

LA TENSION

1) Qu'est-ce que la tension ?

La **tension**, c'est la **différence d'état électrique** qui existe **entre les deux bornes** d'un appareil électrique.

Le symbole de la tension est la lettre **majuscule U**.
L'unité de tension est le **volt : V**



Alessandro Volta (1745 – 1827) – © Google

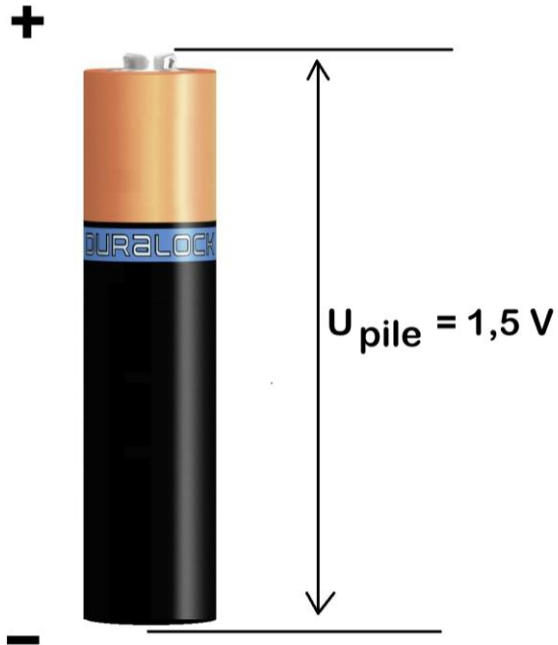
2) L'invention de la pile électrique :

Volta a inventé la pile électrique en 1800. Il s'agissait d'un empilement de rondelles de cuivre et de zinc séparées par du carton imbibé d'eau salée.

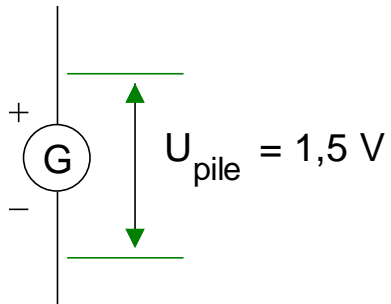
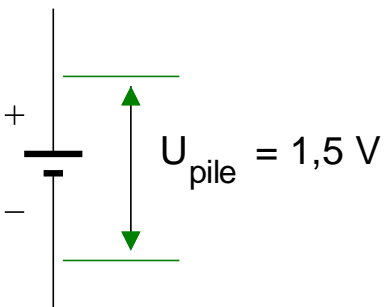


Une réplique de la pile électrique de Volta – © Wikipedia

3) Représenter une tension :



$U_{\text{pile}} = 1,5 \text{ V}$ se lit : la tension de la pile vaut un virgule cinq volts.



4) Quelques valeurs de tensions usuelles :

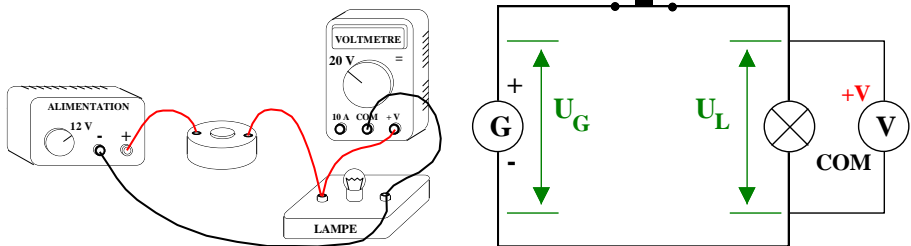
Appareil :	Tension :
Pile ronde.	1,5 V
Pile plate (3 piles rondes).	4,5 V
Port USB B ; chargeur de smartphone.	5 V
Pile miniature 9 V (6 piles de 1,5 V).	9 V
Batterie d'automobile.	12 V
Chargeur d'ordinateur portable.	19,5 V
Batterie de camion.	24 V
Tension de sécurité ; pièce humide.	25 V
Tension de sécurité ; pièce sèche.	50 V
Secteur aux USA.	127 V
Secteur en France.	230 V
Méto, Tram.	750 V
Train express.	1 500 V
TGV.	25 000 V
Lignes haute tension.	250 000 V à 400 000 V

5) La mesure de la tension :

Le voltmètre mesure la tension.

