

Correction de l'exercice 2 de la série 2

Tracer le diagramme de puissance du système de puissance de la figure-2-.

Exprimer les impédances en pu. On prend comme bases 50MVA et 138 kV.

On donne :

G1 : 20 MVA - 18 kV - 20 %

G2 : 20 MVA - 18 kV - 20 %

MS: 20 MVA - 13,8 kV - 20 %

T yy : 20 MVA - 138 kV/20 kV - 10 %

T yd : 15 MVA - 138 kV/13,8 kV - 10 %

L12 : $40j \Omega$ par phase

L35 : $20j \Omega$ par phase

L46 : $20j \Omega$ par phase

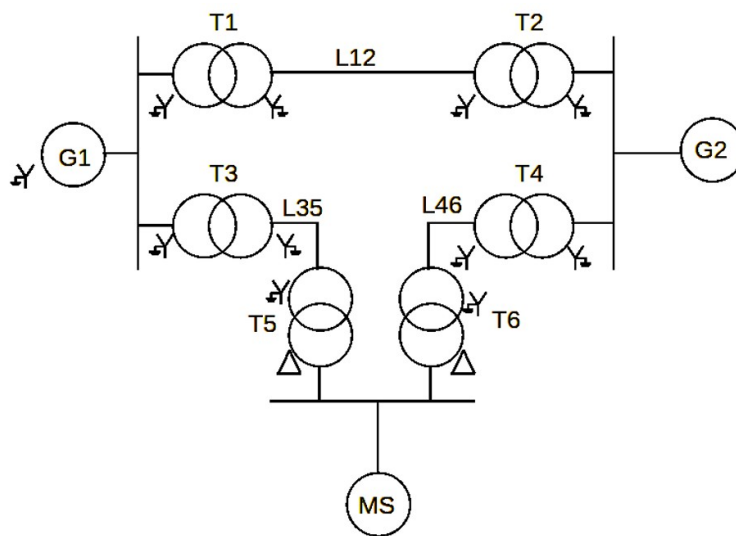


Figure-2-

On prend les bases suivantes :

$$S_{base} = 50 \text{ MVA} \quad \text{et} \quad U_{base} = 138 \text{ kV}$$

La tension U_{base} est appliquée aux lignes L12, L35 et L45, soit aux secondaires des transformateurs T1, T3 et T6 ainsi qu'aux primaires des transformateurs T2, T4 et T5.

Les enroulements primaires des transformateurs T1 et T3 sont soumis à la tension U_{base} de 20 kV (138kV/20kV).

L'enroulement secondaire du transformateur T5 est soumis à la tension U_{base} de 13,8 kV (138kV/13,8kV).

Les enroulements secondaires des transformateurs T2 et T4 sont soumis à la tension U_{base} de 20 kV (138kV/20kV).

L'enroulement primaire du transformateur T6 est soumis à la tension U_{base} de 13,8 kV (138kV/13,8kV).

