

TP ELEC 1

par Baptiste Rébillard

Sommaires :

- éléments utiles dans la majorité des TPs (état des fusibles, incertitudes)
- Technique de mesures (nan j'déconne ça sert à rien)
- Générateurs continus (p.2)
- Réseaux et applications des théorèmes généraux (p.5)
- Initiation à l'instrumentation (p.9)
- Capteurs de température (p.10)

Quelques éléments utiles

/!\ Etats des fusibles des ampèremètres :

- le multimètre à tester est en mode ampèremètre (DCA)
- mesurer sa résistance avec un autre multimètre en mode ohmmètre

résistance est nulle ou très faible => tout bon

résistance importante => fusible HS (càd circuit ouvert donc inutilisable)

Incertitudes

$$a = X \cdot 0.01 \cdot \text{mesure} + Y \cdot 10^{-p}$$

X = % ; Y = count ou dgt ; p = nombre de chiffres après la virgule de la mesure

$$\Delta = \frac{k \cdot a}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot a}{\sqrt{3}}$$

(car on prend k = 2, confiance à 95% et on arrondira toujours au supérieur)

$$U(P) = P \sqrt{\left(\frac{U(V)}{V}\right)^2 + \left(\frac{U(I)}{I}\right)^2}$$

Exemple :

Fonction	Gamme	Précision
$\overline{V}$ & $m\overline{V}$	3,200 V ; 32,00 V ; 320,0 V ; 320,0 mV	$\pm(0,3 \% + 1)$
$\hat{V}$	3,200 V ; 32,00 V ; 320,0 V ; 600 V	$\pm(2,0 \% + 2)$
$\overline{A}$	32,00 mA ; 320,0 mA ; 10,00 A	$\pm(1,5 \% + 2)$
$\hat{A}$	32,00 mA ; 320,0 mA ; 10,00 A	$\pm(2,5 \% + 2)$

Pour une tension provenant d'une source continu (première ligne) avec une tension de 3.001V :

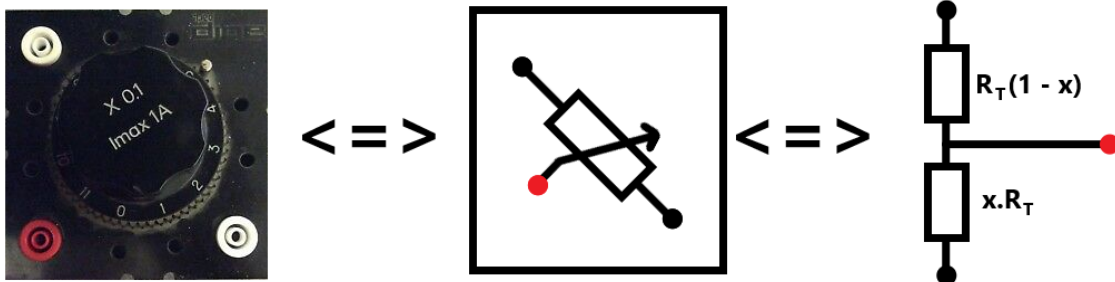
X = 0.3 et Y = 1 et mesure = 3.001V => p = 3

donc a = 0.3 * 0.01 * 3.001 + 1 * 10⁻³ = => ΔV = 2*0.010003/3^(1/2) = 0.01155046...

ainsi U = 3.001 ± 0.012 V

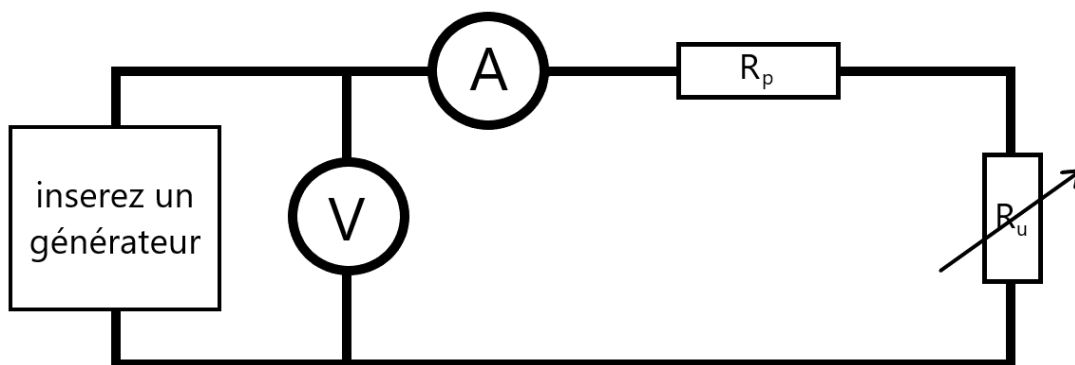
Générateurs continus

Boîtes AOIP



- **R_t** est la résistance totale **$R = \text{multiplicateur} * x$**
par exemple sur la photo ci dessus $R_t = 5 * 0.1 = 0.5\Omega$
- Ne pas dépasser I_{max} car c'est l'intensité maximale admissible

Schéma général



- **R_u** est une boîte AOIP
- **R_p** est une résistance de protection (100Ω ou 120Ω). Elle est là pour éviter les courts-circuits si jamais on rend R_u nulle par mégarde.