On branche le **voltmètre** en **dérivation** ; la borne +V sur une des bornes de l'appareil ; la borne COM sur l'autre borne.

On utilise le calibre juste supérieur : 20 volts.



6) La tension est relative :

Quand on ne précise rien, la tension est mesurée par rapport au sol.

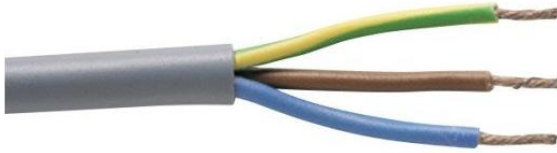
Une prise électrique possède trois bornes :

- La prise de terre (fil **vert** et **jaune**), qui est une sécurité et qui normalement ne transporte pas de courant électrique. Elle est reliée au sol donc sa tension est à 0 V par rapport au sol.
- Le neutre (fil **bleu**). La tension du neutre vaut 0 V par rapport au sol.
- La phase (fil **rouge** ou **marron** généralement) dont la tension mesure 230 V par rapport au sol.



Une prise électrique du secteur. © Legrand

Les fils qui transmettent l'électricité du secteur sont isolés et groupés par trois :



Des fils électriques dénudés – © Leroy Merlin

Nom du fil :	Couleur du fil :	Tension par rapport au sol :
La terre.	Vert et jaune.	0 V
Le neutre.	Bleu.	0 V
La phase.	Autre couleur (rouge, marron).	230 V

7) Quelques accidents à éviter :

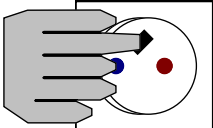
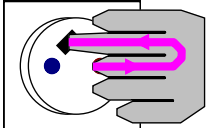
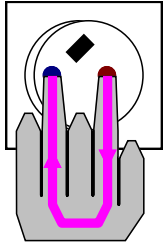
On ne touche qu'une borne de la prise.			
Le doigt touche :	La prise de terre.	Le neutre.	La phase.
Tension du doigt :	0 V	0 V	230 V
Tension du reste du corps :	0 V	0 V	0 V
Différence de potentiel :	$0\text{ V} - 0\text{ V} = 0\text{ V}$ Nulle.	$0\text{ V} - 0\text{ V} = 0\text{ V}$ Nulle.	$230\text{ V} - 0\text{ V} = 230\text{ V}$
Bilan :	Chance. Il ne se passe rien.	Chance. Il ne se passe rien.	Electrocution. Arrêt cardiaque.

Si une partie du corps arrive en contact avec la phase, l'électrocution survient.

La tension devient dangereuse à partir de 50 volts dans un endroit sec ou 25 volts en environnement humide (salle de bain par exemple).

L'humidité et l'eau augmentent les risques d'électrocution.

Sous 230 volts, il ne faut pas compter sur le fait que le carrelage, le lino, le parquet en bois, la moquette soient isolants. Ils laissent passer suffisamment de courant électrique pour que ce soit dangereux.

