

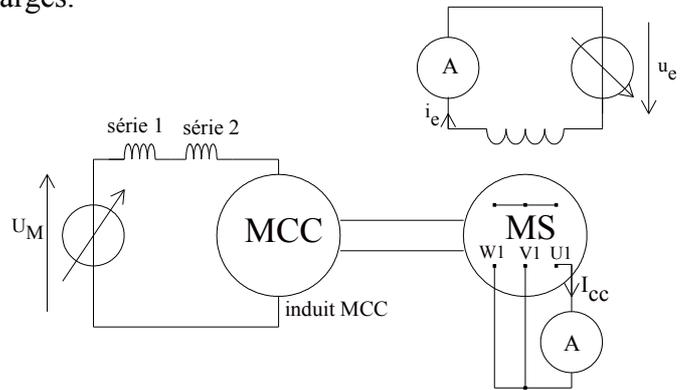
TP n°10: machine synchrone: fonctionnement en alternateur en court-circuit et en charge

Les objectifs du TP sont :

- réaliser les mesures pour l'essai en court-circuit pour un alternateur triphasé ;
- déterminer le modèle équivalent par phase de cet alternateur ;
- relever les caractéristiques $U(I)$ pour différentes charges.

I Essai en court-circuit

Le montage ci-contre a été câblé.
 L'alternateur est entraîné par un moteur à courant continu à excitation série.
 Son rotor est alimenté par une source de tension continue réglable. Son stator est couplé en étoile.

