Cours : Calcul des courants de défaut :

Rappel :

Composantes symétrique, circuit équivalent de Thevenin :

Système triphasés déséquilibrés :

Un système triphasé est déséquilibré suivant les situations suivantes :

- Le réseau est équilibré en tension mais le récepteur est dissymétrique ; c'est la situation industrielle la plus fréquente ;
- Le réseau est déséquilibré en tension (cas exceptionnel) et : - le récepteur est symétrique
  - Le récepteur est dissymétrique

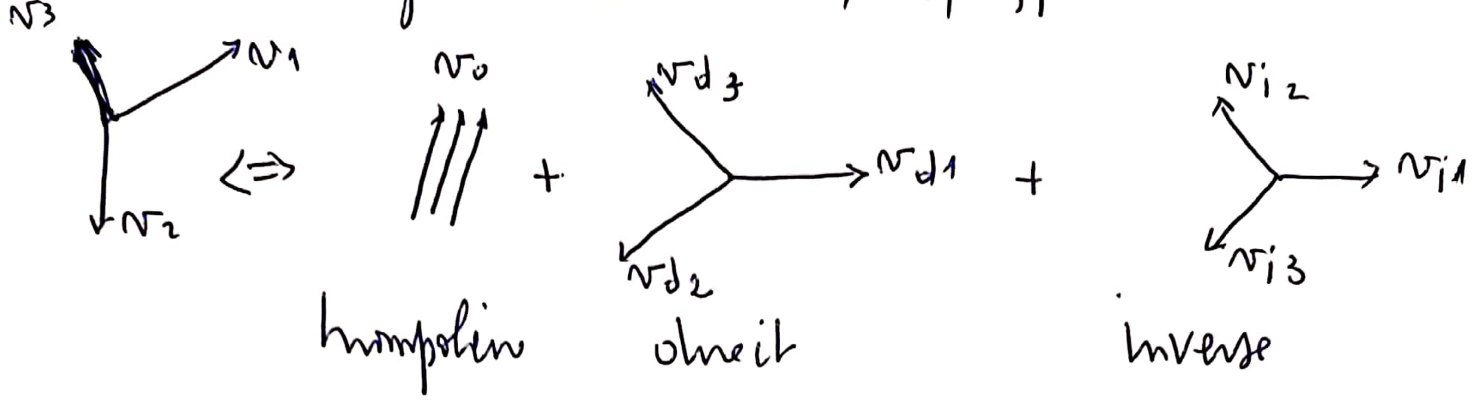
Il existe deux méthodes de résolution des circuits déséquilibrés :

- Les lois algébriques (loi des nœuds, lois des maille ..., théorème de Thévenin..)
- La méthode des composantes symétriques

Composantes symétriques d'un système triphasé déséquilibré

Définition

Tout système de trois grandeurs vectorielles de même nature et de même fréquence est égal à la superposition de trois systèmes équilibrés de même fréquence : un système ~~direct~~ triphasé direct, un système triphasé inverse et un système homopolaire. Cette décomposition est unique c'est à dire qu'il n'existe qu'un seul ensemble (v_d, v_i, v_0) associé à un système donné (v_1, v_2, v_3)



Par définition les trois grandeurs v_{d1}, v_{i1}, v_{01} sont appelés composantes symétriques de v_1.

système direct

$$\begin{bmatrix} v_{d1} \\ v_{d2} \\ v_{d3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_d \\ a^2 v_d \\ a v_d \end{bmatrix}$$

système inverse

$$\begin{bmatrix} v_{i1} \\ v_{i2} \\ v_{i3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_i \\ a v_i \\ a^2 v_i \end{bmatrix}$$

système homopolaire

$$\begin{bmatrix} v_{01} \\ v_{02} \\ v_{03} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} v_0$$

$$\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ a^2 \\ a \end{bmatrix} v_d + \begin{bmatrix} 1 \\ a \\ a^2 \end{bmatrix} v_i + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} v_0$$

Représentation matricielle

$$\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a^2 & a & 1 \\ a & a^2 & 1 \end{bmatrix}}_{M} \begin{bmatrix} v_d \\ v_i \\ v_0 \end{bmatrix}$$

$$[M]^{-1} = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} V_d \\ V_i \\ V_0 \end{bmatrix} = [M]^{-1}\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix}$$

Composantes symétriques de courant :

