

Niveau : 1ère année du collège

Durée : 2 heures

Module : l'électricité

Leçon : 6

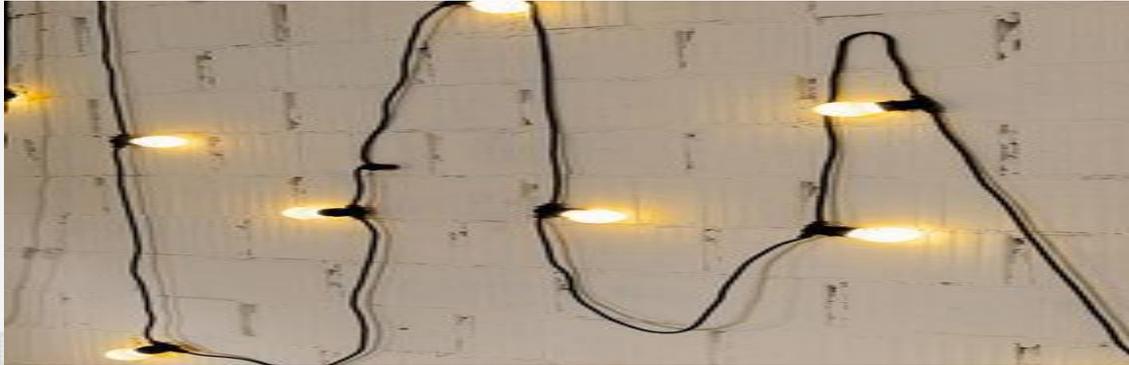
Physique
chimie

Loi des nœuds loi
d'additivité des tensions

Situation de départ

Les lampes identiques de cette guirlande sont associées en série, elles ont cessé de fonctionner dès que l'une est dévissée, alors que dans un montage en dérivation.

Comment sont réparties la tension et l'intensité du courant électrique dans ce montage.

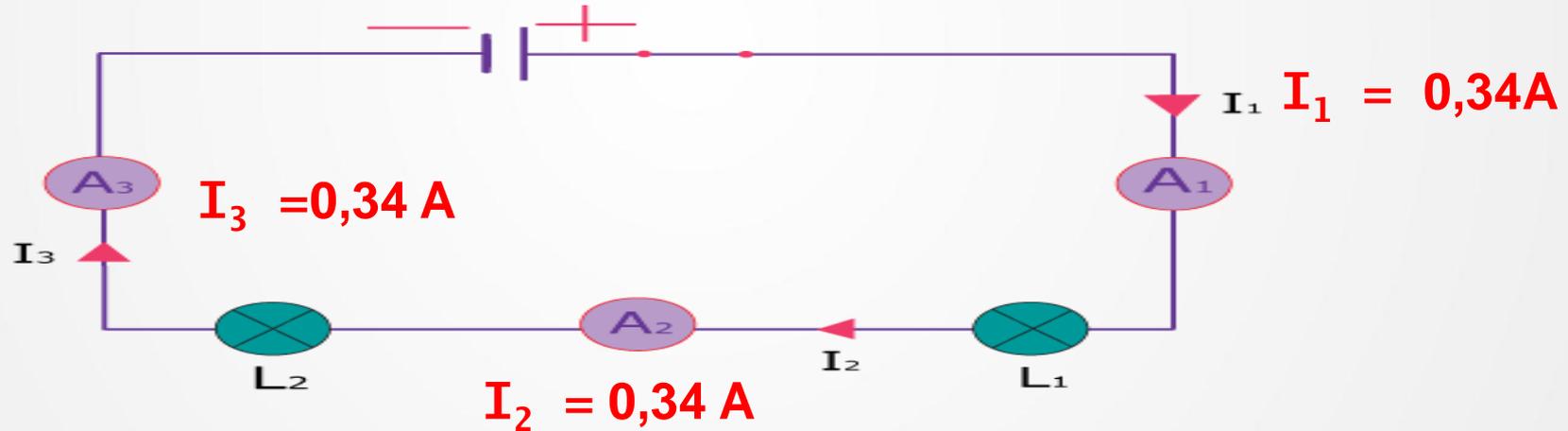


I- Les lois de l'intensité du courant électrique:

1- L'intensité du courant dans un circuit en série. :

a- Expérience:

On mesure l'intensité du courant électrique en différents points d'un circuit en série:



b- observation:

Les trois ampèremètres indique **la même** valeur de l'intensité: $I_1 = I_2 = I_3 = 0.34 \text{ A}$

c- conclusion:

L'intensité du courant électrique est **la même** en **tout point** du circuit **en série**, on dit que dans un circuit en série il y a **unicité d'intensité** .

C'est **Loi d'unicité de l'intensité.**

2- Intensité du courant dans un circuit en dérivation:

Loi des nœuds:

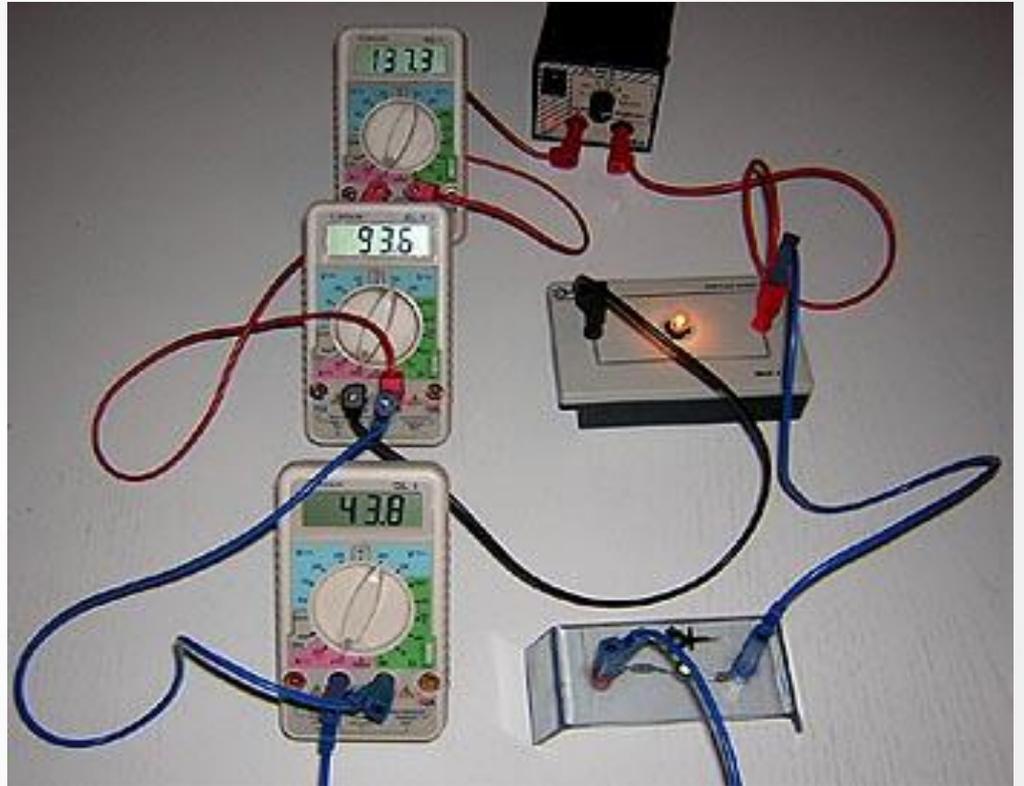
a- Expérience

On réalise un montage comporte une branche **principale** (celle où se trouve le générateur) et deux branches **dérivées**, puis on mesure l'intensité dans chaque branche:

