

**C.A.P.  
INSTALLATION  
EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES**

SESSION JUIN 2003

**E.P.3  
EXPERIMENTATION  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**SUJET N° Y**

Durée totale de l'épreuve : 4 heures

Le sujet proposé tient compte d'une répartition prévisionnelle du temps :

- 1 heure pour le thème d'application numérique
- 3 heures pour le thème d'expérimentation

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

Evaluation du candidat		
Numéro D'inscription .....	Expérimentation	/24
	Application numérique	/16
	Note obtenue	/40

Code examen :	C.A.P. INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° Y SESSION 2003
---------------	---	----------------------------

**E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique**

Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/3
------------------	-----------------	-----------

## LE COMPTEUR MONOPHASE SAVOIR S 0 2

ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:

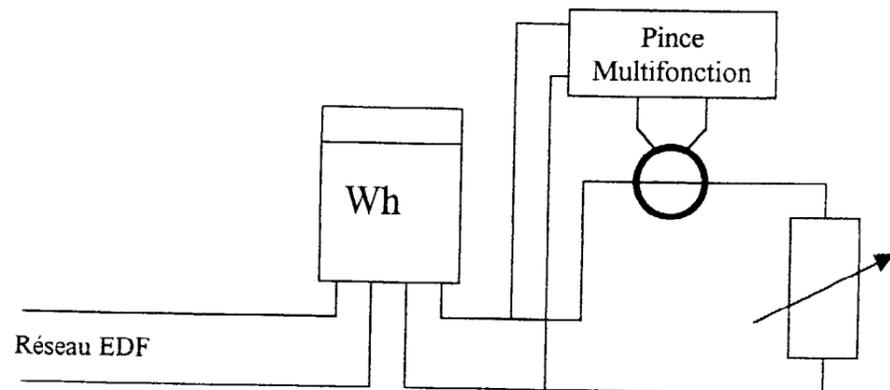
### 1) OBJECTIF

Un particulier fait appel à un électricien pour faire un bilan énergétique sur son installation domestique. Il a à sa disposition une pince multifonction et les informations disponibles sur le compteur d'énergie électronique SAGEM.

### 2) MATERIEL

- une alimentation 230V-50Hz.
- un compteur d'énergie électronique SAGEM.
- un récepteur dont la puissance peut prendre plusieurs valeurs.
- une pince multifonction ( mesurage P, U et I) (Exemple: Pince Metrix MX 200 ou autre)
- un chronomètre.
- guide d'utilisation du compteur d'énergie électronique SAGEM

### 3) SCHEMA



ON VOUS DEMANDE D'EFFECTUER CE QUI SUIV:

### 4) PREPARATION:

#### Branchement des appareils

Nommer l'appareil permettant de relever à la fois: l'intensité d'un courant, la tension et la puissance active.

### Choix des calibres

En fonction des indications portées sur la charge, faites une estimation du courant circulant dans le circuit et adaptez le calibre de votre appareil.

Estimation du courant pour un récepteur monophasé:  $P = U \times I \times \cos \phi$

Relevez la tension du réseau (variable) et adaptez le calibre de votre appareil.

Tension Réseau:

### 5) PRINCIPE DES MESURES

Réalisez le câblage du schéma de montage.

Mettez sous tension en présence de l'examineur et procédez aux essais.

Complétez le tableau avec les différentes caractéristiques pré-programmées sur le compteur en appuyant sur la touche de défilement.

Indications disponibles sur le compteur:

Menu 1		
Menu 2		
Menu 3		
Menu 4		
Menu 5		
Menu 6		
Menu 7		
Menu 8		

Trouvez les paramètres sur le compteur (dans le menu déroulant) qui permettent de visualiser les impulsions métriques et la puissance.

Impulsions métriques:	
-----------------------	--

Puissance:	
------------	--

Code examen :	C.A.P. INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° Y SESSION 2003
<b>E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique</b>		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 2/3

Mesurez les différentes grandeurs pour 3 valeurs de charge différentes.

