

Résumé Réseau Electrique

Réseau

La Source
(production)

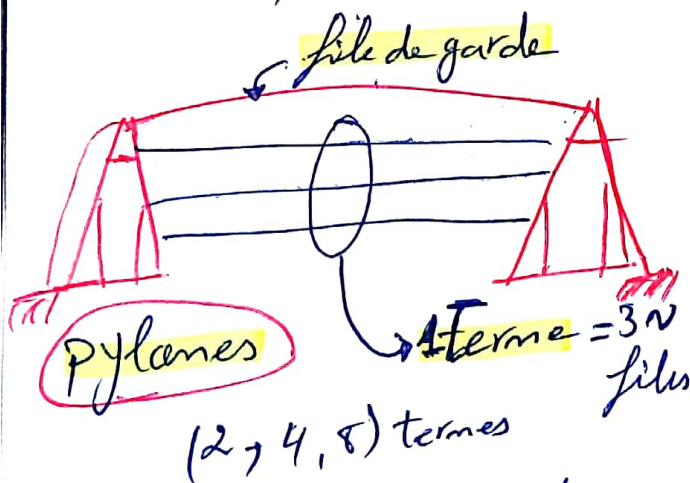
~~des structures~~
(génératrice
Transformateur)
Élevateur

La structure

lignes, Transformation

Consommateur
Client

↗ chaque phase peut être
constituée d'un faisceau
de (1 à 4) 3V



1cm pour éviter
les effets
de Contourne

3V pour diminuer les pertes
joule et augmenter
la qualité

Isolant (Verre, porcelaine)
16 16

Nombre des Isolant relié à
la Tension de ligne

Série
0 = 10-12 KV

file de garde : protéger contre
la foudre.

Éclateur : protéger Isolantes
contre la foudre. (Carre)

Éclateur

Le Réseau Electrique

c'est le transport de l'énergie instantanée
(Electrique) à long distance
par les structures (lignes, Transformateurs)
se fait par THT 3V pour
minimiser les pertes joule et avoir
un Bon Rendement

types des Transformateurs

V) Trans Courant } pour la mesure
I) " Tension }
" de puissance } élévateur
" " } Abaisseur

AT : Auto Transformateur

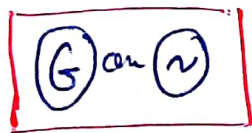
①

Le Rôle du Réseau

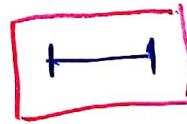
(2)

- acheminer l'énergie des centrales de production jusqu'aux consommateurs
 - Assurer la liaison à tout instant
 - la Transformation de l'énergie adaptée à leur besoin
- caractéristique de la production électrique

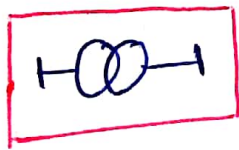
- ① la puissance : en fonction des besoins quantitatifs du client
 - ② la Tension : " de types des client (consommateurs)
 - ③ qualité : Capacité, les paramètres
- les symboles utilisés



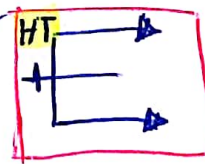
Centrale de production



Réseau de Transport



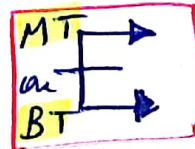
poste de Transformateur



Réseau de répartition
Interconnexion

THT \rightarrow HT \rightarrow MT \rightarrow BT

Centre de consommation principale



Réseau de distribution

* les plages de Tension dans les réseaux

THT : $300 \text{ kV} < \text{THT} < 800 \text{ kV}$: Transport répartition des grandes puissances à grande distance à tout instant.

HT : $30 \text{ kV} < \text{HT} < 300 \text{ kV}$: Transport répartition des grandes puissances dans les centres de consommation principales.