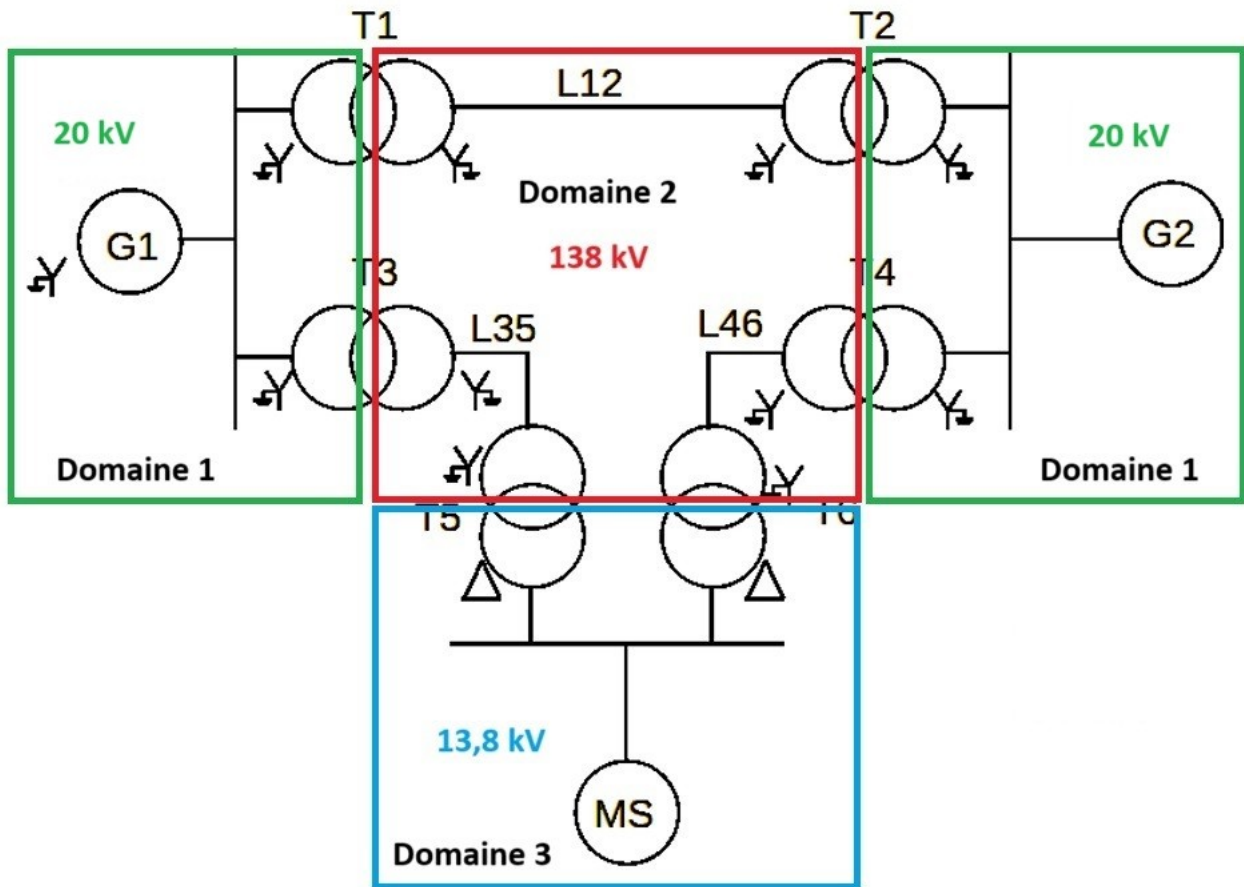


Figure-2-

Domaine 1: $U_{base} = 20 \text{ kV}$

$$X_{G1 \text{ pu}}^{new} = X_{G1 \text{ pu}}^{old} \times \frac{S_{base}^{new}}{S_{base}^{old}} \times \frac{U_{base}^{old \ 2}}{U_{base}^{new \ 2}} = 0,2 \times \frac{50}{20} \times \left(\frac{18}{20} \right)^2 = 0,405 \text{ j pu}$$

$$X_{G2 \text{ pu}}^{new} = X_{G2 \text{ pu}}^{old} \times \frac{S_{base}^{new}}{S_{base}^{old}} \times \frac{U_{base}^{old \ 2}}{U_{base}^{new \ 2}} = 0,2 \times \frac{50}{20} \times \left(\frac{18}{20} \right)^2 = 0,405 \text{ j pu}$$