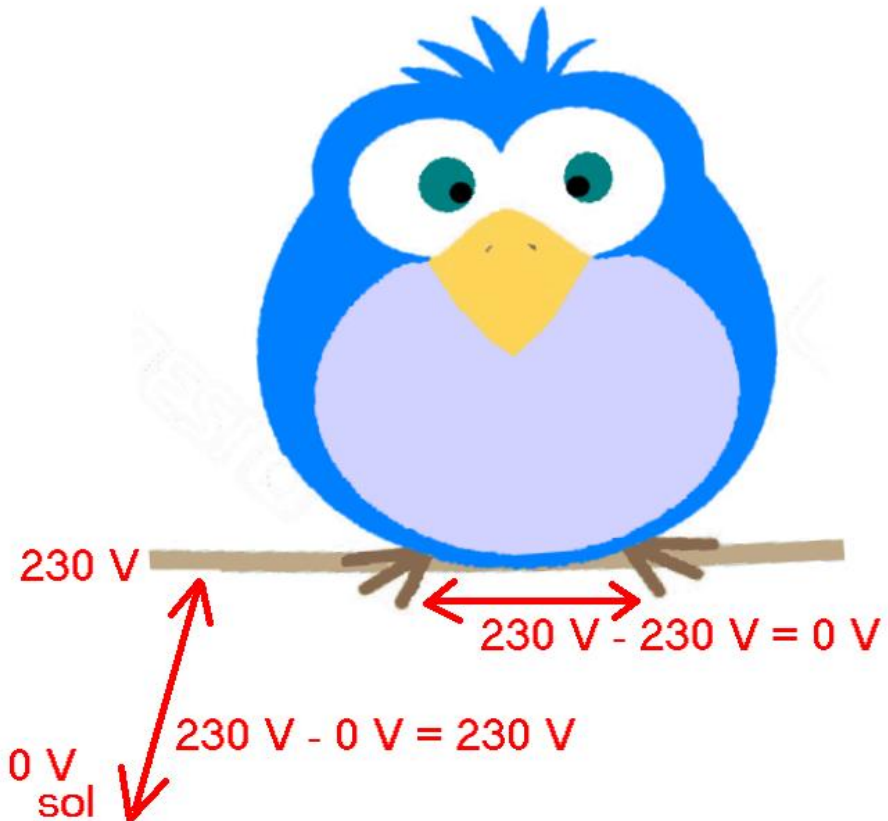
On touche deux bornes de la prise.			
Le doigt touche :	La prise de terre	La phase.	La phase.
L'autre doigt touche :	Le neutre.	La prise de terre.	Le neutre.
Différence de potentiel :	$0\text{ V} - 0\text{ V} = 0\text{ V}$ Nulle.	$230\text{ V} - 0\text{ V} = 230\text{ V}$	$230\text{ V} - 0\text{ V} = 230\text{ V}$
Bilan :	Chance. Rien.	Brûlures très graves.	Brûlures très graves.

8) L'oiseau sur son fil :

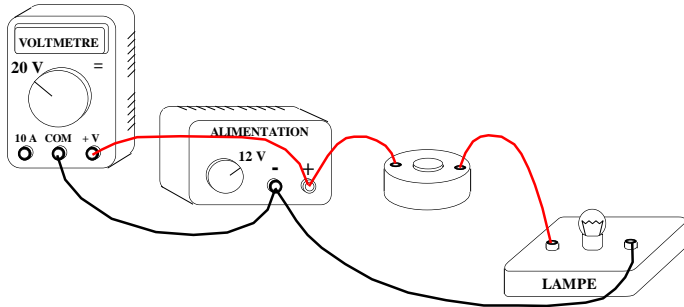
Un oiseau sur son fil ne s'électrocute pas car ses deux pattes sont au même potentiel (230 V par rapport au sol).

$$230 \text{ V} - 230 \text{ V} = 0 \text{ V}$$

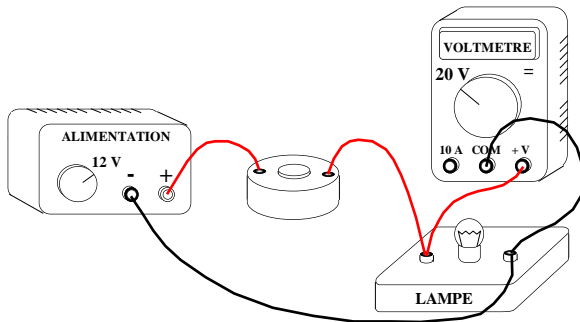
La différence de potentiel est nulle. Le courant ne passe pas.



9) Les tensions dans un montage simple :



Mesure de la tension aux bornes du générateur.

