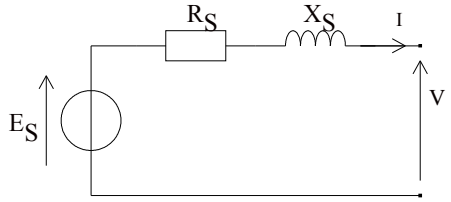
TP n°12 : ALTERNATEUR SYNCHRONE : modèle équivalent

L' objectif du TP est de réaliser les essais permettant de déterminer le modèle équivalent d'une phase de l'alternateur.

L'alternateur est couplé en étoile .
Modèle équivalent d'une phase du stator :



I Essai en continu

1- **Proposez** un schéma du montage, ainsi qu'un mode opératoire, pour mesurer, par la méthode voltampèremétrique, la résistance apparente R_a du stator.
2- **Câblez** le montage, et **réalisez** vos mesures.
3- **Calculez** R_a , et **déduisez-en** R_s, résistance interne d'un enroulement du stator, si l'alternateur est couplé en étoile.

Remarque : - détermination de la résistance interne d'un enroulement : voir TP n°3
- détermination de la résistance apparente du stator d'un moteur asynchrone : voir TP n°6

II Essai à vide

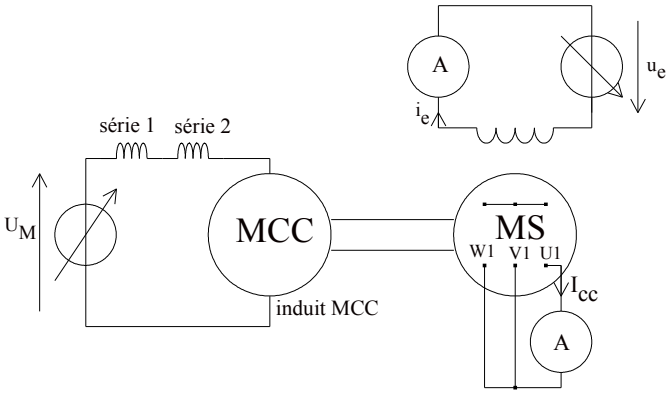
L'alternateur est entraîné par un moteur à courant continu à excitation série. Son rotor est alimenté par une source de tension continue réglable délivrant un courant i_e.

Cet essai a été réalisé lors du TP n°11. Pour une vitesse de n=1500 tr/min, on a relevé la caractéristique $E(I_e)$.

- **déterminez** l'équation de la partie linéaire de cette caractéristique sous la forme $E=k*I_e$
- **En déduire** la valeur de $E_s = k*I_e$, pour $I_e = 0.37A$.
- **Quelle hypothèse** fait-on lors du calcul précédent ? **Comparez** E_s à la valeur de $E(I_e=0.37A)$ lue sur la caractéristique ? **Conclure**.

III Essai en court- circuit

L'alternateur est entraîné à $n = n_N=1500$tr/min.



1- **Câblez** le montage ci-contre.
2- **Démarrez** le banc de machines. **Réglez** la vitesse à 1500 tr/min, par action sur la tension U_M.
3- **Relevez** quelques valeurs de i_e et de I_{cc} permettant de tracer $I_{cc} = f(i_e)$, pour i_e variant de 0 à une valeur permettant d'obtenir $I_{cc} = 0.40$ A.
4- **Tracez** $I_{cc} = f(i_e)$ [échelles pour I_{cc} : 1 cm ⇔50 mA ; pour I_e : 1 cm ⇔20 mA]
5- **Linéarisez** la caractéristique et **déterminez** l'équation de la droite sous la forme $I_{cc} = a*i_e$.
6- **En déduire** la valeur de I_{cc} pour $i_e = 370$ mA, si l'on suppose que l'équation déterminée est valable quelque soit i_e (hypothèse d'un alternateur non saturé).
7- **Montrez** que, pour l'essai en court-circuit, on a $Z_s=$
8- **Calculez** Z_s.
9- **Déterminez** X_s et **vérifiez** que X_s est très supérieur à R_s.

IV Utilisation du modèle : prédétermination de V

L'alternateur est entraîné à 1500 tr/min. Son courant d'excitation I_e est réglé à 0.37 A. On connecte une charge triphasée purement résistive. L'alternateur débite I=0.22A.
1- **Déterminez** à l'aide d'un diagramme synchrone, la valeur efficace de la tension V aux bornes d'un enroulement.
2- **Réalisez** le montage en pratique, **mesurez** V, et **comparez** cette valeur mesurée avec celle déterminée grâce au modèle.