Domaine 2: $U_{base} = 138 \text{ kV}$

$$X_{T1 \text{ pu}}^{new} = X_{T1 \text{ pu}}^{old} \times \frac{S_{base}^{new}}{S_{base}^{old}} \times \frac{U_{base}^{old \ 2}}{U_{base}^{new \ 2}} = 0,1 \times \frac{50}{20} \times \left(\frac{138}{138} \right)^2 = 0,25 \text{ j pu}$$

$$X_{T2 \text{ pu}}^{new} = X_{T2 \text{ pu}}^{old} \times \frac{S_{base}^{new}}{S_{base}^{old}} \times \frac{U_{base}^{old \ 2}}{U_{base}^{new \ 2}} = 0,1 \times \frac{50}{20} \times \left(\frac{138}{138} \right)^2 = 0,25 \text{ j pu}$$

$$X_{T3\ pu}^{new} = X_{T3\ pu}^{old} \times \frac{S_{base}^{new}}{S_{base}^{old}} \times \frac{U_{base}^{old\ 2}}{U_{base}^{new\ 2}} = 0,1 \times \frac{50}{20} \times \left(\frac{138}{138} \right)^2 = 0,25\ j\ pu$$

$$X_{T4\ pu}^{new} = X_{T4\ pu}^{old} \times \frac{S_{base}^{new}}{S_{base}^{old}} \times \frac{U_{base}^{old\ 2}}{U_{base}^{new\ 2}} = 0,1 \times \frac{50}{20} \times \left(\frac{138}{138} \right)^2 = 0,25\ j\ pu$$

$$X_{T5\ pu}^{new} = X_{T5\ pu}^{old} \times \frac{S_{base}^{new}}{S_{base}^{old}} \times \frac{U_{base}^{old\ 2}}{U_{base}^{new\ 2}} = 0,1 \times \frac{50}{15} \times \left(\frac{138}{138} \right)^2 = 0,333\ j\ pu$$

$$X_{T6\ pu}^{new} = X_{T6\ pu}^{old} \times \frac{S_{base}^{new}}{S_{base}^{old}} \times \frac{U_{base}^{old\ 2}}{U_{base}^{new\ 2}} = 0,1 \times \frac{50}{15} \times \left(\frac{138}{138} \right)^2 = 0,333\ j\ pu$$

Calcul des impédances des lignes L12, L35 et L46

On a :

$$X_{pu}^{new} = \frac{X_{\Omega}^{new}}{X_{base}^{new}} \quad \text{et} \quad X_{base}^{new} = \frac{U_{base}^{new\ 2}}{S_{base}^{new}} = \frac{138^2}{50} = 380\ \Omega$$

D'où :

$$X_{L12\ pu}^{new} = \frac{X_{L12\ \Omega}^{new}}{X_{base}^{new}} = \frac{40}{380,88} = 0,105\ j\ pu$$

$$X_{L35\ pu}^{new} = \frac{X_{L35\ \Omega}^{new}}{X_{base}^{new}} = \frac{20}{380,88} = 0,0525\ j\ pu$$

$$X_{L46\ pu}^{new} = \frac{X_{L46\ \Omega}^{new}}{X_{base}^{new}} = \frac{20}{380,88} = 0,0525\ j\ pu$$

Domaine 3 : $U_{base} = 13,8\ kV$

$$X_{MSpu}^{new} = X_{MSpu}^{old} \times \frac{S_{base}^{new}}{S_{base}^{old}} \times \frac{U_{base}^{old\ 2}}{U_{base}^{new\ 2}} = 0,2 \times \frac{50}{20} \times \left(\frac{13,8}{13,8} \right)^2 = 0,5\ j\ pu$$