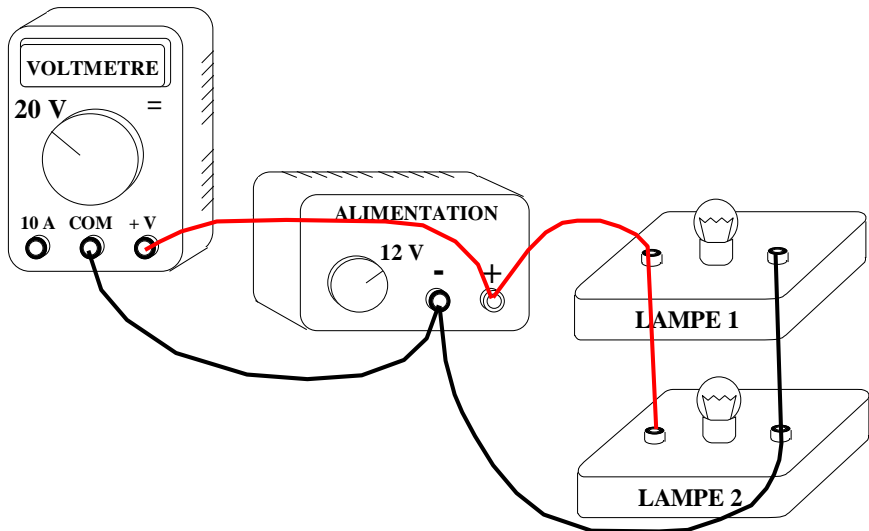
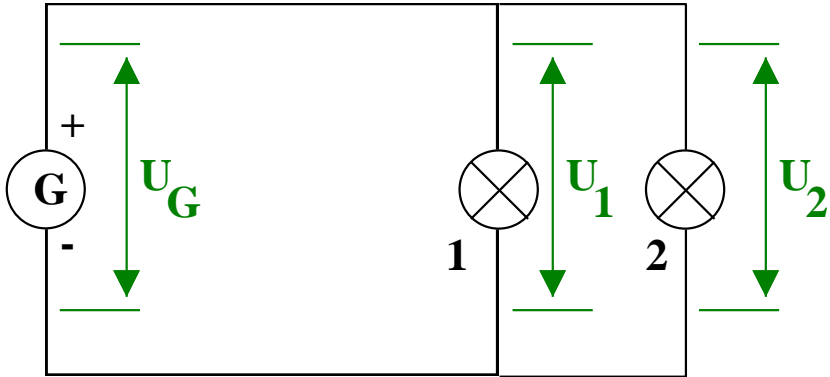


Mesure de la tension aux bornes de la lampe.

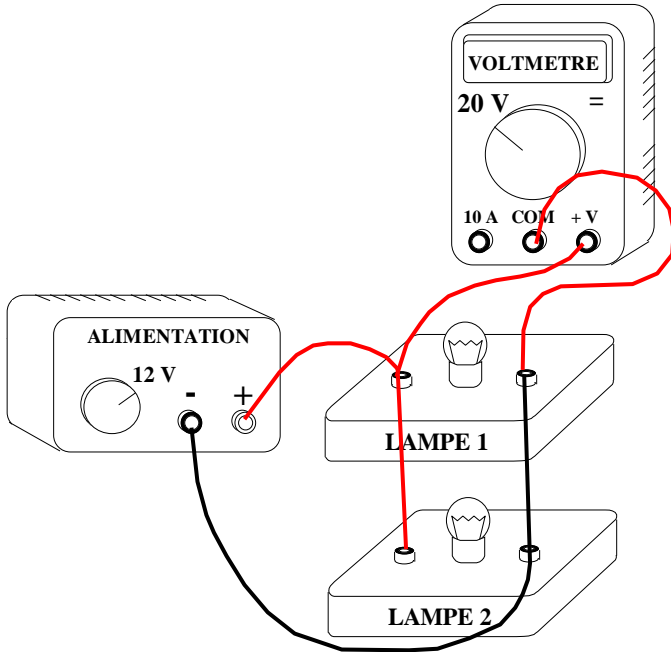
Circuit ouvert	Circuit fermé
$U_G = 12,0 \text{ V}$	$U_G = 11,9 \text{ V}$
$U_L = 0,00 \text{ V}$	$U_L = 11,9 \text{ V}$

Quand le courant circule, c'est le générateur qui impose sa tension à la lampe.

