

## MODÈLE ÉQUIVALENT MACHINE ASYNCHRONE.

Un enroulement d'une machine asynchrone triphasée à 4 pôles alimenté par une tension  $v(t)$  sinusoïdale de valeur efficace fixe  $V$  et de fréquence fixe  $f$  peut être modélisé comme la figure 1.

La valeur de la résistance  $R$  dépend des conditions de fonctionnement.

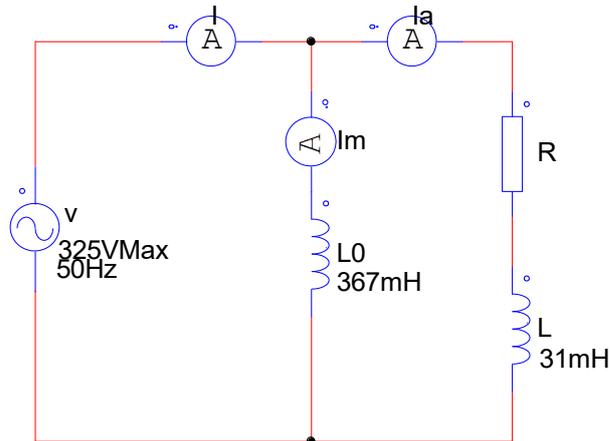


figure 1

### FONCTIONNEMENT À VIDE.

À vide, la résistance  $R$  est infinie.

1. Faire le schéma sur votre copie.
2. Donner la valeur efficace du courant  $i_a$ .
3. En appliquant les lois de Kirchoff avec les complexes, calculer le courant complexe  $i$ .

### FONCTIONNEMENT EN CHARGE NOMINALE.

La résistance  $R$  vaut alors  $R=73.7 \Omega$ .

4. Faire le schéma sur votre copie.
5. Appliquer les lois de Kirchoff avec les complexes à ce circuit.
6. Calculer les réactances  $X_0$  de  $L_0$  et  $X$  de  $L$ .
7. Calculer l'impédance complexe  $Z$  de la branche  $R+L$ .
8. Calculer le courant complexe  $i_a$ .
9. Calculer le courant complexe  $i_0$ .
10. Tracer le diagramme des courants.
11. Calculer le courant complexe  $i$ .

## ENROULEMENT DE MACHINE SYNCHRONES.

Un enroulement d'une machine synchrone triphasée à 4 pôles tournant à une vitesse de 1500tr/min peut être modélisé comme l'association d'une fem  $e(t)$  sinusoïdale de fréquence  $f=50\text{Hz}$  et d'une réactance  $X=+16.4\Omega$ . La tension aux bornes de cet enroulement est notée  $v(t)$ . Elle est elle aussi sinusoïdale de fréquence  $f$  (figure 2).

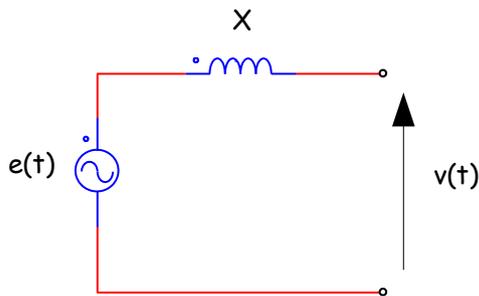


figure 2

### FUNCTIONNEMENT EN GÉNÉRATRICE SYNCHRONES.

La machine fournit une tension efficace  $V=230\text{V}$  à une charge inductive appelant un courant  $I=2\text{A}$  avec un déphasage  $\varphi=20^\circ$ .

1. Refaire le schéma équivalent d'un enroulement de la machine orienté en convention générateur.
2. En appliquant les lois de Kirchhoff avec les complexes, déterminer la relation entre les tensions  $e$ ,  $v$  et le courant  $i$ .
3. Tracer le diagramme de Fresnel de ce montage.
4. Calculer la fem complexe.

