Université de Batna 2I
Faculté de Technologie,
Département LMD (ST)
2eme Année Licence S3

Matière : ***Electrotechnique Fondamentale 1***

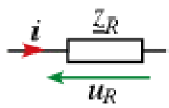
Nombres complexes en électrotechnique

SOLUTIONS test 1/

1. Soient $\underline{Z_1} = -1-\sqrt{3}j$, $\underline{Z_2} = -1+\sqrt{3}j$, $\underline{Z_3} = \frac{\sqrt{3}}{2}j$ et $\underline{Z_4} = \frac{-\sqrt{3}}{2}j$ calculer :

- Le conjugué de$\underline{Z_1}$: $\underline{Z_1}^* = -1+\sqrt{3}j$...
- Le module de $\underline{Z_1}$: $\left|\underline{Z_1}\right| = \sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2}$=2..........................
- L'argument de$\underline{Z_1}$:**Arg**($\underline{Z_1}$) $=$ $\boldsymbol{arctg}\left(\frac{-\sqrt{3}}{-1}\right)$ = -120°..............
- Le conjugué de $\underline{Z_2}$: $\underline{Z_2}^* = -1-\sqrt{3}j$...
- L'argument de $\underline{Z_2}$: **Arg**($\underline{Z_2}$)= $\boldsymbol{arctg}\left(\left(\frac{\sqrt{3}}{-1}\right)\right.$ =120°...............................
- Le conjugué de $\underline{Z_3}$: $\underline{Z_3}^* = -\frac{\sqrt{3}}{2}j$...
- Le module de $\underline{Z_3}$: $\left|\underline{Z_3}\right| = \frac{\sqrt{3}}{2}$..
- L'argument de $\underline{Z_3}$:**Arg**($\underline{Z_3}$) $=$ $\boldsymbol{arctg}\left(\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{0}\right)$=90°..
- L'argument de $\underline{Z_4}$:**Arg**($\underline{Z_4}$)= $\boldsymbol{arctg}\left(\frac{\frac{-\sqrt{3}}{2}}{0}\right) = -90°$.........................
- L'argument de $\frac{1}{\underline{Z_1}}$:**Arg**($\frac{1}{\underline{Z_1}}$) =120°..
- L'argument de $\frac{\underline{Z_2}}{\underline{Z_1}}$:**Arg**$\left(\frac{\underline{Z_2}}{\underline{Z_1}}\right) = 240° = -120°$ ....
- L'argument de$\underline{Z_1} \times \underline{Z_4}$:**Arg**($\underline{Z_2}\underline{Z_4}$) $= 150°$....................................
- Forme polaire de $\underline{Z_1}^2$ =4∠-240°=4∠120°...............................
- Forme trigonométrique de $\underline{Z_1}^2$ =4(cos(-240)+sin(-240))................................
- Forme cartésienne de $\underline{Z_1}^2$=-2+3.46j..
- Forme polaire de $\frac{\underline{Z_2}}{\underline{Z_1}}$: $\frac{2\angle 120°}{2\angle -120} = 1\angle 240°$...
- Forme trigonométrique de $\frac{\underline{Z_2}}{\underline{Z_1}} = \cos 240 + \sin(240°)\,j$ ....
- Forme cartésienne de $\frac{\underline{Z_2}}{\underline{Z_1}} = \frac{-1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}j$...
- Forme polaire de $\underline{Z_1} \times \underline{Z_4} = \sqrt{3}\angle 150°$...
- Forme trigonométrique de $\underline{Z_1} \times \underline{Z_4} + \sqrt{3}$ (cos (150°+sin(150)).................. ....
- Forme cartésienne de $\underline{Z_1} \times \underline{Z_4} = -1.5 + 0.866j$...

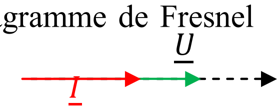
Deuxième exercice



Soit la tension $u_R(t) = \sqrt{2}100\sin(\omega t + \varphi_u)$,$\omega = 2\pi f$ ou f est la fréquence en Hz $\varphi_u = 0$

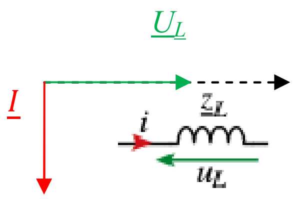
- Impédance complexe $\underline{Z_R} = \frac{\underline{U_R}}{\underline{I_R}} = R$ (démonstration cours).............................

- Argument de l'impédance $\underline{Z}_R$=$arg(\underline{U})$-$arg(\underline{I})=0=\varphi$………………………….
- Déphasage Courant $\boldsymbol{i}$ / tension $=\varphi_u-\varphi_i=\varphi=0$……………………………
- Courant $\underline{I}$ complexe : $\underline{I}=I\angle\varphi_i=I\angle 0°$……………………………………….
- La tension $\underline{U}_R$ est prise comme origine de phase placez le courant $\underline{I}$ sur diagramme de Fresnel suivant :



2. soit $u_L(t)=\sqrt{2}100\sin(\omega t+\varphi_u)$,$\omega=2\pi f$ ou f est la fréquence en Hz $\varphi_u=0$

- Impédance complexe $\underline{Z}_L=L\omega j$ ……………………(démonstration cours)
- Argument de l'impédance $\underline{Z}_L$=$90°$…………………………………….
- Déphasage Courant $\boldsymbol{i}$ / tension $\boldsymbol{u_L}$…$=\varphi_u-\varphi_i=90°=\varphi$………………………………………….
- Courant $\underline{I}$ complexe : : $\underline{I}=I\angle\varphi_i=I\angle-90°$……………………………………………………….
- La tension $\underline{U}_L$ est prise comme origine de phase placez le courant $\underline{I}$ sur diagramme de Fresnel suivant :



Soit $u_C(t)=\sqrt{2}100\sin(\omega t+\varphi_u)$,$\omega=2\pi f$ ou f est la fréquence en Hz $\varphi_u=0$

- Impédance complexe $\underline{Z}_C=-\frac{1}{C\omega}j$……………………(démonstration cours)
- Argument de l'impédance $\underline{Z}_C$=$-90°=\varphi$……………………………………………
- Déphasage Courant $\boldsymbol{i}$ / tension $\boldsymbol{u_C}$: $\varphi=\varphi_u-\varphi_i=\varphi=-90°$ ……………………..
- Courant $\underline{I}$ complexe : : $\underline{I}=I\angle\varphi_i=I\angle 90°$……………………………………….
- La tension $\underline{U}_C$ est prise comme origine de phase placez le courant $\underline{I}$ sur diagramme de Fresnel suivant :