

Cours de Sciences Physiques

4^{ème}

Electricité



J. WATREMEZ

Professeur de Sciences Physiques

Collège A.HEURGON-DES JARDINS à Cerisy la Salle

CHAPITRE I

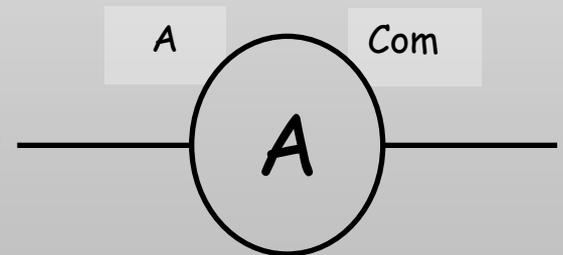
INTENSITÉ ET TENSION DANS UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE

I. INTENSITÉ DU COURANT ET TENSION ÉLECTRIQUE.

A. INTENSITÉ DU COURANT.

L'intensité du courant électrique dans un circuit électrique se mesure à l'aide d'un ampèremètre. L'ampèremètre se branche en série. L'unité de mesure du courant électrique est : **Ampère (A)**.

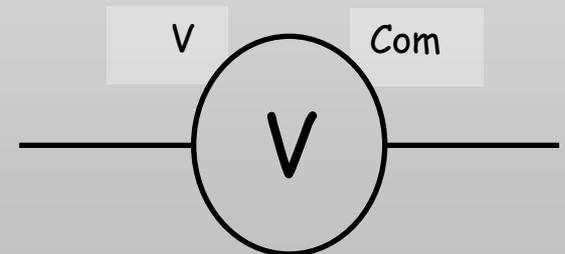
Symbole normalisé de l'ampèremètre:



B. TENSION ÉLECTRIQUE.

La tension électrique dans un circuit électrique se mesure à l'aide d'un voltmètre. Le voltmètre se branche en dérivation aux bornes d'un dipôle. L'unité de mesure d'une tension électrique est : Volt (V).

Symbole normalisé du voltmètre:



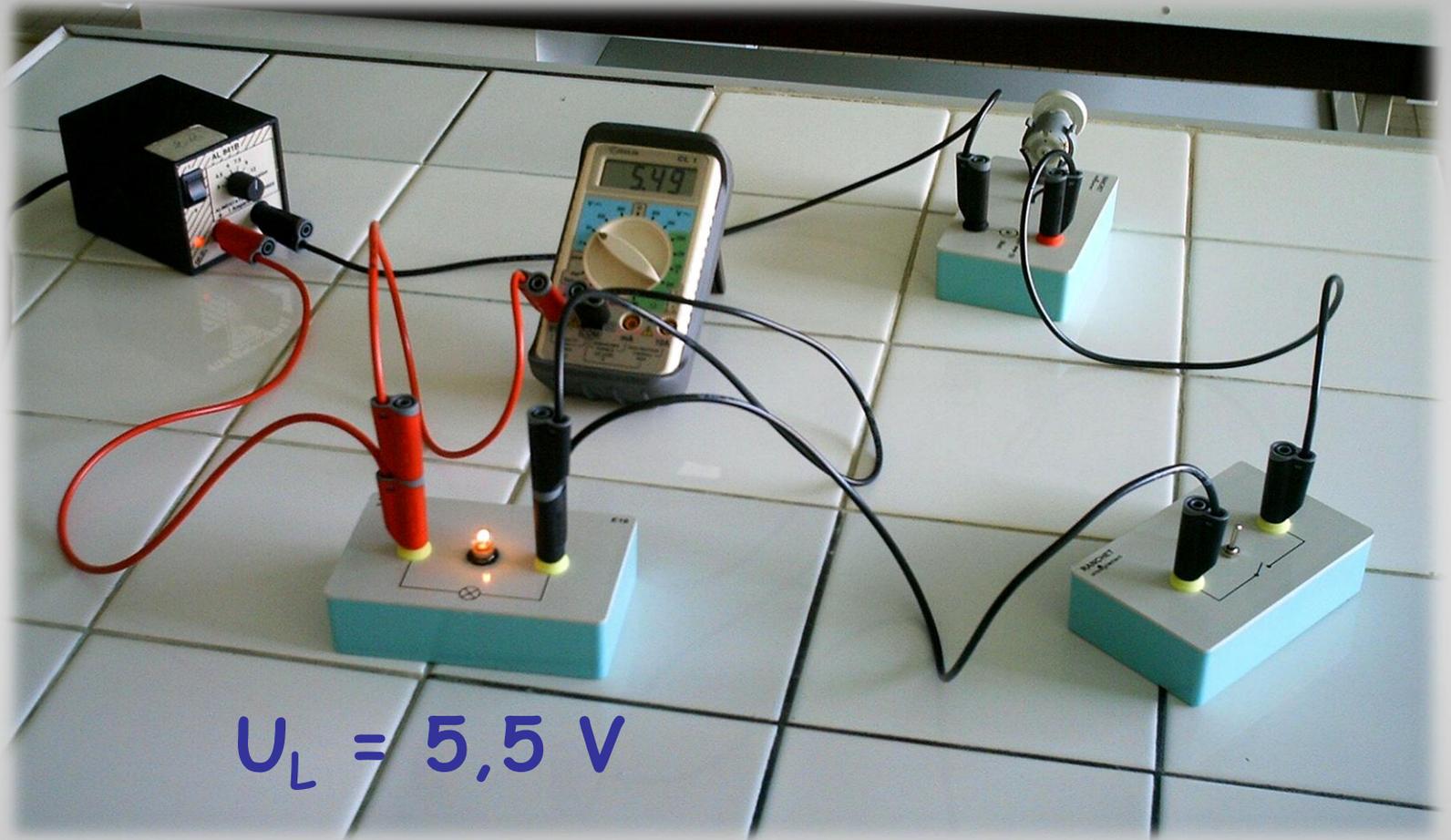
C. UTILISATION DU MULTIMÈTRE.

Voltmètre:

- Mettre un fil sur la borne COM,
- Mettre un fil sur la borne V,
- Choisir le calibre le mieux adapté 20 V.



MESURE DE LA TENSION AUX BORNES DE LA LAMPE

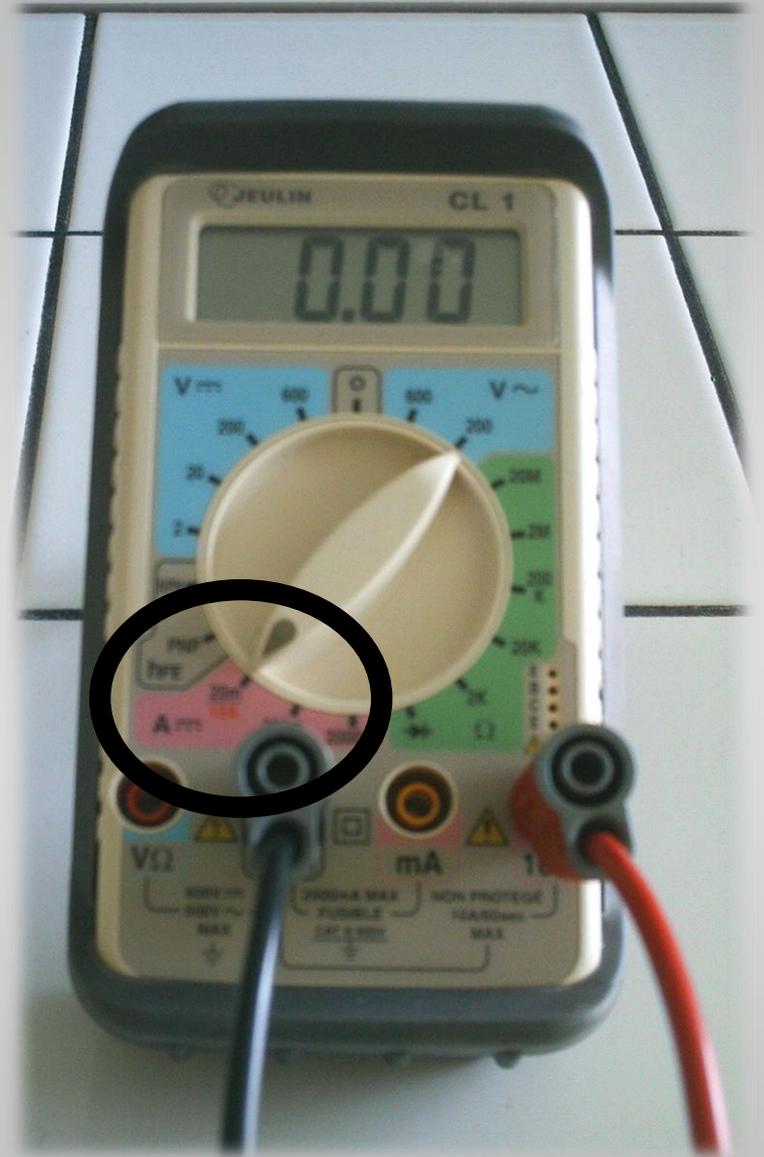


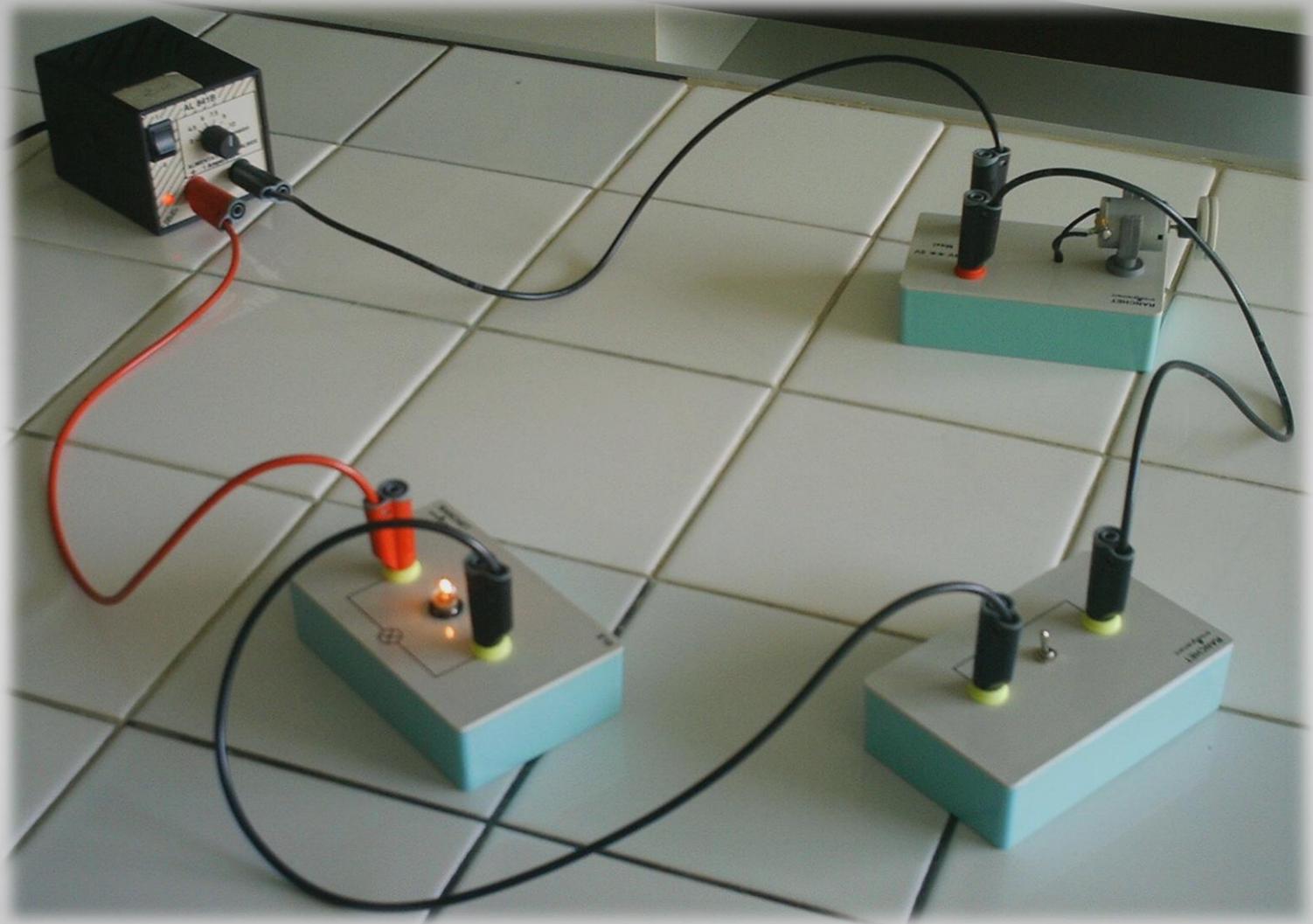
$$U_L = 5,5 \text{ V}$$

La tension aux bornes de la lampe est de 5,5 V.

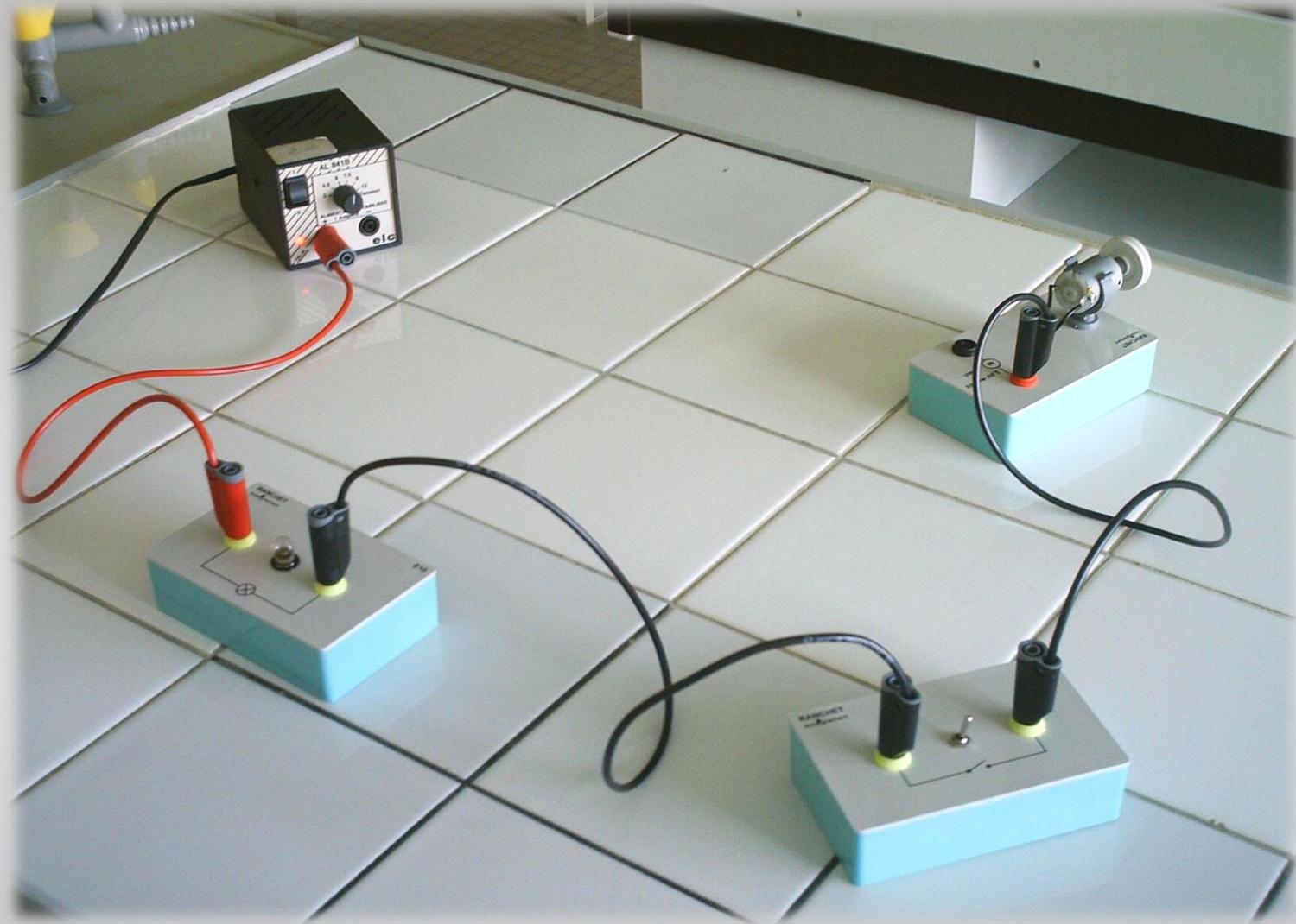
Ampèremètre:

- Mettre un fil sur la borne COM,
- Mettre un fil sur la borne 10 A,
- Choisir le calibre 10 A.





