

Examen

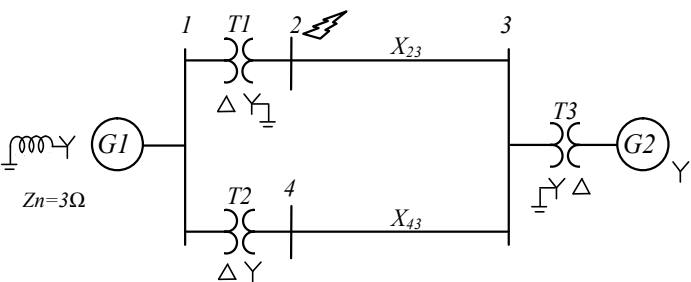
Le 23 .05.2024

Questions de cours : (9Pts)

1. Cité les différents types des défauts électriques ;
2. Quel est le rôle de la protection dans un réseau électrique ?
3. Donner les éléments principaux d'une chaîne de protection et son rôle de chacune ;
4. Définir la sensibilité et la fiabilité d'un dispositif de protection ;
5. Cité les différents types de protection électrique ;
6. Quelle est la définition de la sélectivité entre les protections ?
7. Quels sont les types de sélectivité entre les protections ?

Exercice 01 (8Pts)

Les données de réactance pour le système électrique de la figure ci-dessous en per unit sur une base commune 15MVA, 30kV , sont les suivantes :



	X^1	X^2	X^0
G_1	0.10	0.10	0.05
G_2	0.10	0.10	0.05
T_1	0.25	0.25	0.25
T_2	0.25	0.25	0.25
T_3	0.25	0.25	0.25
X_{L-23}	15Ω	15Ω	15Ω
X_{L-43}	6Ω	6Ω	6Ω

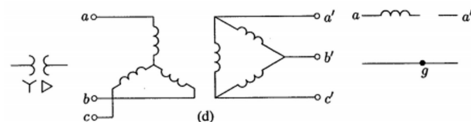
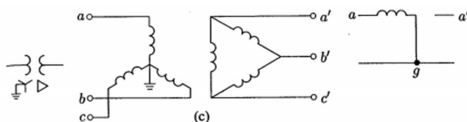
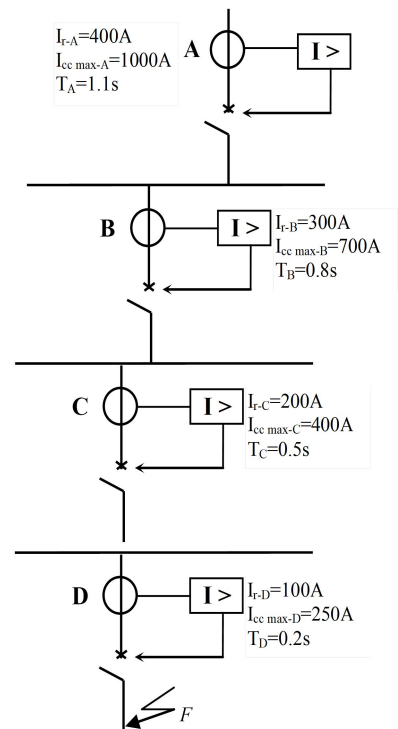
Obtenir l'impédance de séquence de Thévenin pour le défaut au bus 2 et calculer le courant de défaut en pu pour les défauts suivants :

- a- Un défaut triphasé au bus 2
- b- Un défaut monophasé à la terre au niveau du bus 2
- c- Un défaut ligne à ligne au bus 2
- d- Un défaut de biphase à la terre au bus 2

Exercice 01 (08Pts)

Soient 4 disjoncteurs A, B, C et D montés en cascade ,

1. Quelle est la technique de sélectivité utilisée ?
2. Donner le principe de fonctionnement de cette sélectivité ;
3. Quel est l'inconvénient de ce type de sélectivité ?
4. Lorsque un défaut apparait en F, notez le disjoncteur qui déclenche et le temps de déclenchement et justifier votre réponse :
5. Tracer les courbes de déclenchement de la protection A, B C et D si nous considérons que ces protections sont à temps indépendantes.
6. Y a-t-il sélectivité totale ? si oui, à quel intervalle ?



Belila .H -----

CORRIGE TYPE D'EXAMEN 2024

1.00 1. Cité les différents types des défauts électriques ;

Les défauts les plus courants sont :

- Surintensité par surcharge.
- Surintensité par court-circuit.
- Surtension.
- Baisse ou manque de tension.

1.00 2. Quel est le rôle de la protection dans un réseau électrique ?

La protection surveillent en permanence l'état électrique des éléments d'un réseau et provoquent leur mise hors tension lorsque ces éléments sont le siège d'une perturbation indésirable : court-circuit, défaut d'isolement...