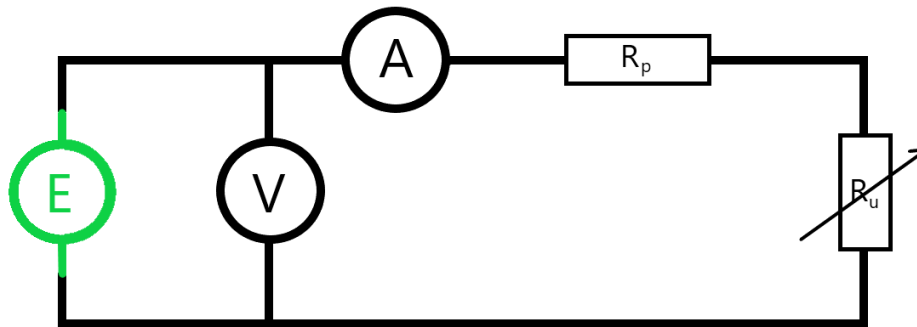
L'idée de ce tp, c'est de tester plusieurs "types" de générateur sur le circuit ci-dessus.

On fera ensuite varier U ce qui nous donnera U en fonction de I , ce qu'on appelle **la caractéristique**.

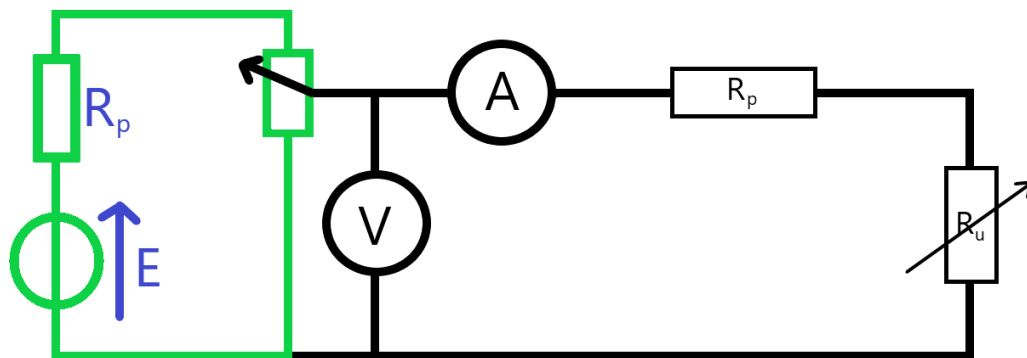
On tracera cette caractéristique selon le type de générateur :

- pour un générateur de tension => U en fonction de I donc $U = f(I)$
pente : $-R$ **ordonnée à l'origine** : E
- pour un générateur de courant => I en fonction de U donc $I = f(U)$
pente : $-1/R$ **ordonnée à l'origine** : I_{cc}

1) Alim stabilisé en 5~6V



2) Montage potentiométrique



- fem théorique (de thévenin du générateur) :

$$E' = \frac{x \cdot R_t \cdot E}{R_t + R_p}$$

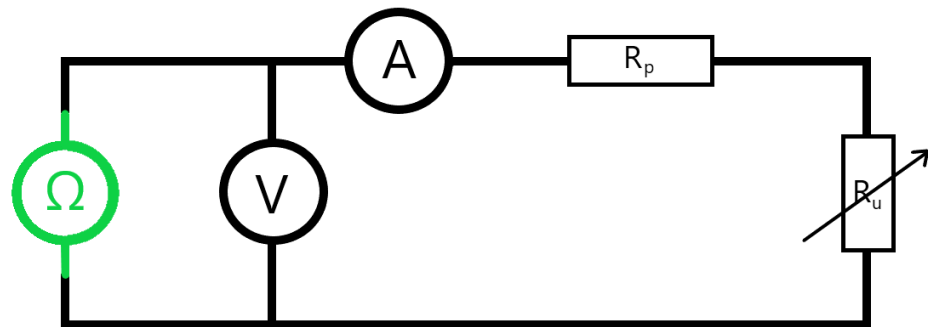
- résistance théorique (de thévenin du générateur) :

$$r' = \frac{x \cdot (R_t \cdot (1 - x) + R_p)}{1 + \frac{R_p}{R_t}}$$

(dans les formules ci dessus, R_p est la résistance de protection en série avec E et R_t est la valeur totale de résistance de la boîte AOIP)

