

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
Union - Discipline - Travail

DIRECTION DES EXAMENS ET DES CONCOURS (DEXCO)

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR / SESSION 2020

FILIERE INDUSTRIELLE : MAINTENANCE DES SYSTEMES DE PRODUCTION

EPREUVE :

GENIE ELECTRIQUE

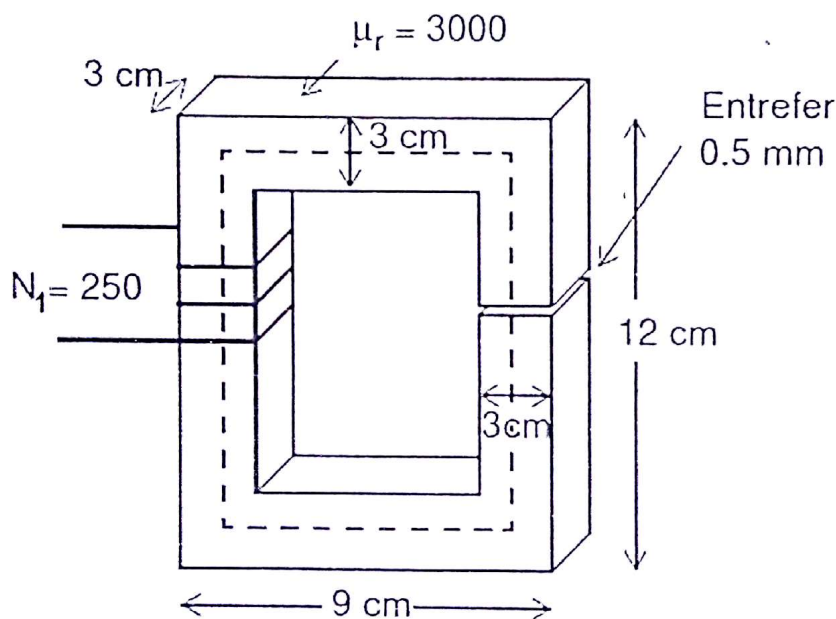
Durée de l'épreuve : 3 Heures

Coefficient de l'épreuve : 4

PROBLEME1 : ELECTROTECHNIQUE (40 points)

On considère le circuit magnétique ci-dessous de forme parallélépipédique creuse de section carré constante. On réalise dans ce circuit magnétique un entrefer d'épaisseur e . Le circuit magnétique est alors constitué de deux tronçons : le fer et l'entrefer. Les tôles magnétiques utilisées sont non saturées et ont une perméabilité relative $\mu_r=3000$. La perméabilité de l'air est $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{SI}$.

On réalise sur la colonne de gauche un premier bobinage comportant $N_1 = 250$ spires. La bobine est alimentée par une tension sinusoïdale de fréquence 50Hz. On désire obtenir dans l'entrefer une induction B de valeur efficace 1,2T



1. Déterminer la section du circuit magnétique et la longueur moyenne de la ligne de champ (ligne en pointillée)
2. Calculer la réluctance du fer, de l'entrefer et du circuit magnétique
3. Calculer l'inductance de la bobine ainsi que la valeur efficace du courant absorbée par celle-ci.
4. Pour fabriquer un transformateur monophasé, on réalise en dessous du 1^{er} bobinage, un second bobinage de $N_2=57$ spires. La première bobine est alimentée par une tension sinusoïdale de valeur efficace 220V.
 - 4.1. Lorsque la deuxième bobine ne débite dans aucune charge, on mesure au primaire un courant de 0,2A avec un facteur de puissance de 0,5.
 - a. Calculer la puissance absorbée par le transformateur

- b. Calculer la tension aux bornes de la deuxième bobine.
- 4.2. La deuxième bobine alimente une résistance de 10Ω . On mesure aux bornes de la résistance une tension de 48V.
- a. Calculer la chute de tension
- b. Calculer les éléments R_s , X_s et Z_s sachant $R_s=0,3.X_s$
- c. Calculer le rendement du transformateur.

PROBLEME 2: ELECTRONIQUE DE PUISSANCE (20 points)

On se propose d'étudier un montage redresseur P3 commandé sur charge très inductive. Les thyristors utilisés sont parfaits. Le montage est alimenté par un système de tensions sinusoïdales triphasées équilibrées de valeur efficace entre phase et neutre $V = 230v$ et de fréquence 50 Hz délivrée par le secondaire du transformateur.

Le courant i_c dans la charge peut alors être considéré comme constant de valeur $I_c = 2A$. La conduction est alors ininterrompue, un thyristor se bloquant quand l'autre s'amorce. Le retard à l'amorçage étant $\alpha = \pi/3$

- 1- Représenter le schéma de montage.
- 2- Après avoir analysé le fonctionnement du montage, représenter la différence de potentiel u_c aux bornes du récepteur et le courant dans la phase 1 au secondaire du transformateur en fonction du temps. (Document réponse).
- 3- Calculer la valeur moyenne U_{moy} de $u_c(t)$.
- 4- Calculer la valeur efficace du courant dans une phase au secondaire du transformateur.
- 5- Calculer la puissance moyenne P_c mise en jeu dans la charge et conclure sur le fonctionnement générateur ou récepteur de l'élément inductif.
- 6- Calculer le facteur de puissance f_p au secondaire du transformateur.