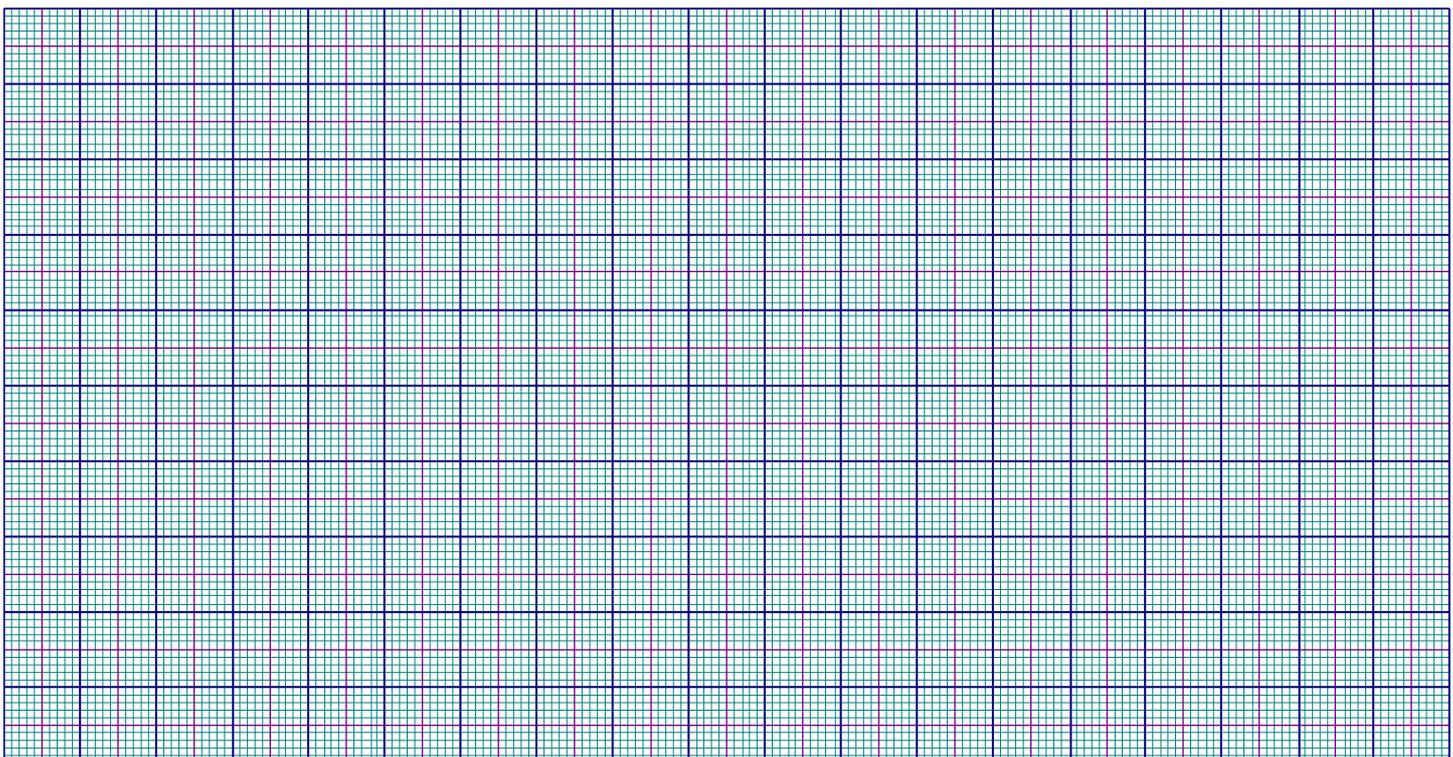


1.1 Graphe $I_{cc} = f(i_e)$

- 1- **Démarrez** le banc de machines. **Régalez** la vitesse à 1500 tr/min, par action sur la tension U_M .
- 2- **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.

i_e (mA)	
I_{cc} (mA)	

- 3- **Tracez** $I_{cc} = f(i_e)$ [échelles pour I_{cc} : 1 cm \Leftrightarrow 50 mA ; pour i_e : 1 cm \Leftrightarrow 20 mA]



4- **Linéarisez** la caractéristique et **déterminez** l'équation de la droite.

5- **En déduire** la valeur de I_{cc} pour i_e égale à 180 mA, si l'on suppose que l'équation déterminée est valable quelque soit i_e .

1.2 Détermination du modèle équivalent d'une phase

1- **Proposez** un schéma du montage, ainsi qu'un mode opératoire, pour mesurer, par la méthode voltampèremétrique, la résistance interne R_s d'un enroulement du stator.

On trouve, en réalisant ce montage, $R_s = 30\Omega$.

2- La fem E_s est déterminée à l'aide du graphe $E(i_e)$ déterminé lors de l'essai à vide (voir TP précédent). Pour $i_e=180$ mA, **déterminez** E .

3- **Pourquoi** peut-on considérer l'alternateur non saturé pour cette valeur de i_e ? **En déduire** la valeur de E_s .

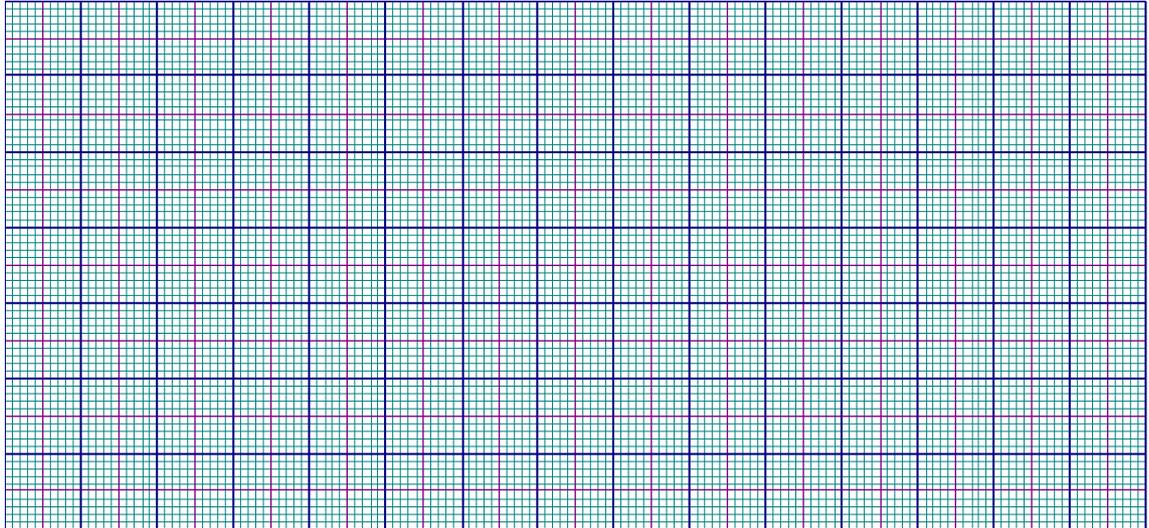
4- **Montrez** que, pour l'essai en court-circuit, on a $Z_s = \frac{E_s}{I_{cc}}$.