Il faut ouvrir le circuit pour mettre en série l'Ampèremètre: donc enlever un fil.

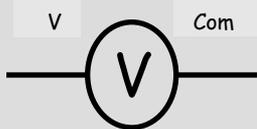
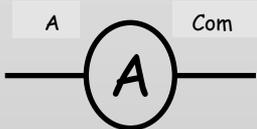


Puis insérer l'Ampèremètre.

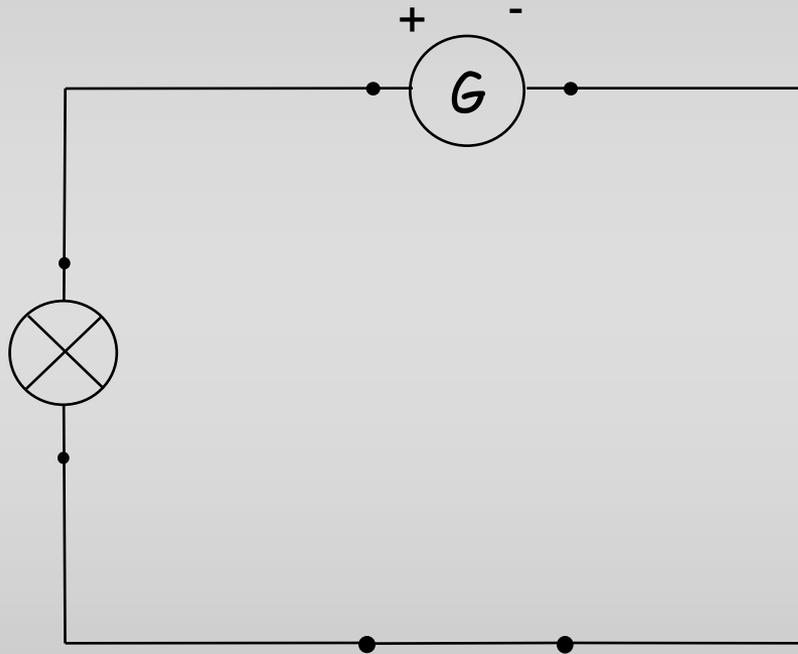


L'intensité du courant électrique est de 0,17 A soit 170 mA.

En résumé:

Grandeur Physique	Unité	Appareil de mesure	Symbole de l'appareil	Branchement de l'appareil
Tension	Volt V	Voltmètre		Dérivation
Intensité	Ampère A	Ampèremètre		Série

II. MESURE DE LA TENSION ÉLECTRIQUE ET DE L'INTENSITÉ DU COURANT DANS UN CIRCUIT SIMPLE.

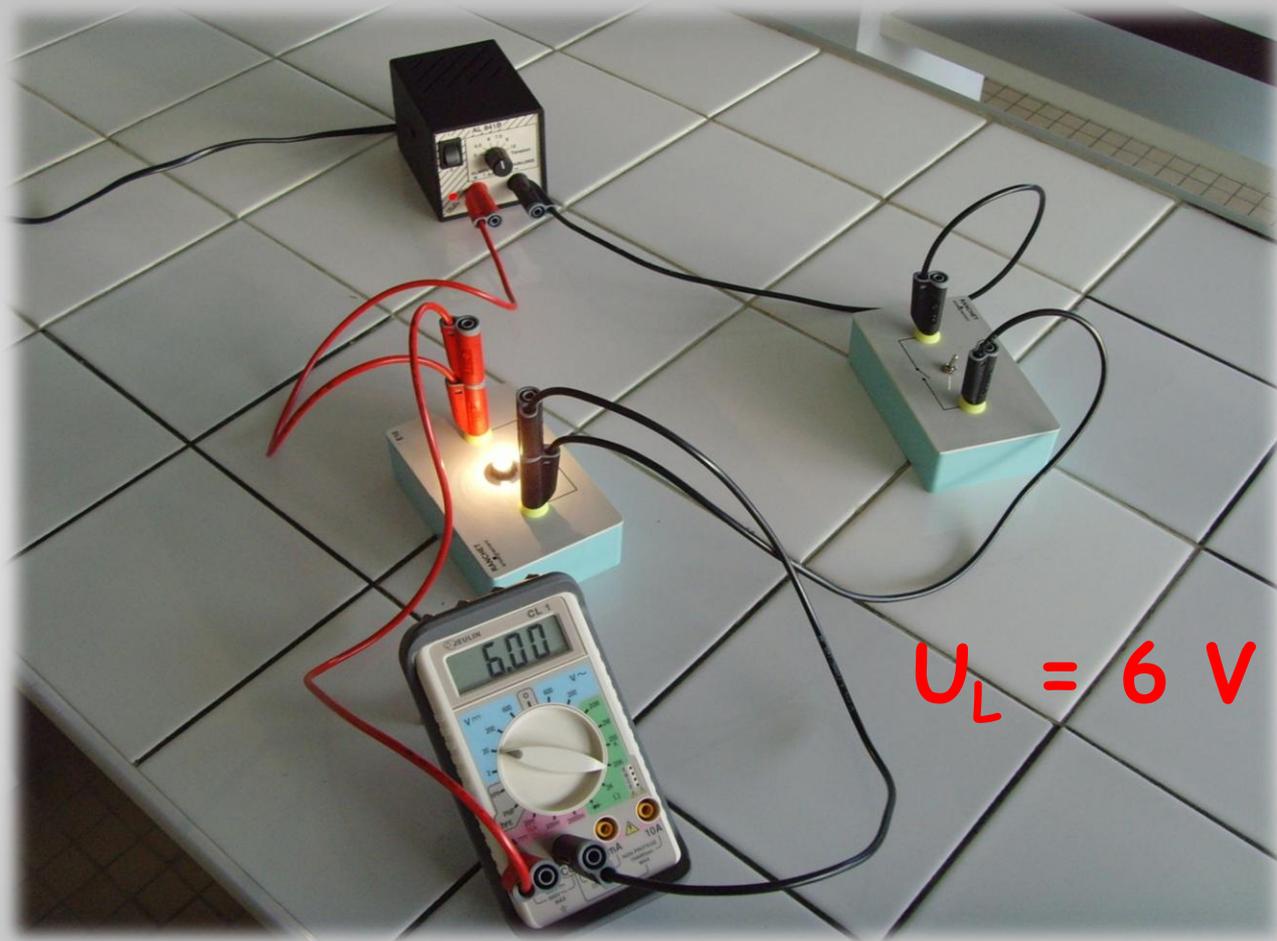


	Tension (V)	Intensité (A)
Sur la lampe		
Avec l'appareil de mesure		

A. TENSION DANS UN CIRCUIT SIMPLE.

Tension	Lampe: U_L	Interrupteur: U_{int}	Générateur: U_G	Fil de connexion U_f
Circuit fermé				
Circuit ouvert				

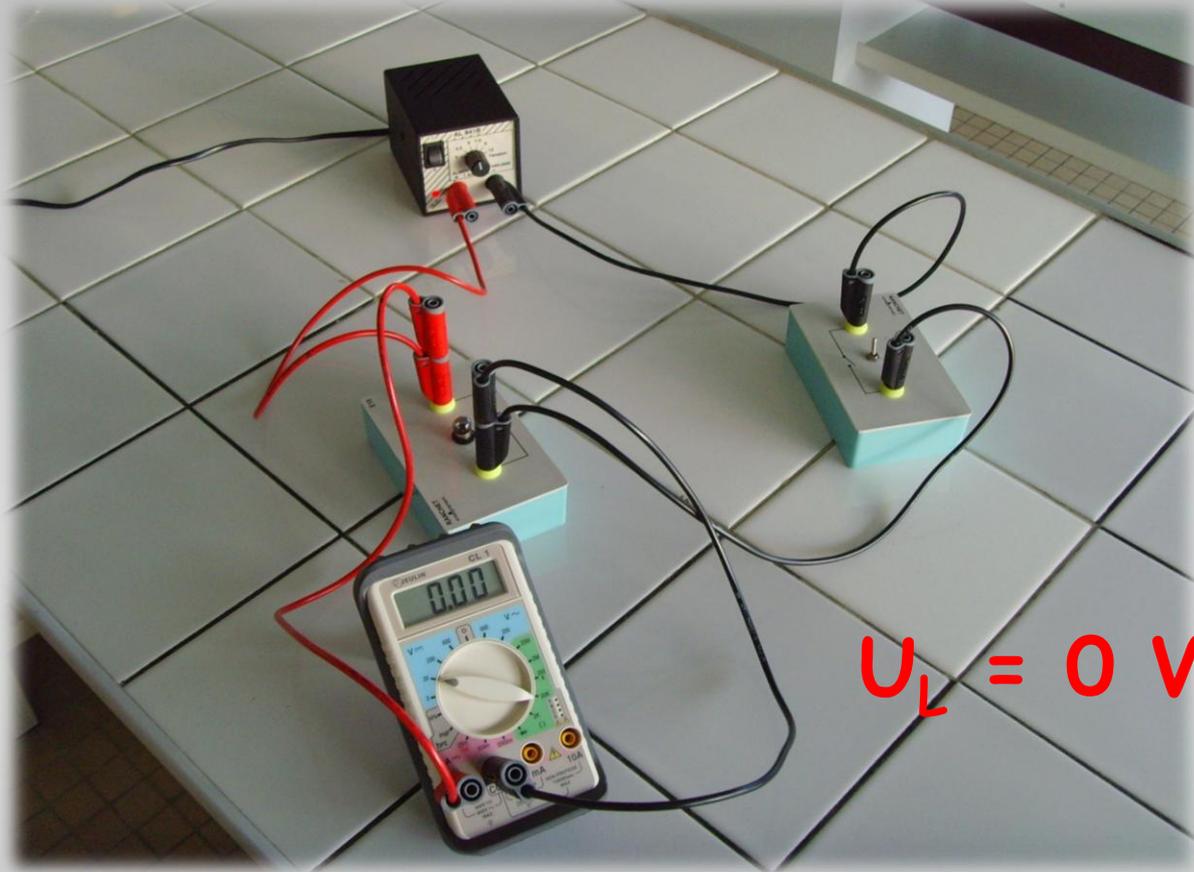
MESURE DE LA TENSION AUX BORNES DE LA LAMPE



$$U_L = 6 \text{ V}$$

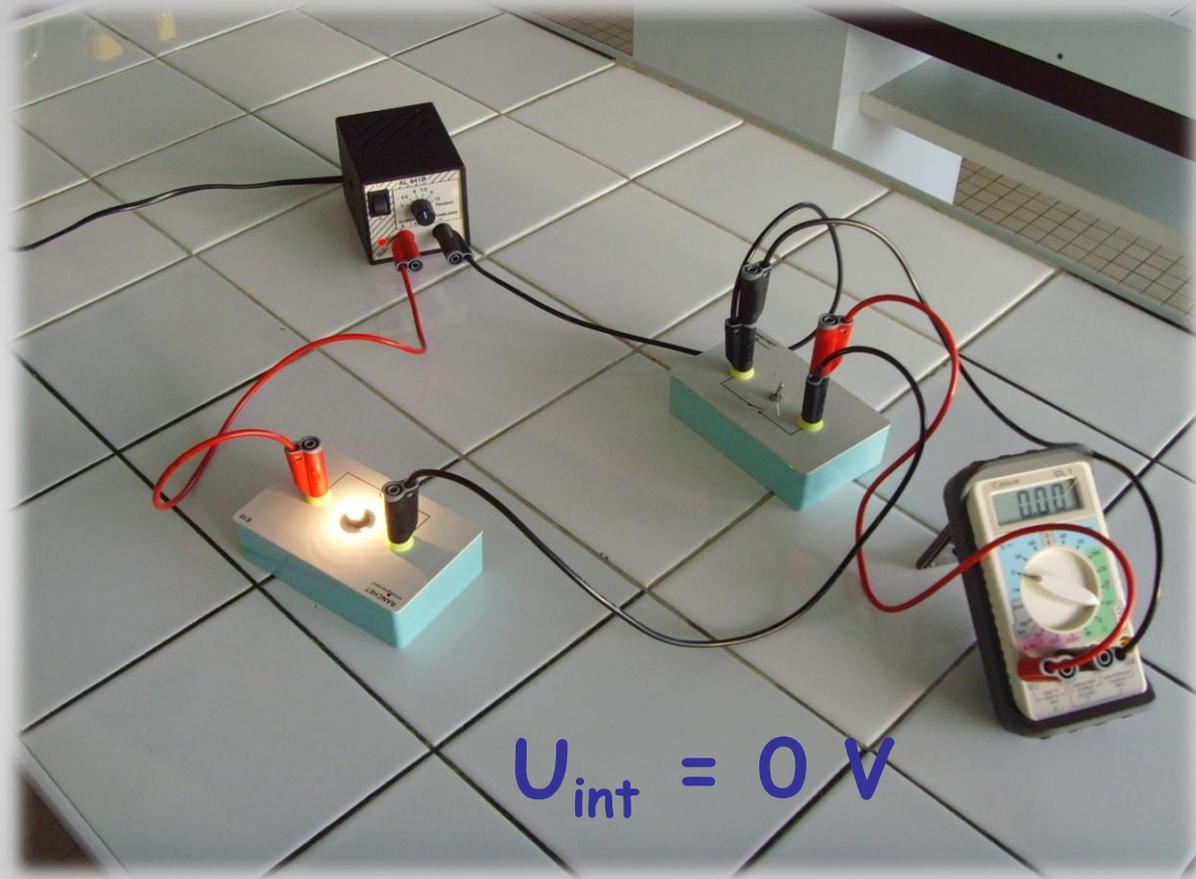
En circuit fermé, la tension U_L aux bornes de la lampe est de 6 V.

MESURE DE LA TENSION AUX BORNES DE LA LAMPE



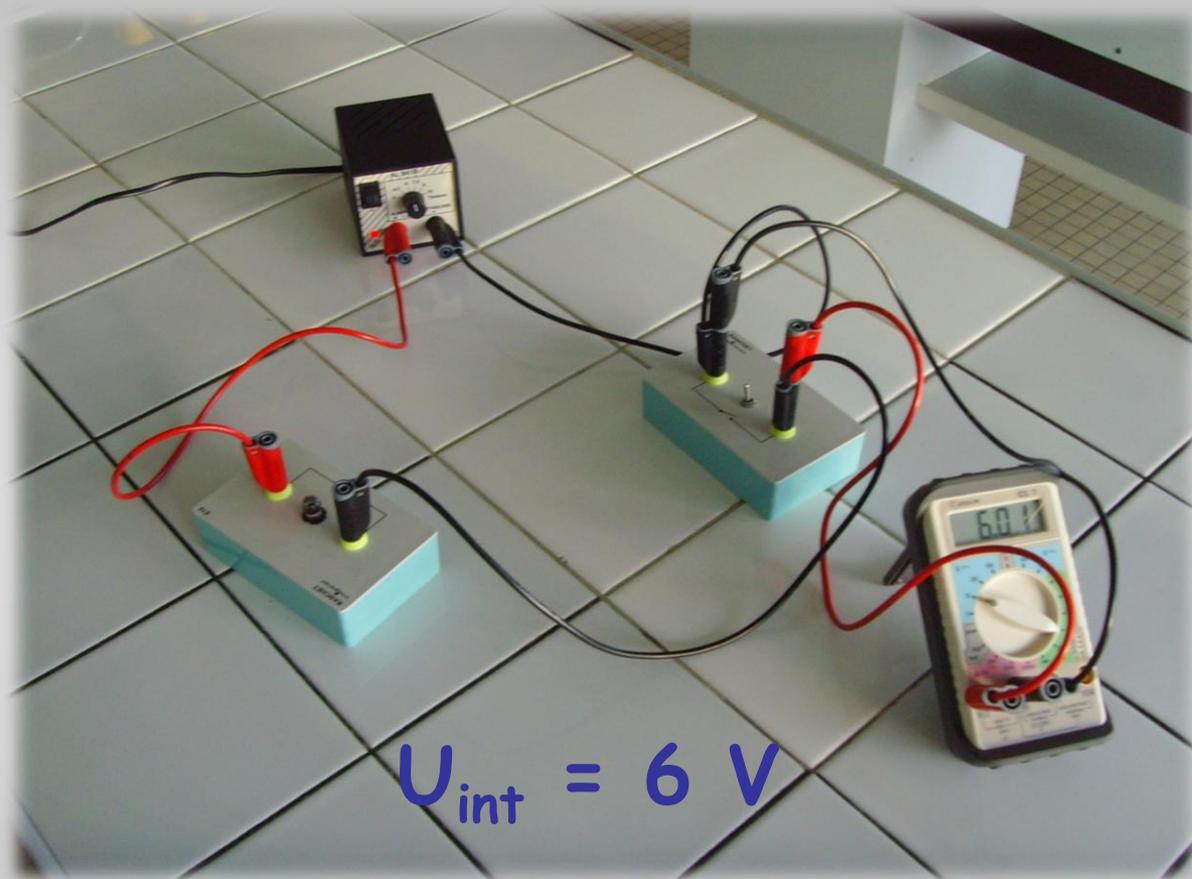
En circuit ouvert, la tension U_L aux bornes de la lampe est de 0 V.