**Tableau de relevés**

Tableau nécessaire aux différents relevés (P,U et I; Puissance instantanée compteur et t pour 8 impulsions lumineuses).

	Charge 1	Charge 2	Charge 3
Tension			
Intensité			
Puissance active (pince)			
Energie pour 8 impulsions (compteur)			
Temps en seconde			

**6) EXPLOITATION**

1. Calculez l'énergie sur une heure à partir des relevés du compteur.  
( $W = P \times t$ )

-----

2. En déduire la puissance instantanée.

-----

3. Comparez la puissance mesurée à la pince à celle déterminée par le calcul ci dessus.

-----

4. Exprimez la différence en pourcentage.

-----

Code examen :	C.A.P. INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° Y SESSION 2003
<b>E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique</b>		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 3/3

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM : <small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat <input style="width: 80px;" type="text"/>
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**APPLICATION NUMERIQUE : y**

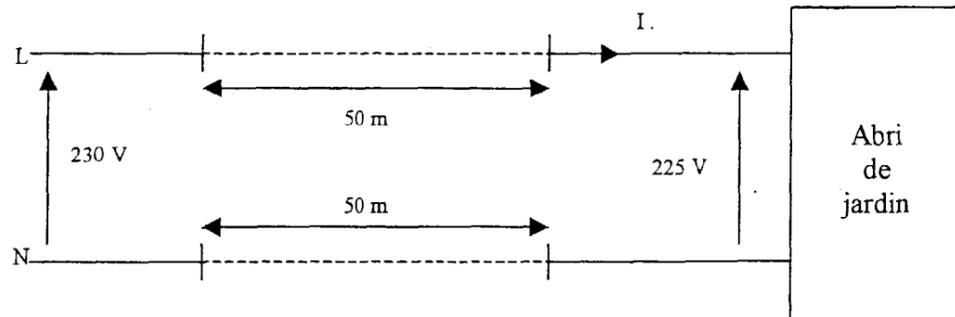
**CHUTE DE TENSION EN LIGNE Savoir S 0 2**

**ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:**

Un câble U1000 RO2V 3G2,5 mm<sup>2</sup> alimente un abri de jardin situé à 50 m du tableau de distribution général ( $\rho=1,6 \times 10^{-8} \Omega \text{m}^2/\text{m}$ )

La tension de départ est de 230 V

Après une mesure, on constate qu'à l'arrivée elle est de 225 V



**ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIT:**

1) La chute de tension en ligne.

Calculs :	
-----	
-----	<b>/4</b>

2) La résistance totale de la ligne (avec  $1 \text{ mm}^2 = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ ).

Formule littérale :	Calculs :	
-----	-----	
-----	-----	<b>/3</b>

3) L'intensité du courant dans la ligne sachant que la résistance de la ligne est de  $0,64 \Omega$

Formule littérale :	Calculs :	
-----	-----	
-----	-----	<b>/3</b>

4) Les pertes par effet Joule dans la ligne.

Formule littérale :	Calculs :	
-----	-----	
-----	-----	<b>/3</b>

5) La puissance totale absorbée au départ de l'installation sachant que la puissance absorbée par l'abri de jardin est de 1500 W

Calculs :	
-----	
-----	<b>/3</b>

<b>CAP INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES</b>	CODE : 50 24 514	Session juin 2003	SUJET
<b>EP3 : EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE</b>	Durée : 4H00	Coefficient : 2	Page 1/1

**C.A.P.  
INSTALLATION  
EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES**

SESSION JUIN 2003

**E.P.3  
EXPERIMENTATION  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**SUJET N° Z**

Durée totale de l'épreuve : 4 heures

Le sujet proposé tient compte d'une répartition prévisionnelle du temps :

- 1 heure pour le thème d'application numérique
- 3 heures pour le thème d'expérimentation

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

Evaluation du candidat		
Numéro D'inscription .....	Expérimentation	/24
	Application numérique	/16
	Note obtenue	/40