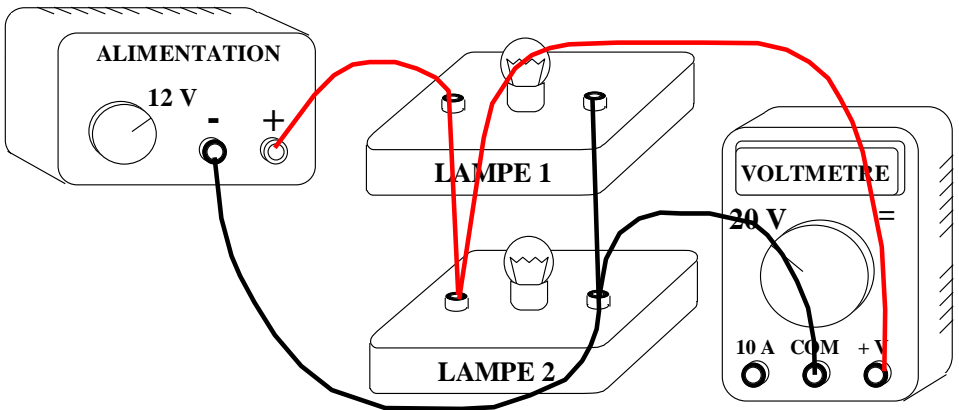
10) Les tensions dans un montage en dérivation :



Mesure de la tension aux bornes du générateur.



Mesure de la tension aux bornes de la lampe 1.



Mesure de la tension aux bornes de la lampe 2.

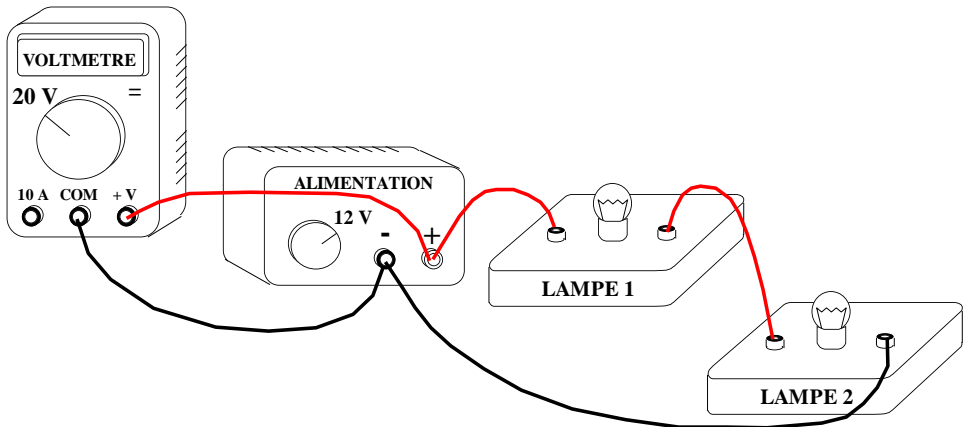
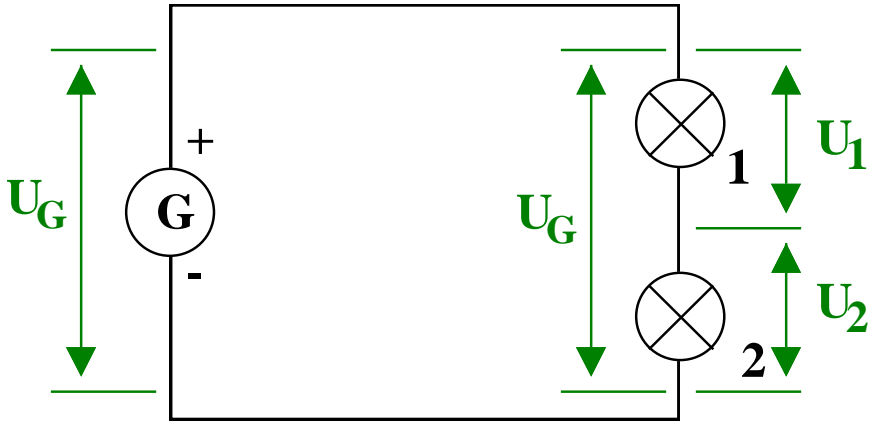
$U_G = 11,9 \text{ V}$	$U_1 = 11,9 \text{ V}$	$U_2 = 11,9 \text{ V}$
------------------------	------------------------	------------------------

Dans ce circuit en dérivation, Les trois tensions sont identiques.