### FUNCTIONNEMENT EN MOTEUR SYNCHRONES.

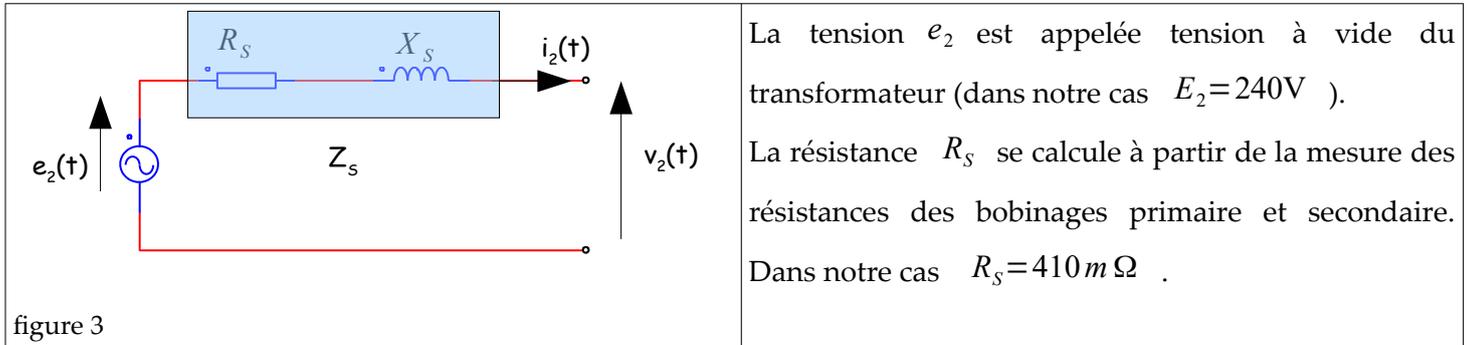
La machine fonctionne en moteur alimenté par une tension  $V=230\text{V}$ . Son excitation est réglée de manière à avoir une fem efficace  $E=250\text{V}$  en retard de  $30^\circ$  sur la tension  $v$ .

5. Refaire le schéma équivalent d'un enroulement de la machine orienté en convention récepteur.
6. En appliquant les lois de Kirchhoff avec les complexes, déterminer la relation entre les tensions  $e$ ,  $v$  et le courant  $i$ .
7. Tracer le diagramme de Fresnel de ce montage.
8. Calculer le courant complexe appelé par un enroulement.

## SECONDAIRE D'UN TRANSFORMATEUR.

On s'intéresse à un transformateur monophasé 400V/240V-50Hz.

Vu du secondaire, un transformateur monophasé peut être modélisé par le schéma de la figure 3.



### DÉTERMINATION DES ÉLÉMENTS DU MODÈLE ÉQUIVALENT VU DU SECONDAIRE.

La réactance  $X_s$  est déterminée lors d'un essai en court circuit sous tension réduite, pour notre transformateur cet essai a donné  $E_{2cc}=5.52V$  ,  $I_{2cc}=7A$  .

1. Refaire le schéma équivalent du secondaire lorsque le transformateur est en court circuit.
2. En appliquant les lois de Kirchhoff, déterminer la relation entre  $e_{2cc}$  et  $i_{2cc}$  (en complexe).  
Donner l'expression de l'impédance complexe  $Z_s$  en fonction de  $R_s$  et  $X_s$ .
3. Calculer le module de l'impédance  $Z_s$  .
4. Sachant que  $R_s=0.41\Omega$  , vérifier que la réactance vaut  $X_s=673\text{ m}\Omega$  .

### EXPLOITATION DU MODÈLE ÉQUIVALENT.

Notre transformateur alimente une charge inductive appelant un courant  $I_2=6A$  déphasé de  $15^\circ$  sur la tension  $v_2$  .

5. En appliquant les lois de Kirchhoff, déterminer la relation entre  $e_2$  ,  $v_2$  et  $i_2$  (en complexe).
6. Tracer le diagramme de Fresnel de ce montage (échelle 1cm=20V).
7. En déduire la tension complexe  $v_2$ .
8. Justifier que dans notre cas, on peut considérer que les tensions  $e_2$  et  $v_2$  sont quasiment en phase.