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{bmatrix} = [M]\begin{bmatrix} I_d \\ I_i \\ I_0 \end{bmatrix} \; ; \; \begin{bmatrix} I_d \\ I_i \\ I_0 \end{bmatrix} = [M]^{-1}\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{bmatrix}$$

$$I_0 = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3) \Rightarrow I_N = 3 I_0$$

- Dans une charge triphasée quelconque sans neutre, le courant homopolaire $I_0 = 0$
- Dans une charge triphasée équilibrée avec neutre $I_0 = 0$

Composantes symétriques et impédances

Soit un système triphasé déséquilibré avec des impédances $\begin{bmatrix} Z_a \\ Z_b \\ Z_c \end{bmatrix}$ on obtient les relations suivantes :

$$\begin{bmatrix} Z_a \\ Z_b \\ Z_c \end{bmatrix} = [M]\begin{bmatrix} Z_d \\ Z_i \\ Z_0 \end{bmatrix} \; ; \; \begin{bmatrix} Z_d \\ Z_i \\ Z_0 \end{bmatrix} = [M]^{-1}\begin{bmatrix} Z_a \\ Z_b \\ Z_c \end{bmatrix}$$

$$Z_d = \frac{1}{3}(Z_a + aZ_b + a^2 Z_c)$$

$$Z_i = \frac{1}{3}(Z_a + a^2 Z_b + a Z_c)$$

$$Z_0 = \frac{1}{3}(Z_a + Z_b + Z_c)$$

Dans une charge triphasée équilibrée $Z_a = Z_b = Z_c = Z$.

$$Z_d = \frac{1}{3}(1 + a + a^2)Z = \frac{1}{3}.0.Z = 0$$

$$Z_i = \frac{1}{3}(1 + a^2 + a)Z = \frac{1}{3}.0.Z = 0$$

$$Z_0 = \frac{1}{3}(1 + 1 + 1)Z = Z \Rightarrow Z_0 = Z.$$

Calcul de puissance :

$$S = V_a I_a^* + V_b I_b^* + V_c I_c^* = \begin{bmatrix} V_a & V_b & V_c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_a^* \\ I_b^* \\ I_c^* \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix}^*$$

$$\begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} = [M] \begin{bmatrix} V_d \\ V_i \\ V_o \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix}^T = \left([M] \begin{bmatrix} V_d \\ V_i \\ V_o \end{bmatrix} \right)^T = \begin{bmatrix} V_d \\ V_i \\ V_o \end{bmatrix}^T [M]^T$$

$$\begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix}^* = \left([M] \begin{bmatrix} I_d \\ I_i \\ I_o \end{bmatrix} \right)^* = [M]^* \begin{bmatrix} I_d \\ I_i \\ I_o \end{bmatrix}^*$$

$$S = \begin{bmatrix} V_d \\ V_i \\ V_o \end{bmatrix}^T [M]^T [M]^* \begin{bmatrix} I_d \\ I_i \\ I_o \end{bmatrix}^*$$

$$[M]^T [M]^* = \begin{bmatrix} 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & a^2 & 1 \\ a^2 & a & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+a^3+a^3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$[M]^T [M]^* = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} V_d \\ V_i \\ V_o \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_d \\ I_i \\ I_o \end{bmatrix}^* = \begin{bmatrix} V_d \\ V_i \\ V_o \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 3 I_d^* \\ 3 I_i^* \\ 3 I_o^* \end{bmatrix}$$

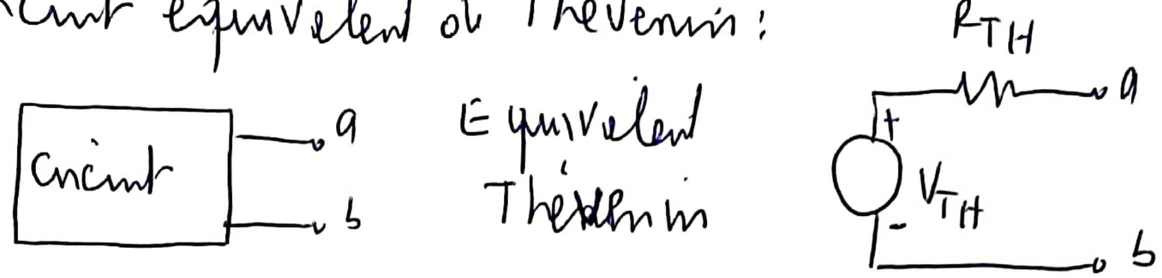
$$S = 3 V_d I_d^* + 3 V_i I_i^* + 3 V_o I_o^* = S_d + S_i + S_o$$

$$P = Re(S) = P_d + P_i + P_o \; ; \; \varphi = Im(S) = \varphi_d + \varphi_i + \varphi_o$$