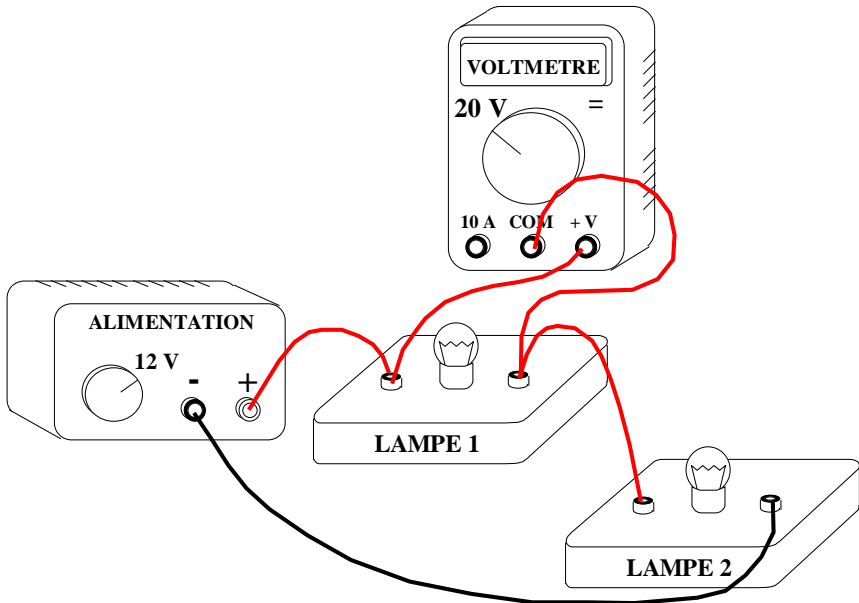
Dans un circuit en dérivation, toutes les tensions sont égales.

$$\begin{array}{ccccc} U_G & & = & & U_1 & & = & & U_2 \\ (V) & & & & (V) & & & & (V) \end{array}$$

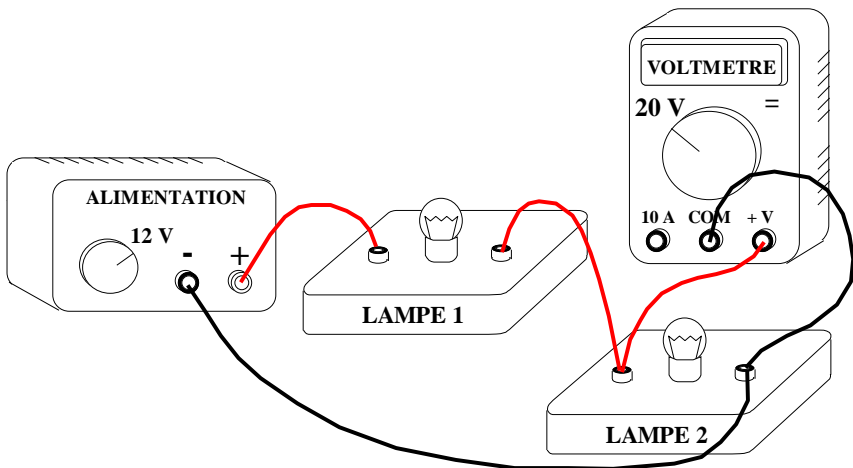
11) Les tensions dans un montage en série :



Mesure de la tension aux bornes du générateur.



Mesure de la tension aux bornes de la lampe 1.



Mesure de la tension aux bornes de la lampe 2.

