



RÉPUBLIQUE TOGOLAISE



RAPPORT TP ALGEBRE LINEAIRE

MEMBRES DU GROUPE

- . DJOSSOU Kokou Armand Light
- . DOH Kodzo Benjamin
- . SEGUE Yao Louis Freeman

CHARGE DU TP

M. SALAMI

DATE : 09/01/2025

OBJECTIF GENERAL

Réaliser le calcul d'impédance, d'intensité et de tension les uns en fonctions des autres à l'aide des matrices.

INTRODUCTION

Dans le but d'agrandir nos connaissances sur le langage Python, nous avons essayé dans ces séances de travaux pratiques d'utiliser les bibliothèques comme : numpy , sympy ... pour effectuer le calcul des mesures grâce aux matrices .

APPLICATION

1- Définition des variables

```
[1]: from sympy import*
    from numpy import*

[3]: Z1,Z2,Z3 = symbols('Z1 Z2 Z3')
    V1,V2,V3 = symbols('V1 V2 V3')
    I1,I2 = symbols('I1 I2')
```

2- Définition des matrices à utiliser

a- Intensités

```
[4]: I=Matrix([I1, I2])
    I
```

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

b- Tensions

```
[5]: V=Matrix([V1, V2])
    V
```

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$

c- Impédances

```
[7]: Z=Matrix([ [Z2+Z3, Z3],[Z3, Z1+Z3] ])
    Z
```

$$\begin{bmatrix} Z_2 + Z_3 & Z_3 \\ Z_3 & Z_1 + Z_3 \end{bmatrix}$$

d- Inductances

```
[9]: Y=Z**(-1)
    Y
```

$$\begin{bmatrix} \frac{Z_1+Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} & -\frac{Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \\ -\frac{Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} & \frac{Z_2+Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \end{bmatrix}$$

3- Calcul d'une mesure en fonction des autres

a- L'intensité en fonction des tensions et des impédances

On sait que l'expression de l'intensité du courant électrique est donnée par :

$$Z = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{V}{Z} \text{ or } Y = \frac{1}{Z} \text{ alors } I = Y \times V$$

```
[10]: I=Y*V
      I
```

$$[10]: \begin{bmatrix} \frac{V_1(Z_1+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} - \frac{V_2Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \\ -\frac{V_1Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} + \frac{V_2(Z_2+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \end{bmatrix}$$

b- La tension en fonction des intensités et des impédances

De même on a : $V = Z \times I$

```
[11]: V=Z*I
      V
```

$$[11]: \begin{bmatrix} Z_3 \left(-\frac{V_1Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} + \frac{V_2(Z_2+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \right) + (Z_2+Z_3) \left(\frac{V_1(Z_1+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} - \frac{V_2Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \right) \\ Z_3 \left(\frac{V_1(Z_1+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} - \frac{V_2Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \right) + (Z_1+Z_3) \left(-\frac{V_1Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} + \frac{V_2(Z_2+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \right) \end{bmatrix}$$

c- L'impédance en fonction des tensions et des intensités

Comme on l'a annoncé précédemment $Z = \frac{V}{I}$ qui se traduit par $Z = V \times I^{-1}$

```
Z= V*(I**(-1))
Z
```

$$\begin{bmatrix} -i \left(Z_3 \left(-\frac{V_1Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} + \frac{V_2(Z_2+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \right) + (Z_2+Z_3) \left(\frac{V_1(Z_1+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} - \frac{V_2Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \right) \right) \\ -i \left(Z_3 \left(\frac{V_1(Z_1+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} - \frac{V_2Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \right) + (Z_1+Z_3) \left(-\frac{V_1Z_3}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} + \frac{V_2(Z_2+Z_3)}{Z_1Z_2+Z_1Z_3+Z_2Z_3} \right) \right) \end{bmatrix}$$

CONCLUSION

En somme, cette séance de travaux pratiques nous a permis de réaliser un programme qui nous aide à calculer des mesures électriques tout en maîtrisant les différentes bibliothèques de Python utilisées.