MESURE DE LA TENSION AUX BORNES DE L'INTERRUPTEUR



En circuit fermé, la tension U_{int} aux bornes de l'interrupteur est de 0 V.

MESURE DE LA TENSION AUX BORNES DE L'INTERRUPTEUR

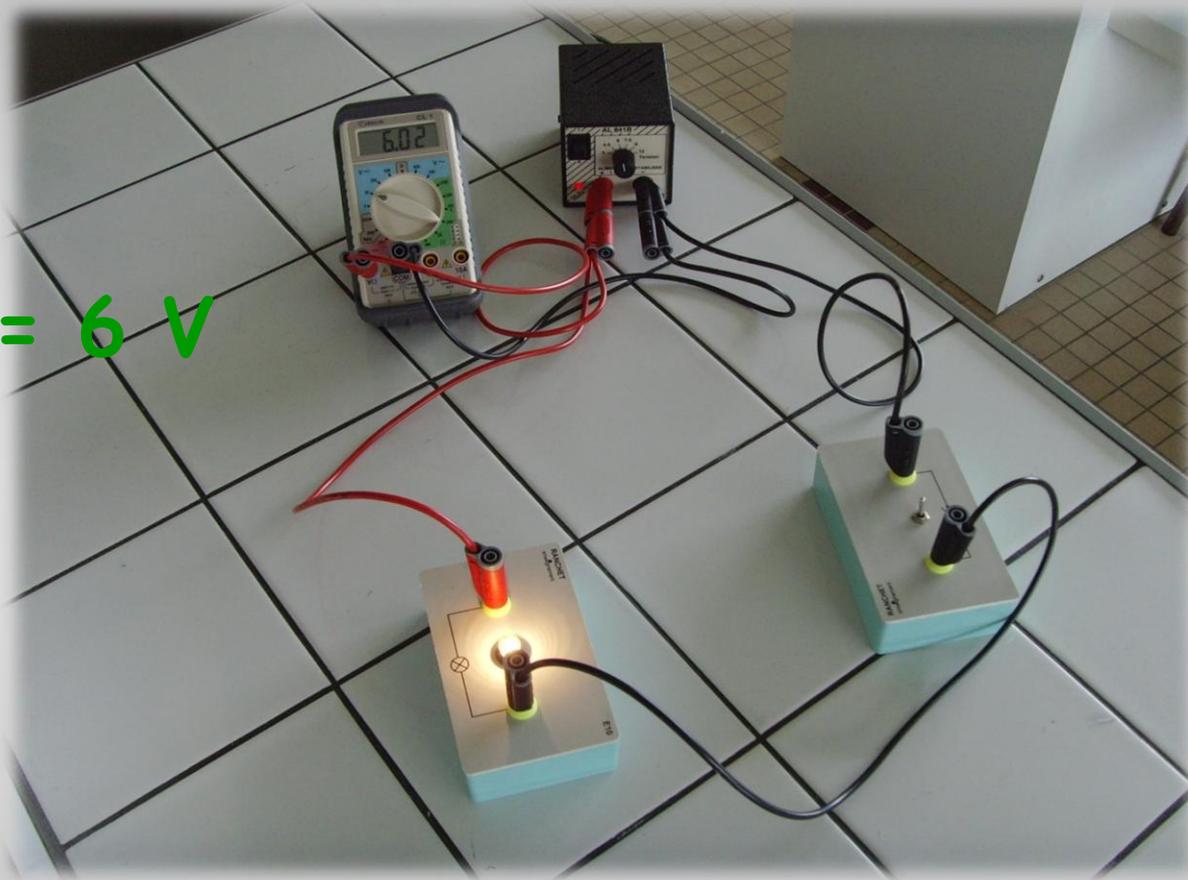


$$U_{\text{int}} = 6 \text{ V}$$

En circuit ouvert, la tension U_{int} aux bornes de l'interrupteur est de 6 V.

MESURE DE LA TENSION AUX BORNES DU GÉNÉRATEUR

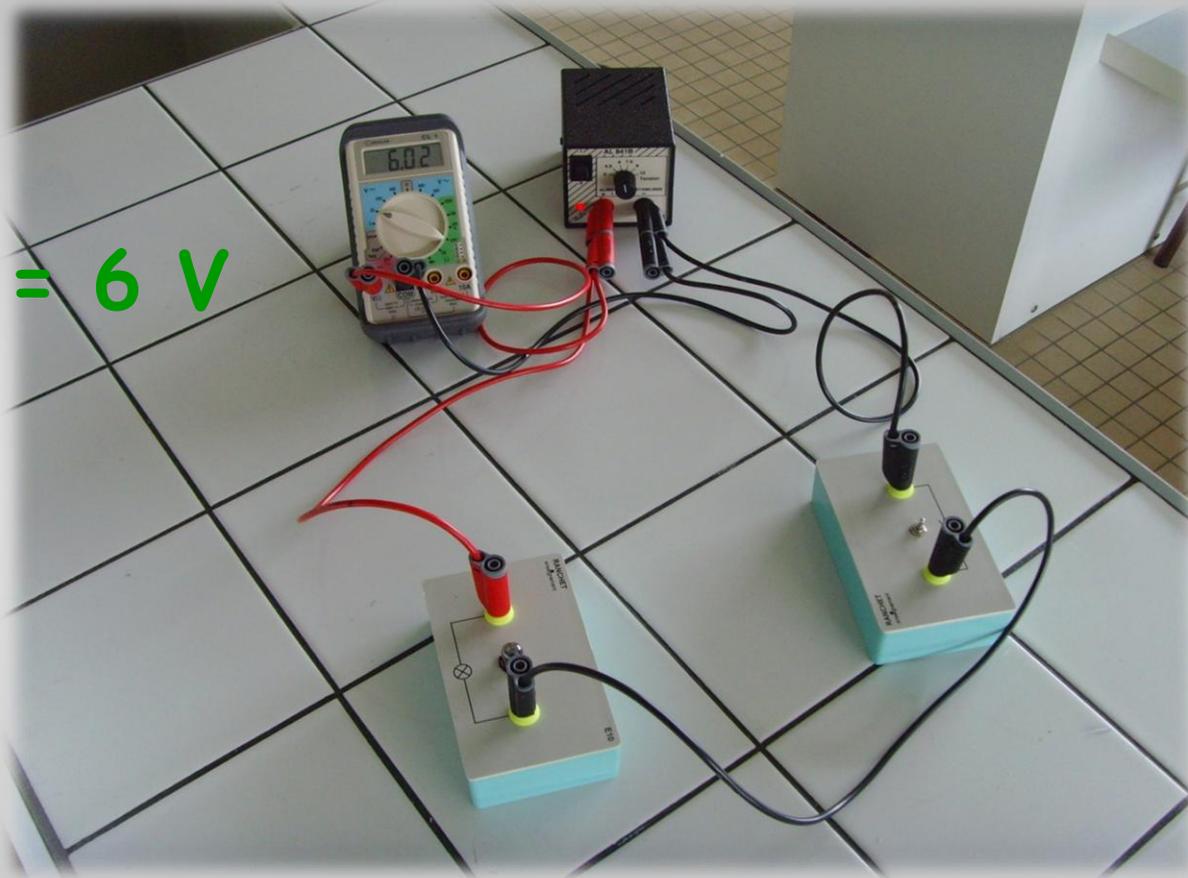
$$U_G = 6 \text{ V}$$



En circuit fermé, la tension U_G aux bornes du générateur est de 6 V.

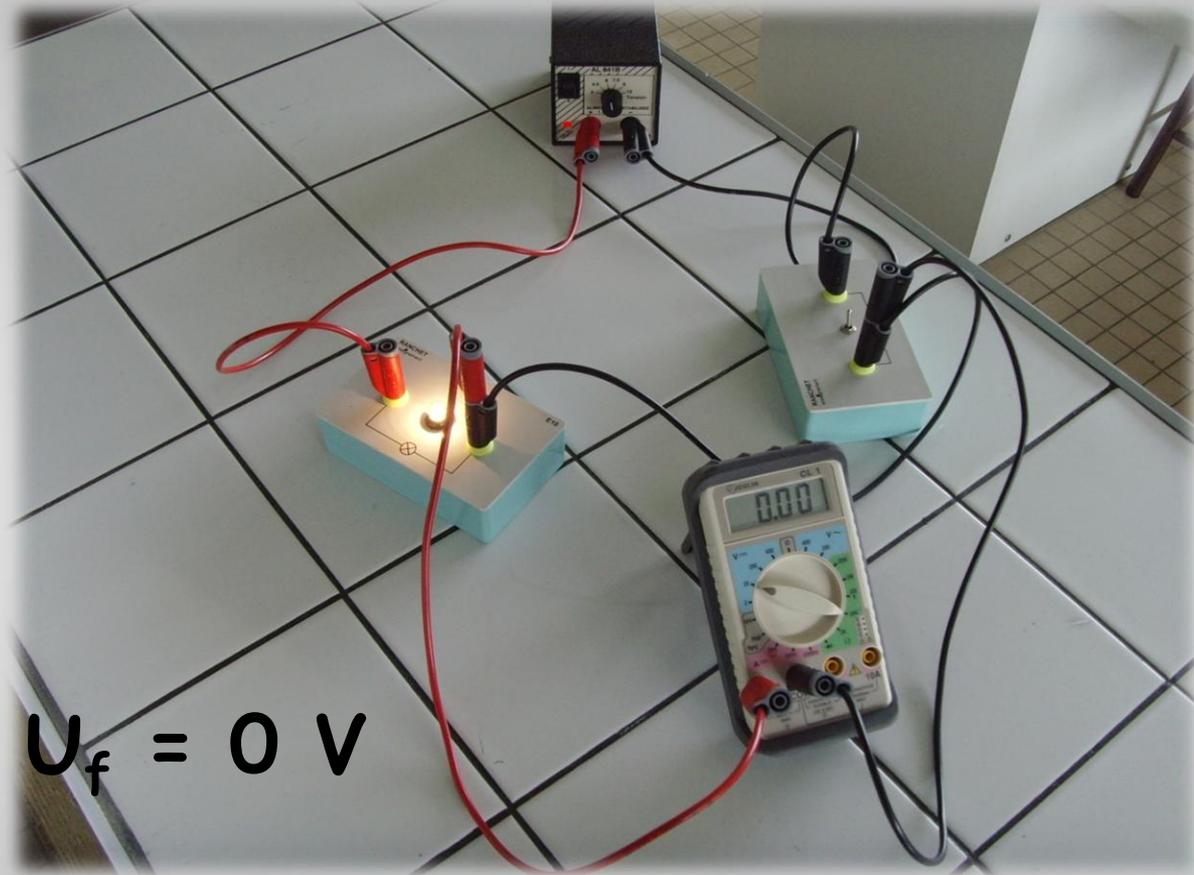
MESURE DE LA TENSION AUX BORNES DU GÉNÉRATEUR

$$U_G = 6 \text{ V}$$



En circuit ouvert, la tension U_G aux bornes du générateur est de 6 V.

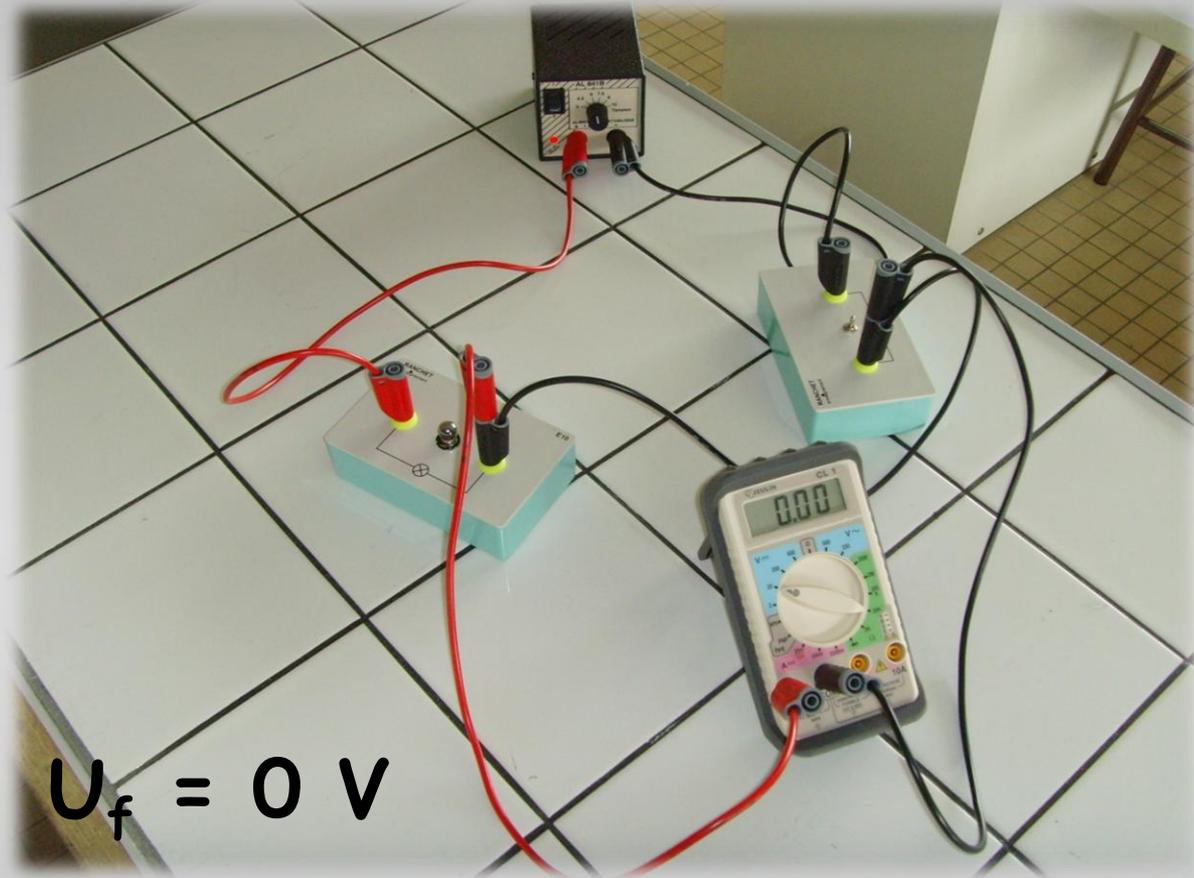
MESURE DE LA TENSION AUX BORNES D'UN FIL DE CONNEXION



$$U_f = 0 \text{ V}$$

En circuit fermé, la tension U_f aux bornes d'un fil de connexion est de 0 V.