$U_G = 11,9 \text{ V}$	$U_1 = 5,73 \text{ V}$	$U_2 = 6,17 \text{ V}$
------------------------	------------------------	------------------------

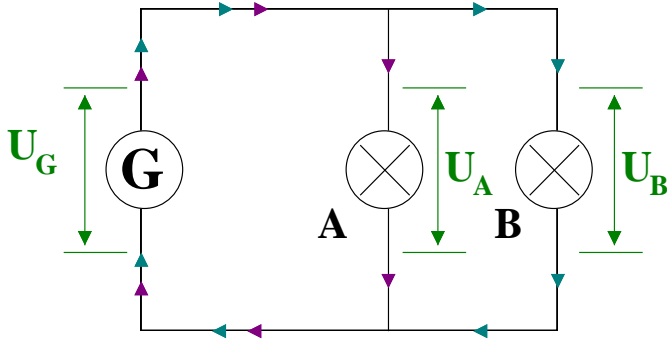
Dans un circuit en série, la tension du générateur se répartit entre les deux lampes.

Dans un circuit en série, la tension du générateur est la somme des tensions des lampes.

$$\begin{array}{ccccc} U_G & = & U_1 & + & U_2 \\ (\text{V}) & & (\text{V}) & & (\text{V}) \end{array}$$

12) Exercices :**Exercice 1 :**

Il y a **2 boucles de courants** pour **deux lampes** : les lampes sont branchées en **dérivation**.



Dans un montage en dérivation, les tensions sont les mêmes partout. Le générateur impose sa tension à chacune des lampes.

$$U_G = U_A = U_B$$

(V) (V) (V)

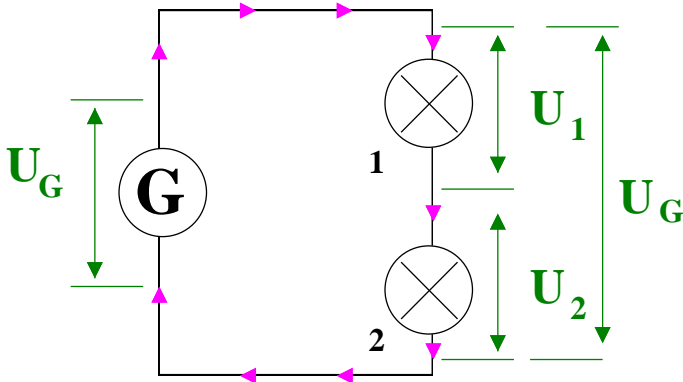
$$U_G = 9 \text{ V}$$

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

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

Exercice 2 :

Il n'y a qu'un **seul courant** qui fait briller la lampe 1 puis la lampe 2 à la suite. C'est un montage de deux lampes **en série**.



La tension du générateur se retrouve aux bornes du groupement des deux lampes. La somme des tensions des lampes est égale à la tension du générateur.

$$U_G = U_1 + U_2$$

$$(V) \quad (V) \quad (V)$$

Pour trouver la tension de la lampe 2, on soustrait la tension de la lampe 1 à la tension du générateur :