Branche principale:
 $I = 137,3 \text{ mA}$

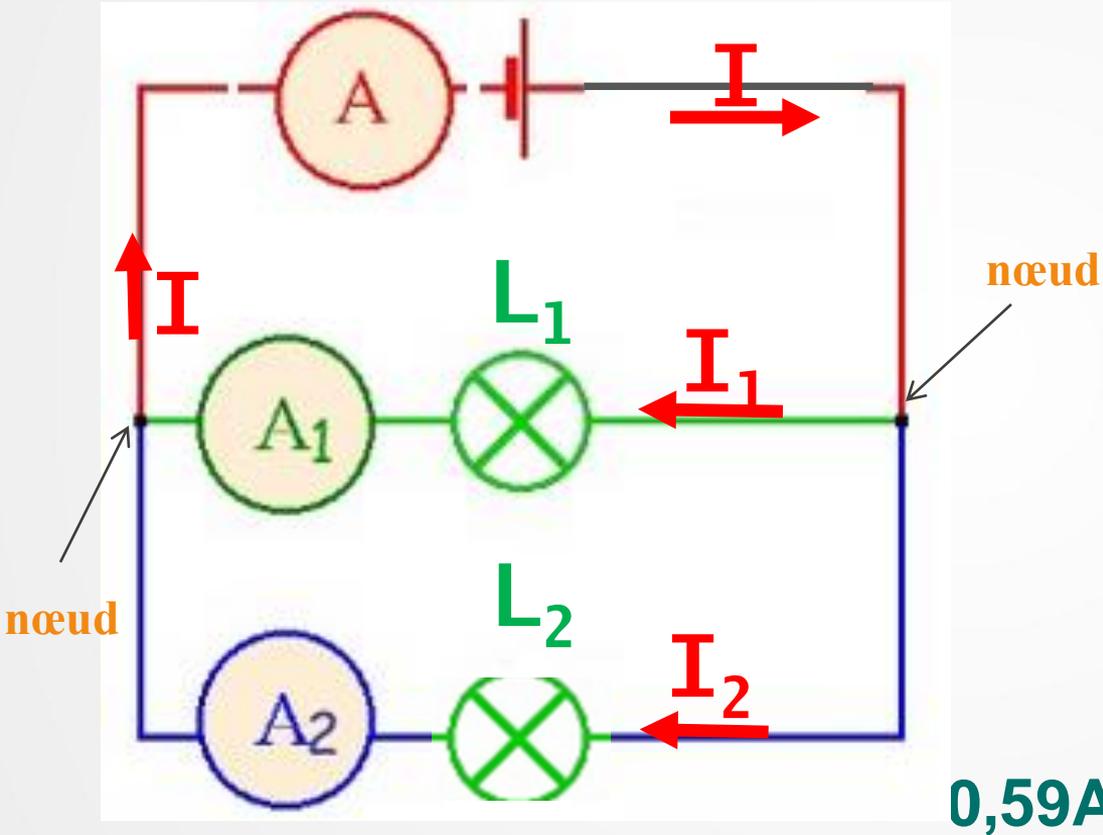
Branche dérivé 1
 $I_1 = 93,6 \text{ mA}$

Branche dérivé 2
 $I_1 = 43,8 \text{ mA}$



$$137,3 \text{ mA} = 93,6 \text{ mA} + 43,8 \text{ mA}$$

B- Schema du montage



$$I = 0,59 \text{ A}$$

$$I_1 = 0,25 \text{ A}$$

$$I_2 = 0,34 \text{ A}$$

$$0,59 \text{ A} = 0,25 \text{ A} + 0,34 \text{ A}$$

c- conclusion:

Dans un circuit avec dérivations, l'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités des courants dans les branches dérivées.