MESURE DE LA TENSION AUX BORNES D'UN FIL DE CONNEXION

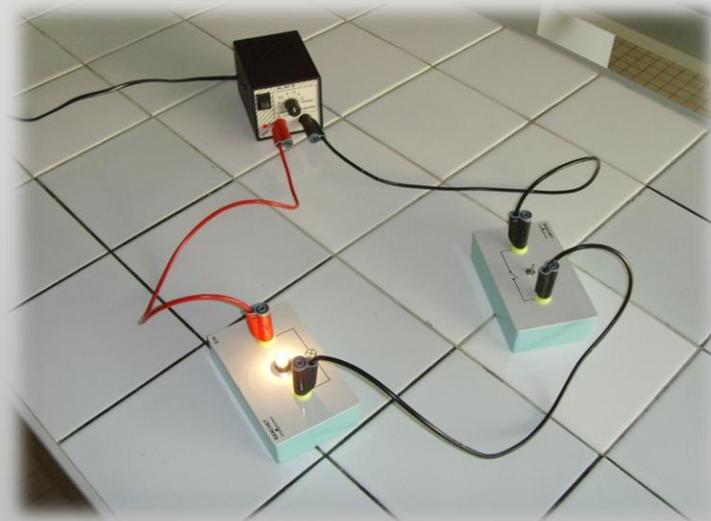


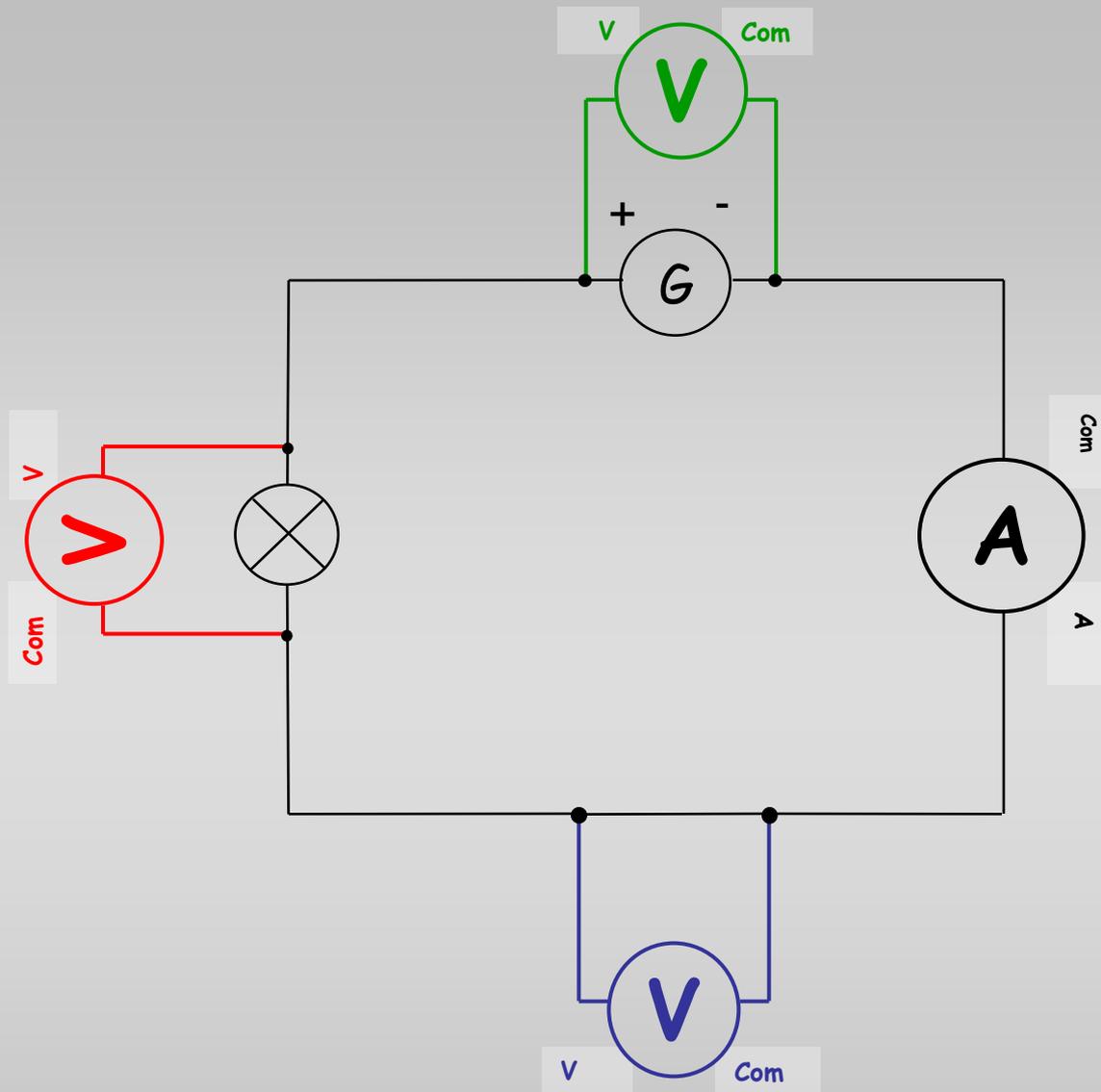
En circuit ouvert, la tension U_f aux bornes d'un fil de connexion est de 0 V.

Remarque :

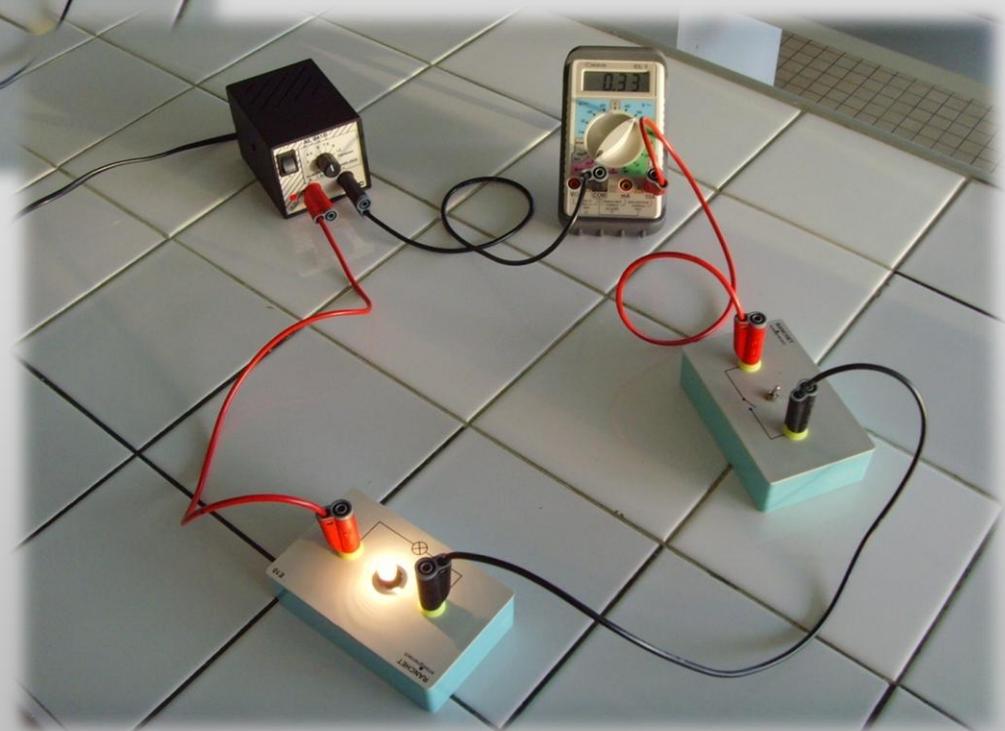
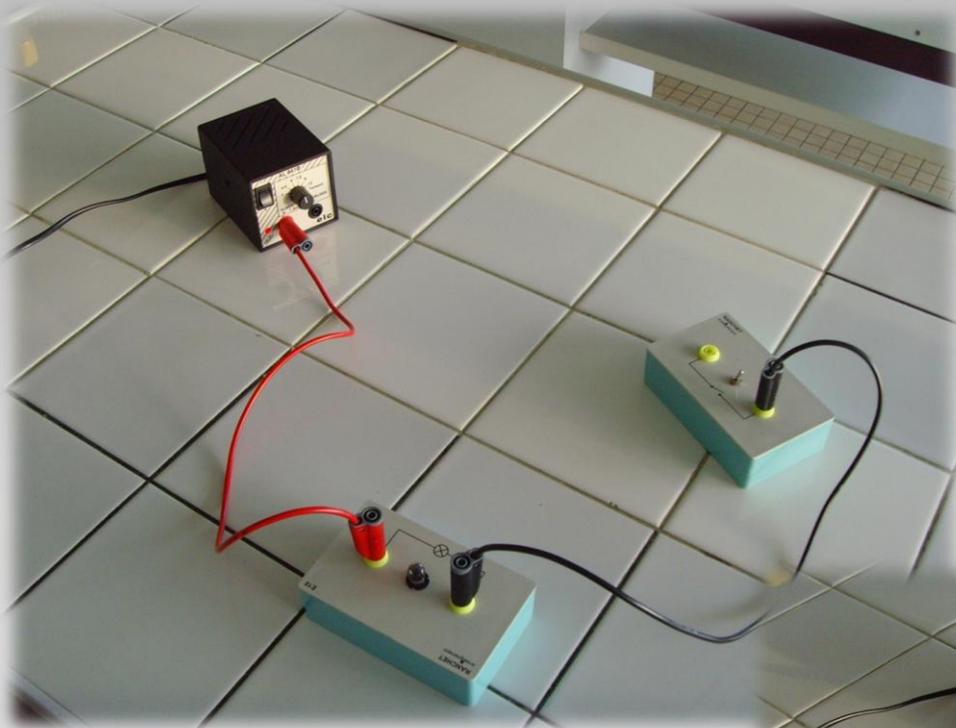
- La tension aux bornes d'un fil de connexion est toujours nulle quelque soit l'état physique du circuit électrique (ouvert ou fermé).
- La tension aux bornes d'un interrupteur fermé est toujours nulle (c'est donc l'équivalent d'un fil de connexion).

B. INTENSITÉ DANS UN CIRCUIT SIMPLE.



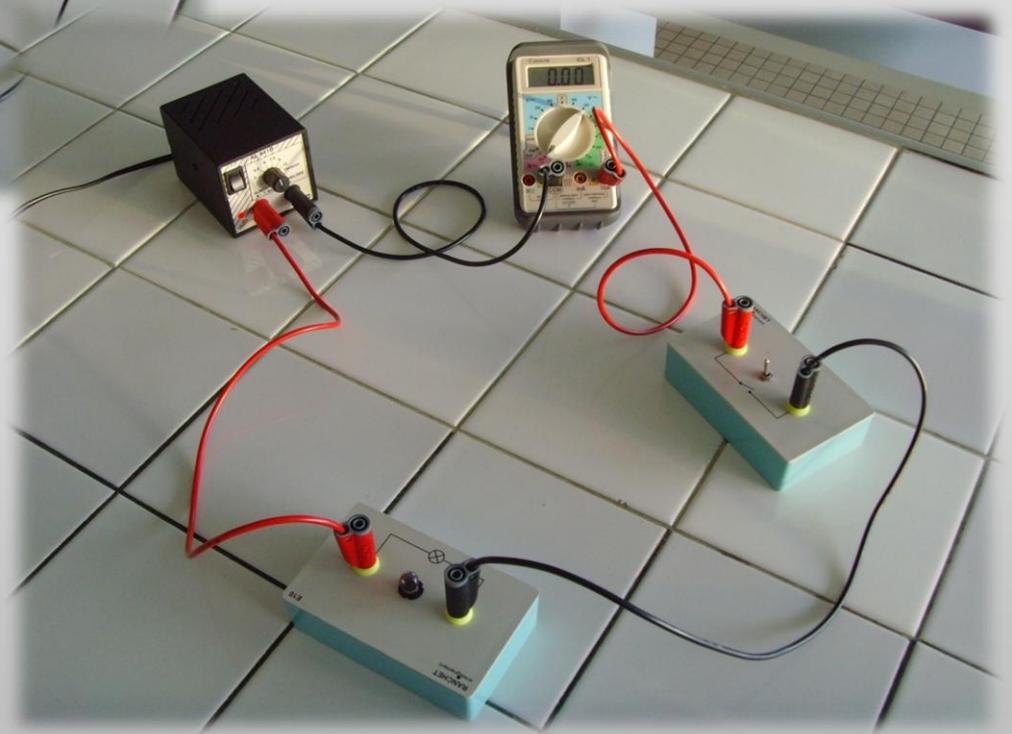
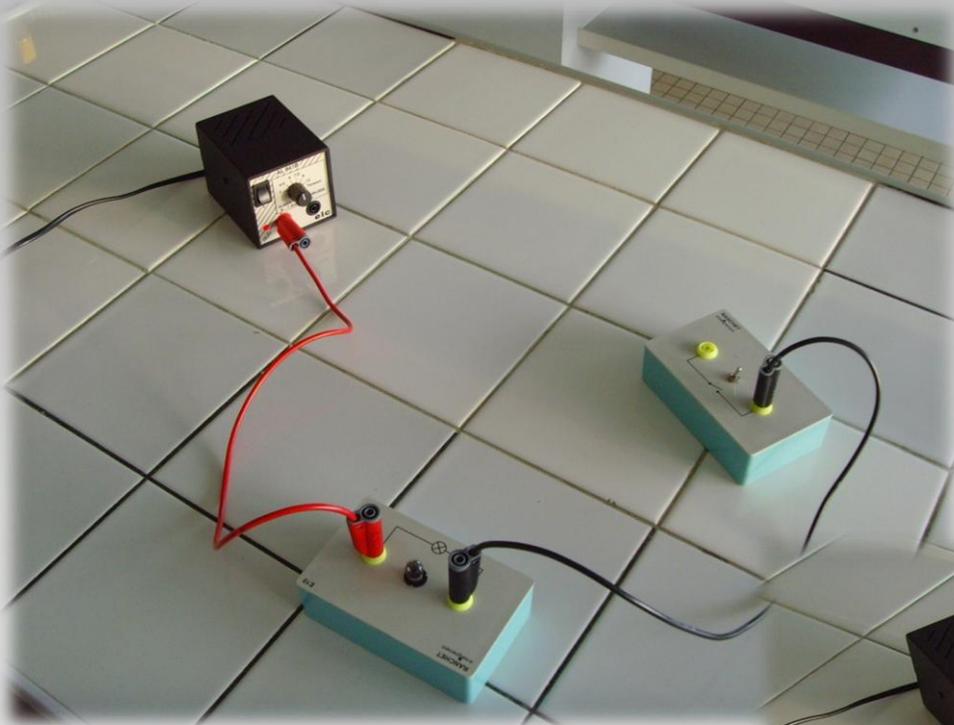


L'intensité du courant électrique traversant la lampe vaut 0,33 A. Soit 330 mA



$$I = 0,33 \text{ A}$$

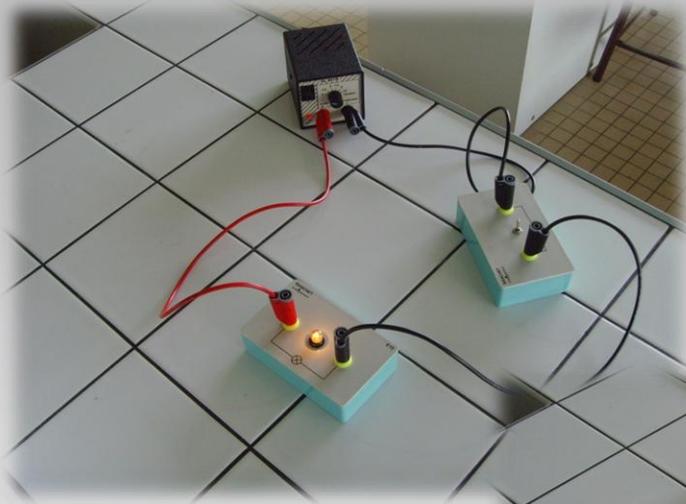
Soit $I = 330 \text{ mA}$



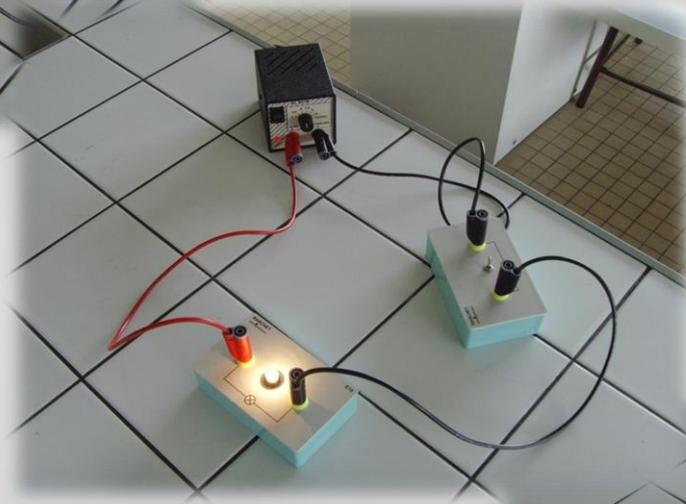
$I = 0 \text{ A}$

Remarque :

