

EPFL

Electrotechnique I :

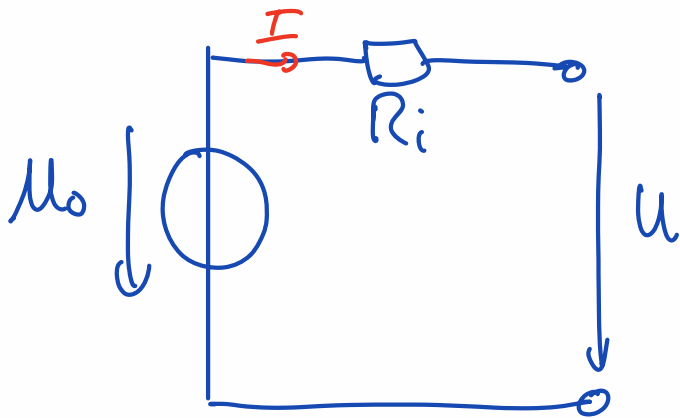
Examen + Résumé du semestre

↳ 22 janvier : 15 h 15 - 18 h 15

CO1, CO2, CO3, SG 1138

Résumé :

- Source de tension réelle :

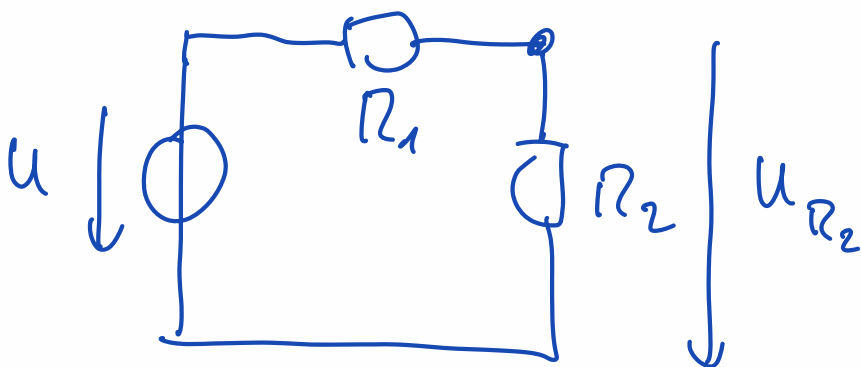


$$U = U_0 - R_i \cdot I$$

$$I_{cc} = \frac{U_0}{R_i}$$

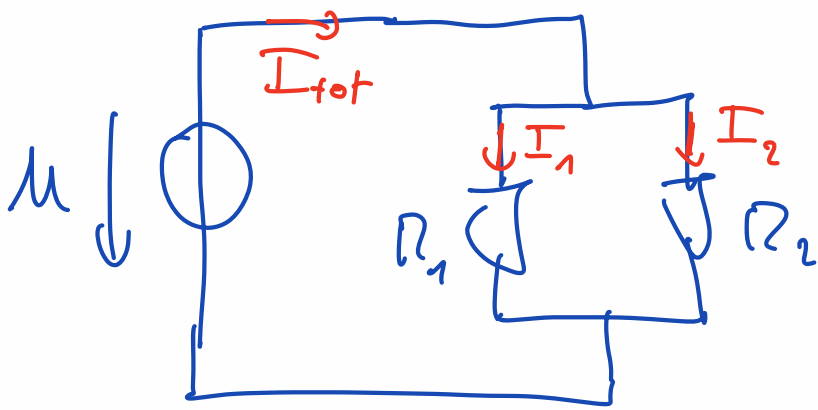
- Kirchhoff :
 $\sum U = 0$ (Paralle)
 $\sum I = 0$ (Nœud)

- Diviseur de Tension :



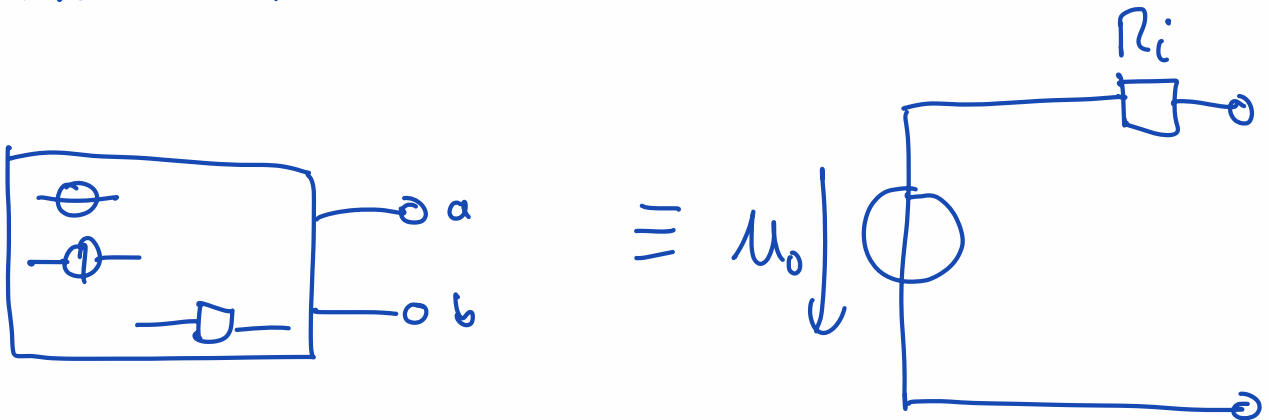
$$U_{R_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U$$