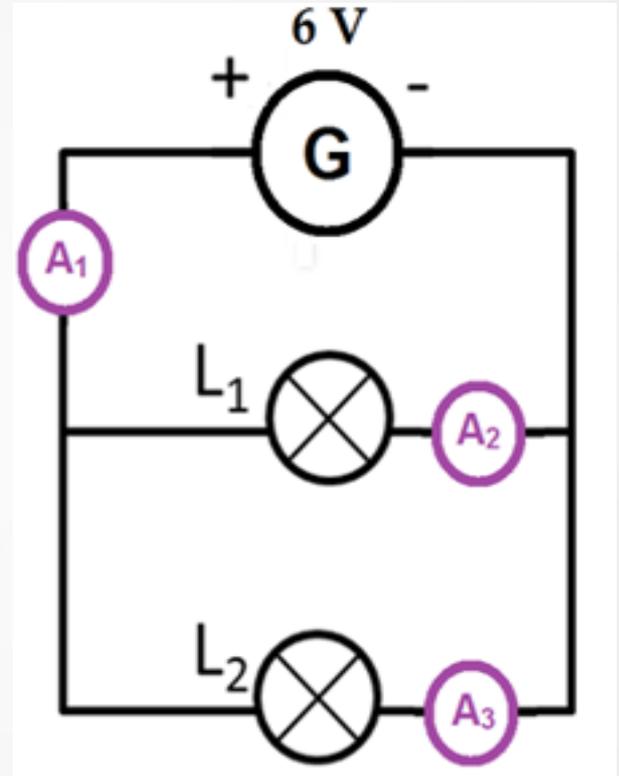
Loi des nœuds:

La somme des intensités des courants entrants dans un nœud est égale à la somme des intensités des courants sortants du même nœud.



Exercice d'application 1.

Dans le montage suivant
L'ampèremètre A2 et A3 indiquent
successivement **0,18 A** et **0,28 A** .
Quelle intensité indique A1? justifie !



▶ Réponse

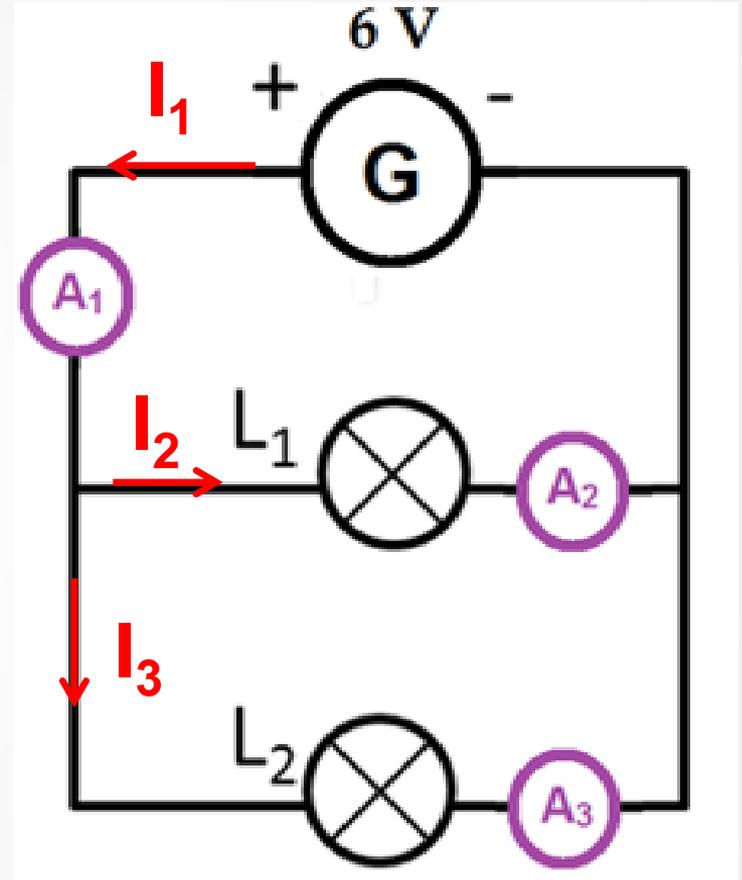
D'après la loi des nœuds:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$\text{Donc : } I_1 = 0,18\text{A} + 0,28\text{A}$$