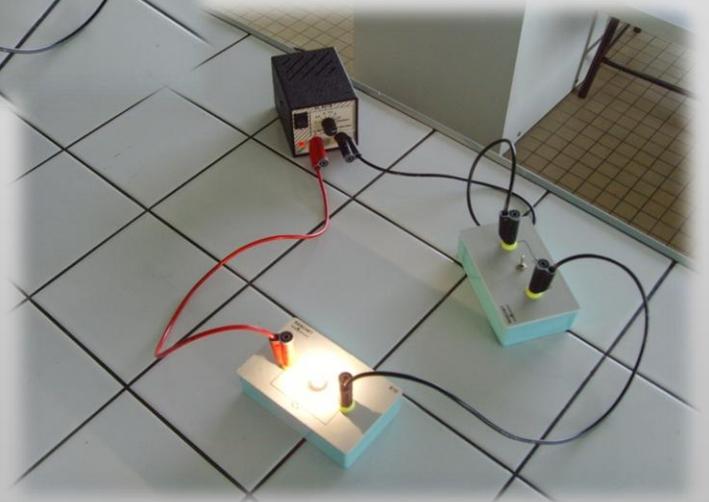
- La valeur de l'intensité du courant dépend de la composition du circuit.
- Le comportement d'un circuit simple est indépendant de l'ordre des dipôles.



$$U_G = 3 \text{ V}$$



$$U_G = 6 \text{ V}$$

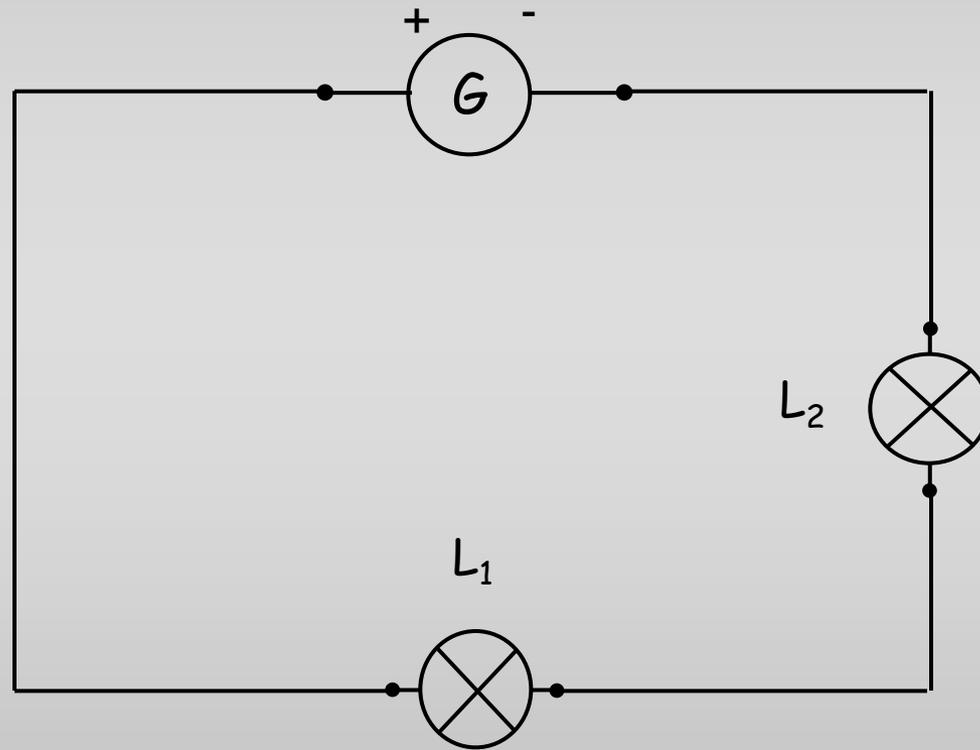


$$U_G = 9 \text{ V}$$

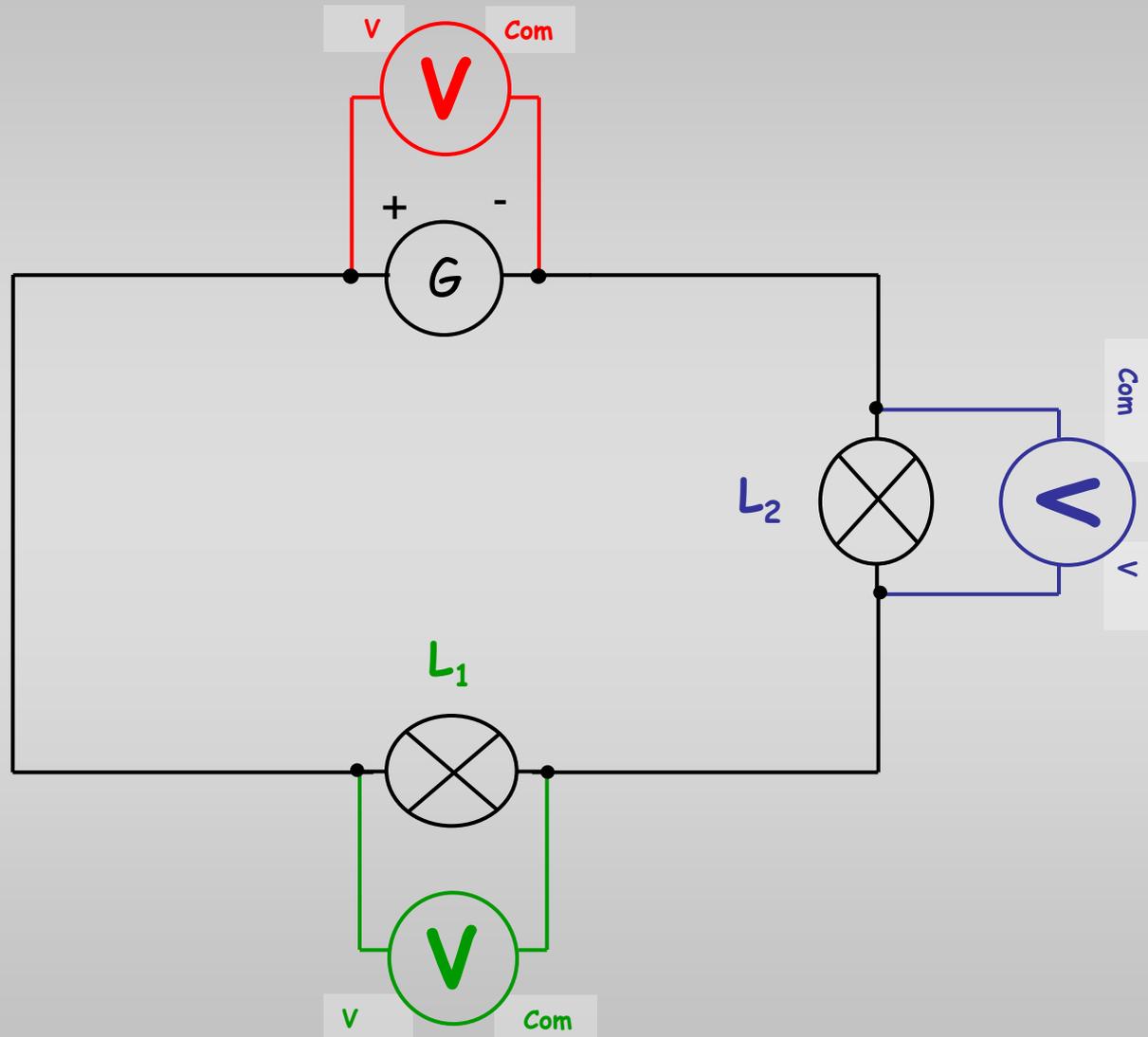
C. À RETENIR

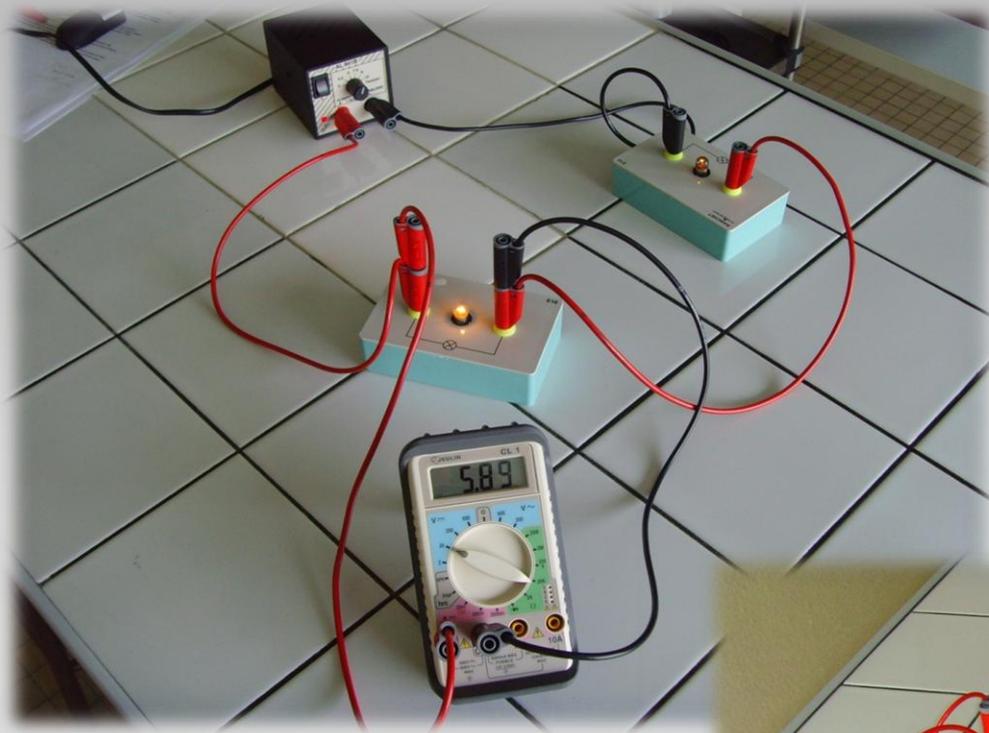
- La tension lue sur le culot de la lampe s'appelle la **tension nominale**.
- L'intensité lue sur le culot de la lampe s'appelle l'**intensité nominale**.
- Si la tension appliquée aux bornes de la lampe est supérieure à la **tension nominale**, alors la lampe brille **plus fort**. On parle de **Sur tension**.
- Si la tension appliquée aux bornes de la lampe est inférieure à la **tension nominale**, alors la lampe brille **moins fort**. On parle de **Sou tension**.

III. MESURE DE LA TENSION ÉLECTRIQUE ET DE L'INTENSITÉ DU COURANT DANS UN CIRCUIT EN SÉRIE.



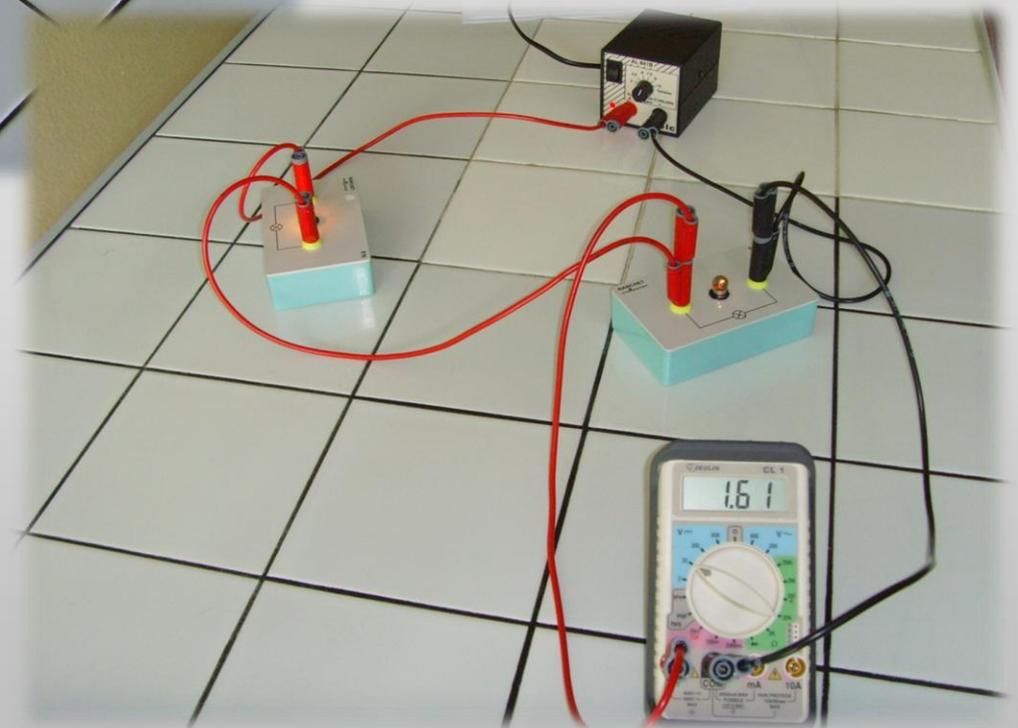
A. TENSION DANS UN CIRCUIT SÉRIE.

