



**EXAMEN DE MACHINES ELECTRIQUES 1**

**SPECIALITES : CIR, ER, ET, MAB, MEI & MSE**

**NIVEAU : BTS 1**

**DUREE : 3HEURES**

**ANNEE ACADEMIQUE: 2019/2020**

**SEMESTRE 2**

**ENSEIGNANT : TCHOUDO EDDY**

**EXERCICE 1 (10pts)**

On alimente un four électrique monophasé dont la plaque signalétique porte les indications :  
220 V, 4 KW.

Pour l'alimenter on dispose d'un réseau monophasé 4600 V, 50 Hz.

On a effectué les essais suivants :

**Essai à vide :**

$$U_1 = 4600 \text{ V}; U_{20} = 230 \text{ V}; I_{10} = 2 \text{ A}; P_{10} = 300 \text{ W}.$$

**Essai en court circuit :**

$$U_{1cc} = 400 \text{ V}; I_{2cc} = 20 \text{ A}; P_{1cc} = 200 \text{ W}.$$

1. Evaluer les facteurs de puissances à vide  $\cos\varphi_{10}$  et en court-circuit. Calculer le rapport de transformation  $m$ .
2. Déterminer la résistance de fuite  $R_f$  et de l'inductance de fuite  $X_f$ .
3. Pour le régime nominal, calculer le courant secondaire  $I_{2n}$ .
4. Calculer le facteur de puissance secondaire.
5. Déterminer les valeurs de l'impédance  $Z_s$ , la résistance du transformateur ramenée au secondaire  $R_s$  et la réactance ramenée  $X_s$ .
6. Pour le fonctionnement nominal :
  - a. A l'aide de la forme approchée, calculer la chute de tension au secondaire ;

- b.** Etablir le diagramme de Kapp ;
  - c.** Etablir le bilan de puissance du transformateur au cours du fonctionnement nominal.
  - d.** Evaluer le rendement du transformateur.
- 7.** On branche à la sortie du transformateur une charge capacitive (une résistance en parallèle avec une capacité), on donne :
- $R_c=75\Omega$  ,  $X_c=100\Omega$ , le courant secondaire nominal étant de l'ordre de 20A.
- a.** Dédire le facteur de puissance secondaire et préciser la phase entre le courant et la tension secondaire ;
  - b.** A l'aide de l'hypothèse de Kapp, évaluer la chute de tension ainsi la tension secondaire  $U_2$  ;
  - c.** Etablir le diagramme de Kapp ;
  - d.** Déterminer le rendement du transformateur.

## **EXERCICE 2 (10pts)**

Les caractéristiques d'un moteur à excitation série équipant une rame de métro sont :

- la résistance de l'induit  $R = 0,06 \Omega$ .
- la résistance de l'inducteur  $r = 0,04 \Omega$ .

Le flux est proportionnel au courant dans l'inducteur.

**1.** En fonctionnement nominal on a :

$U_n = 2000 \text{ V}$  ;  $I_n = 120 \text{ A}$  ;  $N_n = 1300 \text{ tr/mm}$  ;  $C_{un}$  (couple utile nominal) = 1700 Nm.

Calculer :

- a.** la puissance utile.
- b.** les pertes par effet Joule.
- c.** la puissance absorbée.
- d.** les pertes mécaniques et magnétiques.
- e.** le couple électromagnétique.

f. le couple perte.

g. le rendement.

2. Au démarrage, sous une tension réduite, le moteur absorbe un courant de 1200 A.

Calculer :

a. la tension d'alimentation.

b. le couple électromagnétique de démarrage et comparer à celui du couple électromagnétique.

3. La résistance de démarrage  $R_d$  permet de limiter  $I_d$  à la valeur  $2I_n$ .

Calculer :

a. la résistance de démarrage  $R_d$ .

b. comparer alors le couple de démarrage  $C_d$  et le couple électromagnétique nominal  $C_{em}$ .

*Si tu ne poursuis pas ce que tu désires, tu ne l'obtiendras jamais.*