3) Ohmmètre analogique

Un ohmmètre peut soit émettre un courant et mesurer la tension afin de déduire la résistance, soit émettre une tension afin de mesurer l'intensité et ainsi déduire la résistance. Quoiqu'il en soit, **un ohmmètre est un générateur.**



Réseaux et application des théorèmes généraux

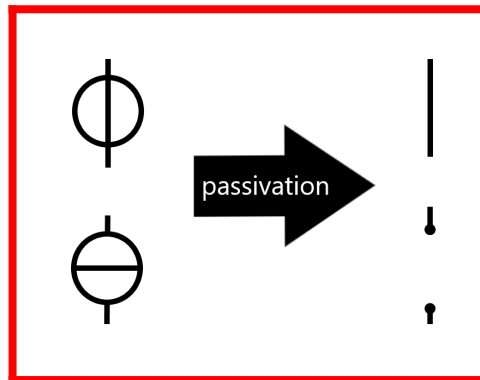
Principe général

On va calculer des schémas théorique et vérifier si ça colle avec la réalité

Superposition

Théorie

- On dessine autant de circuits qu'il y a de générateurs (n schémas pour n générateurs).
- chaque circuit n'a qu'un seul générateur, les autres sont passivés (un fil pour les générateurs de tension et un circuit ouvert pour les générateurs de courant)



- On calcule les tensions pour chaque schéma. ($U_{AB}'(1), \dots, U_{AB}'(n)$)

- $$U_{AB} = \sum_{k=1}^n U_{AB}'(k)$$

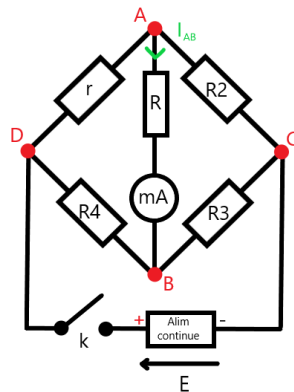
Pratique

- On réalise autant de circuits qu'il y a de générateurs
- Chaque circuit n'a qu'un seul générateur, les autres sont passivés.
Attention : dans la réalité quand on passive un générateur de tension, on le remplace par sa résistance équivalente.

- On mesure les tensions pour chaque schéma et on somme comme en théorie.

Thévenin

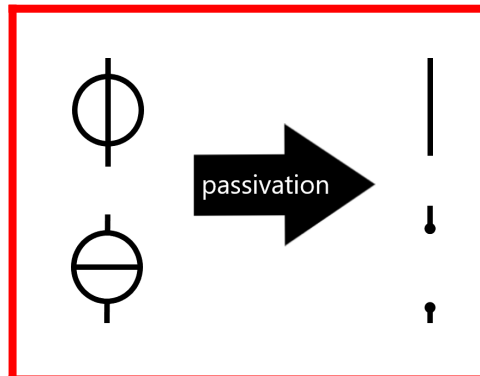
Montage



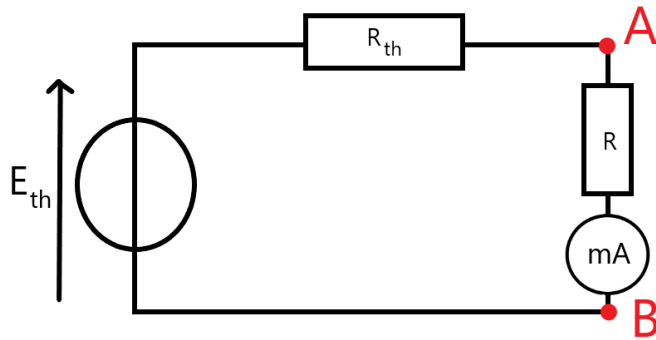
montage à réaliser avec $R = R_2 = R_4 = 100\Omega$ et $R_3 = 1k\Omega$ et $r = 5\Omega$

Théorie

- E_{th} et R_{th} calculer comme en cours càd R_{th} est la résistance équivalent du générateur de thévenin avec les générateurs passivés



