

# INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE D'AFRIQUE CENTRALE

## CONCOURS D'ENTREE 2<sup>ND</sup> CYCLE – MAI 2013

### EPREUVE D'ELECTROTECHNIQUE, ELECTRONIQUE ET AUTOMATIQUE

Nombre de pages : 2

Durée : 1H30

Calculatrice : Autorisée

Documents : interdits

**SUJET A RENDRE A LA FIN DE  
L'EPREUVE**

COMMENCEZ par inscrire vos noms et prénoms, le centre de passage de l'examen et le numéro de votre place sur chaque copie que vous rendrez.

Les surveillants ont pour consigne d'exclure du concours tout candidat qui tente de vouloir copier sur un de ses voisins, d'accéder à des documents quels qu'ils soient, ou d'écrire avant le signal de départ ou après le signal de fin de l'épreuve

Consignes Particulières : une attention particulière doit être portée à la présentation et à l'orthographe

### **EXERCICE 1 (5 pts)**

Un transformateur monophasé a les caractéristiques suivantes :

- tension primaire nominale :  $U_{1N} = 5375 \text{ V}$   $f=50 \text{ Hz}$
- rapport du nombre de spires :  $N_2/N_1 = 0,044$
- résistance de l'enroulement primaire :  $R_1 = 12$
- résistance de l'enroulement secondaire :  $R_2 = 25 \text{ m}$
- inductance de fuite du primaire :  $L_1 = 50 \text{ mH}$
- inductance de fuite du secondaire :  $L_2 = 100 \text{ } \mu\text{H}$

1- Dessiner le schéma électrique complet de ce transformateur

2- Calculer la tension à vide au secondaire.

3- Calculer la résistance des enroulements ramenée au secondaire  $R_S$ .

4- Calculer l'inductance de fuite  $L_S$  ramenée au secondaire. En déduire la réactance de fuite  $X_S$ .

Le transformateur débite dans une charge résistive  $R = 1$  .

5- Calculer la tension  $U_2$  aux bornes du secondaire et le courant  $I_2$  qui circule dans la charge.

### **EXERCICE 2 (8 pts)**

Le circuit électronique de la figure 1 est capable d'amplifier la différence entre ses deux tensions d'entrée  $V_{e1}$  et  $V_{e2}$  tout assurant un filtrage. On supposera que l'ampli. Op. est idéal.

1-) On suppose que l'impédance présentée par la capacité C est infinie

1-1) On impose  $V_{e2}= 0$ . Déterminer l'expression de  $V_s$  en fonction de  $V_{e1}$  et en déduire le gain

$G_1$  défini par  $G_1 = \frac{V_s}{V_{e1}}$

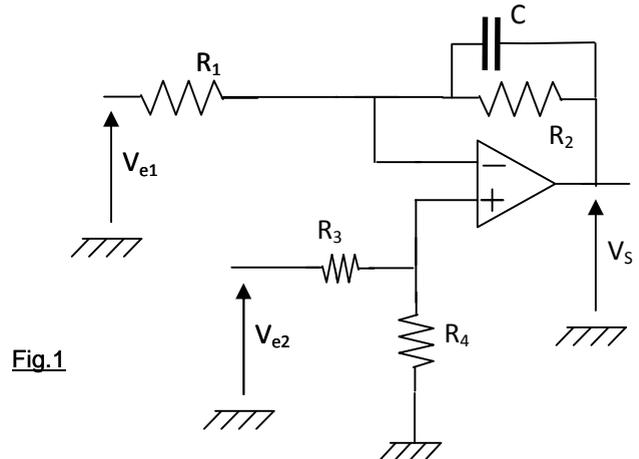
1-2) On impose  $V_{e1}= 0$ . Déterminer l'expression de  $V_s$  en fonction de  $V_{e2}$  et en déduire le gain

$G_2$  défini par  $G_2 = \frac{V_s}{V_{e2}}$

1-3) Maintenant,  $V_{e1}$  et  $V_{e2}$  sont non nulles. Déduire de 1-1) et de 1-2), l'expression de  $V_s$  en fonction de  $V_{e1}$  et  $V_{e2}$ . Que devient cette expression si on réalise la condition

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3} = 10 \quad \text{Quel résultat pouvez vous en déduire ?}$$

1-4) L'impédance de C n'est plus infinie. Reprendre la question 1-1) et déterminer le gain  $G_1$  en fonction de C et de la pulsation  $\omega$ .



**EXERCICE 3 (7 pts)**

L'alimentation électrique d'une boulangerie artisanale est du type monophasé 220V-50Hz. Les salles sont éclairées par 4 lampes à incandescence (100W-220V) et 6 tubes fluorescents consommant chacun 48W avec un facteur de puissance inductif  $\cos \varphi = 0,85$  (Fig.2)

L'interrupteur K est ouvert

- 1-) Calculer les valeurs efficaces des courants  $\bar{I}_L$  et  $\bar{I}_T$ .
- 2-) Calculer  $I_a$  et  $I_r$  qui sont respectivement les valeurs efficaces des composantes active et réactive du courant d'éclairage  $\bar{I}_e$ .
- 3-) En déduire le facteur de puissance de l'installation d'éclairage  $\cos \varphi_e$ .
- 4-) On ferme K. Sachant que  $R=50 \Omega$ , on demande de calculer la valeur de L pour que U et  $I_R$  soit déphasés de  $30^\circ$ . Calculer dans ce cas, les puissances active et réactive consommées par l'ensemble (R,L).

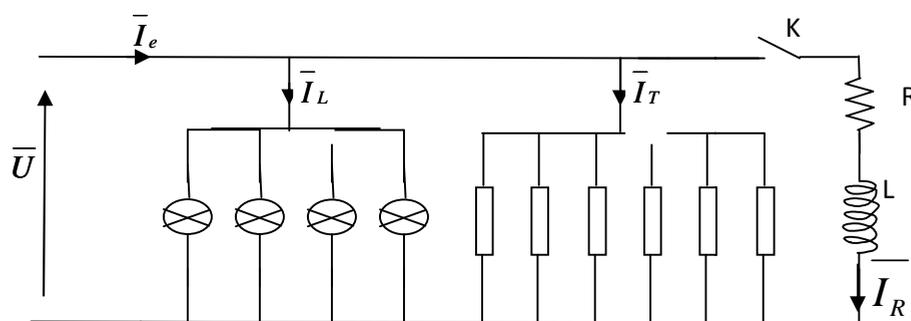


Fig.2