Facteur de puissance :

$$K = \frac{P}{S} = \frac{P_d + P_i + P_o}{\sqrt{(P_d + P_i + P_o)^2 + (\varphi_d + \varphi_i + \varphi_o)^2}} = \frac{P}{S}$$

Circuit équivalent de Thévenin :



Circuit général et son équivalent Thévenin

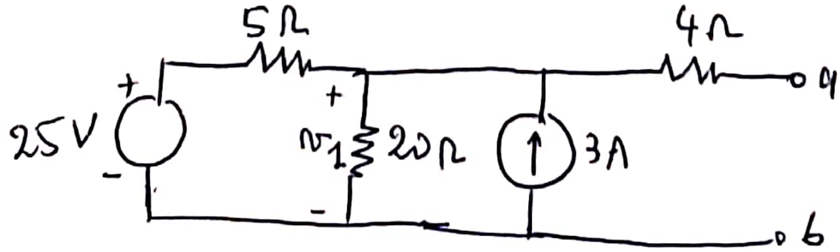
Soit un circuit quelconque, tel que donné à la figure. Ce qui nous intéresse, c'est l'impact du circuit aux bornes a et b

On cherche à remplacer le circuit quelconque par un circuit équivalent représenté par une source de Thévenin v_{TH} et une résistance série R_{TH}.

La tension Thévenin v_{TH} est la tension obtenue en plaçant un voltmètre entre les bornes a et b. C'est la tension obtenue lorsqu'il y a un circuit ouvert entre a et b v_{co}. Pour obtenir la résistance Thévenin, il faut premièrement mesurer le courant entre les bornes a et b. Si on place un ampèremètre entre a et b, c'est l'équivalent de placer un court circuit. On mesure (on calcule) donc le courant de court circuit i_{cc}

$$R_{TH} = \frac{v_{co}}{i_{cc}}$$

Exemple : Pour le circuit suivant, calculer l'équivalent Thévenin entre les bornes a et b.

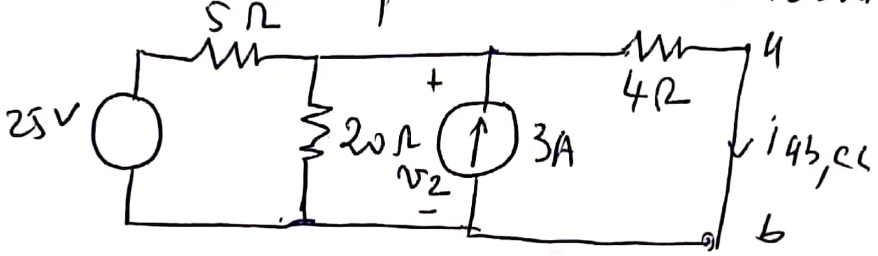


La première chose à calculer est la tension de ~~court~~ circuit ouvert v_{co}. C'est la tension aux bornes de a et b

$$\frac{v_1 - 25}{5} + \frac{v_1}{20} - 3 = 0$$

$$\frac{4v_1 - 100 + v_1 - 60}{20} = 0 \Rightarrow 5v_1 - 160 = 0 \Rightarrow v_1 = 32\,V$$

Pour calculer $i_{ab,cc}$ il faut appliquer un court circuit entre a et b, ce qui donne le circuit :

