

**Rappels mathématiques sur les nombres complexes.
Nombres complexes en électrotechnique**

Exercice 1 :

Soient deux nombres complexes $\underline{Z}_1 = 20 + 15j$ et $\underline{Z}_2 = 10 - 8j$

- A. Calculer le module et la phase de \underline{Z}_1 et \underline{Z}_2 et leurs formes exponentielles.
- B. Pour chaque cas, calculer le module et l'argument des nombres complexes suivants :
 1. $\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2$ (En génie électrique, ce calcul correspond à calculer l'impédance équivalente de deux impédances montées en série $Z_{eq} = Z_1 + Z_2$).
 2. $\underline{Z}_1 \times \underline{Z}_2$ (Cela correspond par exemple à calculer la tension v aux bornes d'une impédance Z traversée par un courant i [$v = Z \cdot i$]).
 3. $\underline{Z}_1 / \underline{Z}_2$ (Cela correspond à calculer le courant i qui traverse une impédance Z ayant une tension v traversée par un courant i [$i = \frac{v}{Z}$]).
 4. $\frac{1}{\underline{Z}_1} + \frac{1}{\underline{Z}_2}$ (Ce calcul correspond à calculer l'impédance équivalente de deux impédances montées en parallèle $\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}$).
- C. Donner la forme exponentielle et la représentation vectorielle correspondante.

Exercice 2

On associé une résistance R , une bobine d'inductance L et un condensateur en série.

1. Donner les expressions des impédances \underline{Z}_R , \underline{Z}_L et \underline{Z}_C
2. Déterminer l'expression de l'impédance complexe \underline{Z} équivalente de l'association.
3. Donner l'expression de la réactance X de l'impédance complexe \underline{Z}
4. Pour $R=10\Omega$, $L= 0.01$ H et $C= 210\mu F$ calculer le module de \underline{Z} qui correspond à l'impédance en Ohm et son argument.
5. En déduire l'admittance \underline{Y} , la Conductance G et la Susceptance B .

Travail Personnel à domicile

Exercice 1

L'impédance totale d'un circuit électrique est donnée par : $Z_T = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2} + Z_3$

Avec $\underline{Z}_1 = 5 - j3$; $\underline{Z}_2 = 4 + j7$; $Z_3 = 4 - j7$

1. Déterminer Z_T sous forme cartésien, forme exponentielle et trigonométrique.
2. Calculer le module et l'argument de Z_T
3. Donner les éléments élémentaires qui représentent cette impédance.

Exercice 2

1. Calculer le module, l'argument et le conjugué des complexes suivants :

$\underline{Z}_1 = 2 + 3j$; $\underline{Z}_2 = 2 - 3j$; $\underline{Z}_3 = -2 + 3j$ et $\underline{Z}_4 = -2 - 3j$

2. Donner leurs formes trigonométriques et exponentielles.
3. Effectuer les opérations suivantes $\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2$, $\underline{Z}_3 - \underline{Z}_4$, $\underline{Z}_4 \times \underline{Z}_2$, $\underline{Z}_3 / \underline{Z}_4$

Exercice 3

Un dipôle d'impédance complexe $\underline{Z} = 3000j$, est traversé par un courant de valeur complexe $\underline{I} = 0.0025 / \frac{\pi}{6}$

1. Calculer la valeur complexe de la tension \underline{U} aux bornes du dipôle.
2. Calculer le déphasage entre la tension et le courant.
3. Quelle est la nature de ce circuit.
4. Tracer sur un diagramme vectoriel le courant et la tension.