

# إمتحان في الكهروتقني 1

## EXAMEN EN ELECTROTECHNIQUE I

2<sup>ème</sup> Année : L.E.M / LGI

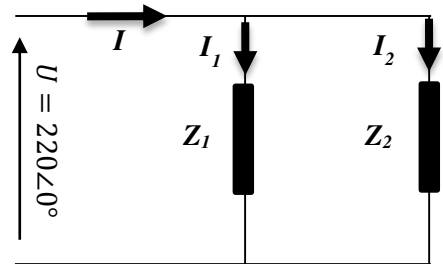
سنة 2: إلكتروميكانيك / هندسة صناعية

" من أعظم أبواب السعادة دعاء الوالدين، فاغتمه ببرها ليكون لك دعائها حصنا حصينا من كل مكروه "

### EXERCICE 1 –Circuits Monophasés- (7 pts)

Le circuit ci-contre, et un circuit monophasé, alimenté par une tension alternative  $U = 220\angle 0^\circ$ . L'impédance  $Z_1$  (inductive) consomme une puissance apparente de 2200 VA et  $\cos \varphi = 0.8$ . L'impédance  $Z_2$  (résistive pure) consomme une puissance active de 440 W.

1. Calculer les courants  $I_1$  et  $I_2$
2. Calculer la puissance apparente total du circuit. Déduire la valeur du courant  $I$ .



### EXERCICE 2 –Circuits Triphasés- (6 pts)

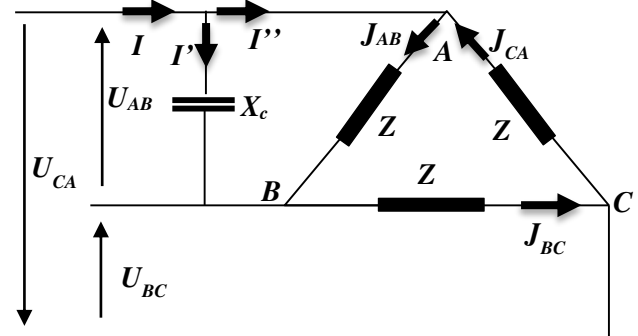
Le circuit triphasé ci-contre est alimenté par des tensions équilibrées  $U=220$  V (séquence ABC).

On donne :

$$Z = 10\angle 60^\circ, I' = 10 \text{ A}$$

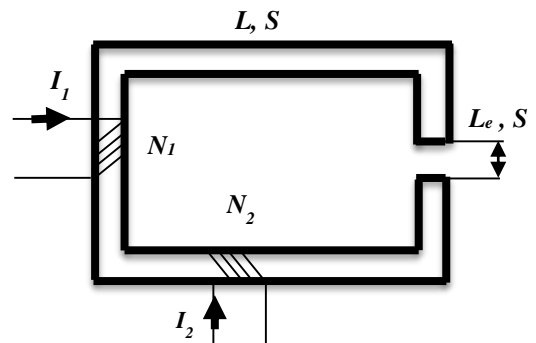
$X_C$  est une réactance capacitive pure

1. Représenter le Triangle des séquences.
2. Calculer  $J_{AB}$  et  $J_{CA}$
3. Calculer le courant de ligne  $I$ .



### Exercice 3 –Circuits Magnétique (7 pts)

B(T)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2
H (A/m)	52	58	65	76	90	110	132	165	220	300
B(T)	1.25	1.3	1.35	1.4	1.45	1.5	1.55	1.6	1.65	1.7
H (A/m)	380	600	900	1200	2000	3000	4500	6000	10000	14000



Un noyau magnétique dont la courbe magnétisante B(H) est donnée par le tableau, porte 2 bobines, conformément à la figure :

$$N_1=2000; N_2=400; \mu_0=4\pi 10^{-7}$$

$$I_1=0.5 \text{ A}; S=20 \text{ cm}^2; L=50 \text{ cm}; L_e=1 \text{ mm}$$

1. Représenter le circuit équivalent.
2. Quel courant  $I_2$  doit-on envoyer dans la bobine 2 pour avoir un flux de 2 mWb dans le noyau.
3. Quel courant  $I_2$  doit-on envoyer dans la bobine 2 pour avoir un flux de 0 mWb dans le noyau.

Document non autorisé.

Durée: 1h30 min

Enseignant : Dr. RAHMOUNE

2016./2017.

