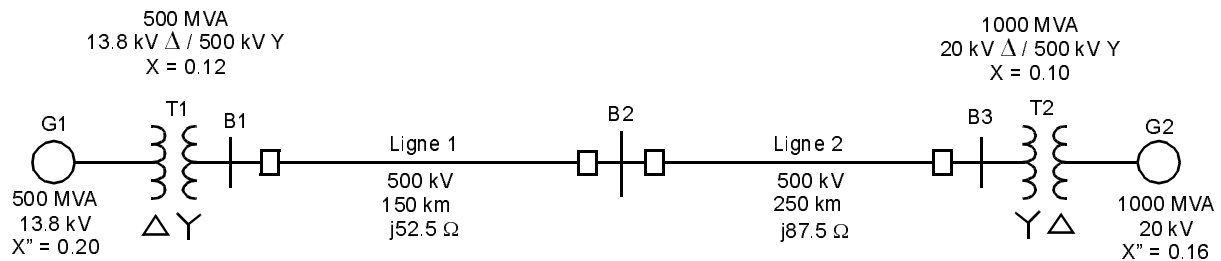


## Exercices tirés de l'examen final A2004

### Problème no. 1

Considérons le réseau montré dans la figure suivante.

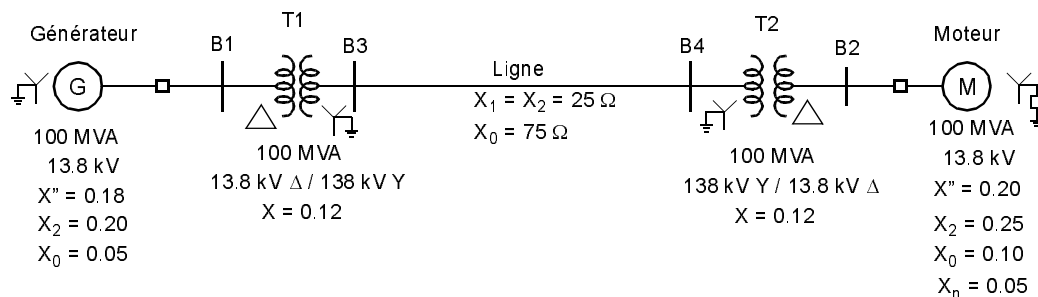


Un court-circuit triphasé survient à la barre B2 où la tension avant défaut est de 525 kV. On néglige les courants de charge avant défaut.

- Tracer un diagramme en séquence directe en pu du réseau (On utilise comme valeurs de base 1000 MVA et 20 kV dans la zone de G2).
- Déterminer le courant de défaut subtransitoire (en pu).
- Déterminer les contributions des lignes 1 et 2 au courant de défaut.

### Problème no. 2

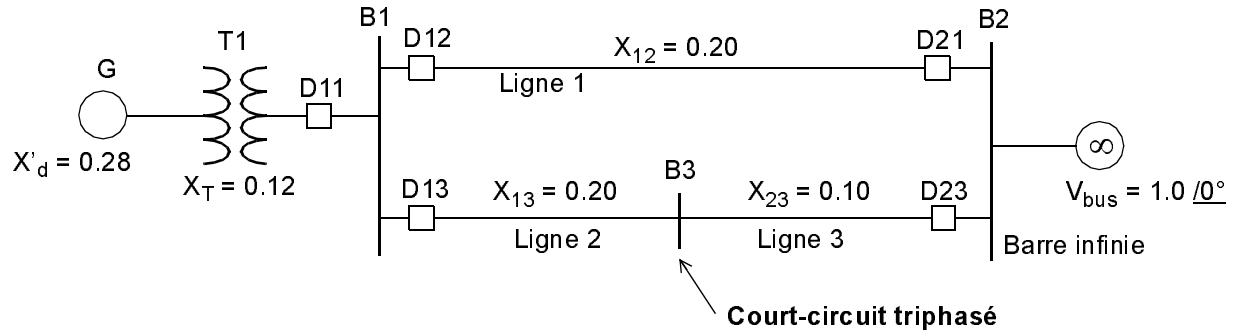
Considérons le réseau triphasé suivant:



- Tracer les diagrammes du réseau en séquence homopolaire, séquence directe et séquence inverse. On utilise 100 MVA et 13.8 kV comme valeurs de base dans la zone du générateur G. On néglige le déphasage dans les transformateurs  $\Delta$ -Y.
- Les deux phases b et c de la barre B4 sont en court-circuit franc.  
Déterminer l'équivalent Thévenin (vu à la barre B4) de chaque réseau de séquence.  
La tension avant défaut est égale à 1.0 pu. On néglige les courants de charge avant défaut.
- Déterminer le courant de court-circuit (en pu et en kA) et les tensions ligne-terre à la barre B4.