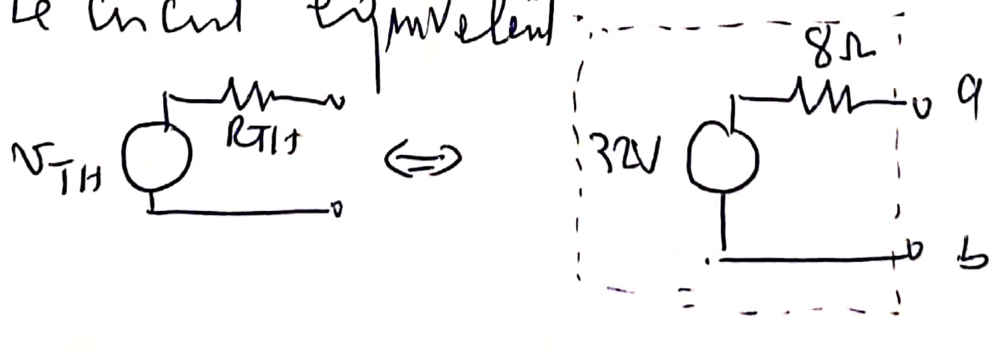


$$\frac{v_2 - 25}{5} + \frac{v_2}{20} - 3 + \frac{v_2}{4} = 0 \Rightarrow v_2 = 16\,V$$

$$i_{ab,cc} = \frac{v_2}{4} = \frac{16}{4} = 4\,A$$

$$R_{TH} = \frac{V_{TH}}{i_{cc,ab}} = \frac{32}{4} = 8\,\Omega.$$

Le circuit équivalent :



Courant de Court Circuit :

Le courant de court circuit (ou intensité de court circuit) notée I_{cc} d'un dipôle est le courant qui le traverserait si ses bornes étaient reliées par un conducteur parfait de résistance nulle. Le courant de court circuit d'un générateur de tension parfait est infini. En pratique cette valeur est finie, limitée par les impédances interne du générateur de tension, des divers tronçons de ligne et des composants placés sur le trajet de ce courant.

Types de court circuit :

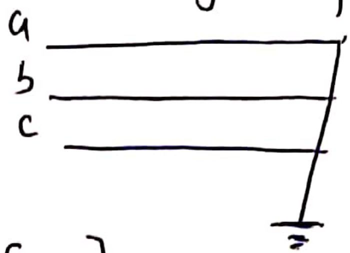
Sur un circuit triphasé, les courts circuits peuvent être de plusieurs types :

- défaut triphasé : Les trois phases sont réunies (5% des cas)
- défaut biphasé : deux phases sont raccordées (15% des cas) on distingue entre défaut biphasé / terre et biphasé isolé. Les défauts biphasés isolés sont fréquemment causés par un vent violent qui fait se toucher les conducteurs de deux phases sur une ligne à haute tension.
- défaut monophasé : une phase est reliée au neutre ou à la terre (80% des cas). Sur une ligne de haute tension, ce type de défaut est fréquemment causé par la foudre qui initie un court circuit entre une phase et la terre.

Calcul pour un défaut triphasé :

En cas de défaut triphasé, le réseau reste symétrique

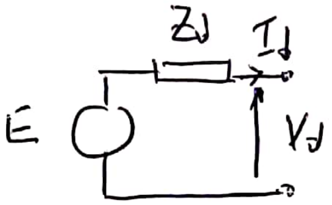
$$V_a = V_b = V_c = 0$$



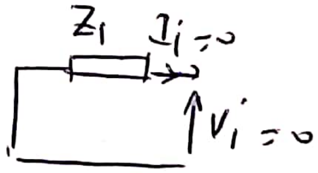
$$\begin{bmatrix} V_0 \\ V_d \\ V_i \end{bmatrix} = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix}\begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$V_0 = 0$, $V_i = 0$ $V_d = 0$

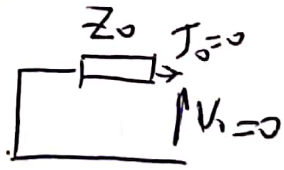
Composante direct



Composante inverse



Composante homopolaire

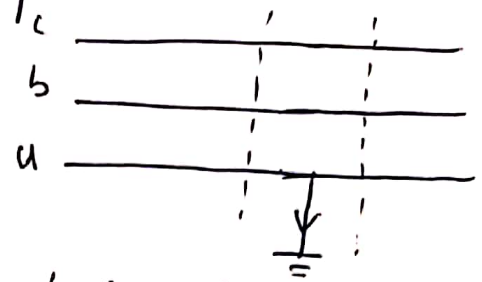


$$I_d = \frac{E}{Z_d} \quad \text{et} \quad I_i = I_0 = 0$$

$$\begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} I_0 \\ I_d \\ I_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 + I_d + 0 \\ 0 + a^2 I_d + 0 \\ 0 \quad a I_d \quad 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_d \\ a^2 I_d \\ a I_d \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_d \\ a^2 I_d \\ a I_d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ a^2 \\ a \end{bmatrix}[I_d] = \begin{bmatrix} 1 \\ a^2 \\ a \end{bmatrix}\left[\frac{E}{Z_d}\right]$$

Calcul pour un défaut monophasé



En cas de défaut monophasé, le réseau devient asymétrique au point du court circuit :

$V_a = 0$; $I_b = I_c = 0$ (n'alimentent pas le point de C.C).