Code examen :	C.A.P. INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° Z SESSION 2003
<b>E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique</b>		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/3

**DECLENCHEMENT D'UN DDR Savoir S 0 3**

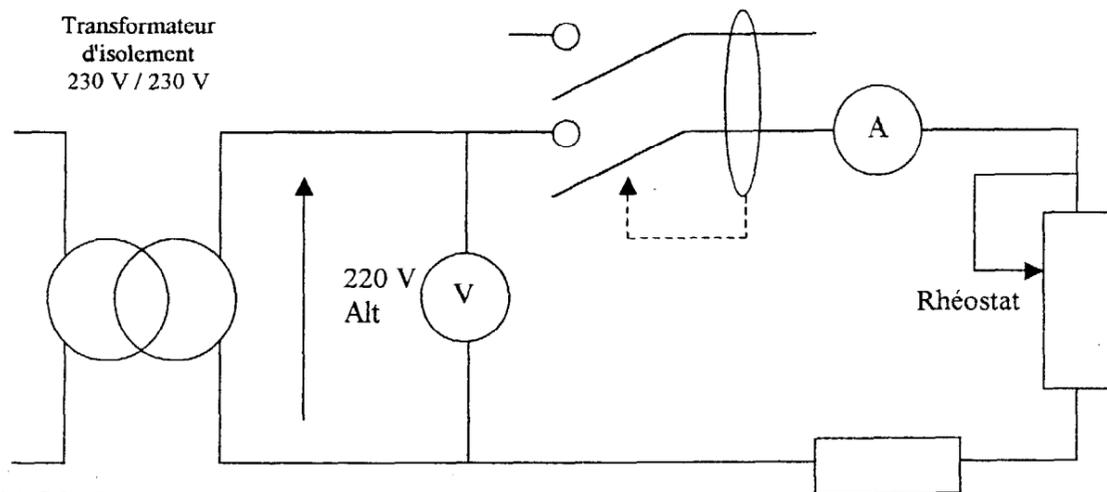
**ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:**

**1) OBJECTIF :** On désire relever le courant de déclenchement d'un dispositif différentiel à courant résiduel d'une sensibilité de 500 mA pour valider la norme :  $I_{\Delta n} / 2 < I_d < I_{\Delta n}$   
( $I_d$  : Courant de déclenchement et  $I_{\Delta n}$  seuil du différentiel)

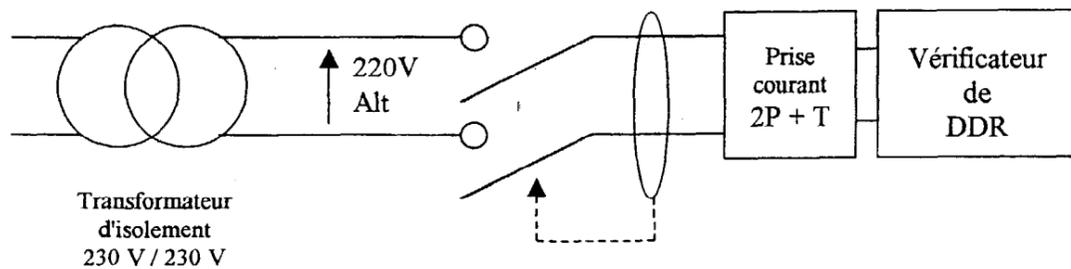
**2) MATERIEL**

- Un réseau monophasé 220 V 50 Hz
- 1 Dispositif différentiel à courant résiduel ( 500 mA) Ex: Disjoncteur de tête EDF domestique
- 1 Voltmètre numérique
- 1 Ampèremètre analogique
- 1 vérificateur déclencheur de DDR (type: CATU)

**3) SCHEMA 1:**



**3 bis) SCHEMA 2:**



**ON VOUS DEMANDE D'EFFECTUER CE QUI SUIT:**

**4° PREPARATION :**

**Branchement des appareils**

Nommer l'appareil permettant de relever l'intensité d'un courant:

De quelle manière doit-il être branché ?