- Diviseur de Courant

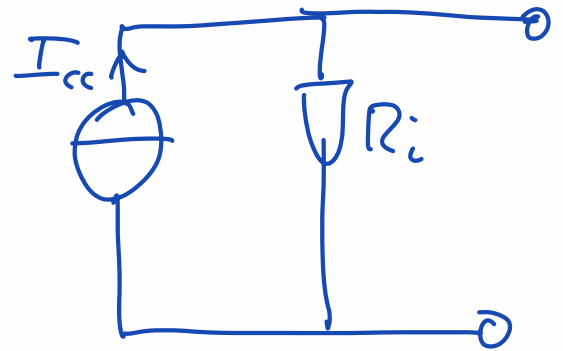


$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I_{tot}$$

• Thévenin et Norton:



$$U_0 = U_{ab} \left| \begin{array}{l} \text{à vide} \\ \text{(pas de court)} \end{array} \right. \equiv$$



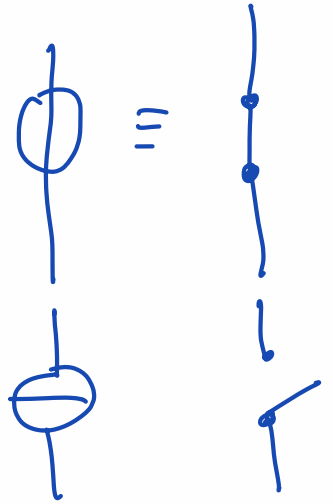
$$I_{cc} = I_{ab} \left| \begin{array}{l} U_{ab} = 0 \end{array} \right.$$

$$R_i = \frac{U_0}{I_{cc}}$$

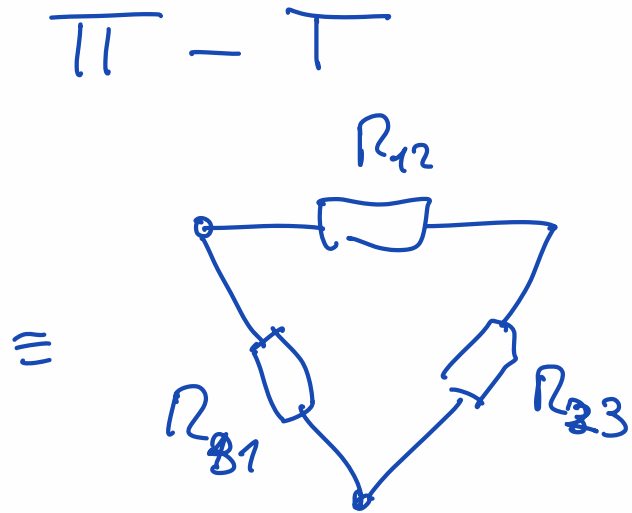
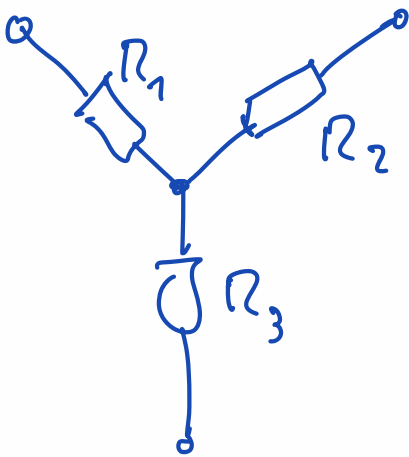
• Principe de superposition :

On annule les autres sources :

On calcule l'action de chaque source en les sommant



• Transformation



• Méthodologie :

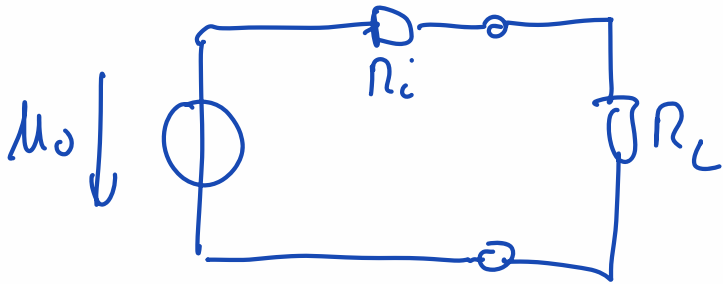
- Redessiner le schéma

- Définir le sens des courants et tensions

- Redessiner le schéma

→ Analyser — Thévenin, Norton, Superposition etc ...