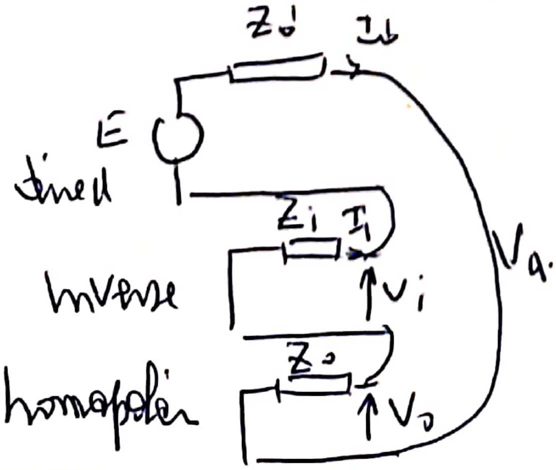
$$\begin{bmatrix} V_o \\ V_d \\ V_i \end{bmatrix} = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix}\begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} V_a+V_b+V_c \\ V_a+aV_b+a^2V_c \\ V_a+a^2V_b+aV_c \end{bmatrix} = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} V_b+V_c \\ aV_b+a^2V_c \\ a^2V_b+aV_c \end{bmatrix}$$

$$V_a = V_o + V_d + V_i = \frac{V_b + V_c + aV_b + a^2V_c + a^2V_b + aV_c}{3}$$

$$V_a = \frac{V_b(1+a+a^2) + V_c(1+a^2+a)}{3} = \frac{V_b.0 + V_c.0}{3} = 0$$

$$\begin{bmatrix} I_o \\ I_d \\ I_i \end{bmatrix} = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix}\begin{bmatrix} I_a \\ I_b = 0 \\ I_c = 0 \end{bmatrix} = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} I_a \\ I_a \\ I_a \end{bmatrix}$$

$$I_o = I_d = I_i = \frac{1}{3} I_a \Rightarrow I_a = 3I_d = 3I_i = 3I_o$$



$$V_a = V_d + V_i + V_o = E - Z_dI_d - Z_iI_i - Z_oI_o = 0$$

$$E = (Z_d + Z_i + Z_o)\, I_d = (Z_d+Z_i+Z_o)\frac{I_a}{3}$$

$$\Rightarrow I_a = \frac{3E}{Z_d+Z_i+Z_o}$$

Calcul pour un défaut biphasé terre ;

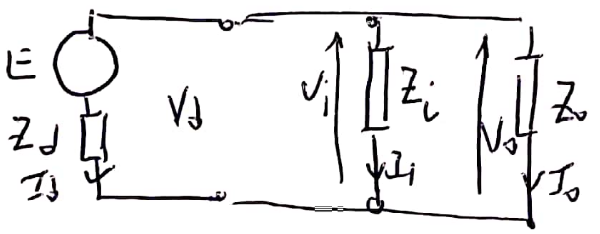
En cas de défaut biphasé terre, le réseau devient asymétrique. L'usage des composantes symétriques permet de rendre le calcul plus rapide. Soit un défaut biphasé sur la phase B et C avec la terre.

$$V_B = V_C = 0 \qquad (V_b = V_c = 0)$$

$$I_A = I_a = 0$$

$$\begin{bmatrix} V_o \\ V_d \\ V_i \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_a \\ V_{b=0} \\ V_{c=0} \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} V_a \\ V_a \\ V_a \end{bmatrix}$$

$$V_o = V_d = V_i = \frac{V_a}{3}.$$



$$V_d = E - Z_d I_d$$
$$V_i = -Z_i I_i$$
$$V_o = -Z_o I_o$$

$$I_d = \frac{E}{Z_d + \frac{Z_i Z_o}{Z_i + Z_o}} = \frac{E(Z_i + Z_o)}{Z_d Z_i + Z_d Z_o + Z_i Z_o}$$

$$V_d = E - Z_d I_d = E - \frac{E Z_d (Z_i + Z_o)}{Z_d Z_i + Z_d Z_o + Z_i Z_o}$$

