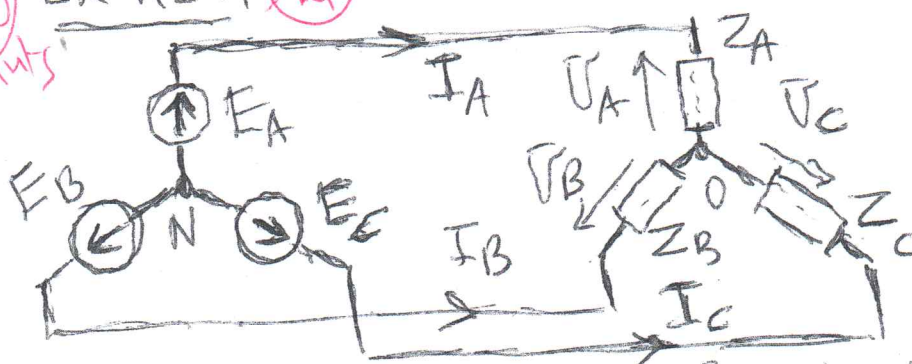


Microinterrogation "TD" EP "L3 Automatique"

Ex n°1: ~~10~~

10 points



$$E_A = 120e^{j0}; E_B = 120e^{j120}; E_C = 120e^{j240}$$

$$Z_A = Z_B = Z_C = 1 + j$$

$$\omega = 314 \text{ rad/s}$$

- 1 - Déterminer la tension $\vec{V}_{NO}$ entre le neutre de l'alternateur N et le neutre de la charge O
- 2 - Déterminer les tensions $\vec{V}_A, \vec{V}_B$ et $\vec{V}_C$
- 3 - Déterminer les courants en ligne $\vec{I}_A, \vec{I}_B$ et $\vec{I}_C$
- 4 - Si on branche le fil neutre qu'elles sont les conséquences.

Ex n°2: Soit un alternateur qui comporte un nombre d'encoches N et un nombre de paires de pôles p pour $p=1$ et $N=4$

- a.1 - dessiner le schéma de principe de l'alternateur
- a.2 - écrire les équations des f.e.m temporelles de chaque brin électrique de chaque encoche et tracer l'étoile correspondante (diagramme de fresnel)
- a.3 faites le raccordement nécessaire pour avoir le courant triphasé
- a.4 On suppose que $B_{lr} = 100V$ et $\omega = 314 \text{ rad/s}$
 - a.4.1 Trouver la tension entre phase et neutre
 - a.4.2 Trouver la tension entre phase et phase
- a.5: Si on veut avoir une alimentation en tétraphase (4 phases) dessiner le raccordement de la source et de la charge.

Solution

Ex n°1: ① pour déterminer la tension $\vec{V}_{NO}$ on applique la formule de Millman

$$\vec{V}_{NO} = \frac{E_A/Z_A + E_B/Z_B + E_C/Z_C}{\frac{1}{Z_A} + \frac{1}{Z_B} + \frac{1}{Z_C}}$$

on pose $\frac{1}{Z_A} = Y_A$; $\frac{1}{Z_B} = Y_B$; $\frac{1}{Z_C} = Y_C$.

$$\vec{V}_{NO} = \frac{E_A Y_A + E_B Y_B + E_C Y_C}{Y_A + Y_B + Y_C} \Rightarrow$$

par hypothèse $Z_A = Z_B = Z_C \Rightarrow Y_A = Y_B = Y_C$.

$$V_{NO} = \frac{Y_A (E_A + E_B + E_C)}{3 Y_A} = \frac{12e^{j0} + 12e^{j120} + 12e^{j240}}{3}$$

$$u(1e^{j0} + 1e^{j120} + 1e^{j240}) = 0$$



②

$$\begin{aligned} \vec{V}_A &= \vec{E}_A + \vec{V}_{NO} = \vec{E}_A \\ \vec{V}_B &= \vec{E}_B + \vec{V}_{NO} = \vec{E}_B \\ \vec{V}_C &= \vec{E}_C + \vec{V}_{NO} = \vec{E}_C \end{aligned}$$

$$|Z_A| = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

$\phi = \arctan 1 = 45^\circ$



$Z_A = Z_B = Z_C = 1 + j$ c'est la formule algébrique de Z
la formule ~~polaire~~ polaire peut se déduire facilement

$$Z_A = \sqrt{2} e^{j45^\circ}$$

③

La loi d'Ohm nous permet de déterminer le courant

$$I_A = \frac{\vec{E}_A}{Z_A} = \frac{12e^{j0}}{\sqrt{2}e^{j45}} = \frac{12}{1.414} e^{-j45}$$

$$I_B = \frac{12}{1.414} e^{j120} = \frac{12}{1.414} e^{j(120-45)}$$

$$I_C = \frac{12}{1.414} e^{j240} = \frac{12}{1.414} e^{j(240-45)}$$

-1-

④ Si on branche le fil neutre ! ?

