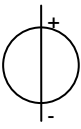
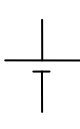
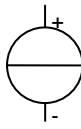
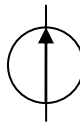


## 1 – Symboles et conventions

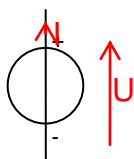
- Regarder attentivement la vidéo à l'adresse : <http://learningapps.org/display?v=pfacarhm216>
- Répondre au quiz ci-dessous :

### 1.1. Générateurs

- Identifier chacun des générateurs ci-dessous en cochant les cases correspondantes.

Symbole				
Générateur	<input checked="" type="checkbox"/> de tension <input type="checkbox"/> de courant	<input checked="" type="checkbox"/> de tension <input type="checkbox"/> de courant	<input type="checkbox"/> de tension <input checked="" type="checkbox"/> de courant	<input type="checkbox"/> de tension <input checked="" type="checkbox"/> de courant
Continent	<input checked="" type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Amérique	<input type="checkbox"/> Europe <input checked="" type="checkbox"/> Amérique	<input checked="" type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Amérique	<input type="checkbox"/> Europe <input checked="" type="checkbox"/> Amérique

- Orienter le courant et la tension du générateur ci-dessous.





La tension et le courant d'un générateur doivent être orientés :

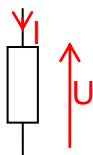
- ☒ dans le même sens
- ☐ en sens opposés

### 1.2. Récepteurs (Résistances)

- Identifier le continent auquel appartient la norme de représentation des résistances ci-dessous.

Symbole		
Continent	<input checked="" type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Amérique	<input type="checkbox"/> Europe <input checked="" type="checkbox"/> Amérique

- Orienter le courant « I » et la tension « U » de la résistance ci-dessous.



La tension et le courant d'un récepteur doivent être orientés :

- ☐ dans le même sens
- ☒ en sens opposés

- Donner la loi d'ohm, celle qui définit la relation entre :

- U : la tension aux bornes de la résistance, en volt (V) ;
- I : l'intensité du courant qui circule dans la résistance, en Ampère (A) ;
- R : la résistance électrique, en ohm ( $\Omega$ ).

$$U = R \times I$$

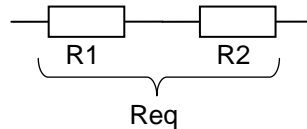
### 1.3. Puissance

- ☞ Exprimer la puissance mise en jeu dans un dipôle, celle qui définit la relation entre :
- P : la puissance, en Watt (W) ;
  - U : la tension aux bornes de la résistance, en Volt (V) ;
  - I : l'intensité du courant qui circule dans la résistance, en Ampère (A) ;

$$P = U \times I$$

### 1.4. Association de résistances

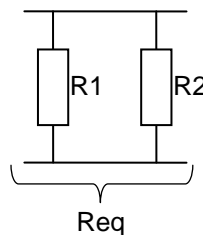
- ☞ Les résistances ci-dessous sont associées :
- ☒ en série  
☐ en dérivation



- ☞ Exprimer la résistance « Req » équivalente aux deux résistances.

$$Req = R1 + R2$$

- ☞ Les résistances ci-dessous sont associées :
- ☐ en série  
☒ en dérivation

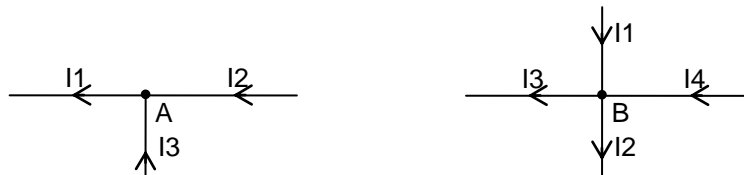


- ☞ Exprimer la résistance « Req » équivalente aux deux résistances.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

### 1.5. Lois fondamentales

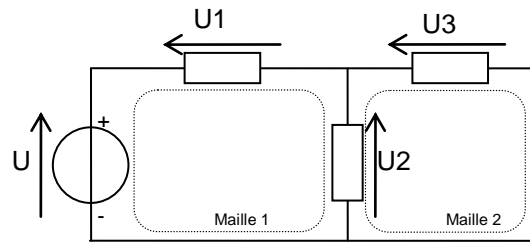
- ☞ Appliquer la loi des nœuds (la somme des courants qui entrent dans un nœud est égale à la somme des courants qui en sortent) aux nœuds « A » et « B ».