L.E.M-2<sup>ème</sup>

# تصحيح إمتحان الكهروتقني 1

Corrigé : Examen en ELECTROTECHNIQUE 1

إليكتروميكانيك سنة 2

" من أعظم أبواب السعادة دعاء الوالدين، فاغتمه برهما ليكون لك دعائهما حصنا حصينا من كل مكروه "

## EXERCICE 1 –Circuits Monophasés- (7 pts)

$$S_1 = UI_1 \Rightarrow I_1 = \frac{S_1}{U} = \frac{2200}{220} = 10A \quad (0.75 \text{ pts})$$

$$P_2 = UI_2 \cos \varphi = UI_2 \Rightarrow I_2 = \frac{P_2}{U} = \frac{440}{220} = 2A \quad (0.75 \text{ pts})$$

$$P_1 = S_1 \cos \varphi_1 = 2200 \times 0.8 = 1760W \quad (0.75 \text{ pts})$$

$$Q_1 = S_1 \sin \varphi_1 = 2200 \times 0.6 = 1320VAR \quad (0.75 \text{ pts})$$

$$P_2 = 440W$$

$$Q_2 = 0VAR$$

$$P_t = P_1 + P_2 = 2200 \quad (1 \text{ pts})$$

$$Q_t = 1320VAR$$

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 2565,618VA \quad (0.75 \text{ pts})$$

$$S_t = UI_t \Rightarrow I_t = \frac{S_t}{U} = \frac{2565,618}{220} = 11,661A \quad (0.75 \text{ pts})$$

## EXERCICE 2 –Circuits Triphasés- (6 pts)

$$U_{AB} = ZJ_{AB} \Rightarrow$$

$$J_{AB} = \frac{U_{AB}}{Z} = \frac{220 \angle 120}{10 \angle 60} = 22 \angle 60 \quad (0.75 \text{ pts})$$

$$U_{CA} = ZJ_{AC} \Rightarrow$$

$$J_{AC} = \frac{U_{CA}}{Z} = \frac{220 \angle -120}{10 \angle 60} = 22 \angle -180 \quad (0.75 \text{ pts})$$

$$U_{AB} = X_c I' \Rightarrow I' = \frac{U_{AB}}{X_c} = \frac{220 \angle 120}{-j10} = 22 \angle -90 \quad (0.5 \text{ pts})$$

$$\Rightarrow \varphi_i = 120 - (-90) = 210 \text{ d'où } I' = 10 \angle 210 \quad (0.5 \text{ pts})$$

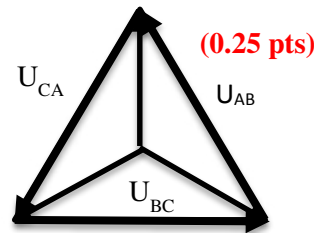
$$I'' + J_{AC} - J_{AB} = 0 \Rightarrow I'' = J_{AB} - J_{AC} \quad (0.5 \text{ pts})$$

$$I'' = 22(\cos(60) - \cos(-180)) + j22(\sin(60) - \sin(-180))$$

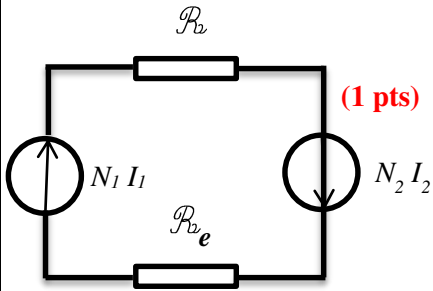
$$I'' = -11 + j19.05 \quad (0.5 \text{ pts})$$

$$I = I' + I'' = 10 \cos(210) - 11 + j(10 \sin(210) + 19.05) \quad (0.5 \text{ pts})$$

$$I = -19.66 + j14.05 \quad (0.5 \text{ pts})$$



**Exercice 3 – circuits magnétique (7 pts)**



$$\phi = B \times S \Rightarrow B = \frac{\phi}{S} = \frac{2 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-4}} = 1T \quad (1 \text{ pts})$$

*Tableau*  
 $B = 1T \rightarrow H = 165(A/m) \quad (0.5 \text{ pts})$

$$B = \mu_0 H_e \Rightarrow H_e = \frac{B}{\mu_0} = \frac{1}{4 \times \pi \times 10^{-7}} \quad (0.25 \text{ pts})$$

$$H_e = 795774,715 (A/m) \quad (0.75 \text{ pts})$$

$$N_1 I_1 - \mathfrak{R} \phi - \mathfrak{R}_e \phi - N_2 I_2 = 0 \quad (1 \text{ pts})$$

$$\Leftrightarrow N_1 I_1 - HL - H_e L_e - N_2 I_2 = 0 \quad (1 \text{ pts})$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{N_1 I_1 - HL - H_e L_e}{N_2}$$

$$I_2 = \frac{2000 * 0.5 - 165 \times (50) \times 10^{-2} - 795774,715 \times 1^{-3}}{400}$$

$$I_2 = 0,3043A \quad (0.5 \text{ pts})$$

$$N_1 I_1 - \mathfrak{R} \phi - \mathfrak{R}_e \phi - N_2 I_2 = 0$$

$$\Leftrightarrow N_1 I_1 - N_2 I_2 = 0 \Rightarrow I_2 = \frac{N_1 I_1}{N_2} \quad (0.5 \text{ pts})$$

$$I_2 = \frac{2000 * 0.5}{400} \Rightarrow I_2 = 2.5A \quad (0.5 \text{ pts})$$