Diagramme des impédances

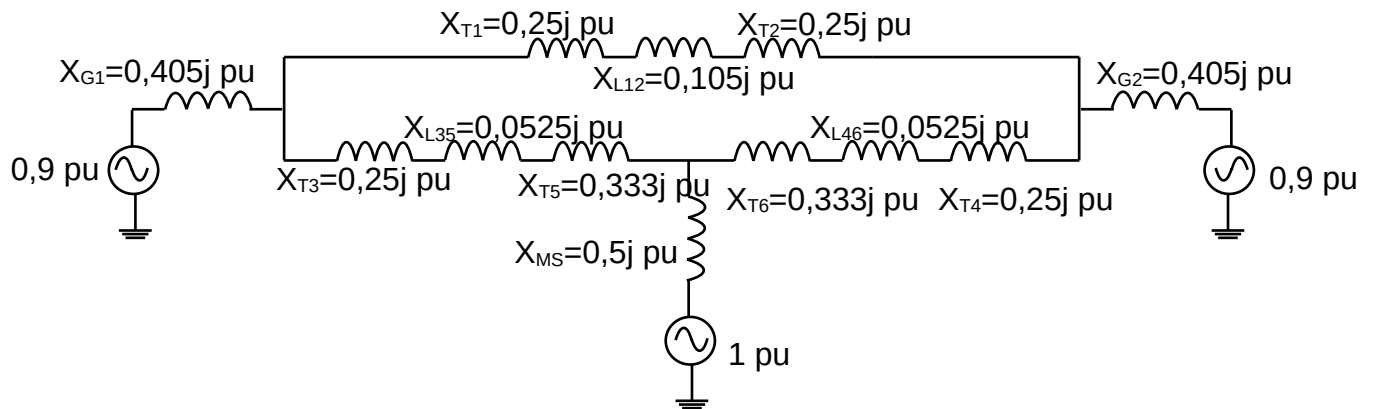
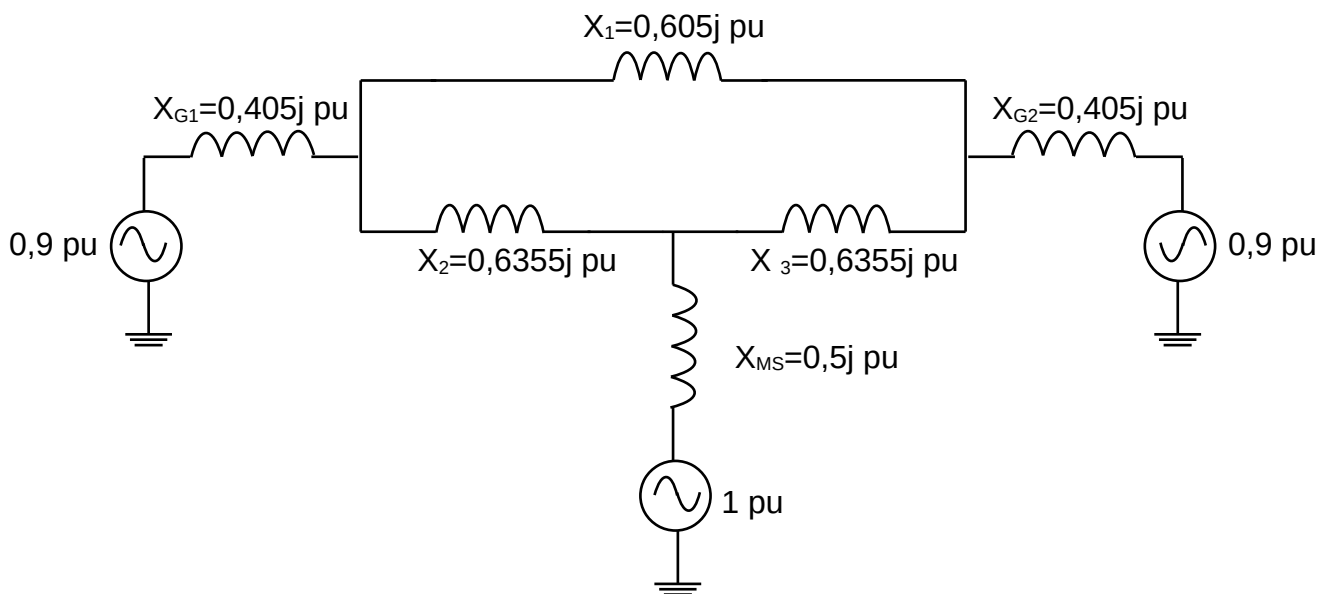


Diagramme réduit des impédances



Merci de signaler toute erreur éventuelle.