

# INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE D'AFRIQUE CENTRALE

## CONCOURS D'ENTREE 2<sup>nd</sup> CYCLE – Mai 2012

### EPREUVE D'ELECTROTECHNIQUE ET ELECTRONIQUE

Nombre de pages : 2

Durée : 1H30

Calculatrices autorisées - Documents interdits

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

SUJET A RENDRE A LA FIN DE  
L'EPREUVE

### Exercice N°1 (7 Points)

Lors des différentes mesures effectuées sur un transformateur triphasé, alimenté par une source de courant triphasé, la tension composée sinusoïdale et équilibrée est de 380V. La mesure des pertes à vide est réalisée avec la méthode des deux wattmètres. Le courant à vide est  $I_{10}=0,39A$ . Un voltmètre est utilisé pour vérifier la tension du secteur.

1-) Dessiner un schéma de montage en respectant les normes

2-) Les deux wattmètres fournissent respectivement  $P_1=93W$  ;  $P_2= -53W$ . Déduire de ces mesures, les valeurs des grandeurs ci-après :

2-1) Les pertes fer globales  $P_{10}$  et par colonne  $P_{C10}$ .

On néglige pour cela, les pertes joules.

2-2) La puissance réactive consommée  $Q_{10}$

2-3) Le déphasage  $\varphi$  entre le courant dans une colonne et la tension aux bornes de cette colonne.

3-) La résistance  $R_a$  entre phases au primaire en couplage étoile est de  $0,8\Omega$ . Calculer la puissance perdue  $P_{CU}$  dans le cuivre pour les 3 phases au cour de cet essai. Quelle conclusion en tirez-vous.

### Exercice N°2 (8 Points)

En fonction de la fréquence d'utilisation, un condensateur présente un comportement électrique à la fois capacitif, résistif et inductif. On peut ainsi représenter un condensateur réel par le schéma de la figure 1 où  $r$  et  $L$  représentent respectivement la résistance et la self inductance des fils de connexion, tandis que  $R$  correspond à la résistance de fuite. On donne le cas concret suivant :  $C=15$  nF ;  $R=5.10^6$   $\Omega$  ;  $r=0,01\Omega$  ;  $L= 3,5nH$ .

1-) Déterminer l'expression de l'impédance  $Z$  de ce condensateur réel et la mettre sous la forme :

$$Z = r + \frac{R}{1+Q^2} + j \left[ L\omega - \left( \frac{Q^2}{1+Q^2} \right) \frac{1}{C\omega} \right]$$

En déduire l'expression de Q.

2-) La fréquence  $f = f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  est la fréquence de résonance du condensateur réel. Calculer la valeur de  $f_o$  puis la valeur  $Q_o$  associée et en déduire qu'à cette fréquence, on aura  $Z=Z_o=r$ .

4-) Quelles sont les plages de la fréquence  $f$  pour lesquelles, avec une précision supérieure à 1%, Z peut s'écrire selon les expressions approchées suivantes :

$$Z \approx r + \frac{R}{Q^2} + j \left[ L\omega - \frac{1}{C\omega} \right] ; \quad Z \approx r + \frac{R}{Q^2} + \frac{1}{jC\omega} ; \quad Z \approx \frac{1}{jC\omega} ; \quad Z \approx jL\omega$$

En déduire le domaine de fréquence dans lequel le condensateur peut être considéré comme une capacité pure.

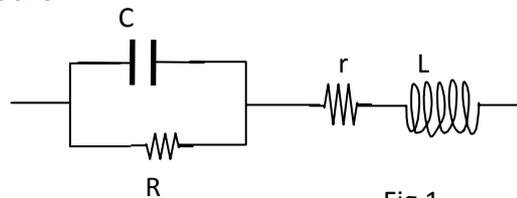


Fig.1

### **Exercice N°3 (5 Points)**

***Les questions de cet exercice sont indépendantes***

I-) On réalise une alimentation continue simplifiée à partir du 220V alternatif, par utilisation d'un transformateur abaisseur, d'un pont de Graetz et d'un condensateur électrochimique.

I-1) Donner le schéma électrique du montage.

I-2) Cette alimentation est chargée par une résistance R ; Dessiner la forme de la tension aux bornes de R.

I-3) Quelle est la valeur de la tension maximale supportée par chaque diode si le transformateur délivre une tension efficace de 13V.

II-) Un four électrique comprend 3 résistances chauffantes identiques R montées en étoile. On l'alimente par un réseau électrique triphasé équilibré de 400V entre phases.

II-1) Calculer R pour que le four consomme 2200W.

II-2) On décide de câbler le four en triangle. Calculer la puissance maintenant consommée.