourni

N° de candidat :

Note :

20

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

**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 12 pôles.

- 500 tr/min     3000 tr/min     600 tr/min     250 tr/min

/ 2

**Question n°3 relative au savoir S0.5**

Calculer la tension aux bornes d'un condensateur de 10  $\mu$ F lorsque le courant est de 150 mA – 50 Hz.

- 17 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.

/1

2 Calculer l'impédance de la bobine..

/1

3 Calculer le courant  $I_2$  absorbé par la bobine..

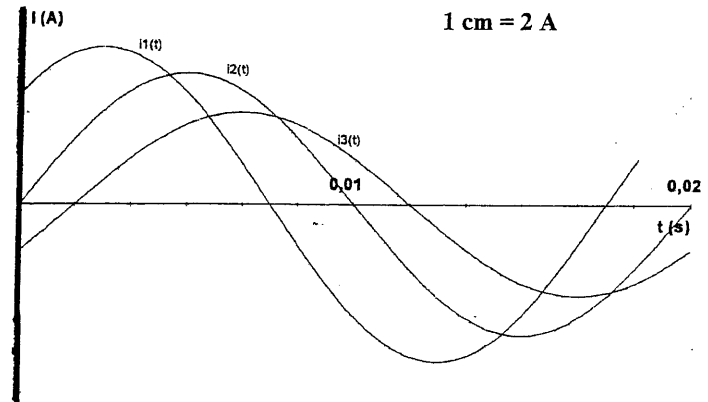
/1

4 Calculer le facteur de puissance de la bobine.

/1

**Problème N°2 relatif au savoir S0.4**

Graphes des courants d'un circuit RLC :



1 Calculer la période et la fréquence du courant  $i_2$ .

/2

2 Ecrire l'équation du courant instantanée de  $i_2$ .

/2

3 Ecrire l'équation du courant instantanée de  $i_3$

/2

C.A.P.

Spécialité : ELECTROTECHNIQUE

Code Spécialité :

Durée :  
BEP : 4h  
CAP : 4h

Session

Epreuve : EP3 Expérimentation Scientifique et Technique

Coefficient :  
BEP : 3  
CAP : 3Folio  
2 / 2

N° Sujet : 33