Nœud « A » :  $I2 + I3 = I1$

Nœud « B » :  $I1 + I4 = I2 + I3$

- ☞ Appliquer la loi des mailles (la somme des tensions est nulle dans un circuit fermé) aux deux mailles du circuit ci-dessous.

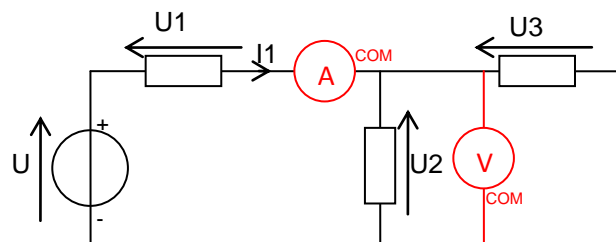


Maille 1 :  $U - U1 - U2 = 0$

Maille 2 :  $U2 - U3 = 0$

## 1.6. Mesurage

- ☞ Représenter les appareils permettant de mesurer la tension  $U2$  et le courant  $I1$  dans le circuit ci-dessous.



- ☞ Un voltmètre doit se brancher :

- ☐ en série  
☒ en dérivation

- ☞ Un ampèremètre doit se brancher :

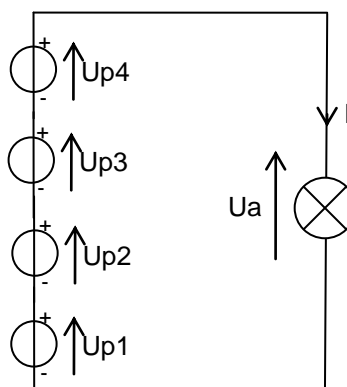
- ☒ en série  
☐ en dérivation

## 2 - Exercice

On dispose :

- d'une ampoule (lampe à incandescence) dont les caractéristiques sont les suivantes : 6 V, 3 W ;
- de 4 piles de 1,5 V.

On réalise le montage ci-dessous pour que l'ampoule s'allume avec son éclat normal.



1. Etablir la loi des mailles pour ce circuit.

$$Up1 + Up2 + Up3 + Up4 - Ua = 0$$

2. Vérifier que l'ampoule reçoit sa tension nominale (6 V).

$$Ua = Up1 + Up2 + Up3 + Up4 = 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5 = 6 \text{ V}$$

3. Déterminer le courant « I » dans le circuit.

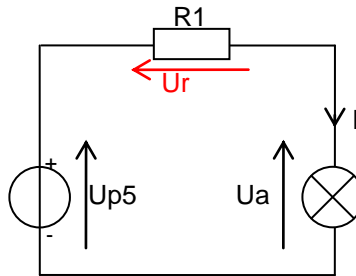
$$I = P / U = 3 / 6 = 0,5 \text{ A}$$

4. Déterminer la résistance électrique « Ra » de l'ampoule.

$$R_a = U / I = 6 / 0,5 = 12 \Omega$$

Suite à une utilisation trop longue, les piles se trouvent déchargées. Pour allumer notre ampoule, on recourt alors à une autre pile mais celle-ci délivre une tension « Up5 » de 9 V.

On réalise le montage ci-dessous. On va déterminer la valeur de la résistance R1 pour que l'ampoule s'allume avec son éclat normal.



