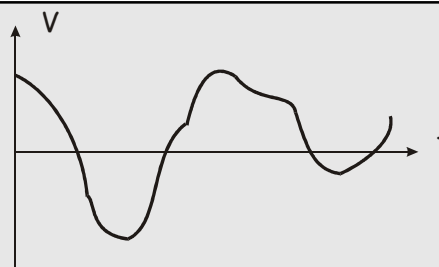


TRAITER LES INFORMATIONS ANALOGIQUES

I/ INTRODUCTION

Une information analogique est une information caractérisée par une multitude de valeurs.

Pour être exploitable, il est souvent nécessaire de lui faire subir des **traitements analogiques** : filtrage, amplification ou atténuation, comparaison...



II/ DÉFINITIONS

Théorème de Fourier : Le mathématicien Joseph Fourier (1768-1830) a mis en évidence que tout signal est une somme de signaux sinusoïdaux.

- **Amplification** : Une amplification consiste à augmenter l'intensité ou la tension d'un signal
- **Filtrage** : consiste à atténuer, voire à supprimer, des fréquences d'un signal.
- **Comparaison** : consiste à comparer un signal analogique à un autre, afin de restituer une information logique (binaire).

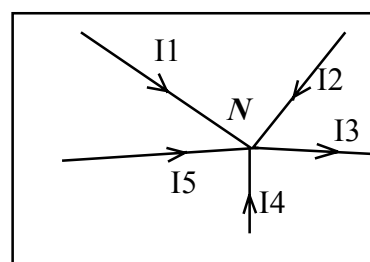
III/ MÉTHODE D'ANALYSE DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES

III.1/ Rappels

• **Loi d'ohm** : Une résistance R parcourue par un courant I possède à ses bornes une tension U égale à : $U = R \cdot I$

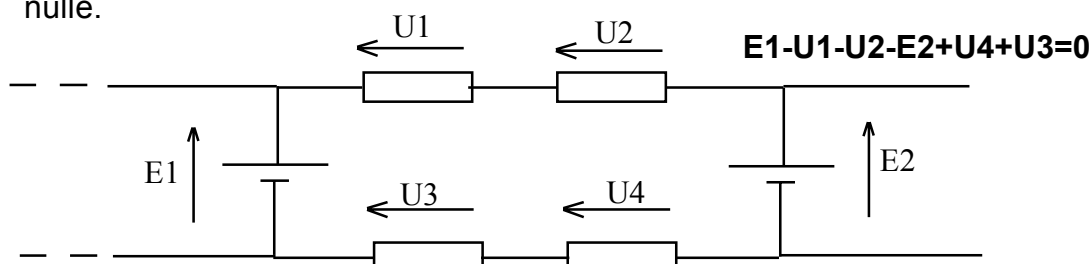
• **Loi des noeuds** : On appelle **NOEUD** N , un point où arrivent plusieurs branches. La somme des courants arrivant à un noeud est nulle.

$$I_1 + I_2 - I_3 + I_4 + I_5 = 0$$

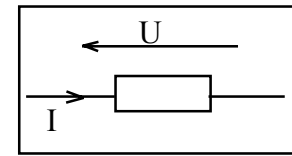
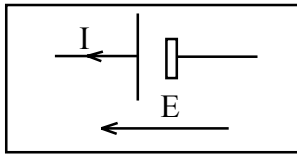


• **Loi des mailles** : on appelle **MAILLE** un ensemble de branches formant un circuit fermé.

La somme des tensions dans une maille est nulle.



•**Convention récepteur** : dans un récepteur, le courant est toujours en sens inverse de la tension



•**Convention générateur** : Le courant issu d'un générateur est toujours dans le même sens que la tension à ses bornes

III.2/ Méthodologie d'analyse par l'exemple

L'étude des circuits analogiques suppose une maîtrise des outils de calcul de l'électrocinétique. Voyons par un exemple comment manipuler ces outils.

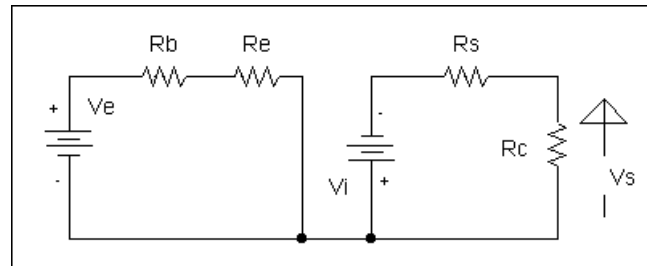
La règle de base de cette méthode étant :

- Toujours indiquer sur le schéma les courants et les tensions
- Choisir un sens arbitraire permettant d'écrire les équations des mailles
- Ecrire les équations de ce que l'on cherche
- La première équation écrite doit comporter la variable recherchée
- Eliminer les inconnus par des équations supplémentaires.