5- **Calculez** Z_s . **En déduire** X_s .

Pour la suite, on négligera R_s devant X_s .

6- **Dessinez** le modèle d'une phase de l'alternateur, pour $i_e = 180$ mA et $n= 1500$ tr/min.

7- A l'aide de ce modèle, **déterminez**, par un tracé de vecteurs de Fresnel, la valeur efficace d'une tension simple V , si l'alternateur débite, dans une charge triphasée purement résistive, des courants de ligne d'intensité $I = I_n = 190 \text{ mA}$. Echelle suggérée: $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 20 \text{ V}$



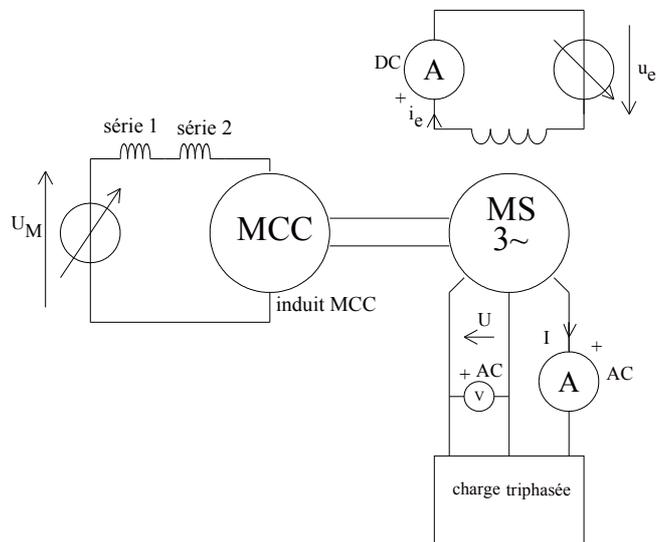
8- **En déduire** la valeur efficace d'une tension composée U .

II Essais en charge

Le montage ci-contre est câblé à présent.

