

Licence “sciences pour l’ingénieur” 2ème année
Cours “Electrotechnique”
Partiel, durée : 1h15

*Document autorisé : une feuille A4 recto-verso manuscrite ou dactylographiée
Calculatrice autorisée*

Chaque candidat doit, en début d’épreuve, porter son nom dans le coin de la copie qu’il cachera par collage après avoir été pointé. Il devra, en outre, porter son numéro de place sur chacune des copies, intercalaires ou pièces annexées.

Le sujet comporte deux exercices indépendants

1 Puissance en triphasé équilibré

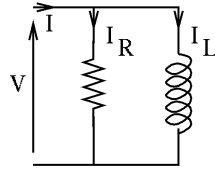
On considère une ligne triphasée équilibrée 220V sur laquelle on connecte une charge constituée de la mise en parallèle d’une charge résistive équilibrée et d’une charge inductive équilibrée.

On souhaite que l’ensemble absorbe un courant de ligne de 5 A et que le facteur de puissance $\cos(\phi)$ soit égal à $\sqrt{2}/2$.

- 1. Les charges sont couplées en étoile. Quelle est la relation existante entre la tension de ligne et la tension aux bornes de chaque dipôle constituant les charges triphasées.
- 2. Calculer la valeur numérique de la tension simple de la ligne.
- 3. Rappeler l’expression des puissances actives et réactives en fonction de la tension simple de la ligne, du courant de ligne et du déphasage ϕ entre ces deux grandeurs électriques
- 4. Evaluer numériquement les puissances actives et réactives absorbées par l’ensemble des deux charges dans ces conditions.
- 5. Rappeler le théorème de Boucherot. En déduire la relation existante entre la puissance apparente S, la puissance active P et la puissance réactive Q.
- 6. Calculer les valeurs numériques de la puissance active P1 et de la puissance réactive Q1 consommée par la charge résistance.
- 7. Calculer les valeurs numériques de la puissance active P2 et de la puissance réactive Q2 consommée par la charge inductive.
- 8. Démontrer que le courant circulant dans la charge résistive I_{CHR} est égal au courant circulant dans la charge inductive I_{CHL} . Calculer la valeur numérique de ces courants.

2 Déphasage courant-tension. Circuit R//L.

On considère la charge constituée d'une résistance R en parallèle avec une inductance L . Celle-ci est alimentée par une tension monophasée V de valeur efficace égale à 220 V . On souhaite déterminer la valeur efficace du courant I et le déphasage courant-tension par un diagramme de Fresnel.



- 1. Indiquer la relation existante entre les courants I , I_R et I_L
- 2. Indiquer la relation existante entre la valeur efficace de V et la valeur efficace du courant I_R .
- 3. Indiquer la relation existante entre la valeur efficace de V et la valeur efficace du courant I_L .
- 4. Construire le diagramme de Fresnel en représentant les vecteurs \vec{I} , \vec{I}_R et \vec{I}_L .
- 5. Dédire du diagramme de Fresnel l'expression de la valeur efficace du courant I ainsi que l'expression du déphasage en fonction de V , R , L et ω .
- 6 Application numérique. On donne $I = 5\text{ A}$ et le déphasage entre le courant et la tension égal à 45° . Donner les valeurs numériques de R et L .