|  |
| --- |
| **FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES**  **Sans titre.png**  **Département d’électrotechnique Session : Semestre S4**  **Année universitaire : 2021 – 2022**  **Module : Electrotechnique fondamentale2 Niveau : 2ème année ELT**  **TD n0 1: Transformateur Monophasé** |

**Exercice 1 :**

La puissance apparente d’un transformateur monophasé 5 kV / 230 V ; 50 Hz est S = 21 kVA. La section du circuit magnétique est s = 60 cm2 et la valeur maximale du champ magnétique B = 1,1T.

*L’essai à vide* a donné les résultats suivants : U1 = 5 000 V ; U2V = 230 V ; I1V = 0,50 A et P1V = 250 W.

*L’essai en court-circuit* avec I2CC = I2n a donné les résultats suivants : P1CC = 300 W et U1CC = 200 V.

1- Calculer le nombre de spires N1 au primaire.

2- Calculer le rapport de transformation m et le nombre N2 de spires au secondaire.

3- Quel est le facteur de puissance à vide de ce transformateur ?

4- Quelle est l’intensité efficace du courant secondaire I2n ?

5- Déterminer les éléments RS ; ZS et XS de ce transformateur.

6- Calculer le rendement de ce transformateur lorsqu’il débite un courant d’intensité nominale dans une charge inductive de facteur de puissance 0,83.

**Exercice 2 :**

Les essais d'un transformateur monophasé ont donné :

A vide : U1 = 220 V, 50 Hz; U20 = 44 V ; P10 = 80 W ; I10 =1 A.

En court-circuit : U1cc = 40 V ; P1cc =250 W ; I2cc =100 A (courant nominal secondaire). En courant continu au primaire : I1 = 10 A ; U1 = 5 V. Le transformateur est considéré comme parfait pour les courants lorsque ceux-ci ont leurs valeurs nominales.

1- Déterminer le rapport de transformation à vide m et le nombre de spires au secondaire, si l'on en compte 500 au primaire.

2- Calculer la résistance de l’enroulement primaire R1.

3- Vérifier que l'on peut négliger les pertes par effet Joule lors de l'essai à vide pour cela, calculer les pertes Joule au primaire.

4- En admettant que les pertes dans le fer sont proportionnelles au carré de la tension primaire, montré qu'elles sont négligeables dans l'essai en court-circuit. Faire l’application numérique.

5- Représenter le schéma équivalent du transformateur en court-circuit vu du secondaire.  
En déduire les valeurs Rs et Xs caractérisant l'impédance interne.

Quels que soient les résultats obtenus précédemment, pour la suite du problème, on prendra  
Rs = 0,025 Ω et Xs = 0,075 Ω.

Le transformateur, alimenté au primaire sous sa tension nominale, débite 100 A au secondaire avec un facteur de puissance égal à 0,9 (charge inductive).

6- Déterminer la tension secondaire du transformateur. En déduire la puissance délivrée au secondaire.

7- Déterminer la puissance absorbée au primaire (au préalable calculer les pertes globales).  
En déduire le facteur de puissance au primaire et le rendement.

**Exercice3**

On étudie un transformateur dont les caractéristiques sont les suivantes : Tension primaire nominale *U*1 = 220*V* , fréquence, f=50 Hz, nombre de spires au primaire *N*1 = 500 *spires*.

- Essai à vide :*U*1 = 220*V* ;*U*20 = 110*V* .Intensité au primaire à vide *I*10 = 0*,* 3*A* ; puissance consommée au primaire à vide*P*10 = 36*W*

- Essai en court circuit : tension primaire *U*1*cc*=10*V* ; intensité secondaire *I*2*cc* = 10*A* ; puissance consommée au primaire *P*1*cc* = 30*W*

-Charge nominale pour *U*1 = 220*V* : intensité au secondaire *I*2 = 20*A* sur charge inductive de facteur de puissance *cos* (*φ*2) = 0*,* 8 :

1-Calculer :  
a) Le facteur de puissance de l’essai `a vide

b) Le nombre de spires au secondaire

2- Déterminer pour la charge nominale

a) La tension secondaire U2

b) Calculer les puissances actives au secondaire et au primaire .En déduire le rendement