$$I_1 = 0,46\text{A}$$

A1 indique : **0,46A**

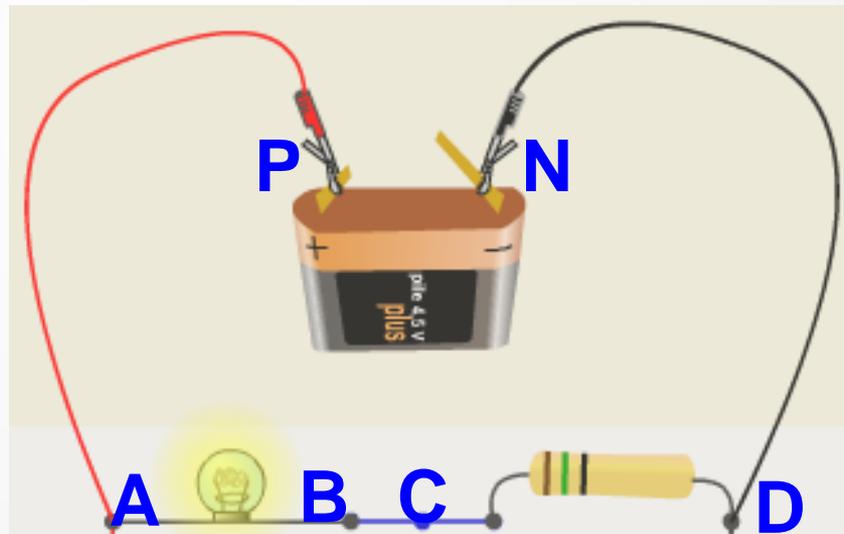


II- Lois de la tension électrique:

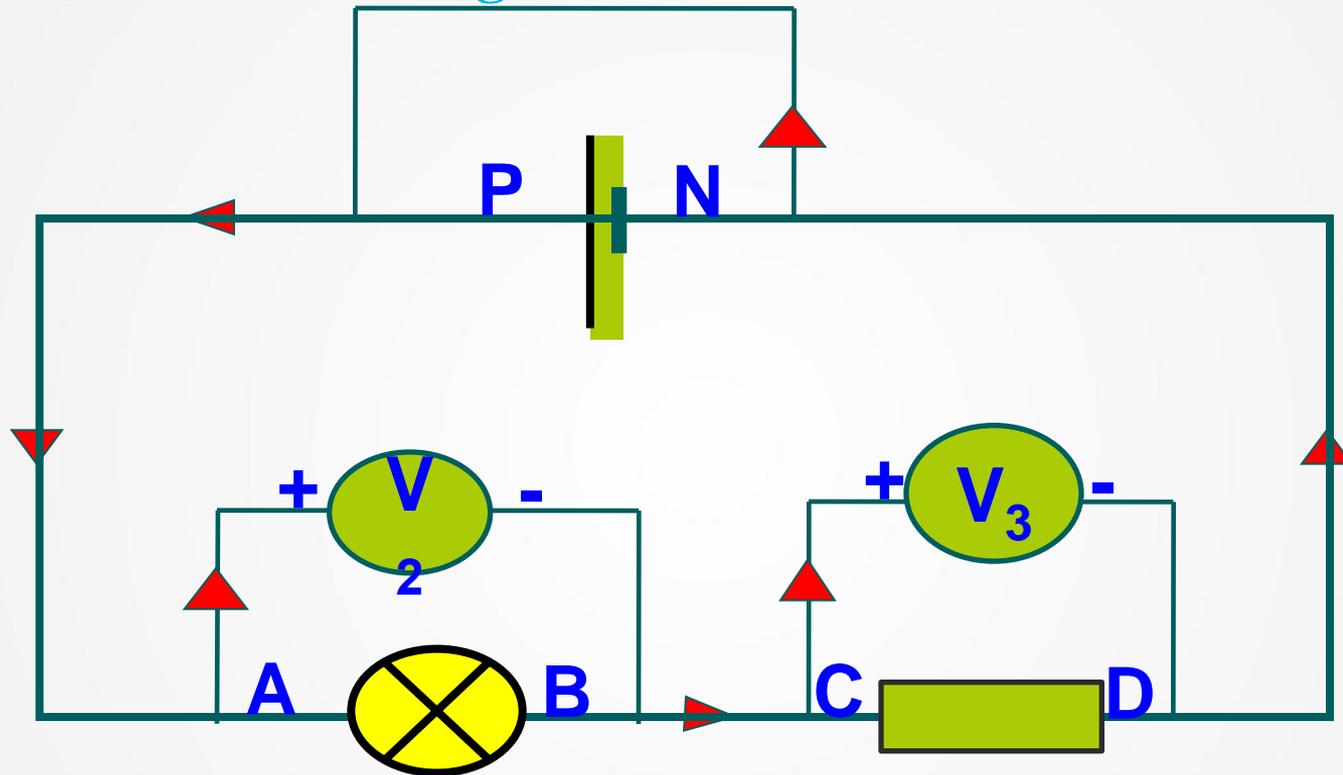
1- La tension électrique dans un circuit en série :