2.1 Charge résistive

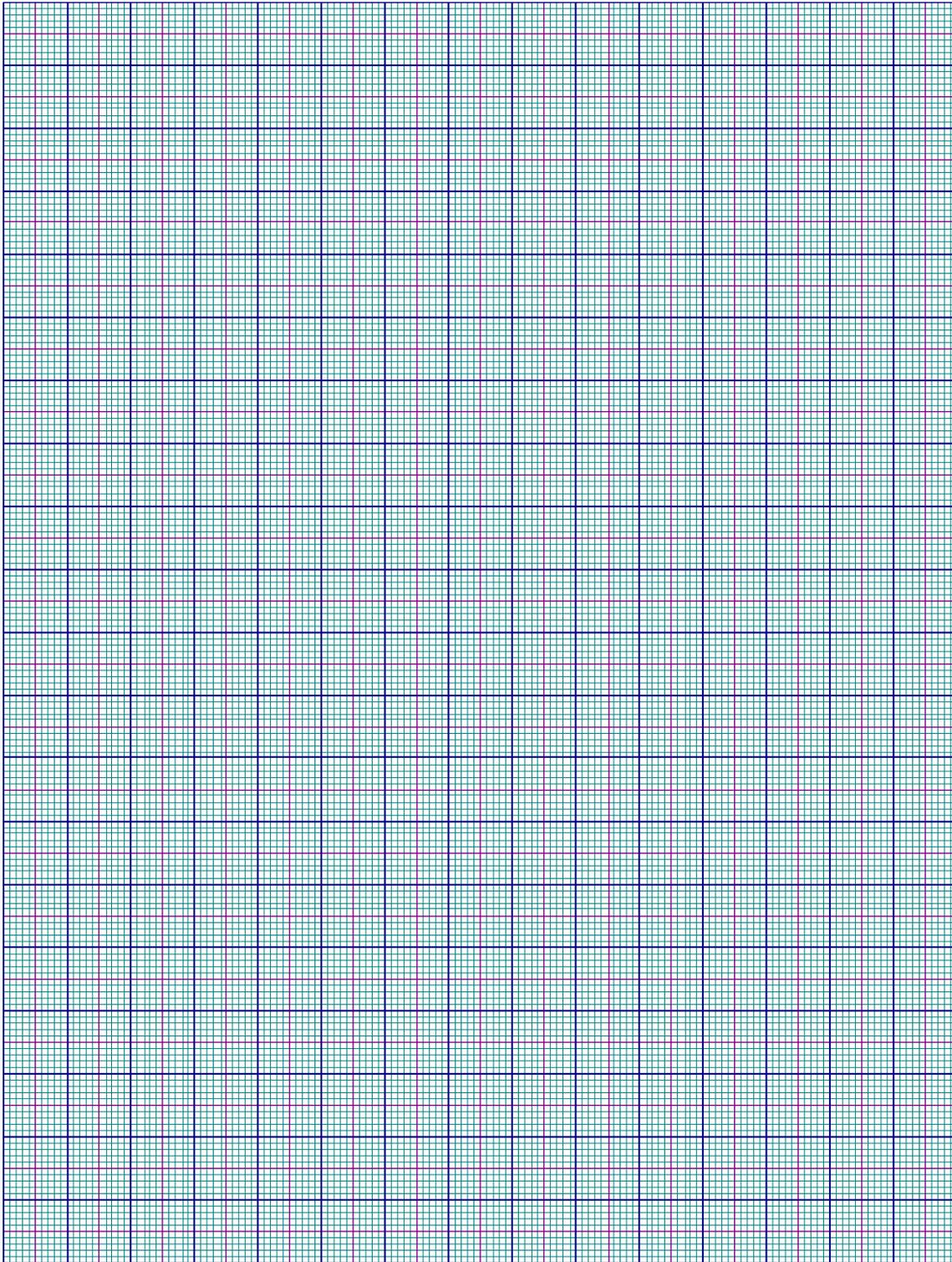
La charge triphasée est une caisse de charge purement résistive.



1- **Entraînez** le banc de machine à la vitesse de 1500 tr/min. **Régalez** le courant d'excitation à la valeur $i_e=180\text{mA}$. **Relevez** U et I pour différentes valeurs de I variant de 0 à 250 mA environ, en prenant bien soin de maintenir n et i_e constants.

I (mA)	
U (V)	

2- **Tracez** la caractéristique $U(I)$ (échelle suggérée : $1\text{cm} \Leftrightarrow 20 \text{ V}$ et $1\text{cm} \Leftrightarrow 20 \text{ mA}$).



3- **Déterminez**, à l'aide de cette caractéristique, la valeur de la tension composée U_{exp} pour $I = I_n = 0.19$ A.

.....

4- **Comparez** la valeur de U_{exp} avec celle de U déterminée à l'aide du modèle équivalent d'une phase (question 1.2.8).

.....

2.2 Charge capacitive

1- **Remplacez** la charge résistive triphasée par la charge capacitive.

2- Pour différentes valeurs de I comprises entre 0 et 0,2 A environ, **relevez** U et I (assurez-vous toujours de rester à $n=1500$ tr/min et $i_e=i_{en} = 180$ mA).

I (mA)	
U (V)	

3- **Tracez** U(I) , sur le graphe de la charge résistive.

4- **Comparez** les deux graphes U(I) et **répondez** aux questions suivantes:

- Peut-on considérer l'alternateur comme un générateur de tensions triphasées ?

.....

- Pour un courant I donné, la valeur de U dépend-elle de la nature de la charge ?

.....

- Pour une charge de nature fixée, la valeur de U dépend-elle de celle de I ?

.....

- Peut-on considérer l'alternateur comme un générateur **idéal** de tensions triphasées ?

.....