Application

On souhaite trouver le rapport V_s/V_e du montage suivant en fonction des résistances:

On donne : $V_i = 100 \cdot I_b \cdot R_s$



Etape 1 : On place les flèches des courants et les tensions en utilisant les sens conventionnels

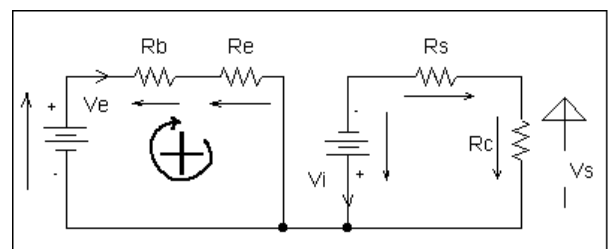
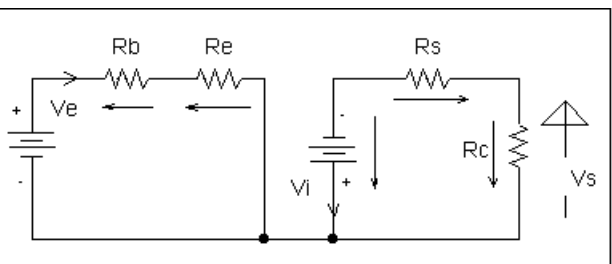
Etape 2 : Que cherche-t-on?

Réponse : V_s et V_e

On va chercher deux mailles différentes dans lesquelles on trouve ces deux variables.

On commence (au hasard) par la maille contenant V_e

Etape 3 : On trouve la maille contenant V_e et on choisit arbitrairement un sens pour les tensions positives. On fera précéder du signe + toutes les tensions dont les flèches seront dans le même sens que la flèche arbitraire. Dans le cas contraire les tensions seront précédées du signe -.



Etape 4 : On applique la loi des mailles et on élimine les inconnues les unes après les autres

La première équation devra contenir obligatoirement la variable recherchée (Ici V_e)

On part d'un potentiel et on s'arrête à ce même potentiel après avoir fait le tour de la maille.

$V_e - V_{R_b} - V_{R_c} = 0$ ce qui en appliquant la loi d'ohm devient :

$$V_e = R_b.I_b + R_e.I_b = I_b.(R_b + R_e) \quad \textcircled{1}$$

On remarque qu' I_b est une inconnue qu'il faudra éliminer en utilisant une autre maille ou une autre donnée.

L'énoncé du problème nous donne une équation dans laquelle intervient I_b :

$$V_i = 100.I_b.R_s \text{ donc } I_b = V_i / (100.R_s) \quad \textcircled{2}$$

$$\text{En remplaçant } \textcircled{2} \text{ dans } \textcircled{1} \text{ on obtient : } V_e = (R_b + R_e).V_i / (100.R_s) \quad \textcircled{3}$$

V_i est la nouvelle inconnue qu'il faut éliminer de l'équation par une nouvelle maille.

Cette dernière doit si possible se rapprocher de V_s

$$V_i - V_{R_c} - V_{R_s} = 0 \text{ soit } V_i - I_i.(R_c + R_s) = 0$$

$$\text{et } V_i = I_i.(R_c + R_s) \quad \textcircled{4}$$

I_i est la nouvelle inconnue :

$$\text{or } V_s = -V_{R_c} = -R_c.I_i \text{ donc } I_i = -V_s / R_c \quad \textcircled{5}$$

En associant $\textcircled{3}$, $\textcircled{4}$ et $\textcircled{5}$ on trouve :

$$V_e = -[V_s.(R_b + R_e).(R_c + R_s) / (100.R_s.R_c)]$$

On termine par :

$$V_s / V_e = \frac{-100.R_s.R_c}{(R_c + R_s).(R_b + R_e)}$$

Remarque : il va de soit qu'en démarrant le calcul par V_s (étape 3) le résultat aurait été le même.

Exercice : Recommencer la recherche de V_s/V_e en commençant par la maille de sortie $V_s = \dots$

