

<b>ELECTROTECHNIQUE 2 _ TD2</b> <b>GSEA1+G3E11 _ 2021/22</b>
---

### Exercice N°1

Un alternateur triphasé débite un courant de 20 A avec une tension entre phases de 220 V et un facteur de puissance de 0,85. L'inducteur, alimenté par une source de tension continue de 200 V, présente une résistance de 100  $\Omega$ . L'alternateur reçoit une puissance mécanique de 7,6 kW.

Calculer :

1. la puissance utile fournie à la charge ;
2. la puissance absorbée ;
3. le rendement.

### Exercice N°2

Un alternateur triphasé est couplé en étoile. Sur une charge résistive, il débite un courant de 20 A sous une tension de 220 V entre deux bornes de l'induit. La résistance de l'inducteur est de 50  $\Omega$ , celle d'un enroulement de l'induit de 1  $\Omega$ . Le courant d'excitation est de 2 A. Les pertes collectives sont évaluées à 400 W.

Calculer :

1. la puissance utile ;
2. la puissance absorbée par l'inducteur ;
3. les pertes Joule dans l'induit ;
4. le rendement

### Exercice N°3

Un alternateur triphasé couplé en étoile alimente une charge résistive. La résistance d'un enroulement statorique est  $R_S = 0,4 \Omega$ . La réactance synchrone est  $X_S = 20 \Omega$ .

La charge, couplée en étoile, est constituée de trois résistances identiques  $R = 50 \Omega$ .

1. Faire le schéma équivalent du circuit (entre une phase et le neutre).
2. Sachant que la tension simple à vide de l'alternateur est  $E = 240$  V, calculer la valeur efficace des courants de ligne I et des tensions simples V en charge.
3. Calculer la puissance active consommée par la charge.

### Exercice N°4

Un alternateur triphasé couplé en étoile fournit un courant de 200 A sous une tension entre phases  $U = 400$  V à 50 Hz, avec un facteur de puissance de 0,866 (charge inductive).

1. Calculer la puissance utile de l'alternateur.
2. La résistance mesurée entre phase et neutre du stator est 30 m $\Omega$ . Calculer les pertes Joule au stator.
3. L'ensemble des pertes collectives et par effet Joule au rotor s'élève à 6 kW. Calculer le rendement de l'alternateur.

4. La réactance synchrone de l'alternateur est  $X_s = 750 \text{ m}\Omega$ . La tension entre phase et neutre est  $V = 230 \text{ V}$ . Donner le diagramme de Behn-Eschenburg et en déduire la tension à vide ( $E$ ) entre phase et neutre  $E$ .

### Exercice N°6

Soit un alternateur monophasé produisant une tension sinusoïdale  $U$  de fréquence  $f = 50 \text{ Hz}$ . la résistance de l'enroulement est négligeable. La réactance  $X$  de l'induit est égale à  $1,6 \Omega$  pour une fréquence de  $50 \text{ Hz}$ .

La caractéristique à vide, pour une fréquence de rotation de  $750 \text{ tr/min}$  est donnée par:  $E(V) = 120 i(A)$  avec  $i$  le courant d'excitation. L'alternateur alimente une charge résistive traversée par un courant d'intensité efficace  $I = 30 \text{ A}$ . La tension  $U$  aux bornes de la résistance a pour valeur efficace  $U = 110 \text{ V}$  et pour fréquence  $f = 50 \text{ Hz}$ .

**1-**Calculer le nombre de paires de pôles de l'alternateur sachant qu'il doit tourner à  $750 \text{ tr/min}$  pour fournir une tension sinusoïdale de  $50 \text{ Hz}$ .

**2-**Vérifier que la valeur efficace de la fem de l'alternateur  $E$  est égale à  $120 \text{ V}$ .

**3-**En déduire la valeur de l'intensité  $i$  du courant d'excitation.

**4-**Quelle est la résistance  $R$  de la charge ? En déduire la puissance utile fournie par l'alternateur à la charge résistive.

**5-**Dans les conditions de l'essai, les pertes de l'alternateur sont évaluées à  $450 \text{ W}$ . Calculer le rendement.

On modifie la vitesse de rotation :  $500 \text{ tr/min}$ . On note  $f'$ ,  $E'$ ,  $X'$ ,  $U'$  et  $I'$  les nouvelles valeurs de  $f$ ,  $E$ ,  $X$ ,  $U$  et  $I$ . Le courant d'excitation de l'alternateur est inchangé :  $i' = i$ .

**6-**Calculer  $f'$ . En déduire  $X'$ .

**7-**Calculer  $E'$ . En déduire  $I'$  le courant dans la charge et  $U'$  la tension aux bornes de l'alternateur.

**8-**Quel doit être le courant d'excitation pour avoir  $U' = 110 \text{ V}$  ?