$$V_d = \frac{\cancel{E Z_d Z_i} + \cancel{E Z_d Z_o} + E Z_i Z_o - \cancel{E Z_d Z_i} - \cancel{E Z_d Z_o}}{Z_d Z_i + Z_d Z_o + Z_i Z_o} = \frac{E Z_i Z_o}{Z_d Z_i + Z_d Z_o + Z_i Z_o}$$

$$V_d = V_i = -Z_i I_i = \frac{E Z_o Z_i}{Z_d Z_i + Z_d Z_o + Z_i Z_o}$$

$$I_i = -\frac{E Z_o}{Z_d Z_i + Z_d Z_o + Z_i Z_o}$$

$$I_0 = -\frac{E \cdot Z_i}{Z_d Z_i + Z_d Z_0 + Z_i Z_0}$$

$$\begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_0 \\ I_d \\ I_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix}$$

$$I_b = I_0 + a^2 I_d + a I_i$$

$$I_c = I_0 + a I_d + a^2 I_i$$

$$I_0 = \frac{1}{3} | I_a + I_b + I_c |$$

$$= \frac{1}{3} (I_b + I_c) = \frac{I_{cc}}{3}$$

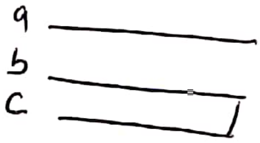
$$\Rightarrow I_b + I_c = 3 I_0 = I_{cc}$$

$$I_{cc} = -\frac{3 E Z_i}{Z_d Z_i + Z_d Z_0 + Z_i Z_0}$$

Calcul pour un défaut biphasé isolé :

$$V_b = V_c$$

$$I_a = 0 \qquad I_b + I_c = 0$$

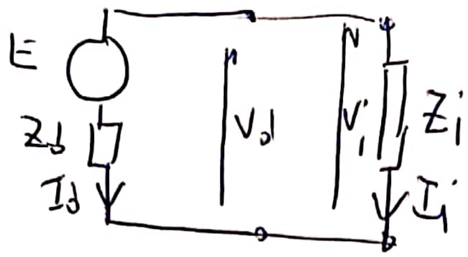


$$\begin{bmatrix} V_0 \\ V_d \\ V_i \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c = V_b \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} V_a + 2V_b \\ V_a + (a^2 + a) V_b \\ V_a + (a + a^2) V_b \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} V_a + 2V_b \\ V_a - V_b \\ V_a - V_b \end{bmatrix}$$

$$V_d = V_i = V_a - V_b$$

$$\begin{bmatrix} I_0 \\ I_d \\ I_i \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 0 \\ a I_b + a^2 I_c \\ a^2 I_b + a I_c \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 0 \\ (a - a^2) I_b \\ (a^2 - a) I_b \end{bmatrix}$$

$V_d = V_i$

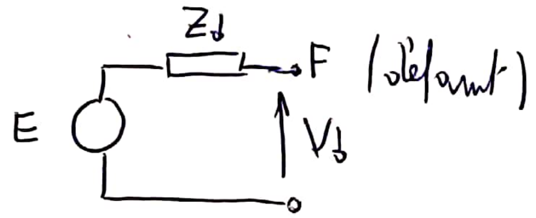


$I_d = -I_i$

$$I_d = \frac{E}{Z_d + Z_i}$$

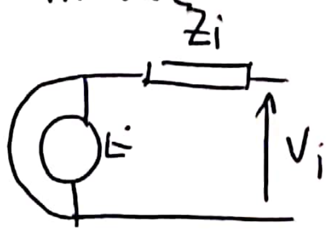
Schéma équivalent du réseau selon les composantes symétriques :

Schéma directe :