5. Représenter la tension « Ur » aux bornes de la résistance R1.

6. Etablir la loi des mailles pour ce nouveau circuit.

$$Up5 - Ur - Ua = 0$$

7. Déterminer la valeur de la tension « Ur » pour que l'ampoule reçoive sa tension nominale (6 V).

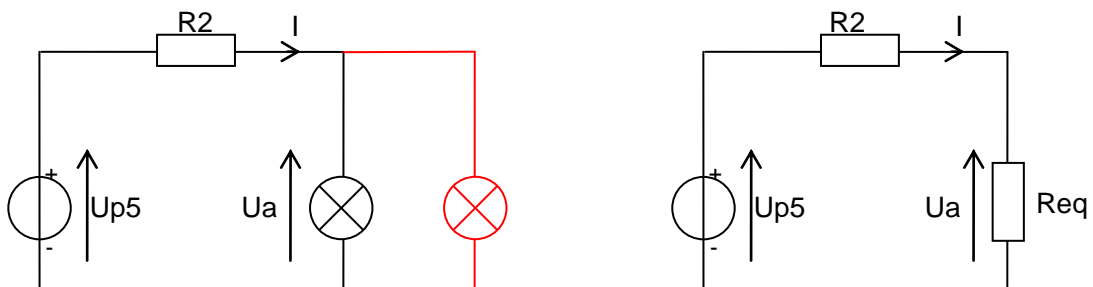
$$Ur = Up5 - Ua = 9 - 6 = 3 \text{ V}$$

8. Exprimer la résistance R1 à l'aide de la loi d'ohm. Calculer sa valeur.

$$R1 = Ur / I = 3 / 0,5 = 6 \Omega$$

On souhaite à présent allumer une seconde ampoule identique. On va déterminer la valeur de la résistance R2 pour que les deux ampoules s'allument avec leur éclat normal.

9. Compléter le montage ci-dessous, à gauche, en représentant la seconde ampoule pour qu'elle reçoive la même tension que la première.



10. Exprimer puis calculer la résistance équivalente aux deux ampoules.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_a} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = 0,167 \text{ S (Siemens)} \rightarrow R_{eq} = 6 \Omega$$

11. Déterminer la valeur du courant « I » dans la résistance équivalente si la tension « Ua » vaut 6 V.

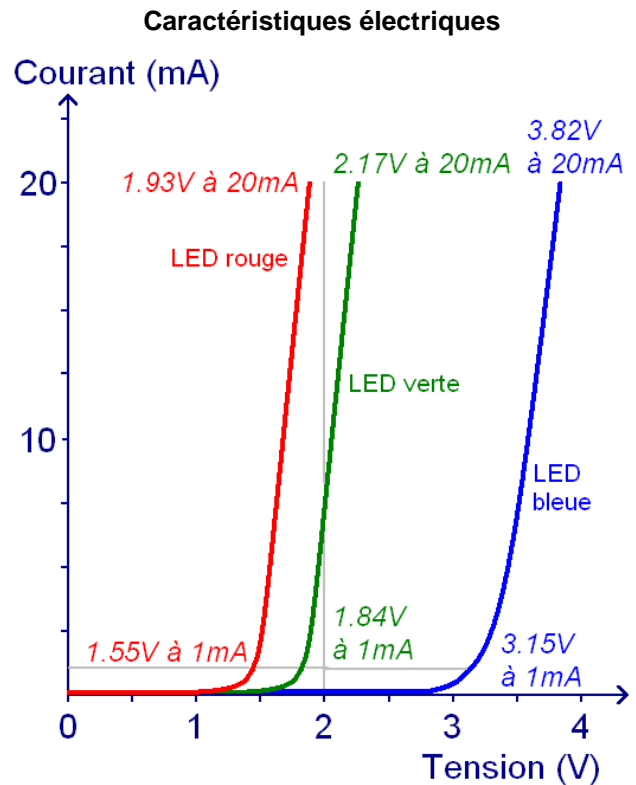
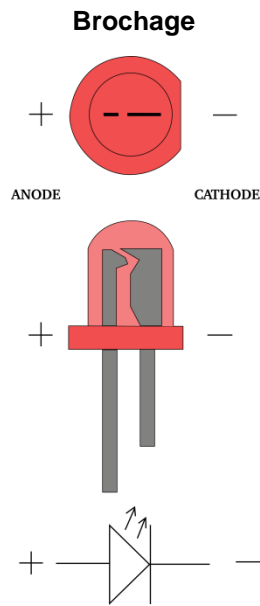
$$I = U_a / R_{eq} = 6 / 6 = 1 \text{ A}$$

12. Calculer la résistance R2 pour que la tension « Ua » soit de 6 V.

$$R2 = \frac{Up5 - Ua}{I} = \frac{9 - 6}{1} = 3 \Omega$$

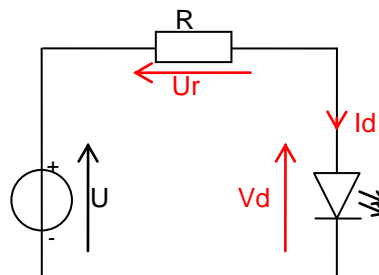
### 3 – Allumer une LED

On souhaite allumer une LED (Diode électroluminescente) rouge, de diamètre 5 mm, avec son éclat lumineux normal, à partir d'une source de tension « U » de 5 V.