Nommer l'appareil permettant de relever la tension du réseau:

De quelle manière doit-il être branché ?

**Choix des calibres**

En fonction des indications portées sur la charge, faites une estimation du courant circulant dans le circuit et adaptez le calibre de votre ampèremètre.

Estimation du courant pour un récepteur monophasé résistif :  $P = U \times I$

Relevez la tension du réseau et adaptez le calibre de votre voltmètre.

**Tableau de relevés**

Mesures	$I_d$	Tension (V)	Intensité réelle lue ( A )	Déclenchement (oui / non)
1	75 mA			
2	100 mA			
3	150 mA			
4	200 mA			
5	260 mA			

**5) PRINCIPE DE LA MESURE:**

Il faut faire varier le rhéostat et relever dans le tableau récapitulatif le courant  $I_d$  (en A) jusqu'au moment où le DDR déclenche. (Prendre 5 points de mesure)

Dans un deuxième temps, réalisez l'essai avec le vérificateur de DDR pour 10 mA; 30 mA; 300 mA et 500 mA.

Code examen :	C.A.P. INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° Z SESSION 2003
<b>E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique</b>		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 2/3

Mesures	Id	Déclenchement (oui / non)
1	10 mA	
2	30 mA	
3	300 mA	
4	500 mA	

**6) EXPLOITATION :**

1) Comparez la valeur du courant de déclenchement avec la norme :  $I\Delta n/2 < I_d < \Delta n$

Id =

-----

2) le DDR répond-il à la norme?

-----

3) Le vérificateur déclencheur de DDR peut-il remplacer l'essai ?

-----

4) Citez un avantage du vérificateur par rapport à la mesure:

-----

-----

5) Calculez la valeur de la prise de terre nécessaire( Ra) à réaliser pour que la tension de contact ne dépasse pas 50 V (Ul en milieu sec) pour un DDR 300 mA (IΔn)

-----

Code examen :	C.A.P. INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° 2
		SESSION 2003
<b>E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique</b>		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 3/3

DANS CE CADRE

NE RIEN ECRIRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM : <small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat <input style="width: 100px;" type="text"/>
Né(e) le : <small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### APPLICATION NUMERIQUE : z

**CIRCUITS PARCOURUS PAR UN COURANT ALTERNATIF SINUSOIDAL  
MONOPHASE Savoir S 0 4**

**ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:**

Une installation électrique 230 V monophasée alimente un logement. On désire vérifier par le calcul la validité des calibres des appareils de protection des biens et des personnes.  
L'interrupteur différentiel protégeant les prises de courant et les circuits dans la salle de bain: 30 A IΔn 30mA

**ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIT:**

1) La résistance de la prise de terre maximale (Tension limite en milieu sec :  $U_L = 50$  V).

Formule littérale :	Calculs :	
-----	-----	<b>/4</b>
-----	-----	

2) La tension de contact  $U_c$  à laquelle serait soumise une personne qui toucherait la carcasse d'un appareil en défaut d'isolement traversée par un courant de défaut de 2 A sachant que la résistance de prise de terre vaut  $56 \Omega$ .

Formule littérale :	Calculs :	
-----	-----	<b>/3</b>
-----	-----	

3) Comparez cette tension obtenue avec la tension limite de sécurité: 50 V en milieu sec.  
Y a-t-il danger ? (entourez la bonne réponse)

Calculs :	
-----	<b>/3</b>
DANGER : OUI / NON	

4) Le courant total disponible si le client a souscrit un abonnement de 9 k VA.

Formule littérale :	Calculs :	
-----	-----	<b>/3</b>
-----	-----	

5) L'énergie mensuelle consommée par le chauffe eau du client d'une puissance de 2000 W s'il fonctionne 6 h chaque nuit.

Formule littérale :	Calculs :	
-----	-----	<b>/3</b>
-----	-----	