

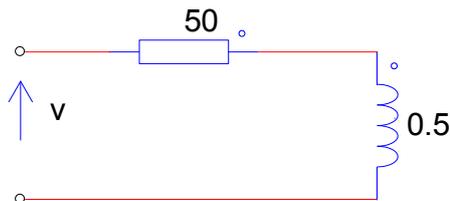
BILAN DES PUISSANCES SUR UN CIRCUIT

Le réseau 230V, 50Hz alimente ces montages.

- Calculer les puissances échangées par chaque dipôle dans les montages suivants.
- Faire la représentation de Fresnel des tensions et courants.
- Placer les puissances sur le diagramme des puissances et comparer avec le diagramme précédent.

A la base, tous les calculs se font avec V pris comme origine des phases

a)



$$Z = 50 + j0,5 \cdot 314 = [164 ; 72^\circ]$$

$$I = [1,4 ; -72^\circ]$$

$$P = R I^2 = 98 \text{ W} \quad U_R = [70 ; -72^\circ]$$

$$Q = L \omega I^2 = 307 \text{ VAR}$$

$$U_L = [220 ; -72^\circ + 90^\circ] = [220 ; +18^\circ]$$

diagramme de Fresnel



diagramme des impédances

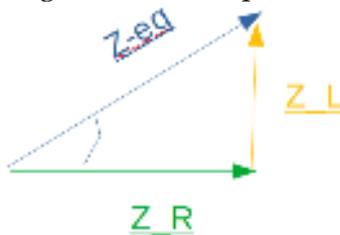
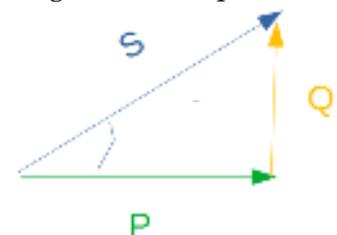
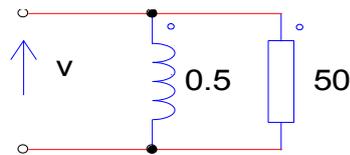


diagramme des puissances



ATTENTION : les angles et longueurs ne sont pas respectés

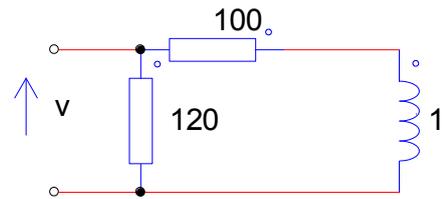
b) Transformateur à vide



$$P = \frac{V^2}{R} = 1058 \text{ W} \quad ; \quad I_R = [4,6; 0^\circ]$$

$$Q = \frac{V^2}{L\omega} = 337 \text{ VAR} \quad ; \quad I_L = [1,46; -90^\circ]$$

c)



$$\underline{Z}_{RL} = 100 + j1 * 314 = [328; 72^\circ]$$

$$\underline{I}_{RL} = [0,7; -72^\circ]$$

$$P = R I_{RL}^2 = 24,5 \text{ W} \quad U_R = [70; -72^\circ]$$

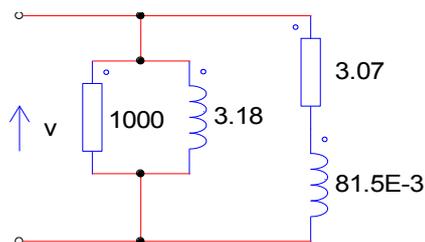
$$Q = L\omega I_{RL}^2 = 76,8 \text{ VAR} \quad U_L = [220; +18^\circ]$$

$$P_{120} = \frac{V^2}{120} = 441 \text{ W} \quad \underline{I}_{120} = [1,92; 0^\circ]$$

$$P_{Tot} = 441 + 24,5 = 465,5 \text{ W}$$

$$Q_{Tot} = 76,8 \text{ VAR}$$

d) Moteur Asynchrone



$$\underline{Z}_1 = 3,07 + j81,5E-3 * 314 = [25,8; 83^\circ]$$

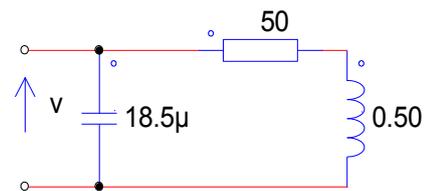
$$\underline{I}_1 = \frac{V}{\underline{Z}_1} = [8,92; -83^\circ]$$

$$I_{1000} = [0,23; 0] \quad ; \quad I_{3,18} = [0,23; -90^\circ]$$

$$P_{Tot} = \frac{V^2}{1000} + 3,07 * 8,92^2 = 297 \text{ W}$$

$$Q_{Tot} = \frac{V^2}{3,18 * 314} + 81,5E-3 * 314 * 8,92^2 = 2089 \text{ VAR}$$

e) relèvement de facteur de puissance



$$\underline{Z} = 50 + j0,5 * 314 = [164; 72^\circ]$$

$$\underline{I} = [1,4; -72^\circ]$$

$$P = R I^2 = 98 \text{ W} \quad U_R = [70; -72^\circ]$$

$$Q = L\omega I^2 = 307 \text{ VAR}$$

$$U_L = [220; -72^\circ + 90^\circ] = [220; +18^\circ]$$

$$Q_C = -18,5E6 * 314 * V^2 = -307 \text{ VAR}$$

$$P_{Tot} = 98 \text{ W} \quad ; \quad Q_{Tot} = 0 \text{ VAR}$$

$$I_C = [1,33; +90^\circ]$$

$$\underline{I}_{Source} = \underline{I} + \underline{I}_C = [0,43; 0^\circ]$$

La source ne fournit plus d'énergie réactive, le courant de la source est plus faible que le courant dans les charges !