La LED produit son éclat lumineux normal lorsqu'un courant de 20 mA la traverse. (Plus de courant produit davantage d'éclat mais dégrade la durée de vie de la LED)

On réalise le montage ci-dessous pour que la résistance « R » limite le courant à 20 mA dans le circuit. On va déterminer la valeur de cette résistance.



1. Représenter :

- Le courant « Id » dans le circuit ;
- la tension « Ur » aux bornes de la résistance « R ».
- la tension « Vd » aux bornes de la LED.

2. Etablir la loi des mailles pour ce circuit.

$$U - U_r - V_d = 0$$

3. Déterminer la valeur de la tension « Ur » pour que la LED reçoive la tension qui correspond aux 20 mA.

$$U_r = U - V_d = 5 - 1,9 = 3,1 \text{ V}$$

4. Exprimer la résistance R à l'aide de la loi d'ohm. Calculer sa valeur.

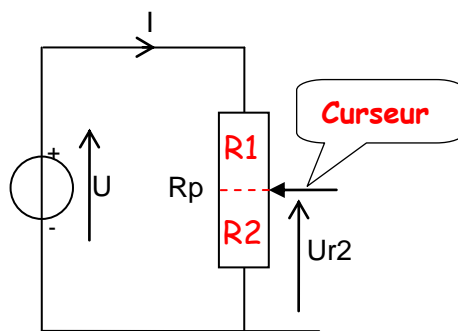
$$R = U_r / I_d = 3,1 / 0,02 = 155 \Omega$$

## 4 – Faire varier une tension proportionnellement à une position

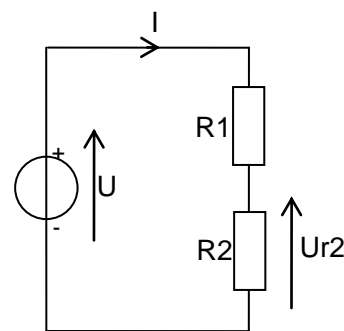
Les applications où l'on souhaite faire varier une tension proportionnellement à une position sont nombreuses. Par exemple : Fixer une consigne (plus ou moins vite, plus ou moins fort, ...) à une machine ; Mesurer la position angulaire d'un axe ; ...



Le composant qui permet de répondre à ce besoin est le potentiomètre. Il en existe des linéaires et des rotatifs. Il utilise le principe du pont diviseur de tension.



**Potentiomètre**



**Pont diviseur**

La valeur de la résistance R2 est proportionnelle à la position du curseur :

- Curseur à 0 % (tout en bas) →  $R2 = 0$
- Curseur au milieu →  $R2 = 0,5 \times R_p$
- Curseur à 100 % (tout en haut) →  $R2 = R_p$

Quel que soit la position du curseur :  $R1 + R2 = R_p$

1. Exprimer le courant « I » dans le circuit.

$$I = \frac{U}{R1 + R2} = \frac{U}{R_p} \text{ (le courant est constant)}$$

2. Exprimer la tension « Ur2 » au moyen de la loi d'ohm.

$$Ur2 = R2 \times I$$

3. Exprimer la tension « Ur2 » en remplaçant le courant « I » par son expression.

$$Ur2 = R2 \times \frac{U}{R1 + R2} = R2 \times \frac{U}{R_p} \text{ (Ur2 est proportionnelle à R2)}$$

4. La tension « U » est de 5 V et le potentiomètre « Rp » est de 10 kΩ. Compléter le tableau ci-dessous.

Position du curseur (%)	25	40	80
R2 (kΩ)	2,5	4	8
Ur2 (V)	1,25	2	4