- Adaptation de puissance :



Max de puissance

si $R_L = R_i$

$\eta = 0,5$

- Nonphasé sinusoïdal :

$$u(t) = \hat{u} \cos(\omega t + \alpha)$$

$$\longrightarrow \underline{u} = \hat{u} e^{j(\omega t + \alpha)}$$

phasem cite : $\underline{\hat{u}} = \hat{u} e^{j\alpha}$

phasem $\underline{\hat{u}} = \hat{u} e^{j\alpha}$

\longleftarrow Partie réelle de \underline{u}

$$\frac{d\underline{i}}{dt} = \underline{i} \cdot j\omega$$

$$\int \underline{\dot{i}} dt = \underline{i} \cdot \frac{1}{j\omega}$$

$$\text{Impédance : } \underline{Z} = \frac{\underline{u}}{\underline{I}} = \frac{\underline{u}}{\underline{i}} = \frac{\hat{u}}{\hat{I}}$$

$$\text{Loi d'Ohm : } \underline{u} = \underline{Z} \cdot \underline{I}$$

$$\underline{Z}_R = R$$

$$\underline{Z}_L = j\omega L$$

$X = \text{réactance}$

$$\underline{Z}_C = \frac{1}{j\omega C} = -\frac{j}{\omega C}$$

$$\underline{Z} = R + jX$$

$$\text{Série : } \underline{Z}_{eq} = \sum \underline{Z}_i$$

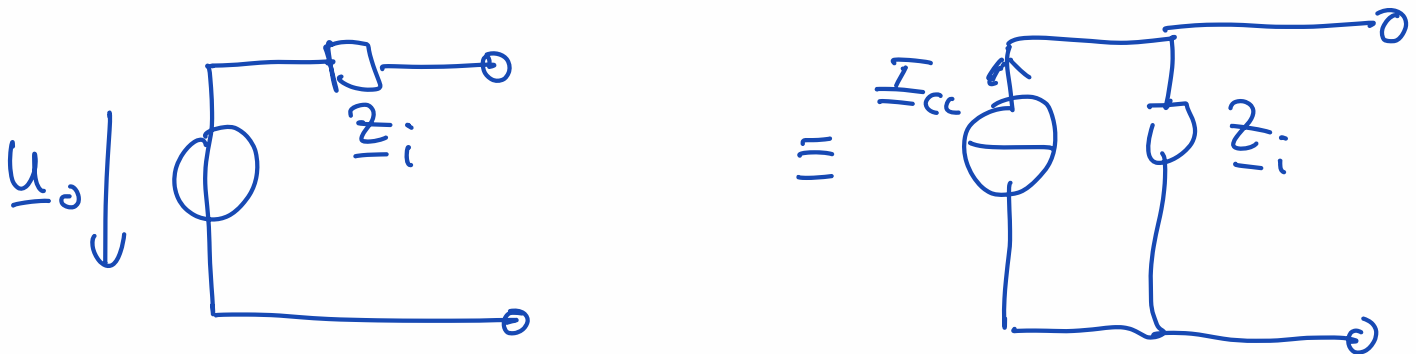
$$\llcorner : \underline{Z}_{eq} = \frac{1}{\sum \frac{1}{\underline{Z}_i}}$$

• Kirchhoff : $\sum \underline{u}_i = 0$ (Maille)

⚠ Vectoriel !

$\sum \underline{i}_i = 0$ (Nœud)

• Thévenin - Norton :



• Superposition :

a) Toutes les sources ont la même fréquence

$$\underline{I}_{tot} = \sum \underline{I}_i$$

b) Pas la même fréquence :

$$f_1 : \underline{I}_{tot_1} = \sum \underline{I}_i \rightarrow \underline{I}_{tot_1}$$

$$f_2 : \underline{I}_{tot_2} = \sum \underline{I}_i \rightarrow \underline{I}_{tot_2}$$

$$i_{tot} = i_{tot1} + i_{tot2}$$

- Puissances :

- $P_{active} = UI \cos \varphi = R \cdot I^2$

- $Q_{réactif} = UI \sin \varphi = X \cdot I^2$

- $S_{apparent} = UI = \sqrt{P^2 + Q^2}$

$$P_{tot} = \sum P_j$$

$$Q_{tot} = \sum Q_j$$

- Facteur de puissance :

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

- Puissance apparente complexe :

$$\underline{S} = P + jQ \quad \underline{S}_{tot} = \sum \underline{S}_j$$

- Adaptation de puissance :

$$\underline{z}_L = \underline{z}_i^*$$

- condition de résonance :

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$