$$U_2 = U_G - U_1$$

$$(V) \quad (V) \quad (V)$$

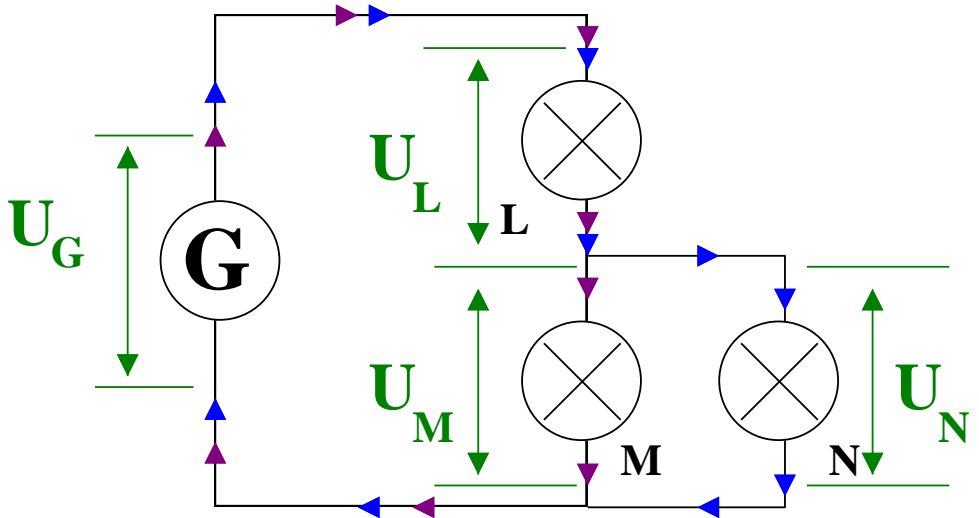
$$U_G = 12 \text{ V}$$

$$U_1 = 7,5 \text{ V}$$

$$U_2 = 12 - 7,5$$

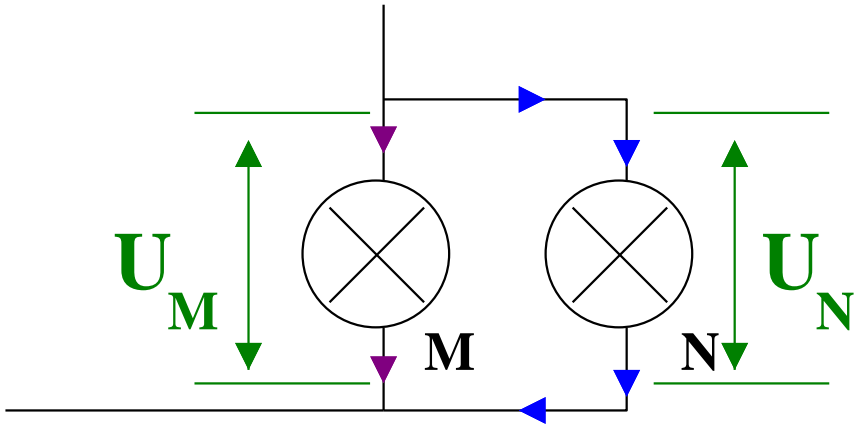
$$U_2 = 4,5 \text{ V}$$

Exercice 3 :



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

Calculez U_M et U_L .



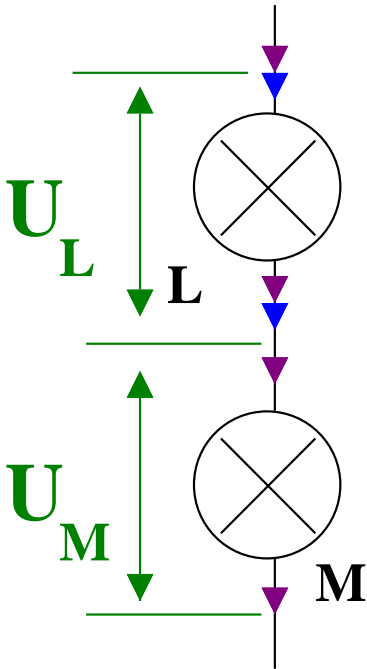
La lampe N est branchée en dérivation aux bornes de la lampe M car la lampe N n'est pas sur la même boucle de courant que la lampe M. La lampe N a donc la même tension que la lampe M.

$$U_N = U_M$$

$$(V) \quad (V)$$

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

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



Le courant qui passe dans la lampe L doit ensuite traverser la lampe M avant de revenir au générateur.

La lampe M est donc en série avec la lampe L. La tension du générateur se répartit donc entre la lampe L et la lampe M.

Pour trouver la tension de la lampe L, on soustrait la tension de la lampe M à la tension du générateur :

$$U_G = U_L + U_M$$

(V) (V) (V)

$$U_L = U_G - U_M$$

(V) (V) (V)

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

$$U_M = 5,5 \text{ V.}$$

$$U_L = 7 - 5,5$$

$$U_L = 1,5 \text{ V}$$