### Problème no. 3

Un générateur triphasé 60 Hz est connecté à un réseau infini par l'intermédiaire d'un transformateur et des lignes en parallèle.



Le réseau est représenté en pu utilisant une base commune.

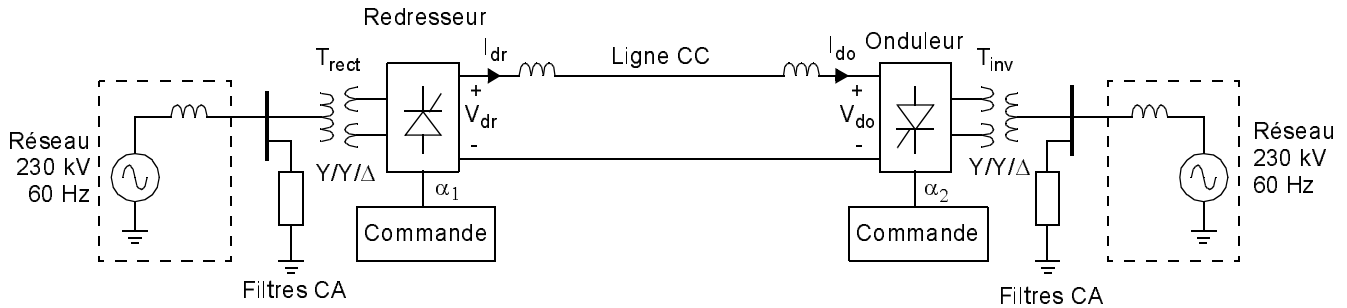
La constante d'inertie du générateur est égale à 3.0 pu-s. On suppose que la puissance mécanique  $p_m$  demeure constante durant les perturbations. On suppose aussi que  $\omega_{pu}(t) = 1.0$  dans l'équation du mouvement.

Le générateur fournit une puissance active de 0.9 pu avec une tension de 1.08 pu (aux bornes de la machine).

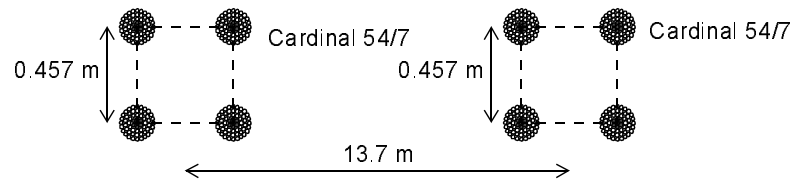
- Déterminer la tension interne  $E$  et l'angle interne  $\delta$  du générateur dans ces conditions.
- Le système est en régime permanent lorsqu'un court-circuit triphasé survient à la barre B3. On suppose que le système de protection ne détecte pas le défaut de telle sorte qu'aucun disjoncteur ne s'ouvre. Déterminer et tracer en fonction de l'angle  $\delta$  la puissance électrique fournie par le générateur durant le défaut. Quelle sera la nouvelle valeur de l'angle interne  $\delta$  du générateur après que les transitoires soient terminés?

## Problème no. 4

Un système de transport à courant continu (HTCC) est utilisé pour transporter de l'énergie d'un réseau 230 kV, 60 Hz à un autre réseau 230 kV, 60 Hz.



Les convertisseurs statiques sont du type à 12 pulsations. La longueur de la ligne est de 750 km. La ligne CC est constituée de deux faisceaux de conducteurs.



La résistance d'un faisceau est égale à  $12.6 \Omega$ .

Les paramètres des transformateurs sont:

$T_{rect}$  1000 MVA, Y/Y/Δ, 230kV/180kV/180kV,  $R = 0.002 \text{ pu}$ ,  $X = 0.08 \text{ pu}$

$T_{inv}$  1000 MVA, Y/Y/Δ, 230kV/180kV/180kV,  $R = 0.002 \text{ pu}$ ,  $X = 0.08 \text{ pu}$

*Remarque:* Les valeurs de  $R$  et  $X$  sont données pour un bobinage du transformateur.

Le courant  $I_{dr}$  du redresseur est réglé à 1.8 kA. La tension CC au poste redresseur ( $V_{dr}$ ) est de 450 kV.

- Calculer la puissance active transportée et les pertes Joule sur la ligne CC.
- Les angles d'amorçage du redresseur et de l'onduleur sont mesurés 21 et 32 degrés respectivement.  
Les angles de commutation du redresseur et de l'onduleur sont mesurés 8 et 6 degrés respectivement.  
Calculer les courants aux primaires des transformateurs.