L2 EEA : MODULE EDEAF4HM : MACHINES ELECTRIQUES
EXAMEN ECRIT FINAL – SESSION 1 Durée : **1h00 (Pour ce Test)**

MACHINES ELECTRIQUES

Aucun document écrit n'est autorisé --- Le téléphone portable est interdit --- Calculatrice programmable interdit
Barème approximatif

NOM (MAJ) et Prénom (Min): _____

Note	$\overline{}$ 20

EXERCICE I : TRANSFORMATEUR MONOPHASE EN RÉGIME SINUSOIDAL PERMANENT

On se propose d'étudier un transformateur monophasé (fig. 1) fonctionnant sur une charge purement résistive. Le primaire du transformateur est alimenté en tension sinusoïdale à une fréquence $f = 50\ Hz$. Sa valeur efficace est notée V_1.

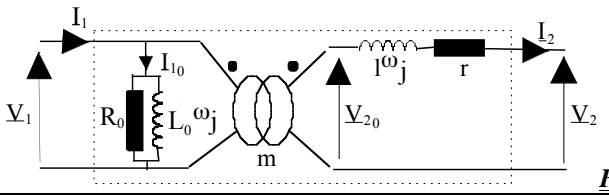

Fig. 1

I-1 Voici quelques données nominales du transformateur :

$V_{1N} : 250\ V$ $m = 2.00$ $I_{2N} = 50.0\ A$ $\cos \varphi_{2N} = 0.800\ AR$ $f = 50\ Hz$

I-1 **Citez**, sans explications, le (ou les) noms du (ou des) élément (ou éléments) du modèle électrique du transformateur traduisant un phénomène de couplage magnétique et n'est pas une impédance. **Attention -0.5 pt pour chaque élément faux**.

	Notation (Pts)
	/ 1 Pt

I-2 **Déterminez** les valeurs numériques de la tension nominale au secondaire, de la puissance apparente nominale au secondaire du transformateur idéal (la valeur indiquée sur la plaque signalétique) et du courant nominal au primaire.

	Notation (Pts)
	/ 1.5 Pts

I-2 *Les essais* **à puissances réduites** *en régime sinusoïdal ont donné :*

**A vide :*	$V_1 = V_{10} = V_{1N}$	$I_1 = I_{10}$	$P_1 = P_{10}$	$V_2 = V_{20_N}$
**En court-circuit :*	$V_1 = V_{1CC}$	$I_1 = I_{1CC}$	$P_1 = P_{1CC}$	$I_2 = I_{2CC} = I_{2N}$
**On donne :*	$R_0 = 196.8\ \Omega$	$L_0\omega = 120.3\ \Omega$	$r = 0.145\ \Omega$	$l\omega = 0.290\ \Omega$

Déterminez les valeurs numériques de V_{10}, P_{10}, Q_{10} *et* I_{10} *ainsi que* I_{1CC}, P_{1CC}, Q_{1CC} *et* V_{1CC} que l'on devrait obtenir lors des mesures à puissances réduites. Pour l'essai en court-circuit, **précisez** vos hypothèses de calcul.

Notation (Pts)
/5 Pts

I-3 Fonctionnement en charge résistive.

On applique une tension sinusoïdale de fréquence $f = 50\ Hz$ et de valeur efficace $V_1 = V_{1N}$ au primaire du transformateur. On branche au secondaire une résistance R_2. Le courant circulant dans R_2 est I_2 tandis que la tension à ses bornes est V_2.

I-3-0a **Rappeler l'hypothèse** de l'approximation de Kapp au secondaire du transformateur.

Notation (Pts)
/ 0.5 Pt

I-3-0b **Quelle est la conséquence** de cette approximation sur l'expression de la chute de tension au secondaire ?

Notation (Pts)
/ 0.5 Pt

I-3-0c A partir des essais à puissances réduites, **donner** (*sans démonstration*) le courant $I_{2_\eta Max}$, qui correspond au rendement maximum du transformateur.

Notation (Pts)
/ 1 Pt

I-3-1a *Point de fonctionnement N°1 :*

Condition : Le courant secondaire vaut sa valeur nominale $I_{2_a} = I_{2N}$. **Déterminer le courant I_{1_a},** en détaillant *tous les calculs intermédiaires* et *en justifiant la formule approchée* de la chute de tension au secondaire.

Notation (Pts)

/ 5 Pts

I-3-b *Point de fonctionnement N°2 :*

Pour ce nouveau point de fonctionnement, la puissance au secondaire est $P_{2_b} = 15.0\ kW$. **Déterminer en détaillant vos calculs intermédiaires et en justifiant votre démarche**, *la valeur numérique* du nouveau courant secondaire I_{2_b}.

Notation (Pts)

/ 5 Pts

FIN de l'exercice I