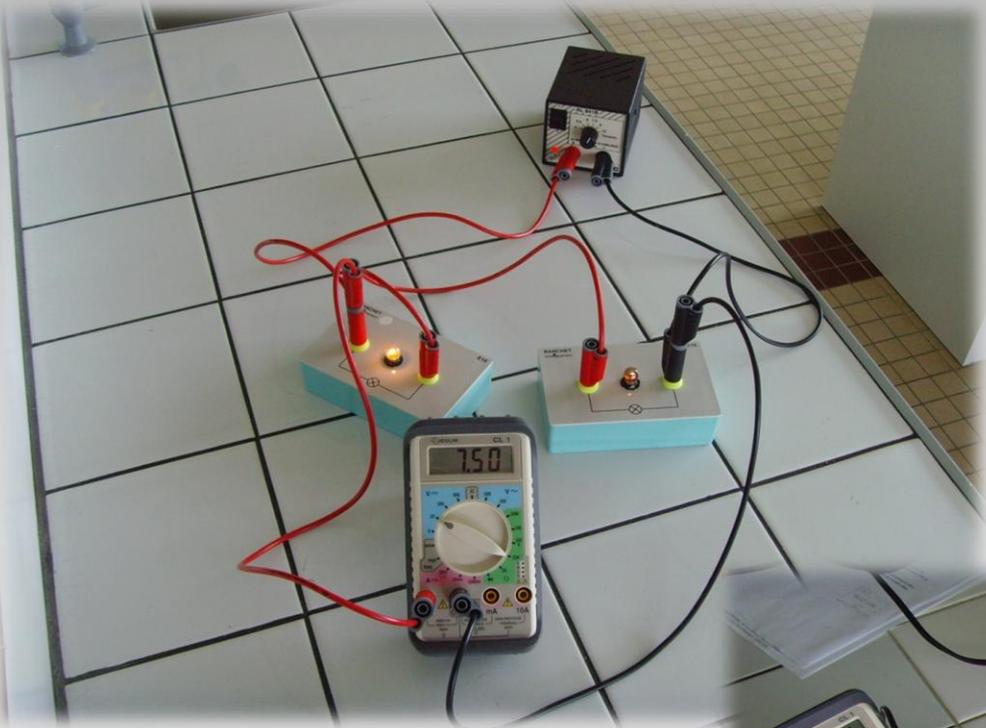




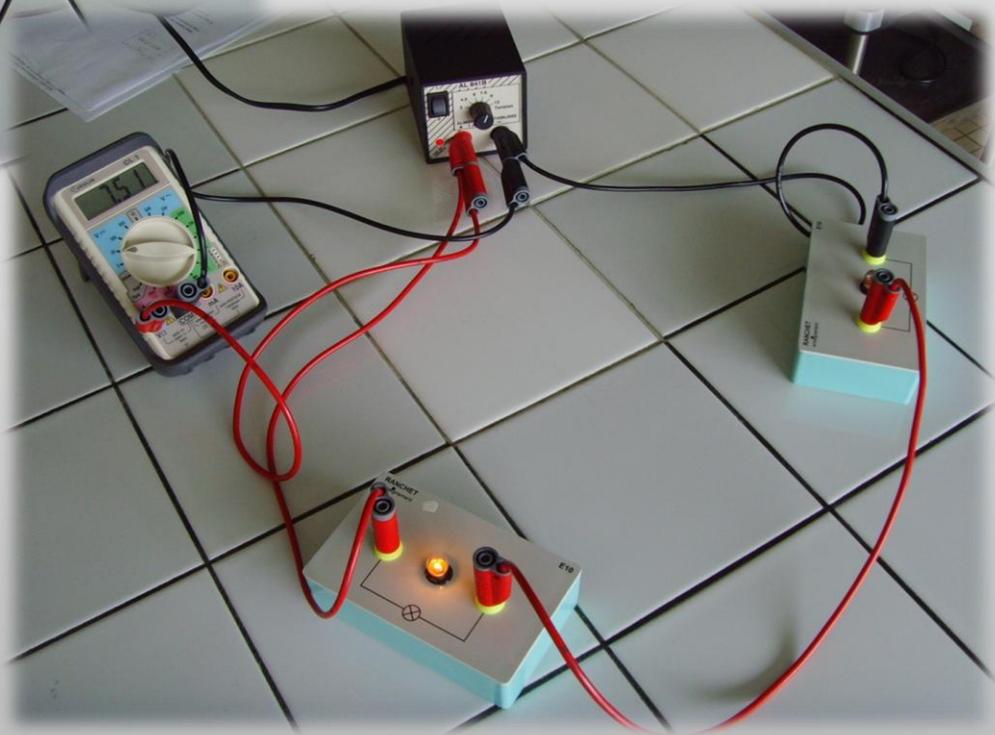
$$U_1 = 5,9 \text{ V}$$

$$U_2 = 1,6 \text{ V}$$





$$U = 7,5 \text{ V}$$



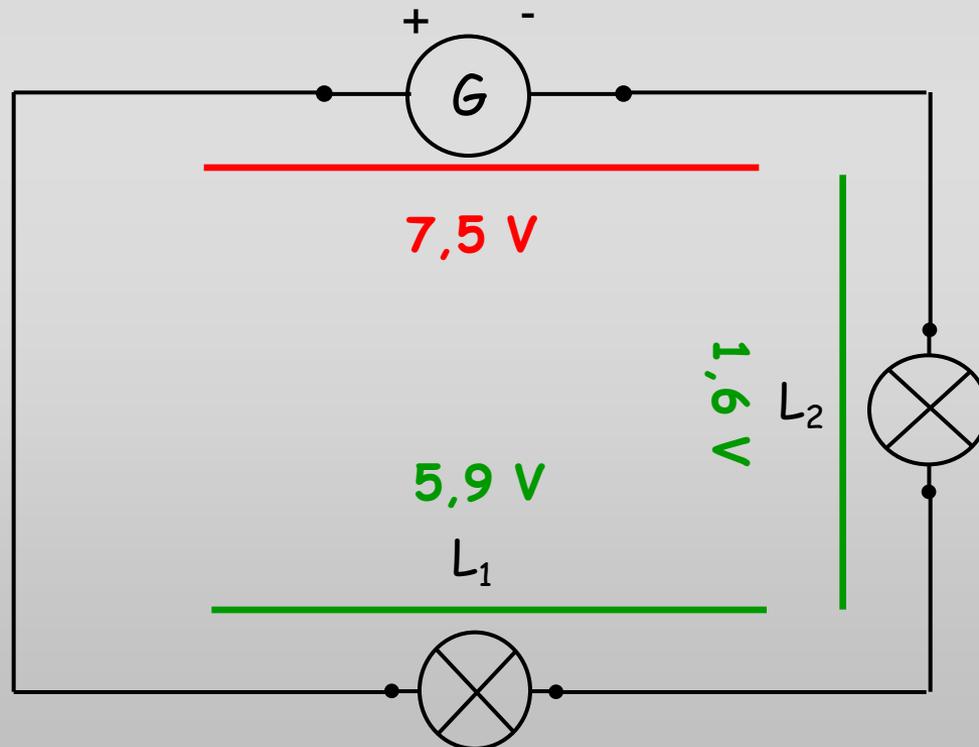
$$U_G = 7,5 \text{ V}$$

Tension aux bornes	Lampe L_1	Lampe L_2	Lampes L_1 et L_2	Générateur
	U_1	U_2	U	U_G
Mesures				

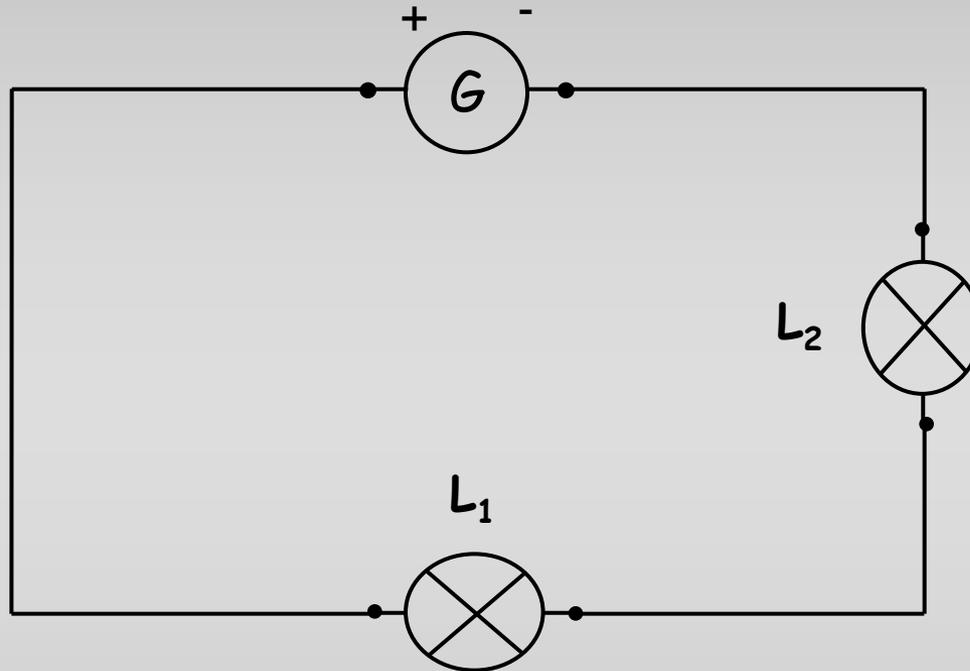
$$U = U_1 + U_2$$

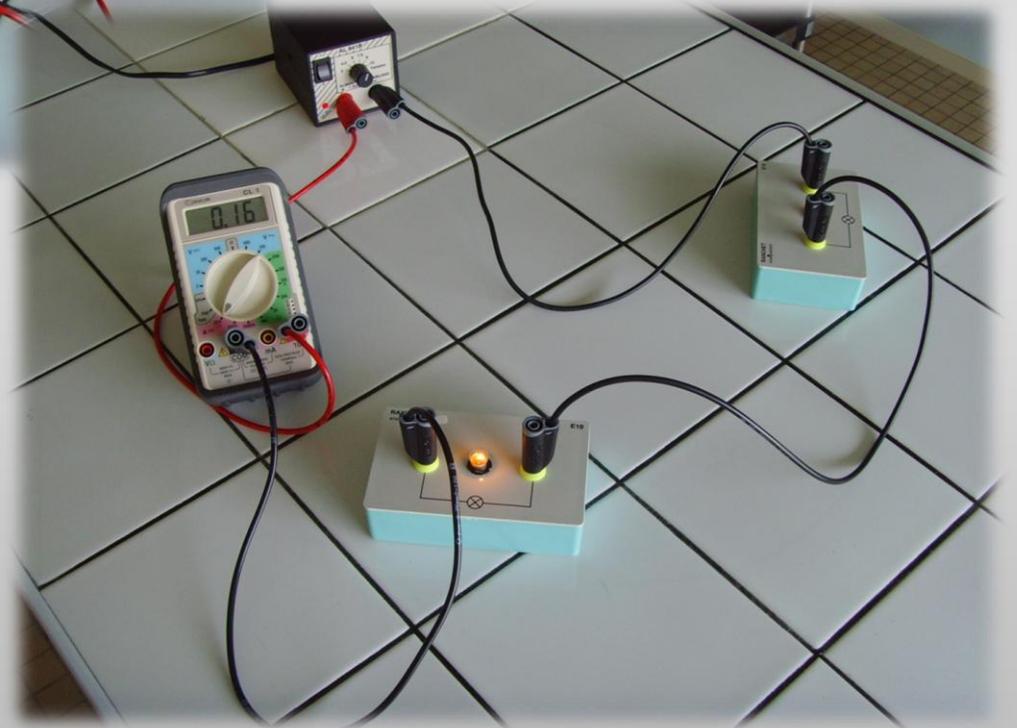
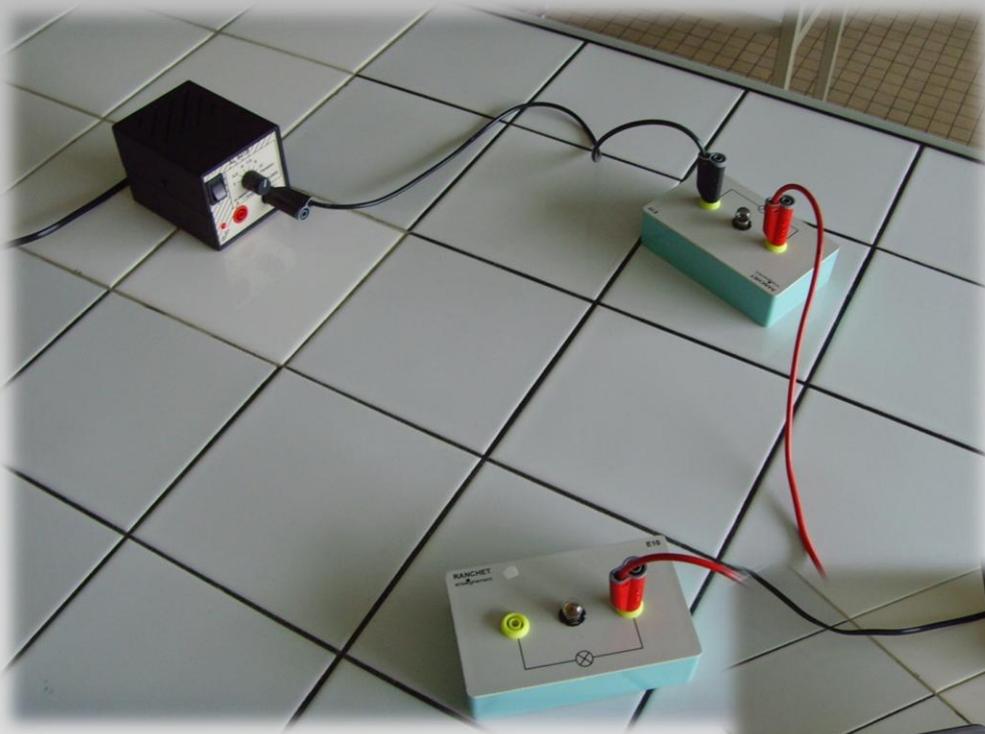
$$U = U_G$$

Dans un circuit en série, la tension entre les bornes de l'association en série de plusieurs dipôles est égale à la somme des tensions entre les bornes de chacun des dipôles. C'est la **loi d'additivité des tensions**.

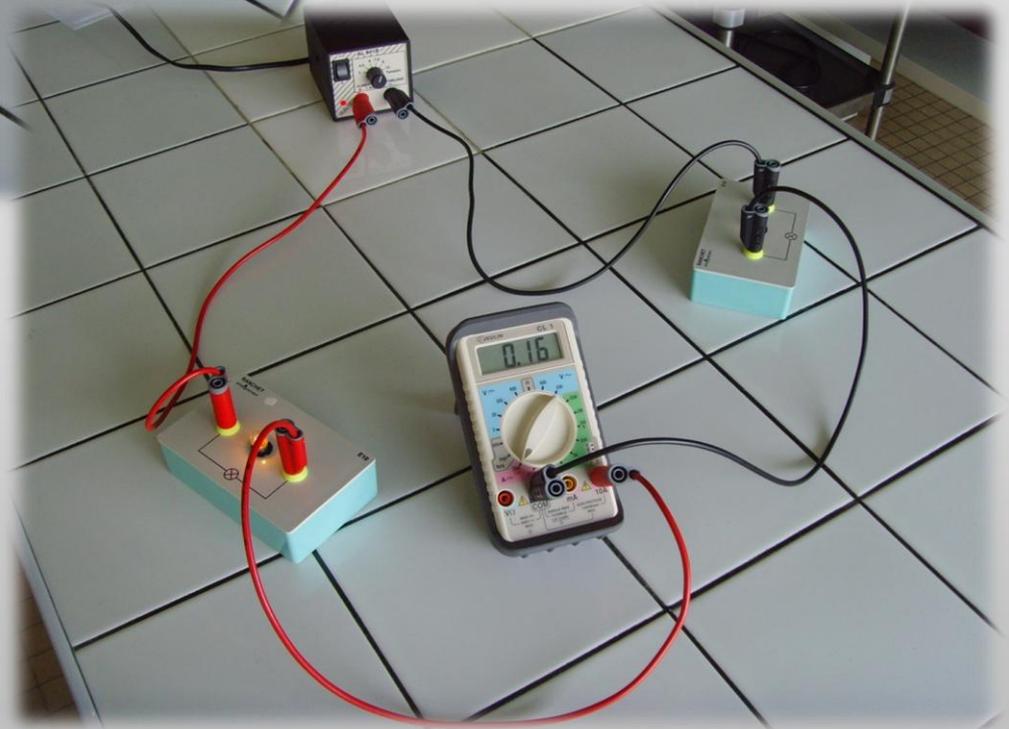
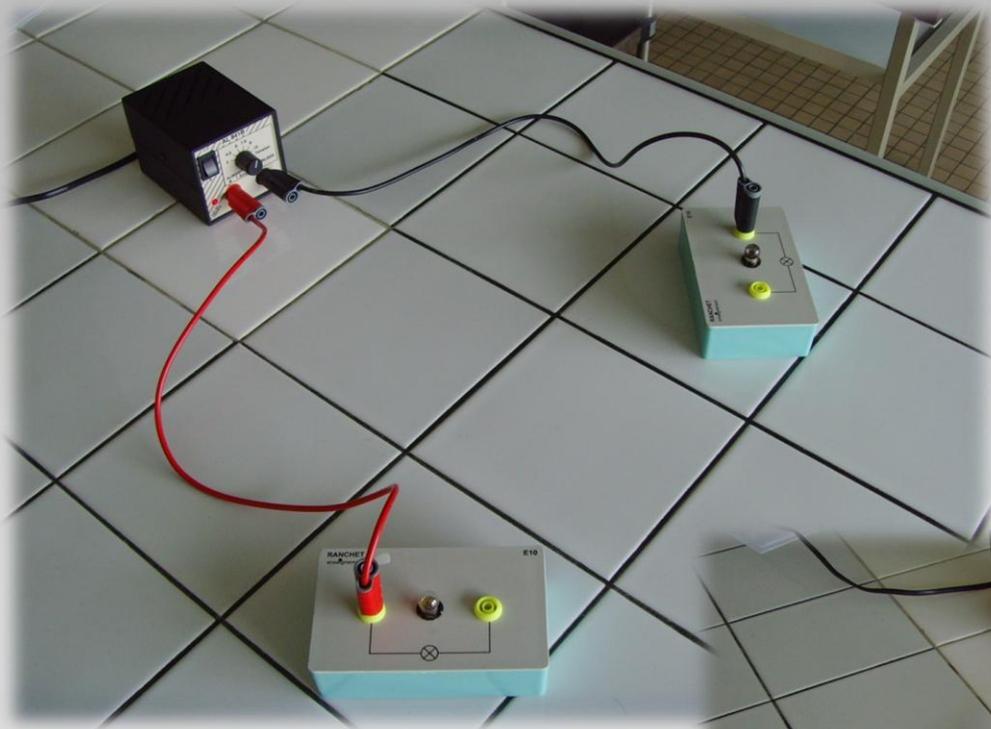


