Matrice des admittances Y_{Bus}
« Exercices »

Exercice 1 :

Calculer la matrice des admittances du réseau suivant **[GRI 07]**[1]:

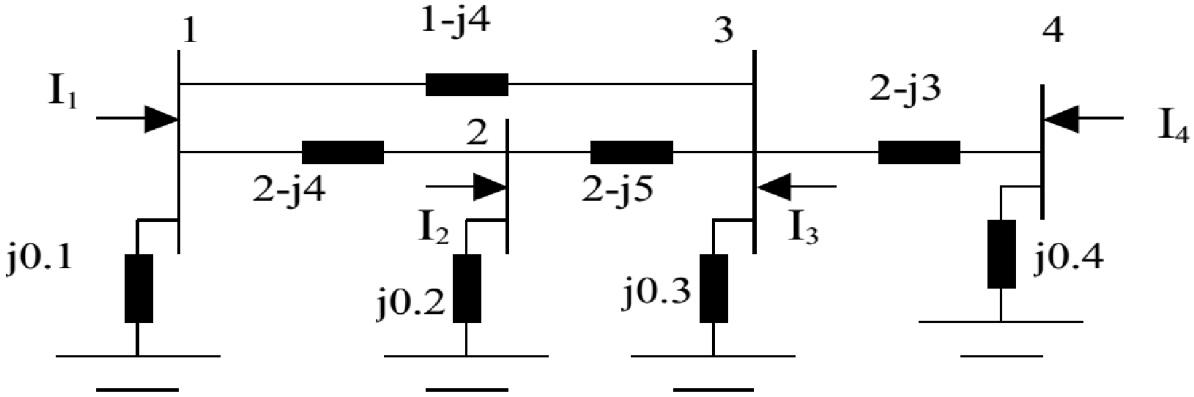


Fig 7: Configuration du réseau électrique

$$\underline{Y} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & Y_{13} & Y_{14} \\ Y_{21} & Y_{22} & Y_{23} & Y_{24} \\ Y_{31} & Y_{32} & Y_{33} & Y_{34} \\ Y_{41} & Y_{42} & Y_{43} & Y_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3-j7.9 & -2+j4 & -1+j4 & 0 \\ -2+j4 & 4-j8.8 & -2+j5 & 0 \\ -1+j4 & -2+j5 & 5-j11.7 & -2+j3 \\ 0 & 0 & -2+j3 & 2-j2.6 \end{bmatrix}$$

[1] - **[GRI 07]** L. L. Grigsby and A. P. Hanson, “Power Flow Analysis”, Taylor & Francis Group, LLC, 2007

Exercice 2

Soit la matrice Y représentée ci-dessous, répondre aux questions suivantes:

1- Cette matrice représente elle une matrice d'admittances ?
2- Quelle est la taille de ce réseau ?
3- Identifier les éléments de ce réseau en se justifiant.
4- Dégager les valeurs des admittances de toutes les lignes.
5- Schématiser ce réseau

$$Y = \begin{bmatrix} 1.0421 - j8.2429 & -0.5882 + j2.3529 & j3.6666 & -0.4539 + j1.8911 \\ -0.5882 + j2.3529 & 1.0690 - j4.7274 & 0 & -0.4808 + j2.4038 \\ j3.6666 & 0 & -j3.3333 & 0 \\ -0.4539 + j1.8911 & -0.4808 + j2.4038 & 0 & 0.9346 - j4.2616 \end{bmatrix}$$

Solution :

1- La matrice Y représente une matrice des admittances Y_{bus} car elle a toutes les caractéristiques de Ybus : symétrique par rapport à la diagonale – elle contient des éléments nuls (creuse)- c'est une matrice carrée- les valeurs réels des éléments de la diagonale sont positifs- les valeurs réels des éléments hors diagonale sont négatifs.

2- La taille de ce réseau est équivalente à la taille de la matrice Ybus est '4' qui représente le nombre total de Jeux de barres (JB)

3- Pour identifier les éléments de ce réseau, on doit calculer les différentes admittances connectées aux JB :

$$\underline{Y} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & Y_{13} & Y_{14} \\ Y_{21} & Y_{22} & Y_{23} & Y_{24} \\ Y_{31} & Y_{32} & Y_{33} & Y_{34} \\ Y_{41} & Y_{42} & Y_{43} & Y_{44} \end{bmatrix} : \quad Y = \begin{bmatrix} 1.0421 - j8.2429 & -0.5882 + j2.3529 & j3.6666 & -0.4539 + j1.8911 \\ -0.5882 + j2.3529 & 1.0690 - j4.7274 & 0 & -0.4808 + j2.4038 \\ j3.6666 & 0 & -j3.3333 & 0 \\ -0.4539 + j1.8911 & -0.4808 + j2.4038 & 0 & 0.9346 - j4.2616 \end{bmatrix}$$

$Y_{ii} = \sum_{j=0}^{N} Y_{ij}\, avec\ i \neq j$ *dans ce cas N=4 donc* $Y_{ii} = \sum_{j=0}^{4} Y_{ij}\, avec\ i \neq j$

$Y_{11} = Y_{10} + Y_{12} + Y_{13} + Y_{14}$

Or on sait que la valeur de l'admittance reliant les JB 'i' et 'j' (y_{ij}) mais c'est son opposé

$Y_{ij} = -y_{ij}$ avec $i \neq j$ d'où on aura :