$$Z_{N0} = 0 \rightarrow Y_{N0} = \frac{1}{Z_{N0}} = \frac{1}{0} = \infty$$

$$\vec{V}_{N0} = E_A/Z_A + E_B/Z_B + E_C/Z_C$$

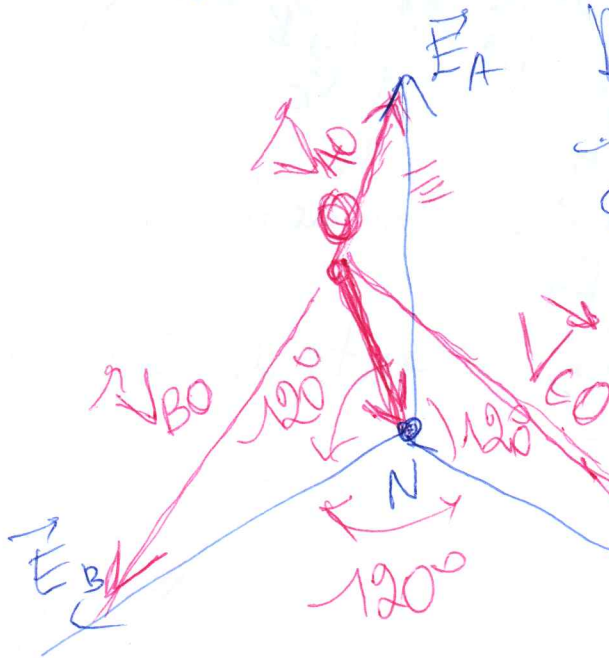
$$\vec{V}_{N0} = \frac{E_A/Z_A + E_B/Z_B + E_C/Z_C}{\frac{1}{Z_A} + \frac{1}{Z_B} + \frac{1}{Z_C} + \frac{1}{\infty}} = 0$$

Conclusion : le fil neutre est fil d'équilibre en général les charges sont déséquilibrées.

$Z_A \neq Z_B \neq Z_C$ mais elles reçoivent toujours des tensions simples constantes (exemple 220V)

En général lorsqu'il n'y a ^{pas} de fil neutre et les charges qui sont déséquilibrées le diagramme de tension est le suivant :

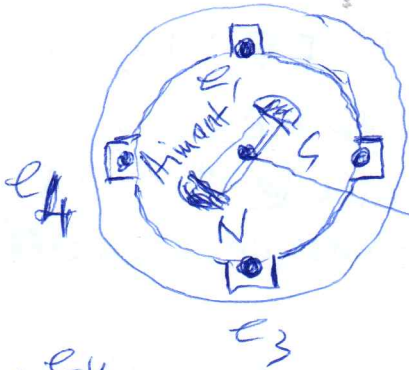
Entre le neutre de l'alternateur et le neutre de la charge existe toujours une tension $\vec{V}_{N0}$



Dans certaines conditions les charges peuvent se trouver sous l'influence de la tension composée par conséquent la charge peut s'endommager. Exemple la tension pour un abonné à la SONEGAT peut aller jusqu'à 380V

Ex n° 2: Solution:

(a.1)