1.00 3. Donner les éléments principaux d'une chaîne de protection et son rôle de chacune ;

Des capteurs TT et TC ;	mesure le courant et de la tension
Les relais :	traitement et de décision ;
Disjoncteur	ouverture pour couper le courant de défaut

1.00 4. Définir la sensibilité et fiabilité d'un dispositif de protection ;

Sensibilité : Détecter la moindre variation de grandeur à surveiller.
Fiabilité : Déclenchement suite à un défaut réel (décision sûre)

1.00 5. Cité les différents types de protection électrique ;

Protections ampermétriques
Protection à maximum de courant de phase
Protection à maximum de courant terre
La Protection Différentielle (PD)
Protection à maximum de courant phase directionnel
Protection à maximum de courant terre directionnel
Protection de distance
Protection voltmétrique
Protection à maximum et minimum de tension

1.00 6. Quelle est la définition de la sélectivité entre les protections ?

La sélectivité entre les protections consiste à isoler le plus rapidement possible la partie du réseau affectée par un défaut et uniquement cette partie.

1.00 7. Quelle sont les types de sélectivité entre les protections ?

Sélectivité Ampéremétrique
Sélectivité chronométrique
Sélectivité logique
sélectivité mixte (logique + chronométrique)
Sélectivité directionnelle
sélectivité par protection différentielle
sélectivité entre fusibles et disjoncteurs

Exercice 01

L'impédance de base est :

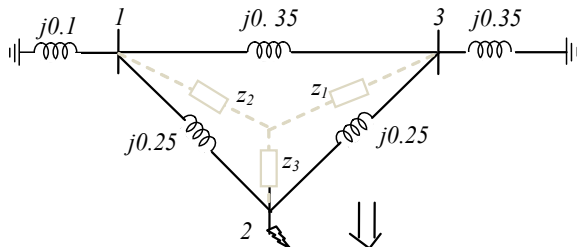
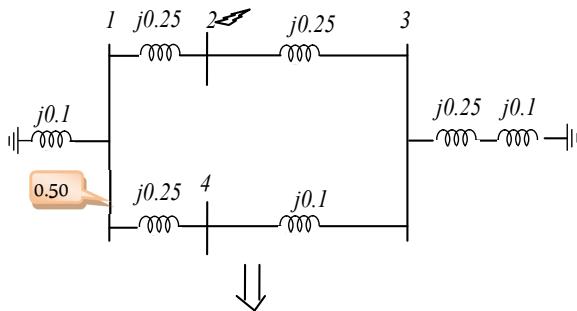
$$Z_B = \frac{V_B^2}{S_B} = \frac{30^2}{15} = 60\Omega \Rightarrow \begin{cases} X_{23} = \frac{15}{60} = 0.25 pu \\ X_{34} = \frac{6}{60} = 0.1 pu \\ X_n = \frac{3}{60} = 0.05 pu \end{cases}$$

Nous calculons les impédances

$$Z_{22}^1 \quad Z_{22}^2 \quad Z_{22}^0$$

Dans ce cas : $Z_{22}^1 = Z_{22}^2$

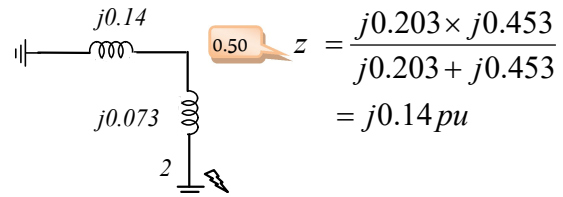
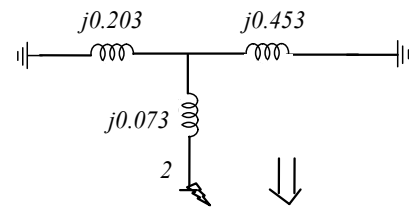
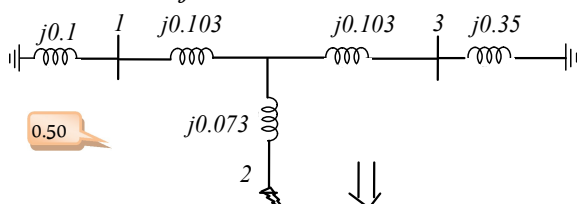
Le schéma équivalent de la séquence direct et inverse est donné comme suit :



