Devoir n°4: systèmes triphasés équilibrés

Une ligne triphasée 230 / 400 V - 50 Hz alimente l'atelier d'une menuiserie selon le schéma donné en annexe.
Cette installation électrique (figure1) est composée :
- de **deux** machines à bois entraînées chacune par un moteur asynchrone triphasé
- de **trois** lignes monophasées destinées à l'éclairage
- d'**un** radiateur triphasé 230 / 400 **V.**

I Étude du moteur d'une des deux machines à bois *(5 points)*

Les indications portées sur la plaque signalétique du moteur sont les suivantes :
230 / 400 V - 50 Hz ; 960 tr / min ; cos φ = 0,83 .

1.1 **Quel doit être** le couplage du moteur ? **Justifiez** votre réponse.
1.2 **Donnez** le schéma du montage permettant de mesurer la puissance active P_M absorbée par le moteur, ainsi que les valeurs efficaces d'un courant de ligne absorbée par le moteur et d'une tension simple. **Précisez** les positions de chaque appareil.
1.3 On mesure P_M = 6,2 kW pour un essai du moteur en fonctionnement nominal.
1.3.1 **Calculez** l'intensité efficace I_M du courant de ligne appelé par le moteur.
1.3.2 **Calculez** la puissance réactive Q_M absorbée par le moteur.

II Étude du radiateur triphasé (figure 2 sur l'annexe) *(5 points)*

Chaque élément chauffant de ce radiateur doit avoir 400 V à ses bornes. La puissance absorbée par ce radiateur est P_R = 3 kW.

3.1 Couplage des éléments chauffants.
3.1.1 **Quel couplage** doit-on réaliser ?
3.1.2 **Le dessiner** sur la figure 2 de l'annexe et **indiquer** la connexion au réseau.
3.2 **Déterminer** la valeur efficace de l'intensité du courant dans chacun des fils de ligne.
3.3 **Déterminer** la valeur de la résistance de chaque élément chauffant.
3.4 **Calculer** la puissance réactive Q_R absorbée par ce radiateur.

III Étude de l'ensemble de l'installation (définie au début de l'énoncé) *(5 points)*

Outre les deux moteurs asynchrones et le radiateur triphasé, l'installation compte trois lignes monophasées composées chacune de 3 lampes à incandescence 230 V; 100W.

3.1 En appliquant le théorème de Boucherot, **calculer**:
3.1.1 la puissance active absorbée par l'ensemble de l'installation
3.1.2 la puissance réactive absorbée par l'ensemble de l'installation.
3.2 **Déduire** pour l'ensemble de l'installation
3.2.1 la puissance apparente ;
3.2.3 le facteur de puissance.
3.3 Ce facteur de puissance **est-il** satisfaisant ? **Comment peut-on faire** pour le relever ?

IV Diagrammes vectoriels *(4 points)*

4.1 **Tracez** sur le documents réponse les diagrammes vectoriels :
4.1.1 des tensions simples v_1, v_2 et v_3 ;
4.1.2 des tensions composées u_{12}, u_{23} et u_{31}.
4.2 **En déduire** le déphasage φ de la tension u_{31} par rapport à la tension v_3.

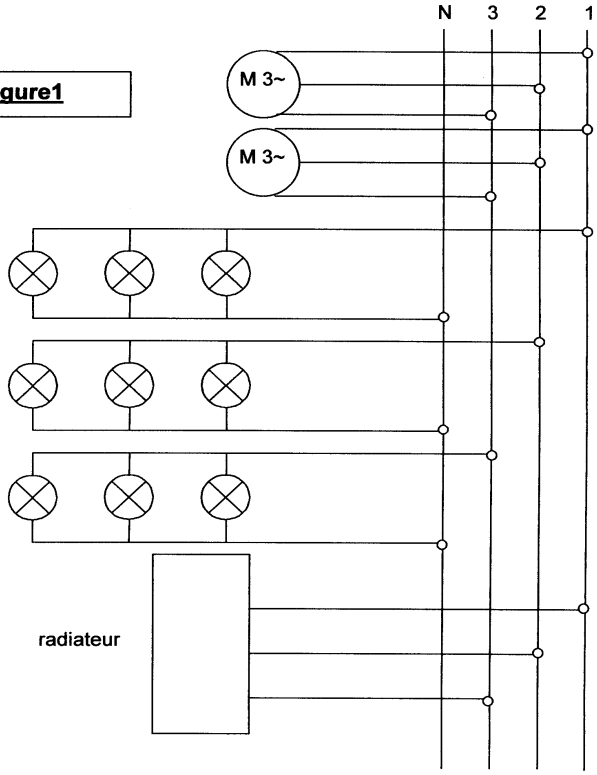
V Transport de l'énergie électrique *(1 point)*

5. **Pourquoi** le transport de l'énergie électrique s'effectue-t-il en très haute tension (400 kV) et non sous 400 V ?

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

NOM, Prénom: ….....

Figure1



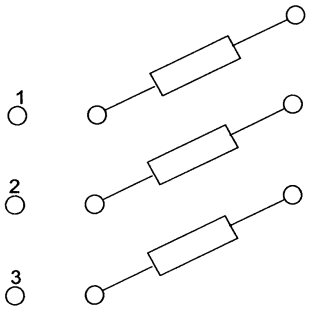


Figure 2

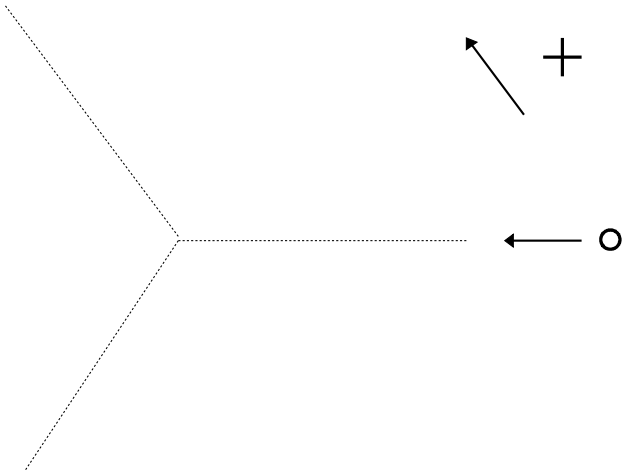



Figure 3 Échelle: 1 cm pour 100 V