MT : $1 \text{ kV} < \text{MT} < 30 \text{ kV}$: utilisé dans les réseaux urbains et les régions industrielles

BT : $\text{BT} \leq 1 \text{ kV}$ \rightarrow Réseau Industriel à l'intérieur des usines $500 \text{ V} - 600 \text{ V}$

TBT : $\text{TBT} \leq 50$ \rightarrow Alimentation des Appareils domestiques $120 - 220 \text{ V}$

Classification des Réseaux Electrique

Aliment = fournir

la construction : aérienne, sous Terrain

Niveau de Tension : THT, HT, MT, BT, TBT

économique

la fonction : la topologie, le système utilisée

D'après la fonction

- * Réseau de Transport : Alimentent l'ensemble de territoires ^{lignes, caténel, Transformateur} **Important**
- * " d'interconnexion : Liaisons entre les réseaux transport **Transit de puissance**
- * " de répartition : dit réseau local, fournissant la puissance au **sécurité**
- * " distribution (MT, BT) : fournir la puissance au **réseau distribution**
- * " d'utilisation : grand Nombre, Matériaux, Appareils, domestique **distance limitée**
- * " industriel : au milieu des usines Nécessite puissance élevées **réseaux d'utilisation**

Structure Topologique des réseaux Electrique

Sécurité suffisante
Coût

- * par lignes avec appareillage plus solide.
- * " des circuits plus nombreux.

Réseau Radiale

- 1 ou 2 sources (MT, BT)
- Arères subdivisent en ramification
- sende l'énergie point à point
- simple moyen chère et Appareillage.
- Sécurité de service limitée
- la qualité faible
- utilisé dans les petite régions urbaine

Réseau Bouclé

- ▣ porte interconnexion
- " répartition
- 2 ou 3 sources différent
- 2 ou 3 boucles
- grand Nombre des Boucles fermées.
- la tension d'un tronçon n'interrompt pas leur alimentation.
- Meilleure qualité de service
- complexe, Coût exorbitant. (HT)

Réseau Maillé

- plusieurs sources, et Boucles
- **THT**
- pas de ramification
- Raccord des sources
- assure le max de sécurité
- Très compliquée et Très exorbitant.

Calcul du réseau

$$R_{20} = \rho \frac{l}{S}$$

$$\rho: \left[\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{km}} \right]$$

$$S: [\text{mm}^2]$$

$$l: [\text{km}]$$

ρ : donnée électrique

l, S : // Géométrie

Résistance active (propre)

$$R = r_0 l [\Omega] \quad r_0 = \frac{\rho}{S} \left[\frac{\Omega}{\text{km}} \right]$$

r_0 : résistance linéique

$$R(T) = R_{20} [1 + \alpha_{20} (T - 20)]$$

T : température $^{\circ}\text{C}$

α_{20} : coefficient

R_{20} : Résistance à 20°C

$$R(T) = R_0 [1 + \alpha_0 (T)]$$

R_0 : résistance à 0°C

α_0 : coefficient à température 0°C
 dépend de la Nature de Matériau

Réactance d'une ligne

X_L : Réactance de type inductif

$$X_L = L \omega \quad \omega = 2\pi f$$

Réactance linéique $[\frac{\Omega}{\text{km}}]$

$$\omega: [\text{rad/s}] \quad f: [\text{Hz}]$$

* inductance d'une phase

$$L = 2 \times 10^{-7} \ln \left(\frac{D}{r'} \right) \left[\frac{\text{H}}{\text{m}} \right]$$

$$r' = r e^{-\frac{1}{4}}$$

D : diamètre entre phases [m]

$r = \frac{d}{2}$ d : diamètre conducteur

r : rayon d'un conducteur.

* inductance d'une ligne non

$$L = L_1 + L_2$$

$$L = 4 \times 10^{-7} \ln \left(\frac{D}{\sqrt{r_1' \cdot r_2'}} \right)$$

$$\text{si } r_1 \neq r_2$$

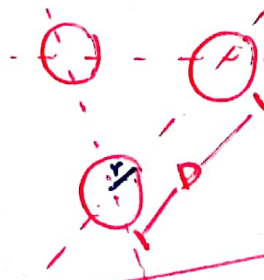
$$L = 4 \times 10^{-7} \ln \frac{D}{r'} \left[\frac{\text{H}}{\text{m}} \right]$$

$$r' = r e^{-\frac{1}{4}}$$

Inductance ligne Tréphasée

symétrique (équilibré)

la distance entre les phases sont même



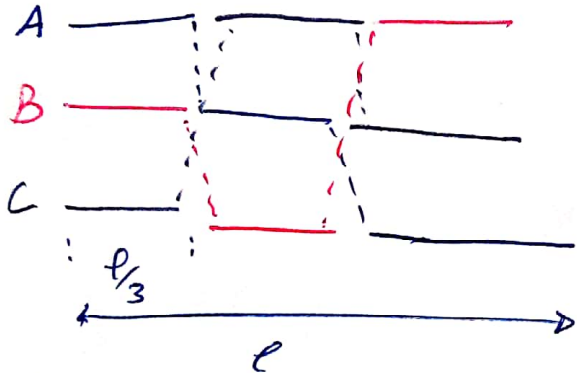
$$L_1 = L_2 = L_3 = 2 \times 10^{-7} \ln \left(\frac{D}{r'} \right)$$

$$r' = r e^{-\frac{1}{4}}$$

(4)