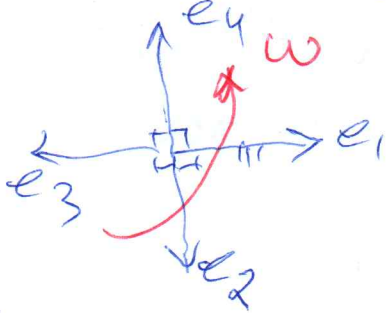
(a.2) Représentation temporelle

$$e_1 = B\omega r \sin(\omega t + 0)$$

$$e_2 = B\omega r \sin(\omega t + \frac{360}{4} \cdot 1)$$

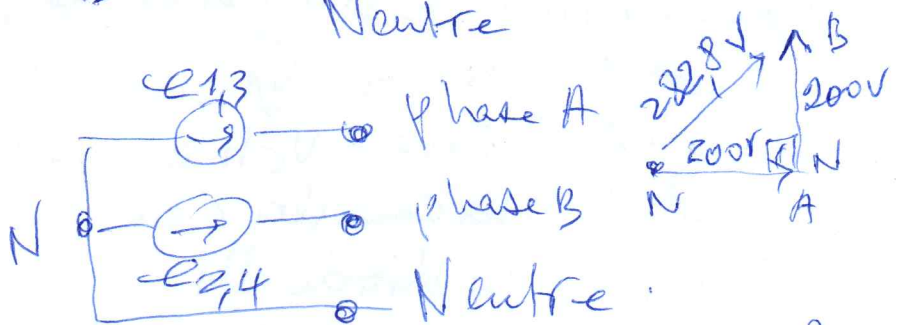
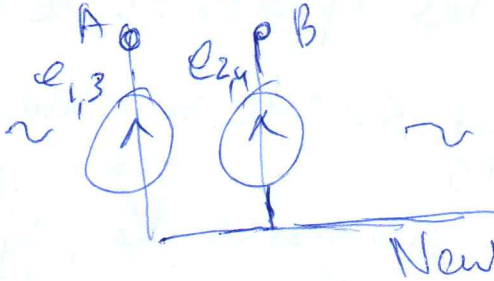
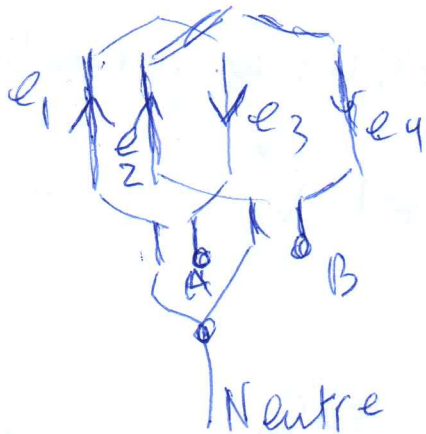
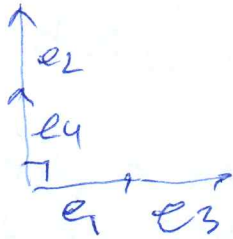
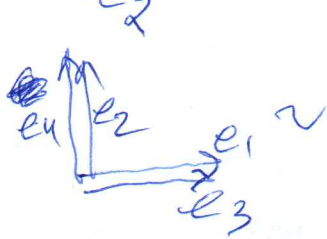
$$e_3 = B\omega r \sin(\omega t + \frac{360 \cdot 2}{4})$$

$$e_4 = B\omega r \sin(\omega t + \frac{360 \cdot 3}{4})$$

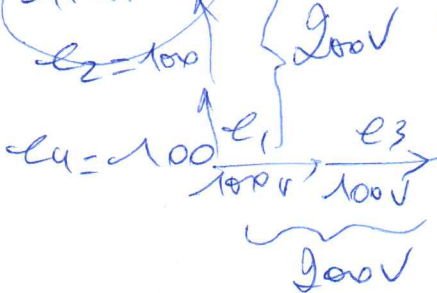


représentation: diagramme de Fresnel $\Rightarrow$ c'est une étoile à 4 branches.

(a.3)



(a.4.1)



(a.4.1)

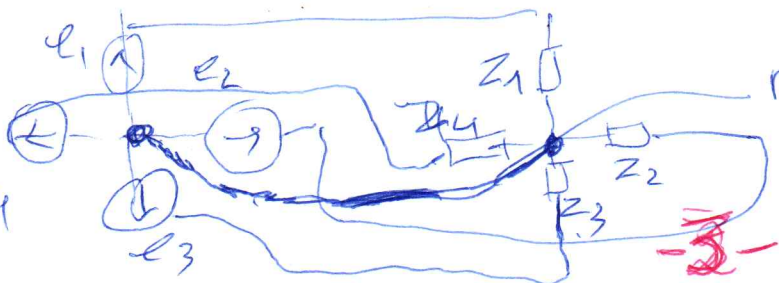
tension Simple = tension $A_N = 200V$
= tension $B_N = 200V$

(a.4.2)

tension composée entre phase AB

$$V_{AB} = V_{BN} \cdot \sqrt{2} = V_{AN} \cdot \sqrt{2} = 282,8V$$

(a.5)



neutre système tétraphasé et charge en alimentation avec fil neutre