a- Expérience:

On mesure la tension électrique aux bornes de différents dipôles dans un circuit en **série** :



B- Schema du montage



$$U_{AB} = 1,73V$$

$$U_{CD} = 2,72 V$$

b- observation:

-on observe que les voltmètres affichent:

$$U = 4.45 \text{ V} \quad U_1 = 1.73 \text{ V} \quad U_2 = 2.72 \text{ V}$$

On déduit que: $U = U_1 + U_2$

c- conclusion:

loi d'additivité des

tensions

Dans un circuit en **série**, la **tension** aux bornes du **générateur** est égale à la **somme** des **tensions** aux bornes de chacun des **dipôles**.

Exemple:



Dans ce cas

$$U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} = U_M + U_R + U_L$$

Exercice d'application 2.

Déterminer la valeur de U_2 !

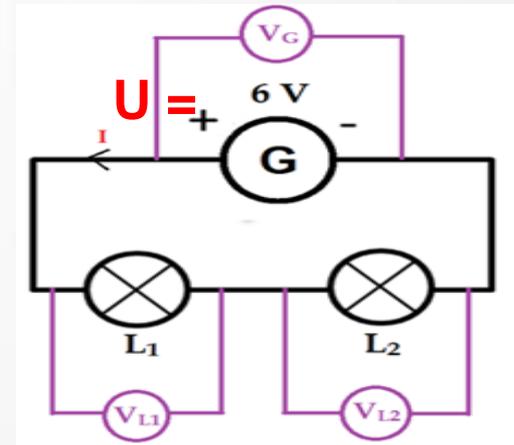
D'après la loi d'additivité des tensions