Untitled17.1... (7) - JupyterLab x TP_ALGEBRE_LINEAIRE[1].pdf x +

localhost:8888/lab/tree/Untitled17.ipynb

File Edit View Run Kernel Tabs Settings Help

Untitled8.ipynb x Untitled16.ipynb x Untitled9.ipynb x Untitled14.ipynb x Untitled10.ipynb x Untitled17.ipynb

Notebook Python 3 (ipykernel)

```
[1]: from sympy import*
    from numpy import*

[3]: Z1,Z2,Z3 = symbols('Z1 Z2 Z3')
    V1,V2,V3 = symbols('V1 V2 V3')
    I1,I2 = symbols('I1 I2')

[4]: I=Matrix([I1, I2])
    I

[4]: 
$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$


[5]: V=Matrix([V1, V2])
    V

[5]: 
$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$


[7]: Z=Matrix([ [Z2+Z3, Z3],[Z3, Z1+Z3] ])
    Z
```

Simple 0 8 Python 3 (ipykernel) | Idle Mode: Command Ln 1, Col 1 Untitled17.ipynb

Untitled17.1... (7) - JupyterLab x TP_ALGEBRE_LINEAIRE[1].pdf x +

localhost:8888/lab/tree/Untitled17.ipynb

File Edit View Run Kernel Tabs Settings Help

Untitled8.ipynb x Untitled16.ipynb x Untitled9.ipynb x Untitled14.ipynb x Untitled10.ipynb x Untitled17.ipynb

Notebook Python 3 (ipykernel)

```
[7]: Z=Matrix([ [Z2+Z3, Z3],[Z3, Z1+Z3] ])
    Z

[7]: 
$$\begin{bmatrix} Z_2 + Z_3 & Z_3 \\ Z_3 & Z_1 + Z_3 \end{bmatrix}$$


[9]: Y=Z**(-1)
    Y

[9]: 
$$\begin{bmatrix} \frac{Z_1 + Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} & -\frac{Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \\ -\frac{Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} & \frac{Z_2 + Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \end{bmatrix}$$


[10]: I=Y*I
    I

[10]: 
$$\begin{bmatrix} \frac{V_1(Z_1 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} - \frac{V_2 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \\ -\frac{V_1 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} + \frac{V_2(Z_2 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \end{bmatrix}$$


[11]: V=Z*I
    V
```

Simple 0 8 Python 3 (ipykernel) | Idle Mode: Command Ln 1, Col 38 Untitled17.ipynb

Untitled17.1... (7) - JupyterLab x TP_ALGEBRE_LINEAIRE[1].pdf x +

localhost:8888/lab/tree/Untitled17.ipynb

File Edit View Run Kernel Tabs Settings Help

Untitled8.ipynb x Untitled16.ipynb x Untitled9.ipynb x Untitled14.ipynb x Untitled10.ipynb x Untitled17.ipynb

Notebook Python 3 (ipykernel)

```
[11]: V=Z*I
    V

[11]: 
$$\begin{bmatrix} Z_3 \left( -\frac{V_1 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} + \frac{V_2(Z_2 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \right) + (Z_2 + Z_3) \left( \frac{V_1(Z_1 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} - \frac{V_2 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \right) \\ Z_3 \left( \frac{V_1(Z_1 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} - \frac{V_2 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \right) + (Z_1 + Z_3) \left( -\frac{V_1 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} + \frac{V_2(Z_2 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \right) \end{bmatrix}$$


[15]: Z= V*(I**(-1))
    Z
```

```

Z= V*(I**(-1))
Z

```

$$\begin{bmatrix} -i \left(Z_3 \left(-\frac{V_1 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} + \frac{V_2 (Z_2 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \right) + (Z_2 + Z_3) \left(\frac{V_1 (Z_1 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} - \frac{V_2 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \right) \right) \\ -i \left(Z_3 \left(\frac{V_1 (Z_1 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} - \frac{V_2 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \right) + (Z_1 + Z_3) \left(-\frac{V_1 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} + \frac{V_2 (Z_2 + Z_3)}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_3 + Z_2 Z_3} \right) \right) \end{bmatrix}$$