TP4 : Etude du rendement d'une ligne et calcul de la chute de tension

But du TP :

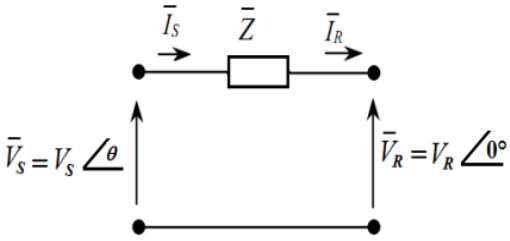
- La mesure des paramètres de sortie et d' entrée d' une ligne courte.
- Etude du rendement d'une ligne électrique.

1. Etude théorique :

a. Modèle de la ligne courte $l < 80\ km$

Il s'agit généralement des lignes dont la tension ne dépasse pas 69 kV.
La capacité de la ligne peut être négligée.

$$\boldsymbol{Z = Z'l = (R' + jX')l = R + jX}$$



b. Les puissances à l'entrée de la ligne triphasée :

- ✓ **La puissance active** $P_S = 3U_S I_S \cos\varphi S$ [W] pour 3 phases.
- ✓ **La puissance réactive** $Q_S = 3U_S I_S \sin\varphi S$ [VAR] pour 3 phases.
- ✓ **La puissance apparente** $S_S = 3U_S I_S$ [VA] pour 3 phases.

c. Les puissances aux bornes de la charge

Le récepteur est caractérisé par sa tension, son courant, son impédance et son facteur de puissance.

- ✓ **La puissance active** $P_R = 3U_R I_R \cos\varphi R$ [W] pour 3 phases
- ✓ **La puissance réactive** $Q_R = 3U_R I_R \sin\varphi R$ [VAR] pour 3 phases.
- ✓ **La puissance apparente** $S_R = 3U_R I_R$ [VA] pour 3 phases.

d. La régulation de la tension :

C'est le taux de variation de la tension aux bornes de la charge.

$$R\% = \frac{V_S - V_R}{V_R}.100 = \frac{U_S - U_R}{U_R}.100$$

e. Le rendement de la ligne :

Le rendement de la ligne est donné par la formule suivante : $\eta\% = \frac{P_R}{P_S}.100$

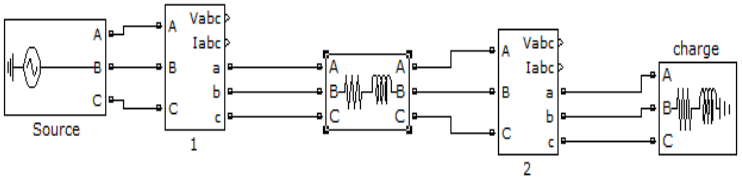
2. Préparation

Résoudre l'exercice suivant :

Une ligne de transmission triphasée de 220 KV, 60 Hz, d'une longueur de 40 km. La résistance par phase est de 0,15 Ω/ km et l'inductance par phase est de 1,2363 mH/ km. La capacité de shunt est négligeable. Utilisez le modèle de ligne courte pour trouver la tension et la puissance à l'extrémité d'émission, la régulation de la tension, et le rendement de transport dans le cas où la ligne alimente : Une charge de 381 MVA, avec un facteur de puissance 0.8 en retard à 220 kV.

3. Manipulation:

Réaliser le montage de la figure 1 :



$V_{S\ L\text{-}L}$=250 KV t=0.1s

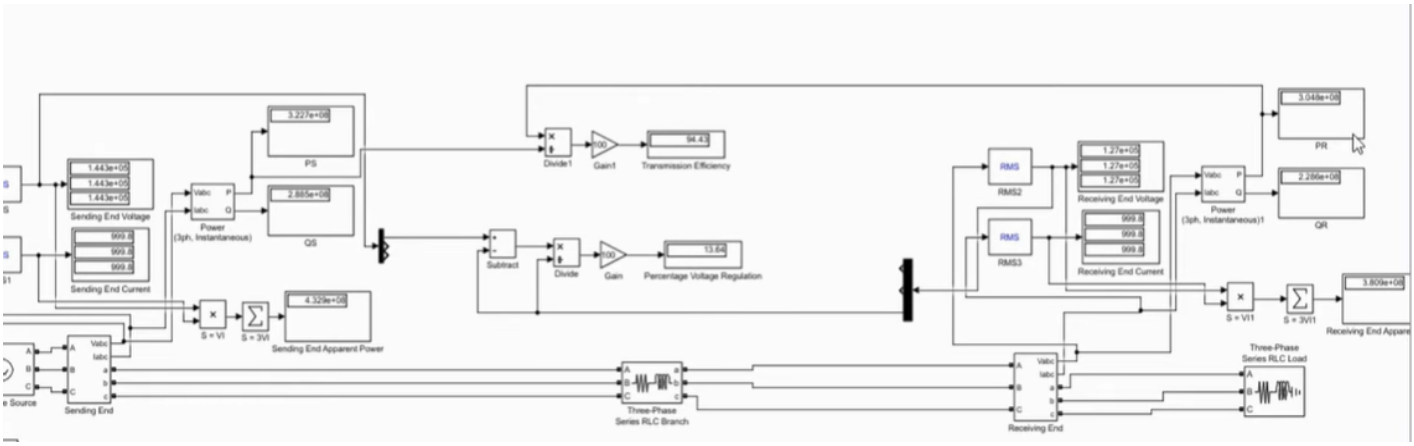
$V_{R\ L\text{-}L}$= 220 KV

f=60 HZ

R=6 ohm

L= 0.053052 H

P_R= 304.8MW et Q_R= 228.6 MVar

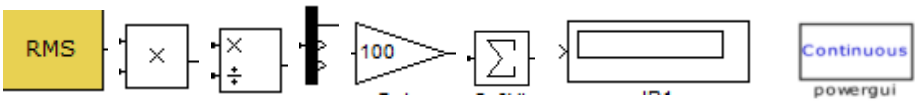


- **Travail demandé :**

- En utilisant le logiciel MATLAB(Simulink), réaliser le montage montré dans la figure ci-haut (utilisant la bibliothèque simpowersystem).

  Cliquez sur **File,** puis sélectionnez **New Model**

- Connecter les blocs nécessaire : RMS,product,divide, demux, gain ,sum, display,powergui :



- Mesurer les grandeurs suivantes :
  - **Source** : Is, Vs, Ps,Qs,Ss .

- **Charge** : I_R, V_R ,P_R,Q_R,S_R .

- Calculer la chute de tension à travers la ligne, la régulation de la tension, le facteur de puissance et le rendement de la ligne.
- Comparer les valeurs calculées avec les valeurs théoriques.
- Interpréter les résultats obtenus et donner une conclusion.
-