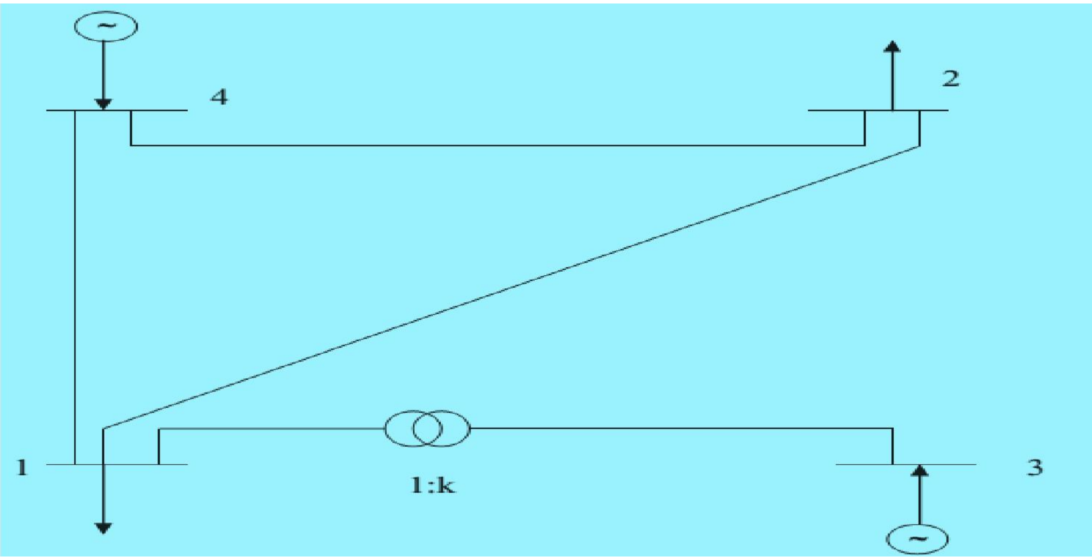
$y_{11} = y_{10} + y_{12} + y_{13} + y_{14}$(la somme de toutes les admittances liées au JB N°1)

y_{10} : représente l'admittance de l'élément lié directement au JB N°1, selon sa valeur et son signe qu'on peut déduire sa nature.

Donc pour répondre à la question, on doit calculer y_{10}

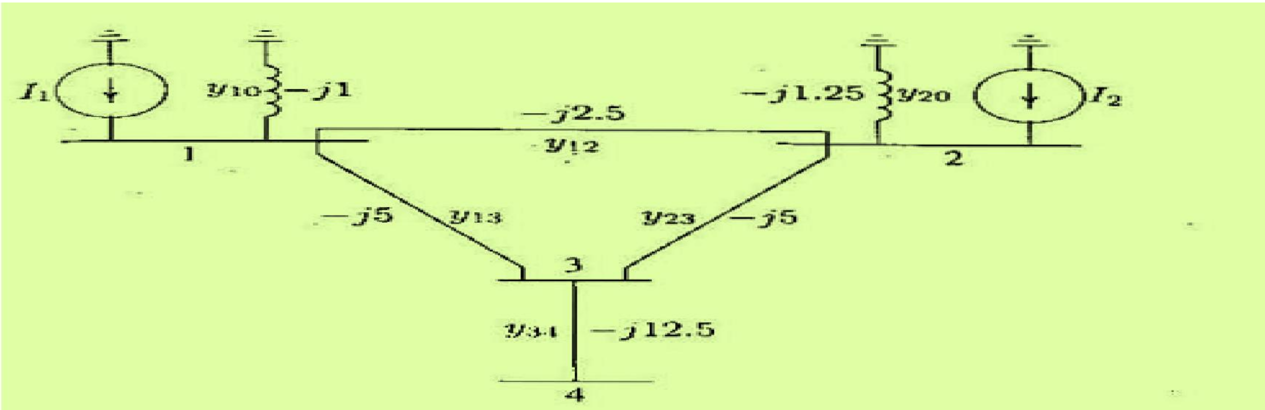
$y_{10} = y_{11} - y_{12} - y_{13} - y_{14} = Y_{11} + Y_{12} + Y_{13} + Y_{14}$; en remplaçant les éléments de Y_{bus} par leurs valeurs on obtient $y_{10} = -j0.3323\ \Omega$

Le reste se calcule de la même façon.



Exercice 3

Former la matrice des admittances Y_{Bus} du réseau électrique représenté par la figure suivante :



Réponse :

C'est un réseau de 4 Jeu de barres donc la matrice Y_{Bus} est de dimension 4*4,

$$
\begin{aligned}
I_1 &= Y_{11}V_1 + Y_{12}V_2 + Y_{13}V_3 + Y_{14}V_4 \\
I_2 &= Y_{21}V_1 + Y_{22}V_2 + Y_{23}V_3 + Y_{24}V_4 \\
I_3 &= Y_{31}V_1 + Y_{32}V_2 + Y_{33}V_3 + Y_{34}V_4 \\
I_4 &= Y_{41}V_1 + Y_{42}V_2 + Y_{43}V_3 + Y_{44}V_4
\end{aligned}
$$

$$
Y_{bus} = \begin{bmatrix} -j8.50 & j2.50 & j5.00 & 0 \\ j2.50 & -j8.75 & j5.00 & 0 \\ j5.00 & j5.00 & -j22.50 & j12.50 \\ 0 & 0 & j12.50 & -j12.50 \end{bmatrix}
$$