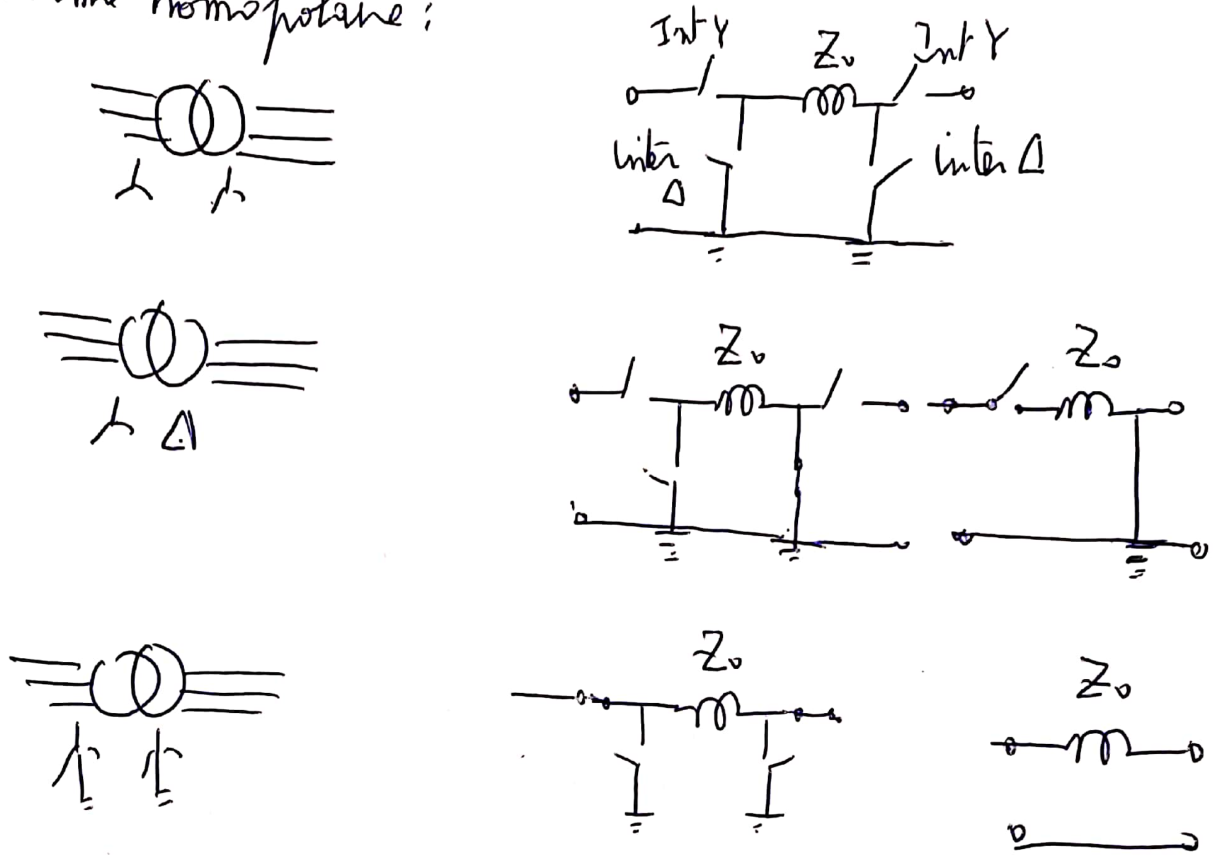
Pour le système direct, le réseau est équivalent à une source de tension en série avec une impédance : Ed est la tension apparaissant en F quand on n'y a encore rien branché, Zd est l'impédance du réseau vue de F. Les générateurs sont supprimés et remplacés par leurs impédances internes.
Pour le système inverse, le réseau équivaut à des impédances Z_i
Pour le système homopolaire dépend de connexion du neutre.

Schéma inverse



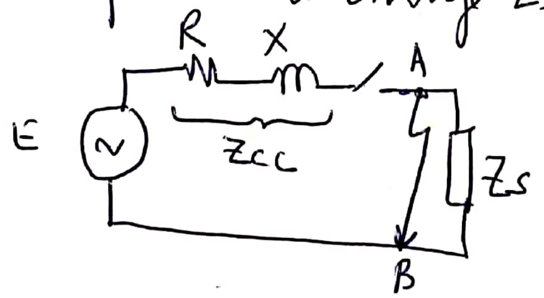
on court-circuite la source.