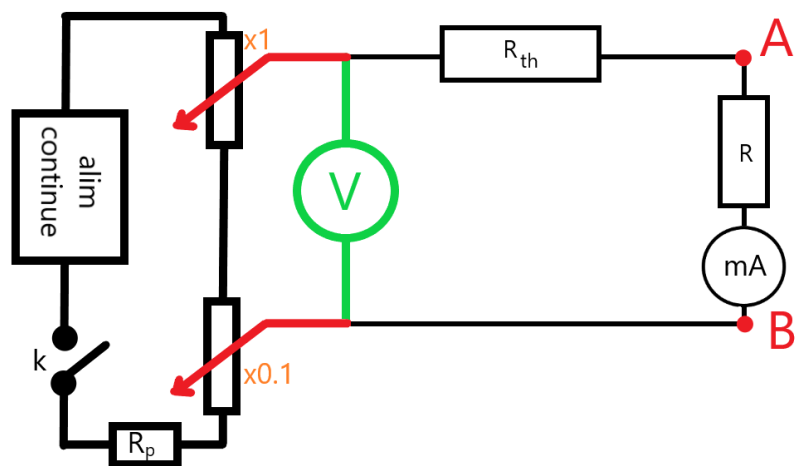
- On calcul la tension $U_{AB}^{théorique}$
- tadaaaaaam on à ça :



$$- I_{induite} = \frac{E_{th}}{R_{th} + R_{AB}}$$

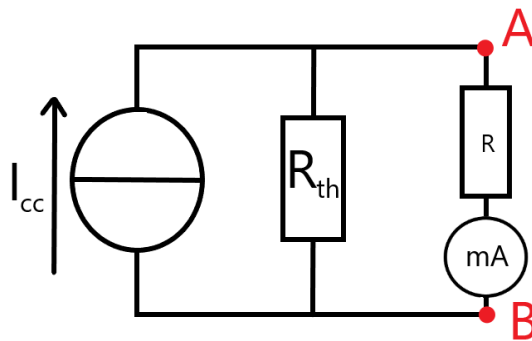
Pratique

- on débranche notre générateur de thévenin du reste du circuit afin de l'isoler
- on mesure la tension $U_{AB}^{experimental}$ aux bornes du générateur de thévenin (donc entre A et B).
- on remplace le générateur de tension du générateur de thévenin par un fil et on mesure la résistance



Norton

Montage + théorie



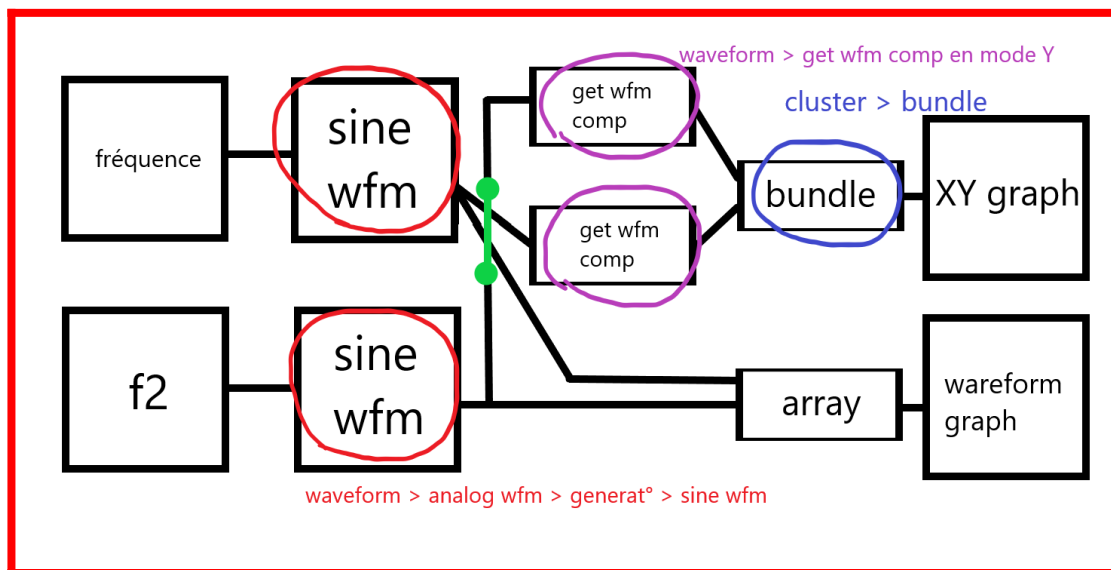
$$U_{AB}^{théorique} = \frac{I_{cc}}{\frac{1}{R_{th}} + \frac{1}{R_{AB}}}$$

Initiation à l'instrumentation

- on sait jamais si ça tombe donc la loi de variation d'une thermistance :

$$R = R_0 \cdot \exp\left[B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)\right]$$

avec R_0 la valeur de la thermistance à $T = T_0$ et B le coefficient caractéristique du matériau utilisé



Capteurs de température

pas eu le temps de finir déso