Pour les plus avancés

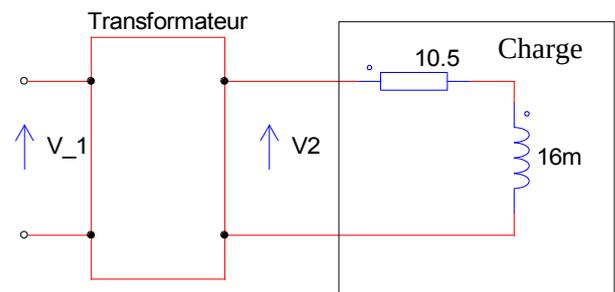
MODÈLE DU TRANSFORMATEUR EN CHARGE

Un transformateur alimente une charge suivant le schéma ci-contre.

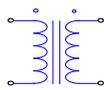
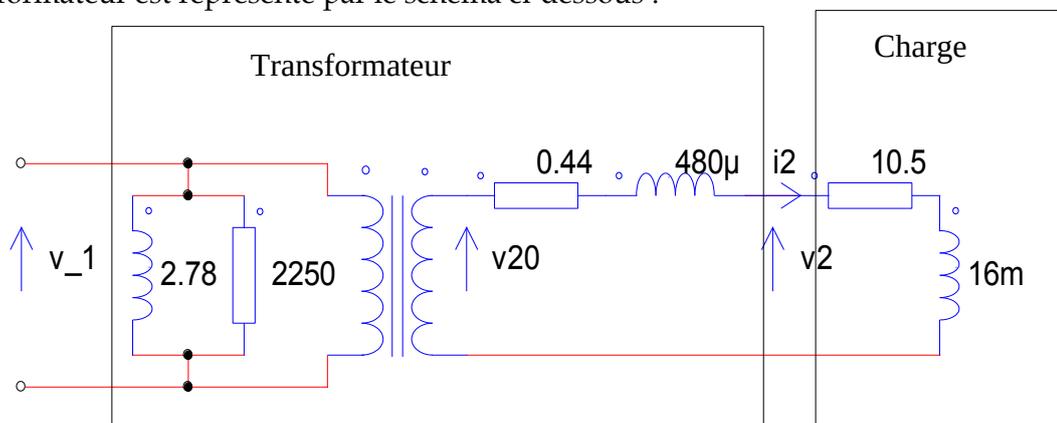
V_1 : tension d'entrée,

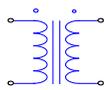
V_2 tension de sortie.

Donner le nom de la tension aux bornes de la charge.



En tenant compte des pertes engendrées par le transformateur, le fonctionnement du transformateur est représenté par le schéma ci-dessous :



Le signe  représente un transformateur parfait (toutes les puissances sont transmises intégralement).

La résistance $10,5\Omega$ et l'inductance de 16mH représentent la charge.

On donne :

V_1 est la tension réseau : 230V , 50Hz .

$$V_{20} = 110\text{V} \quad , \quad V_2 = 105,8\text{V} \quad .$$

Calculer les puissances actives et réactives totales dissipées (perdus) par le transformateur.

Correction :

on connaît V_2 , et les caractéristiques de la charge, on peut calculer le courant circulant dans la



charge et dans le secondaire du transformateur.

$$Z_{Ch} = 10,5 + j 16E-3 * 314 = [11,6 ; 25,6^\circ]$$

$$I_2 = 105,8 / 11,6 = 9,12 \text{ A}$$

On peut calculer les puissances absorbées par le secondaire (partie droite) du transformateur :

$$P_2^\circ = 0,44 * 9,12^2 = 36 \text{ W} \quad ; \quad Q_2^\circ = 480E-6 * 314 * 9,12^2 = 12,5 \text{ VAr}$$

les puissances absorbées par le primaire (partie gauche) du transformateur :

$$P_1^\circ = \frac{230^2}{2250} = 23,5 \text{ W} \quad ; \quad Q_1^\circ = \frac{230^2}{2,78 * 314} = 60,6 \text{ VAr}$$

Les pertes du transformateur sont données par :

$$P_{Tot-Transfo} = P_1^\circ + P_2^\circ = 59,5 \text{ W}$$

$$Q_{Tot-Transfo} = Q_1^\circ + Q_2^\circ = 120 \text{ VAr W}$$