le 1^{er} terme représente l'onde incidente

le $2^{ème}$ terme représente l'onde réfléchie

la longeur d'onde est $\lambda = \frac{2\pi}{q}$

la vitesse de propagation est : $v = f \cdot \lambda$ où

f = fréquence du réseau.

si $\frac{U_A}{I_A} = Z_c \longrightarrow$ alors la ligne fonctionne sur son impédance caractéristique et il n'ya pas d'onde réfléchie

si $I_A = 0$, il n'ya pas de charge et les ondes réfléchies et incidentes des tensions sont égales en module ~~et~~ en phase.

De plus les ondes réfléchies et incidentes des courants sont égales en module avec un déphasage de 180° au recepteur.

donc elles s'annulent.

équation hyperboliques :

$$sh\, \theta = \frac{e^{\theta} - e^{-\theta}}{2} \quad ; \quad ch\, \theta = \frac{e^{\theta} + e^{-\theta}}{2}$$

Donc :

$$\begin{cases} U = U_A\, ch\,(\gamma x) + I_A Z_c\, sh\,(\gamma x) \\ I = I_A\, ch\,(\gamma x) + \frac{U_A}{Z_c}\, sh\,(\gamma x) \end{cases}$$

au niveau du générateur, on a $x = l$:

$$\begin{cases} U_D = A\, U_A + B I_A \\ I_D = C\, U_A + D I_A \end{cases}$$

avec : $A = D = ch(\gamma l)$; $B = Z_c\, sh(\gamma l)$; $C = \frac{1}{Z}\, sh(\gamma l)$

puissance transmise dans une ligne :

- en fonction des paramètres A, B, C, D

$$\bar{S} = 3\bar{U}\,\bar{I}^*$$
$$\rightarrow \bar{S}^* = 3\bar{U}^*\bar{I}$$

$$Z = R + jX$$
$$Z^* = R - jX$$

$$\bar{U}_D = A\bar{U}_A + B\bar{I}_A \longrightarrow \bar{I}_A = \frac{\bar{U}_D - A\bar{U}_A}{B}$$

$$\bar{S}_A = P_A + jQ_A = \bar{U}_A\bar{I}_A$$

$$I_A = \frac{U_D}{B}\angle\delta - \beta \;-\; \frac{A\,U_A}{B}\angle\alpha - \beta$$

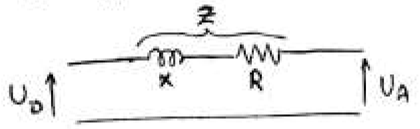
$$P_A = \frac{U_A U_D}{B}\cos(\beta + \delta) - \frac{U_A^2 . A}{B}\cos(\beta - \alpha)$$

on a : $\bar{A} = A\angle\alpha$; $\bar{U}_A = U_A\angle\theta$

$\bar{B} = B\angle\beta$; $\bar{U}_D = U_D\angle\delta$

De manière générale, on a :

$$\bar{S}_A^* = 3\,\bar{U}_A^*\,\bar{I}_A \quad \text{où} \quad \bar{I}_A = \frac{\bar{U}_D - \bar{U}_A}{Z}$$



$$\bar{S}_A^* = 3\,\bar{U}_A^*\left(\frac{\bar{U}_D - \bar{U}_A}{Z}\right)$$

on prend :

$$\bar{U}_A = U_A\angle 0^\circ \;,\; \bar{U}_D = U_D\angle\delta \;;\; \bar{Z} = Z\angle\alpha$$

Donc :

$$\bar{S}_A^* = 3\,U_A\angle 0^\circ\left[\frac{U_D\angle\delta - U_A\angle 0^\circ}{Z\angle\alpha}\right]$$

$$\bar{S}_A^* = 3\,\frac{U_A U_D}{Z}\angle\delta - \alpha \;-\; 3\,\frac{U_A^2}{Z}\angle -\alpha$$

$\bar{S}_A^* = P_A - jQ_A$ avec :

P_A = Partie réelle de $\bar{S}_A^*$

Q_A = partie imaginaire de $\bar{S}_A^*$

D'où : $P_A = \frac{3 U_A U_D}{Z} \cos(\delta - \alpha) - 3 \frac{U_A^2}{Z} \cos \alpha$

$$Q_A = -\left[\frac{3 U_A U_D}{Z} \sin(\delta - \alpha) - 3 \frac{U_A^2}{Z} \sin(-\alpha) \right]$$

$$Q_A = \frac{3 U_A U_D}{Z} \sin(\alpha - \delta) - 3 \frac{U_A^2}{Z} \sin \alpha$$

Représentation des ~~lignes~~ Réseaux Electriques :

pour une ligne triphasée symétrique, on représente seulement une seule phase.

les résultats obtenus sont valable pour les 2 autres phases.

En générale, on n'utilise pas la valeur réelles, mais des valeurs réduites appelés valeurs 'per unit' ce sont des quantités unitaires relatives.

Elle sont définies comme suit :

$$\text{valeur réduit} = \frac{\text{valeur réelle}}{\text{valeur de base (ou de référence)}}$$

- pour les résistances : R unitaire ou R relatif $\quad R_U = \frac{R(\Omega)}{R_b(\Omega)}$

où R_b = résistance de base

$R_b = \frac{U_b}{I_b}$ où U_b et I_b sont les tension de base et le courant de base.

$$R_U = \frac{R I_b}{U_b} = \frac{R I_b^2}{U_b I_b}$$ où $U_b I_b$ = puissance de base.

- puissance apparentes unitaire : $S_U = \frac{S}{S_b}$ (ou relatif)

$S_U = P_U + j Q_U$; $S = P + jQ$ donc $P_U = \frac{P}{S_b}$ et $Q_U = \frac{Q}{S_b}$

(où S_b : puissance de base ou de référence)

- impédance : $Z_U = \frac{Z}{Z_b}$; $Z_U = R_U + jX_U$ et $Z = R + jX$

D'où : $R_U = \frac{R}{Z_b}$; $X_U = \frac{X}{Z_b}$

- Tension composée U ; (de ligne)

soit V la tension simple de phase

$U_U = \frac{U}{U_b} \longrightarrow V_U = \frac{V}{V_b}$

$V = \frac{U}{\sqrt{3}}$ et $V_b = \frac{U_b}{\sqrt{3}}$

D'où $U_U = V_U$

$R_U = \frac{R I_b}{U_b} = \frac{R I_b^2}{U_b I_b}$ où $U_b I_b$ = puissance de base.

- courant : $I_U = \frac{I}{I_b}$; $S_U = \frac{S}{S_b}$ et $S = \sqrt{3} U I$

$S_b = \sqrt{3} U_b I_b \rightarrow S_U = \frac{\sqrt{3} U I}{\sqrt{3} U_b I_b} = U_U I_U$

$S_U = U_U I_U$

les grandeur caractéristique d'un réseau électrique sont : la tension, le courant, la puissance, l'impédance.

- pour construire le système des unités relatives (unitaire) on choisi d'abord la base de la puissance apparente ~~est~~ (S_b) et de la tension de ligne (U_b).

les autres valeurs de base sont déterminées ainsi :

$V_b = \frac{U_b}{\sqrt{3}}$; $I_b = \frac{S_b}{\sqrt{3} \cdot V_b}$; $Z_b = \frac{V_b}{I_b} = \frac{U_b}{\sqrt{3} I_b} = \frac{[U_b]^2}{S_b}$