$$z_1 = \frac{j0.25 \times j0.35}{j0.85} = 0.01 pu$$

$$z_2 = z_3 = \frac{j0.35 \times j0.25}{j0.85} = 0.01 pu$$

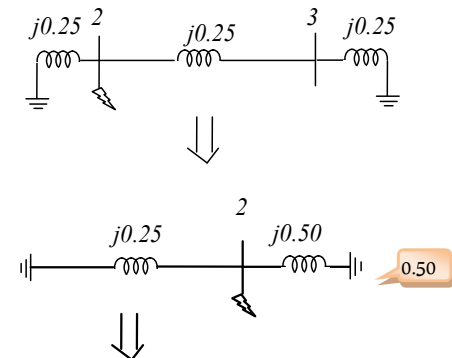
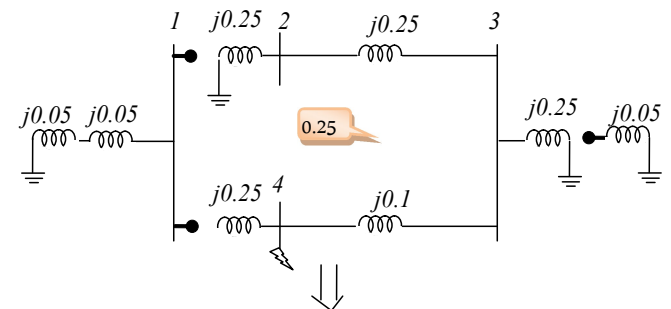
$$z_2 = z_3 = \frac{j0.25 \times j0.25}{j0.85} = 0.07 pu$$



Donc :

$$Z_{22}^1 = Z_{22}^2 = j0.073 + j0.14 = 0.213 pu$$

Le schéma équivalent de la séquence homopolaire est donné comme suit :



$$Z_{33}^0 = \frac{j0.5 \times j0.25}{j0.5 + j0.25} = 0.167 pu$$

a- Calcul le courant de défaut triphasé :

$$I_F = \frac{V_3(0)}{Z_{33}^1 + Z_F} = \frac{V_3(0)}{Z_{33}^1} = \frac{1}{j0.203} = -j4.93 pu$$

b- Calcul le courant de défaut phase terre:

$$I_F = 3I_a^0 = \frac{3V_3(0)}{Z_{33}^1 + Z_{33}^2 + Z_{33}^0 + 3Z_F} =$$

$$I_F = 3I_a^0 = \frac{3}{j0.203 + j0.203 + j0.167} = -j5.24$$

$$I_3^1 = -\frac{V_3(0)}{Z_{33}^1 + \frac{Z_{33}^2 \times (Z_{33}^0 + 3Z_f)}{Z_{33}^2 + Z_{33}^0 + 3Z_f}}$$

c- Calcul le courant de défaut phase-phase :

$$I_3^1 = \frac{V_3(0)}{Z_{33}^1 + Z_{33}^2 + \underbrace{Z_F}_0} = \frac{1}{j0.203 + j0.203} = -j2.46$$

$$I_F = \sqrt{3}I_3^1 = -j4.26 pu$$

Calcul le courant de défaut phase-phase-terre

$$= \frac{1}{j0.203 + \frac{j0.203 \times j0.167}{j0.203 + j0.167}} = -j3.39 pu$$

$$I_3^0 = -\frac{V_3(0) - Z_{33}^1 I_3^1}{Z_{33}^0 + 3Z_f} = -\frac{1 - j0.203 \times (-j3.39)}{j0.167} =$$

$$-j1.867 pu$$

$$I_F = 3I_3^0 = -j5.6 pu$$

Exercice 02

1. Quelle technique de sélectivité est utilisée ?

Sélectivité Ampèremétrique Chronométrique

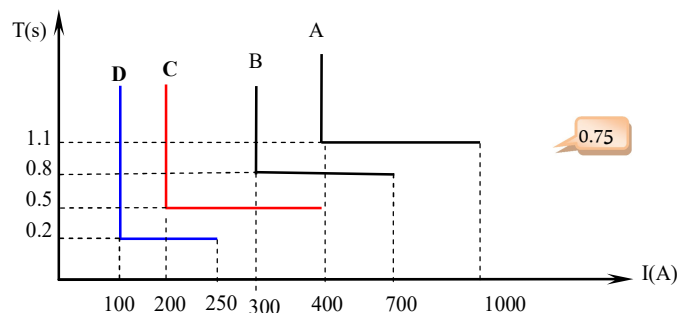
2. Donner le principe de fonctionnement de cette technique ;

Le courant de réglage de la protection est d'autant plus faible que le défaut est plus éloigné de la source. Et la temporisation est plus faible lorsque le défaut est plus éloignée de la source

3. Quel est l'inconvénient de ce type de sélectivité ?

"La temporisation augmente à l'approche de la source."

4. Les courbes de déclenchement de la protection A B C et D



4. Lorsque un défaut en F, notez le disjoncteur qui déclenche : justifier votre réponse ?

si le courant de défaut = 50 A	aucun	le courant de défaut < courant de réglage de C
si le courant de défaut = 185 A	D 0.2s	sélectivité totale
si le courant de défaut = 335 A	C 0.2s	sélectivité totale
si le courant de défaut = 550 A	B 0.2s	sélectivité totale
si le courant de défaut = 900 A	A 0.2s	sélectivité totale

6. Y a-t-il sélectivité totale ? si oui, à quel intervalle ?

Oui

Pour les intervalles [100 200] [250 300] [700 1000]