



Concours d'accès au Doctorat LMD 2024/2025

En Electrotechnique

Option : Réseaux électriques

Epreuve : Réseaux électriques

Coefficient : 3 Durée 2H00.

Questions : (03 points)

1. Comment la régulation des réseaux électriques permet-elle de maintenir la fréquence et la tension proche de leurs valeurs de consigne ? Expliquez brièvement le réglage de grandeurs.
2. Définir l'effet pelliculaire et l'effet de proximité dans une ligne électrique.
3. Quelles solutions techniques peuvent être mises en place pour limiter l'effet ferrant dans un réseau électrique ?

Exercice 1. (05 points)

Un système avec deux centrales reliées par une ligne de transmission comme dans la figure suivante.

La charge est à la centrale 2, et on a une transmission de $125 MW$ avec une perte de $12,5 MW$.

Déterminer :

1. Les coefficients des pertes actives.
2. Les puissances générales P_1 et P_2 ainsi que la puissance demandée par la charge P_d avec un coût λ de $70 \$/MWh$. Les coûts marginaux des centrales sont donnés par des équations différentielles :

$$\frac{d_{C1}}{d_{P1}} = 0.25P_1 + 40 \$/MWh \quad \frac{d_{C2}}{d_{P2}} = 0.20P_2 + 50 \$/MWh$$



Exercice 2. (05 points)

Une ligne triphasée de $345KV$, de longueur $200 km$ a deux fils par conducteur ayant les paramètres suivants : $\bar{Z} = 0.032 + j0.35 \Omega/km$ $\bar{y} = j4.2 \times 10^{-6} s/km$

En pleine charge, la puissance absorbée par le récepteur est à 0.95% de la tension nominale et consomme $700MW$ avec un facteur de puissance de 0.99% avancé. En utilisant l'approximation « ligne de longueur moyen », déterminer :

1. Les paramètres **ABCD** du modèle nominal en π de la ligne
2. La tension \bar{V}_s de la source le courant \bar{I}_s et la puissance P_s débités par la source
3. Le coefficient de la variation de la tension
4. Le rendement de la ligne en plein charge.

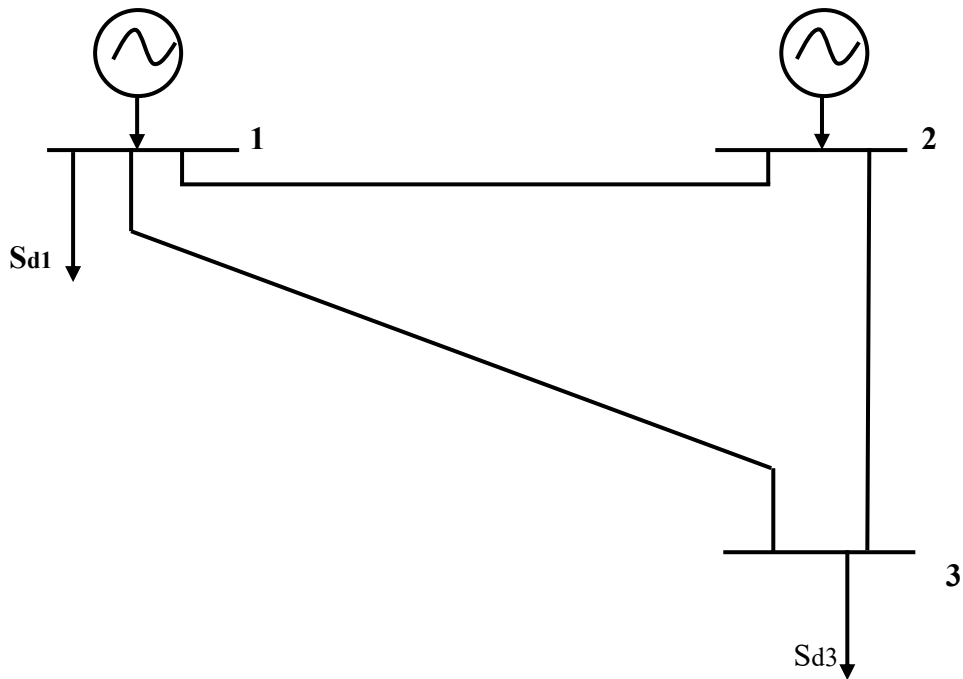
Exercice 3. (07 points)

La figure suivante montre le schéma unifilaire d'un réseau de 3 jeux de barres (nœud). L'impédance série et l'impédance shunt pour chaque ligne est : $0.026 + j0.11 pu$ et $j0.04 pu$ respectivement. Les données pour chaque nœud sont :

Nœud 1 : $V_1 = 1.03 + j0 pu$ $S_{d1} = 1 + j0.5 pu$

Nœud 2 : $V_2 = 1.03 + pu$ $P_{G2} = 1.5 pu$

Nœud 3 : $S_{d3} = 1.2 + j0.5 pu$



Les valeurs initiales des tension inconnues (modules = $1 pu$, les phases = 0°).

1. Déterminer le type de chaque nœud.
2. Former la matrice admittance Y_{bus}
3. Déterminer : P_2^0 , P_3^0 , Q_3^0 et la matrice jacobienne initiale $[J^0]$.
4. Former le système d'équations générales de Newton-Raphson pour résoudre les valeurs inconnues. Ecrire le système d'équation à l'itération n°1.