B. INTENSITÉ DU COURANT DANS UN CIRCUIT SÉRIE.

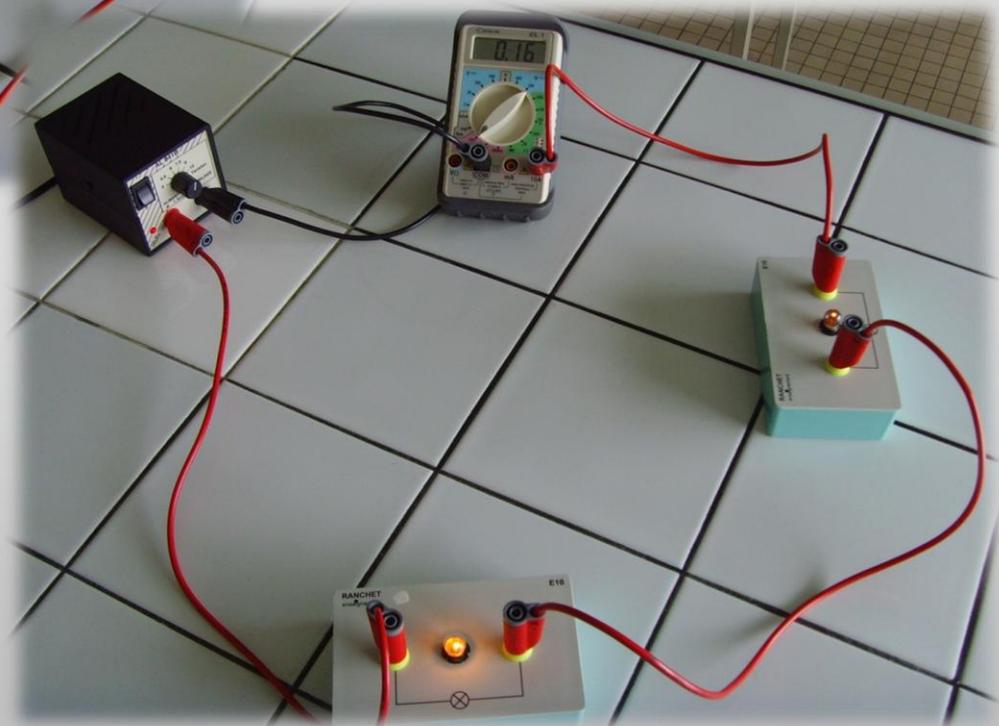
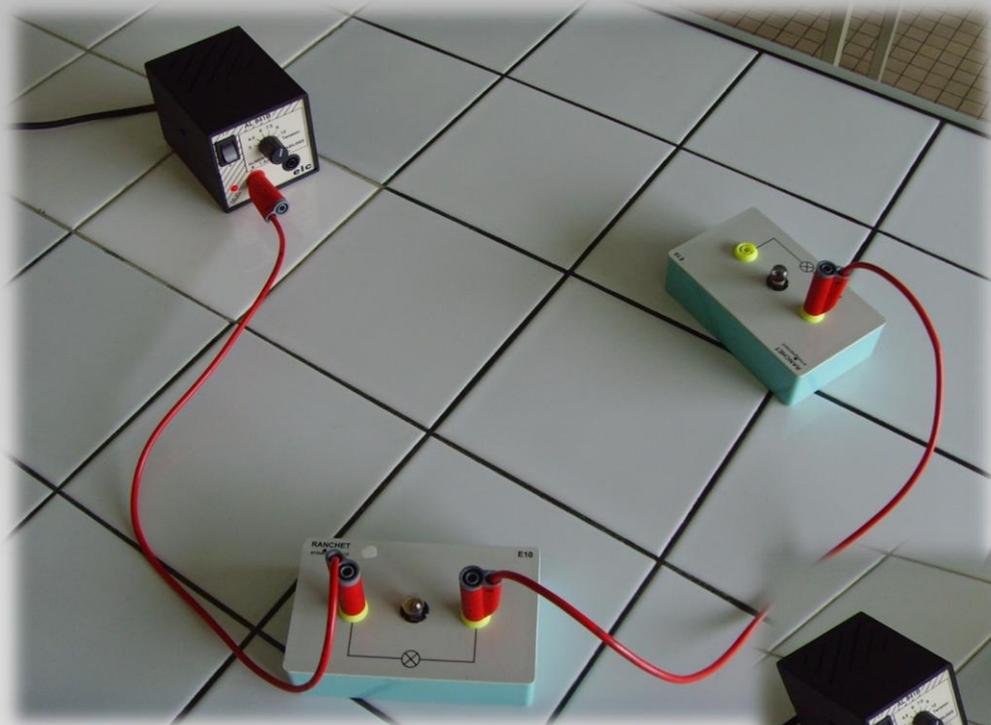




$$I_1 = 0,16 \text{ A}$$



$$I_2 = 0,16 \text{ A}$$



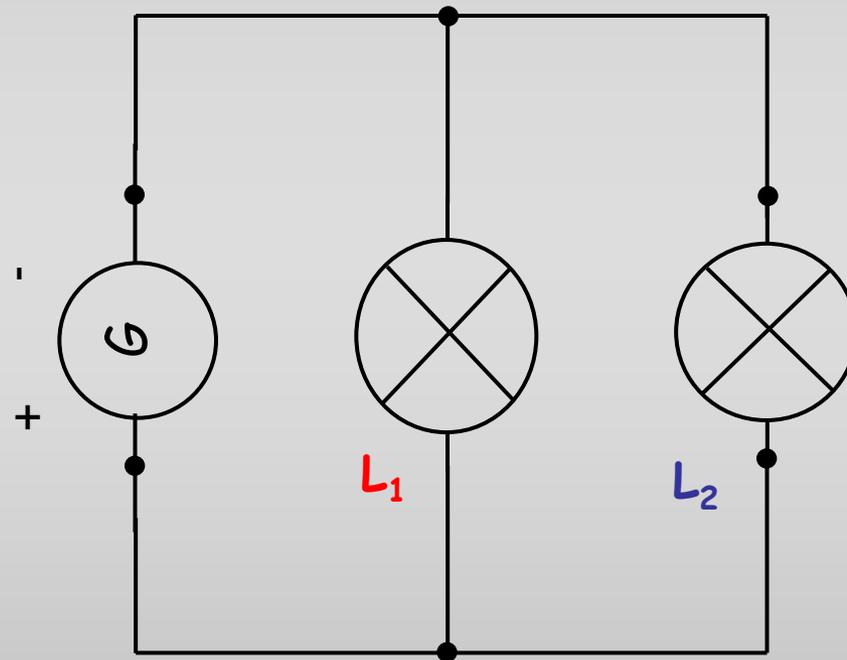
$$I_3 = 0,16 \text{ A}$$

Intensité	I_1	I_2	I_3
Mesures			

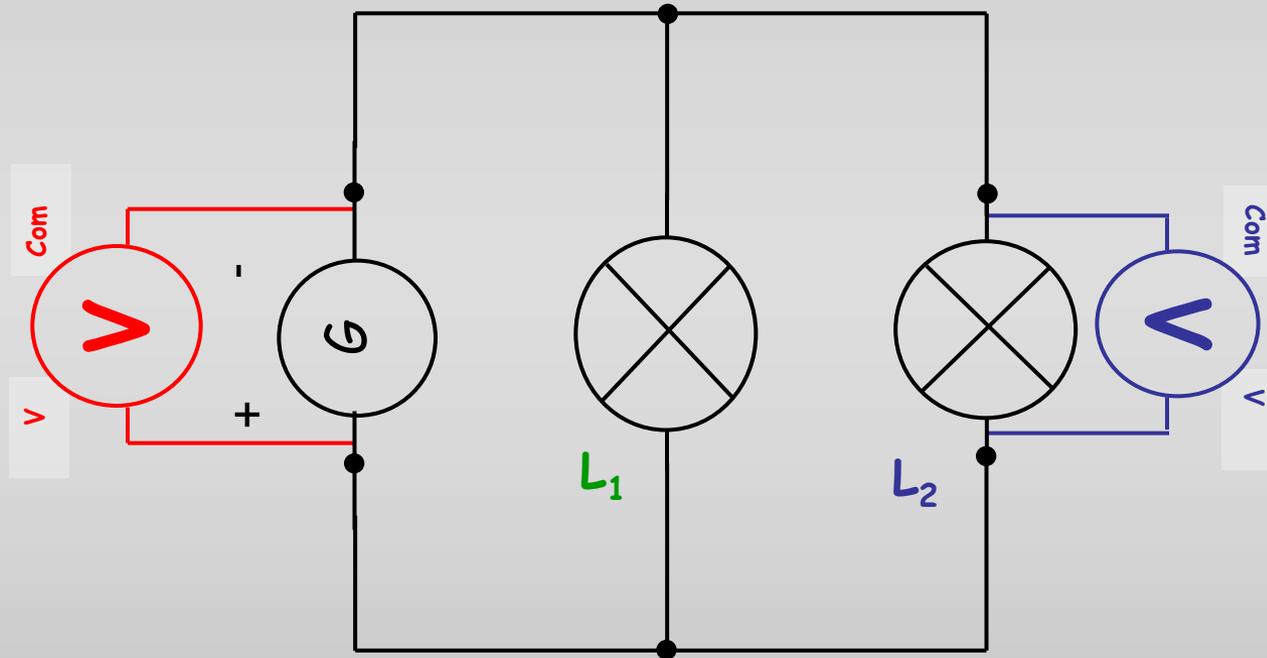
$$I_1 = I_2 = I_3$$

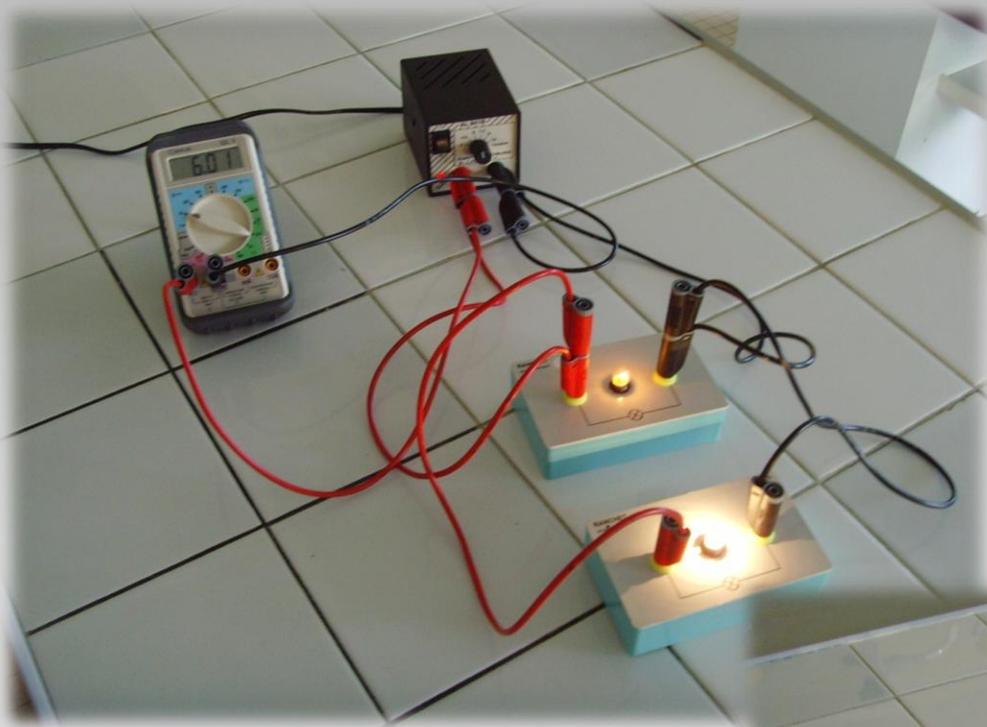
Dans un circuit en série, l'intensité du courant est la même dans tout le circuit. C'est la **loi d'unicité des intensités**.

IV. MESURE DE LA TENSION ÉLECTRIQUE ET DE L'INTENSITÉ DU COURANT DANS UN CIRCUIT EN DÉRIVATION.

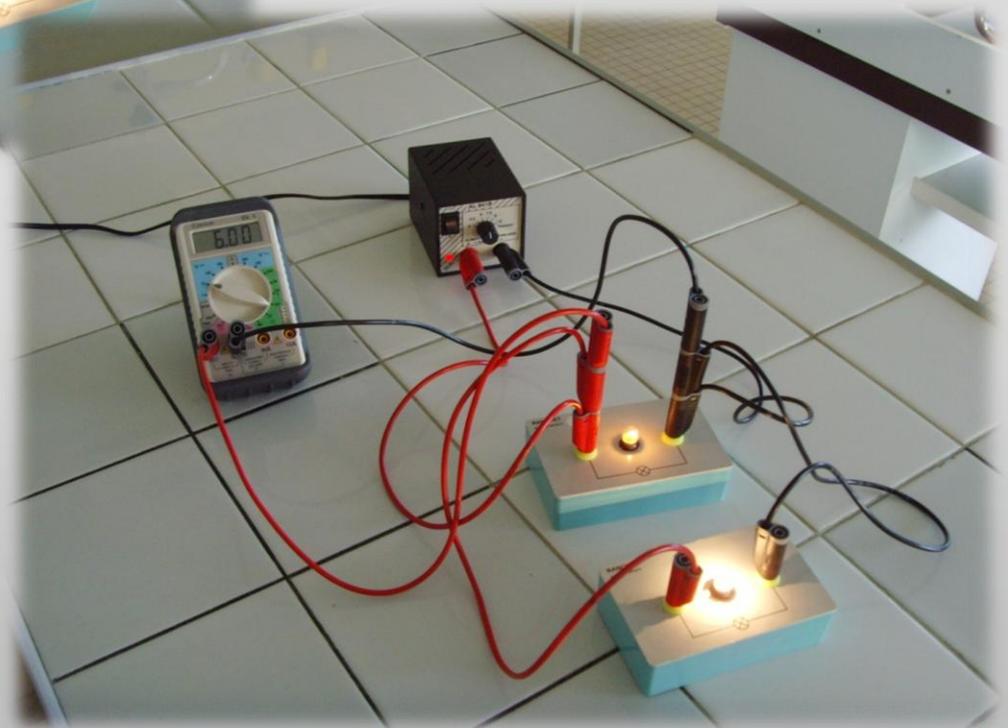


A. TENSION DANS UN CIRCUIT DÉRIVATION.





$$U_G = 6 \text{ V}$$



$$U_1 = 6 \text{ V}$$

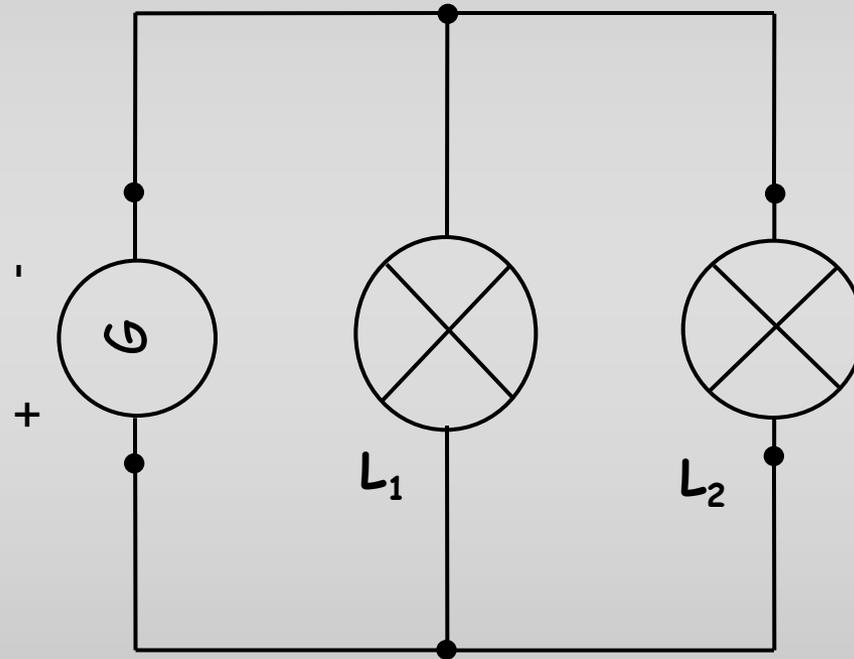


$$U_2 = 6 \text{ V}$$

$$U_1 = U_2 = U_G$$

La tension est la même entre les bornes de deux dipôles branchés en dérivation. C'est la **loi d'unicité des tensions**.