Schéma homopolaire :



Etablissement de l'intensité de court circuit :

Un réseau simplifié se réduit à une source de tension alternative constante, un interrupteur et une impédance Z_{cc} représentant toute les impédances situées en amont de l'interrupteur et une impédance de charge Z_s



$$E = E_m \sin(\omega t + \alpha)$$

$$E_m \sin(\omega t + \alpha) = Ri + L\frac{di}{dt}$$

$$i(t) = \frac{E_m}{Z}\left[\sin\omega t(\omega t + \alpha - \theta) - \sin(\alpha - \theta)e^{-\frac{R}{L}t}\right]$$

$$i_{cc} = i_{cc\,a} + i_{cc\,continue}$$

$$i_{cc\,alternatif} = \frac{E\sqrt{2}}{Z}\sin(\omega t+\alpha-\theta)$$

$$i_{cc\,continue} = -\frac{E\sqrt{2}}{Z}\sin(\alpha-\theta)\,e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$\cos\theta = \frac{R}{\sqrt{R^2+X^2}}$$

$$\alpha-\theta = -\pi/2$$

$$i(t) = \frac{E\sqrt{2}}{Z}\left[\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) + e^{-\frac{R}{L}t}\right] = \frac{E\sqrt{2}}{Z}\left[-\cos\omega t + e^{-\frac{R}{L}t}\right]$$

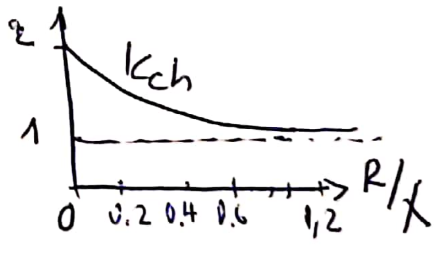
i_{max} si $\omega t = \pi \Rightarrow t = \frac{\pi}{\omega} = \frac{\pi}{2\pi f} = \frac{1}{100} = 0{,}01\,s = 10\,ms.$

$$i_{max} = \frac{E\sqrt{2}}{Z}\left[1+e^{-\frac{R}{L}\cdot 0{,}01}\right] = \frac{E\sqrt{2}}{Z}\left[1+e^{-\frac{R}{X}\omega\cdot 0{,}01}\right]$$

$$i_{max} = \frac{E\sqrt{2}}{Z}K_{ch} \qquad K_{ch} = 1+e^{-\frac{R}{X}\cdot\omega\cdot 0{,}01}$$

$\frac{R}{X} = 0 \Rightarrow K_{ch} = 2.$

$\frac{R}{X} \to \infty \quad K_{ch} = 1$



Défaut à proximité des alternateurs :
Lorsque le défaut se produit à proximité immédiate de l'alternateur alimentant le circuit concerné, la variation de l'impédance alors prépondérante de l'alternateur provoque un amortissement du courant de court circuit. En effet, dans ce cas, le régime transitoire d'établissement du courant se trouve modifié par la variation de la f.e.m (force électromotrice) résultant du court circuit. Pour simplifier on considère la f.e.m constante, mais la réactance interne de la machine comme variable, cette réactance évolue suivant les 3 stades :

- subtransitoire intervenant pendant les 10 à 20 premières millisecondes du défaut.
- transitoire pouvant se prolonger jusqu'à 500 ms.
- puis ... permanent ou réactance synchrone, cette réactance prend à chaque stade une valeur plus élevée.

$$X''_d < X'_d < X_d$$

$$i(t) = E\sqrt{2}\left[\left(\frac{1}{X''_d} - \frac{1}{X'_d}\right)e^{-t/T''_d} + \left(\frac{1}{X'_d} - \frac{1}{X_d}\right)e^{-t/T'_d}\right]\cos\omega t - \frac{E\sqrt{2}}{X_d}e^{-t/T_a}$$

E : tension simple efficace aux bornes de l'alternateur
X''_d : réactance subtransitoire ; X'_d : réactance transitoire
X_d : réactance synchrone ; T''_d : constante de temps subtransitoire
T'_d : constante de temps transitoire ; T_a : constante de temps apériodique

Puissance de court circuit :

La puissance de court circuit d'un réseau est une valeur dont l'ordre de grandeur est connue des électriciens, elle permet de connaître le niveau de l'intensité de courant de court circuit (triphasé symétrique) d'un réseau, elle donne une image de la ~~possibilité~~ sensibilité d'un réseau à une perturbation (plus elle sera élevée, plus le réseau sera insensible).

$$S_{cc} = 3 V_n I_{cc}$$

V_n : tension simple nominale du réseau

I_{cc} : valeur du courant de court circuit triphasé

$$Z_{cc} = \frac{V_n}{I_{cc}} = \frac{3V_n^2}{S_{cc}} = \frac{V_n^2}{S_{cc}}.$$

Le schéma équivalent d'un réseau en régime de court circuit, être remplacé par une force électromotrice derrière une réactance X_{cc}.