Distance d'une ligne triphasée symétrique (Déséquilibré)

il faut changer la position des conducteurs pour des distances égales, pour avoir un sys équilibré



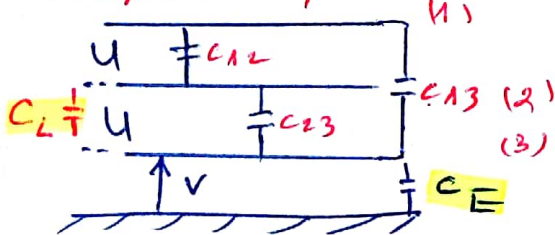
$$L_A = L_B = L_C = 2 \times 10^{-7} \ln \left(\frac{D_e}{r} \right)$$

$$D_e = D_m = (D_{AB} \cdot D_{BC} \cdot D_{AC})^{1/3}$$

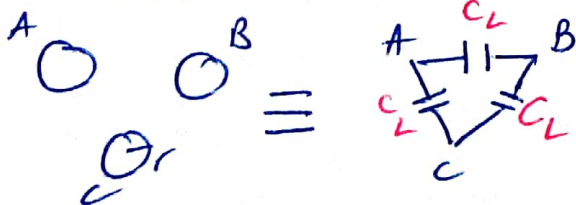
D_e : distance moyenne

$$r' = r e^{-0.8}$$

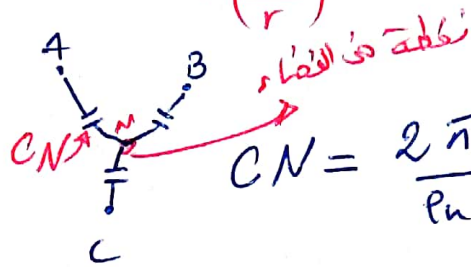
Capacité d'une ligne triphasée équilibrée



$$X_c = \frac{1}{C_m}$$



$$C_L = \frac{\pi \epsilon_0}{\ln \left(\frac{D}{r} \right)} \text{ F/m}$$



$$CN = \frac{2 \pi \epsilon_0}{\ln \left(\frac{D}{r} \right)} \text{ [F/m]}$$

$$CN = 2 C_L$$

ϵ_0 : permittivité à vide = 8.85×10^{-12}
 ϵ_r : " relative égale

1 mètre

D: distance entre phases

Capacité d'une ligne triphasée Déséquilibrée

$$C_L = \frac{\pi \epsilon_0}{\ln \left(\frac{D_e}{r} \right)} \text{ F/m}$$

$$D_e = \sqrt[3]{D_{12} \cdot D_{23} \cdot D_{13}}$$

$$CN = \frac{2 \pi \epsilon_0}{\ln \left(\frac{D_e}{r} \right)}$$

C_E pour 1 conducteur

$$C_E = \frac{2 \pi \epsilon_0}{\ln \left(\frac{2h}{r} \right)} \left[\frac{\text{Farad}}{\text{m}} \right]$$

C_E ligne triphasée

$$C_E = \frac{2 \pi \epsilon_0}{\ln \left(\frac{D_e}{r} \right) \cdot \ln \left(\frac{H_1 \cdot H_2 \cdot H_3}{H_{12} \cdot H_{23} \cdot H_{31}} \right)}$$

Conductance Spécifique d'une ligne électrique

$$g_0 = \frac{\Delta P_{tr}}{U_n^2}$$

ΔP_{tr} : pertes actives transversales
dans la ligne Aérienne

$$\Delta P_{tr} = \Delta P_{Couronne}$$

$$\Delta P_{Cour} = \frac{0,18}{\delta} \sqrt{\frac{r}{D_e}} \cdot (U_s - U_{cr})^2$$

$[Kw/Km]$

U_s : Tension simple de source

U_{cr} : " " critique

l'apparition de l'effet de Couronne

$$U_{cr} = 48,9 mome \delta r \log_{10} \left(\frac{D_e}{R_{eq}} \right)$$

$$m_0 = 0,83 - 0,87$$

Coefficient dans le cas cable nu

δ : Coefficient de la pression.