B. INTENSITÉ DANS UN CIRCUIT DÉRIVATION.



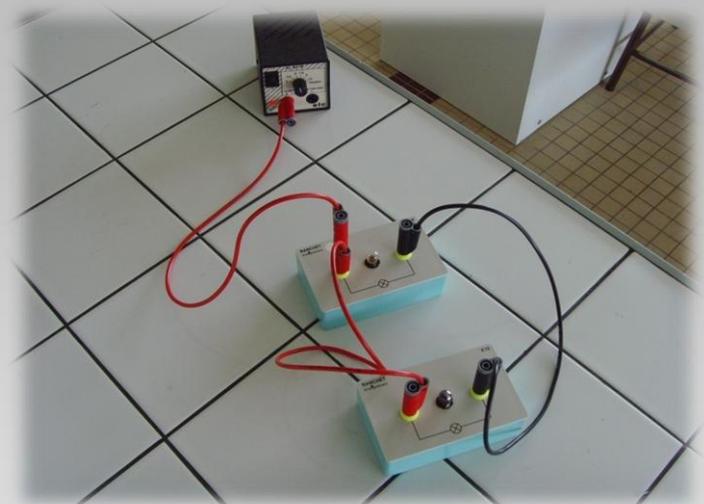
Intensité	I	I_1	I_2
Mesures			

Avec:

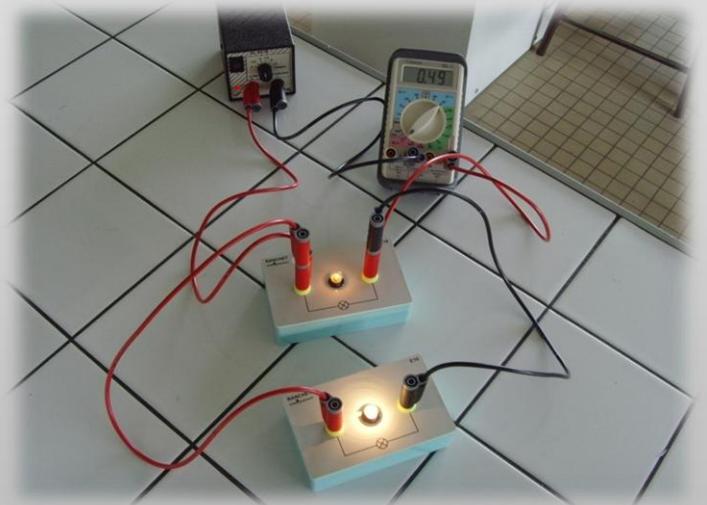
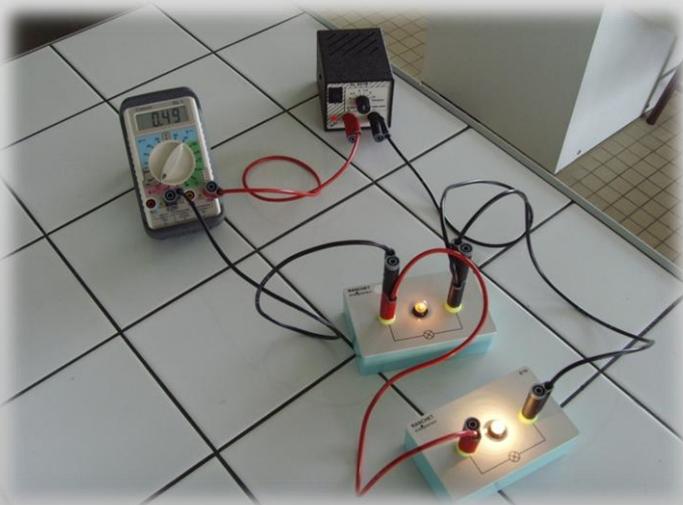
I est l'intensité du courant dans la branche principale.

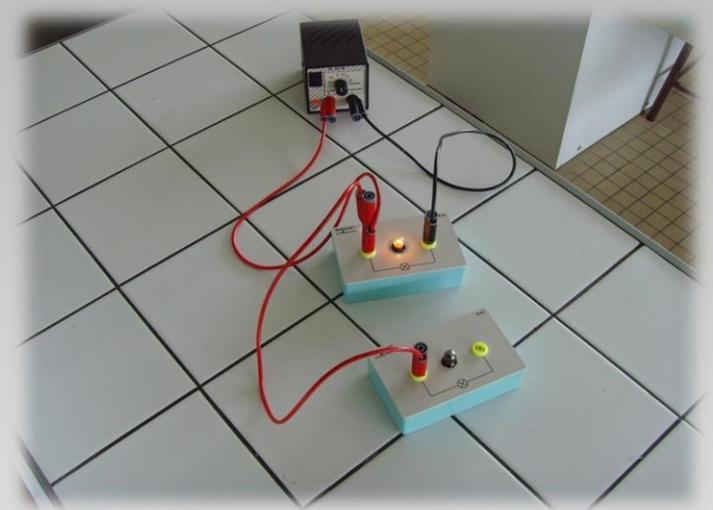
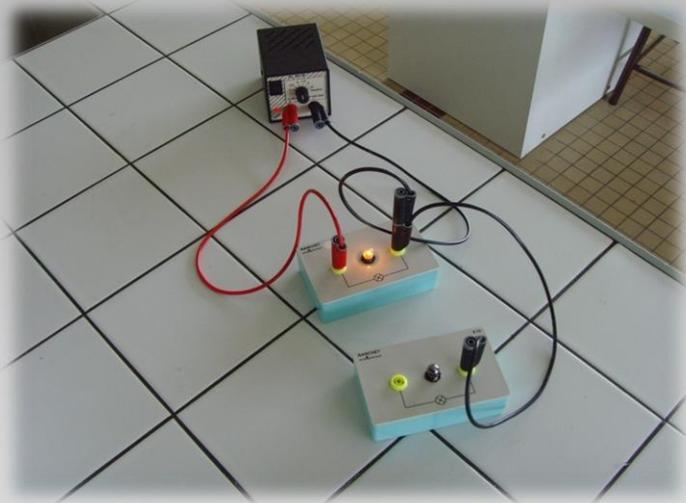
I_1 est l'intensité du courant traversant la lampe L_1
(branche dérivée 1).

I_2 est l'intensité du courant traversant la lampe L_2
(branche dérivée 2).

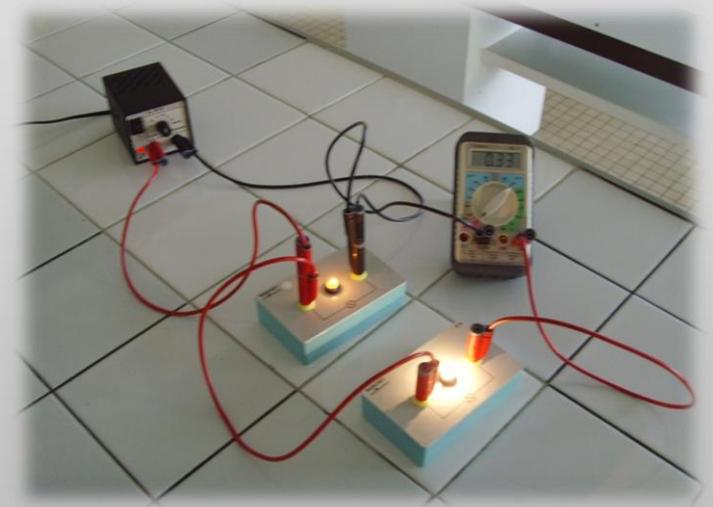
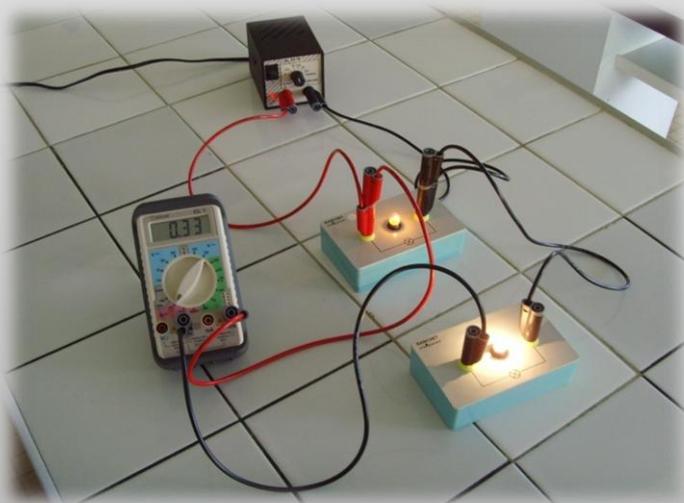


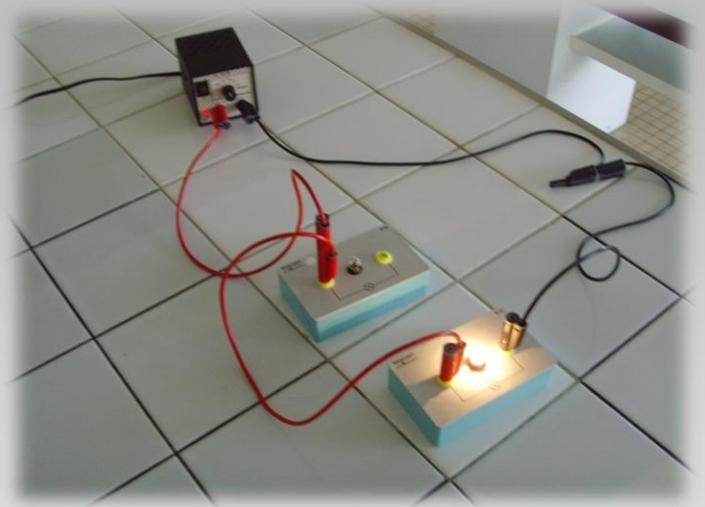
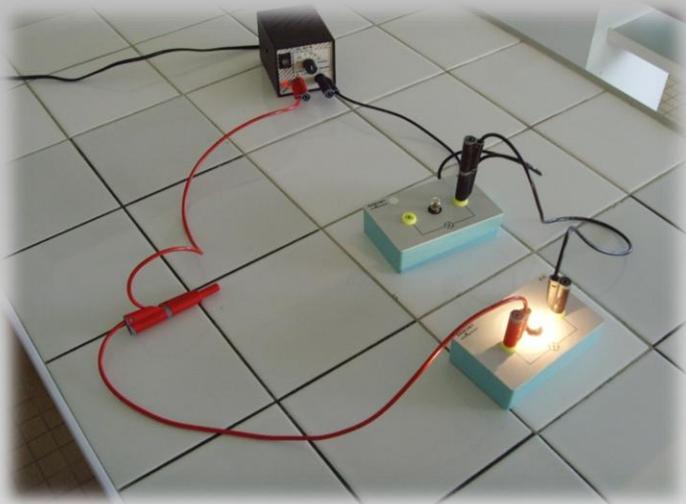
$$I = 0,49 \text{ A}$$



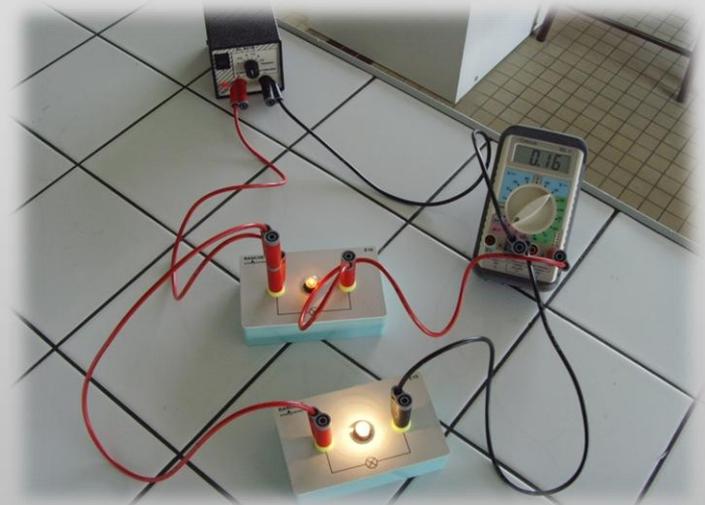


$$I_2 = 0,33 \text{ A}$$





$$I_1 = 0,16 \text{ A}$$

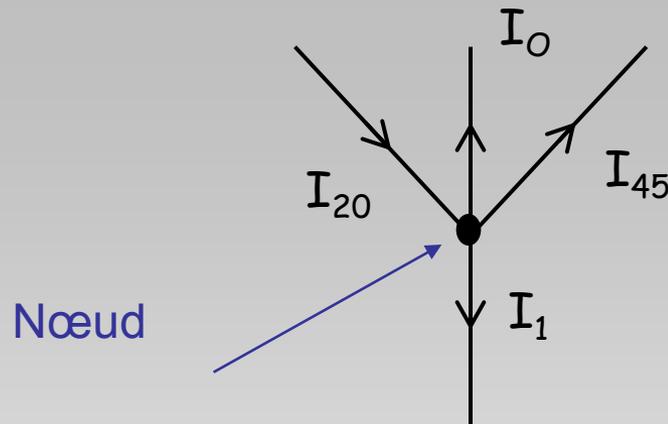


Intensité	I	I_1	I_2
Mesures			

$$I = I_1 + I_2$$

Dans un circuit avec dérivation, l'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités des courants dans les branches dérivées. C'est la **loi d'additivité des intensités**.

Remarque:



Dans cette partie de circuit, on constate qu'il y a des courants entrants (allant vers le nœud) et des courants sortants (partant du nœud).

On a donc la loi des nœuds:

$$I_{20} = I_1 + I_0 + I_{45}$$

Somme des courants entrants = Somme des courants sortants

Ce que je dois savoir faire en ELECTRICITE en 4^{ème}.

Ch	Compétences			
1	Savoir que l'intensité du courant se mesure avec un ampèremètre branché en série,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Connaître le symbole d'un ampèremètre,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Savoir brancher un ampèremètre et mesurer une intensité positive,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Savoir que la tension aux bornes d'un dipôle se mesure avec un voltmètre branché en dérivation,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Connaître le symbole d'un voltmètre,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Savoir brancher un voltmètre et mesurer une tension positive,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ce que je dois savoir faire en ELECTRICITE en 4^{ème}.

Ch	Compétences			
1	Connaître la loi d'unicité de l'intensité du courant dans un circuit série,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Connaître la loi d'additivité des intensités dans un circuit comportant une dérivation,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Connaître la loi d'additivité des tensions dans un circuit série,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Connaître la loi d'unicité de tension dans un circuit comportant une dérivation,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Savoir vérifier expérimentalement les lois précédentes,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Repérer sur un schéma ou un circuit les différentes branches et les nœuds.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>