

SSI LES LOIS DE L'ELECTRICITÉ

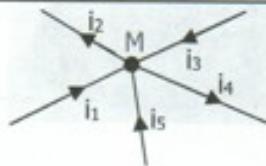
6.3. Lois générales d'électricité

Exercice 8 – Loi des nœuds

1. Pour le nœud M, on donne :

$$i_1 = -6 \text{ mA} ; i_2 = 3 \text{ mA} ; i_3 = 5 \text{ mA} \text{ et } i_4 = -3 \text{ mA.}$$

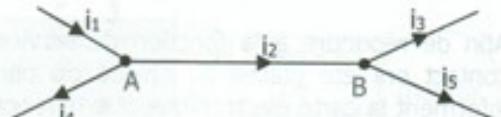
Quelle est intensité du courant i_5 ?



2. Pour la portion de circuit suivante, on donne :

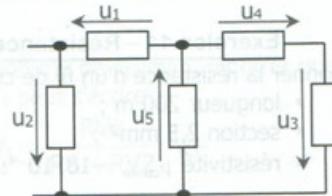
$$i_1 = 10 \text{ mA}, i_3 = 3 \text{ mA} \text{ et } i_4 = -2 \text{ mA.}$$

Quelle est la valeur du courant i_5 ?



Exercice 9 – Loi des mailles

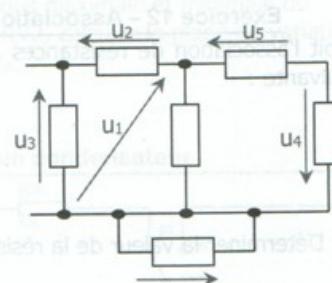
1. Dans la portion de montage suivant, on mesure : $u_1 = 20 \text{ V}$, $u_2 = -5 \text{ V}$ et $u_3 = 5 \text{ V}$. Quelle est la valeur de la tension u_4 ?



2. Dans le montage suivant, on donne :

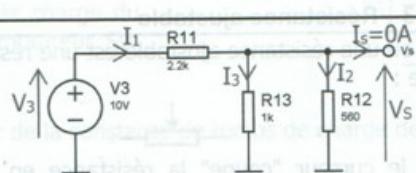
$$u_1 = 20 \text{ V}, u_2 = 5 \text{ V} \text{ et } u_4 = -8 \text{ V}.$$

Calculer toutes les autres tensions.



Exercice 10

Soit le schéma suivant :



On donne : $I_3 = 1,4 \text{ mA}$

1. Flécher les tensions U_{R11} , U_{R12} et U_{R13} aux bornes des résistances R_{11} , R_{12} et R_{13} .

2. À partir de la loi d'Ohm, calculer la tension U_{R13} aux bornes de la résistance R_{13} .

3. À partir de la loi des mailles, déterminer la valeur de la tension U_{R12} .

4. Calculer la valeur du courant I_2 .

5. À partir de la loi des nœuds, calculer la valeur du courant I_1 .

6. Calculer la valeur de la tension U_{R11} avec les 2 méthodes :

- loi d'Ohm ;
- loi des mailles.

7. À partir du théorème de Millman, calculer la valeur de la tension V_s .

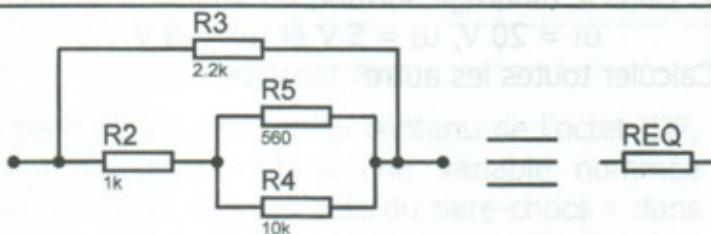
Exercice 11 – Résistance d'un fil de cuivre

Donner la résistance d'un fil de cuivre ayant les caractéristiques suivantes :

- longueur 200 m ;
- section 2,5 mm² ;
- résistivité $\rho_{\text{cuivre}} = 18 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$.

Exercice 12 – Association de résistances

Soit l'association de résistances suivante :

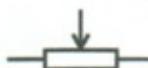


1. Déterminer la valeur de la résistance équivalente à l'ensemble R4-R5.

2. Déterminer la valeur de la résistance équivalente REQ.

Exercice 13 – Résistance ajustable

Un potentiomètre ou une résistance ajustable est une résistance dont on peut faire varier la résistance :

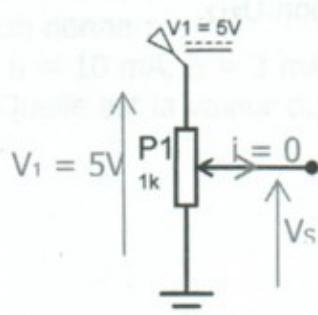


En se déplaçant, le curseur "coupe" la résistance en 2 parties ; la résistance ajustable est donc équivalente à 2 résistances dont la somme est égale à P :



(le coefficient X correspond à un pourcentage compris entre 0% et 100% en fonction de la position du curseur)

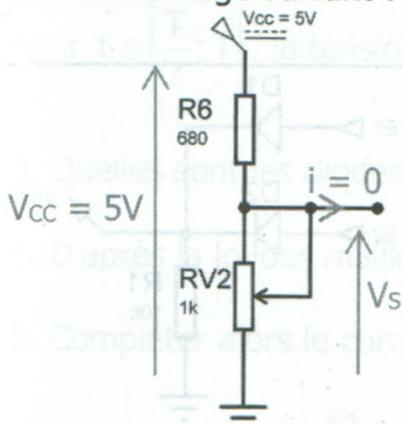
On donne le schéma ci-dessous :



1. Lorsque le curseur est en « haut », calculer la valeur de la tension Vs.
2. Lorsque le curseur est au « milieu », calculer la valeur de la tension Vs.
3. Lorsque le curseur est en « bas », calculer la valeur de la tension Vs.

Exercice 14 – Montage potentiométrique

Soit le montage suivant :



1. À partir du théorème de Millman, montrer que l'équation de V_s peut s'écrire :

$$V_s = \frac{RV_2}{R_6 + RV_2} \cdot V_{CC}$$

2. Pour les positions maximale et minimale du potentiomètre RV_2 , calculer la plage de variation de la tension V_s .

Exercice 15

Une carte Arduino est alimentée entre 0 et 5V. De nombreux capteurs fonctionnent en 3,3 V alors que votre Arduino Uno est en 5 V. Cela veut dire que lorsque le Uno émet un 1 (HIGH) sur le port série, il met sa broche Tx à 5 V. De l'autre côté, votre appareil va recevoir ces 5 V en entrée sur sa broche Rx. Si elle ne supporte que 3,3 V, vous risquez de griller votre capteur. Il existe des adaptateurs de niveau (logic-level shifter) ou alors on peut régler cela avec un pont de résistances.

- 1) A partir de l'exercice 14, proposer une solution qui permette d'adapter votre capteur à votre Arduino.
- 2) Les résistances ont généralement un tolérance de $\pm 5\%$. Quelles valeurs de tension pourraient être fournies compte tenu de cette tolérance.