$$\text{On a : } U = U_1 + U_2$$

$$U_2 = U - U_1$$

$$U_2 = 6 \text{ V} - 4,51 \text{ V}$$

$$U_2 = 1,49 \text{ V}$$

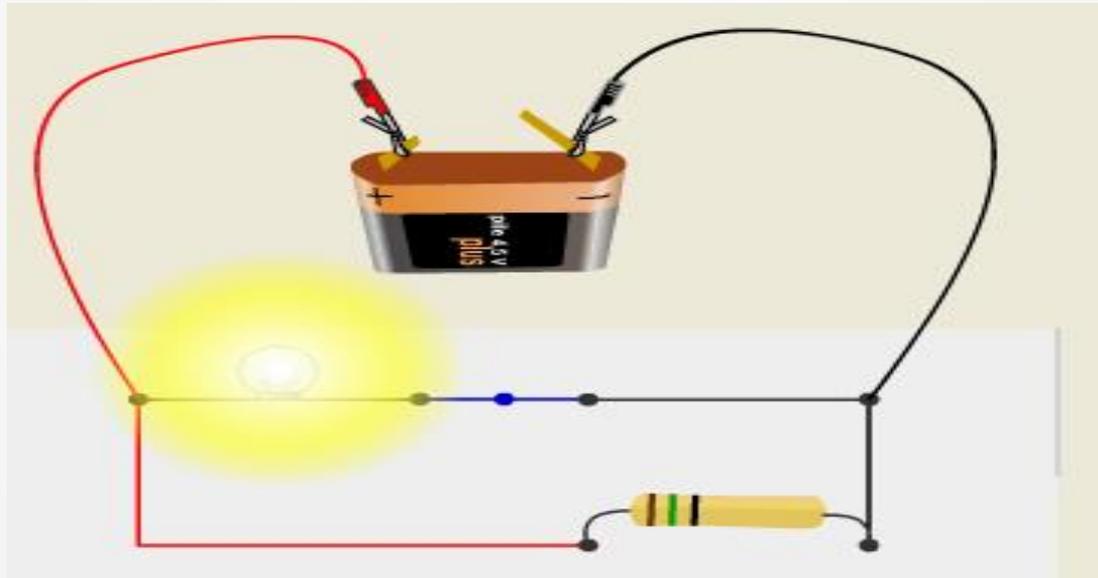


$$U_1 = 4,51 \text{ V} \quad U_2 = \dots \text{ V}$$

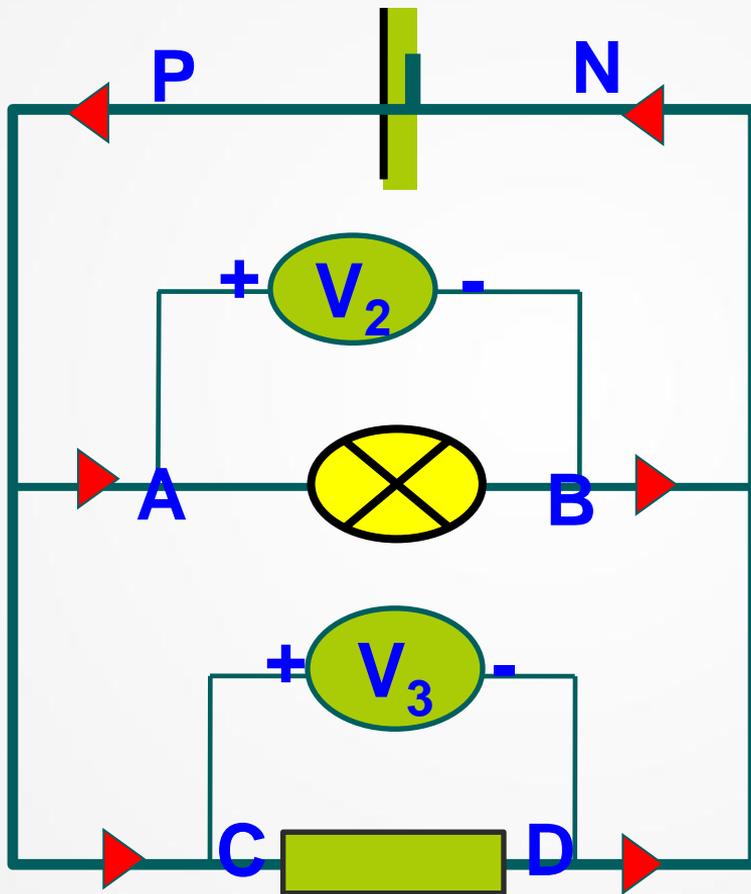
2- La tension électrique dans un circuit en dérivation:

a- Expérience:

On mesure la tension électrique aux bornes de différents dipôles dans un circuit en **dérivation** :



B- Schema du montage



$$U_{PN} = 4,16 \text{ V}$$

$$U_{AB} = 4,16 \text{ V}$$

$$U_{CD} = 4,16 \text{ V}$$

b- observation:

-Les trois voltmètres indiquent la **même** valeur de la tension: **$U = U_1 = U_2 = 4.16 \text{ V}$**

c- conclusion:

La tension aux bornes des dipôles branchés en **dérivation** avec un générateur est la **même**, elle est **égale** à la tension entre les bornes du générateur .
C'est **Loi d'unicité des tensions**.

Exercice d'application 3.

Déterminer U_1 et U_2

Réponse

D'après la loi d'unicité des tensions

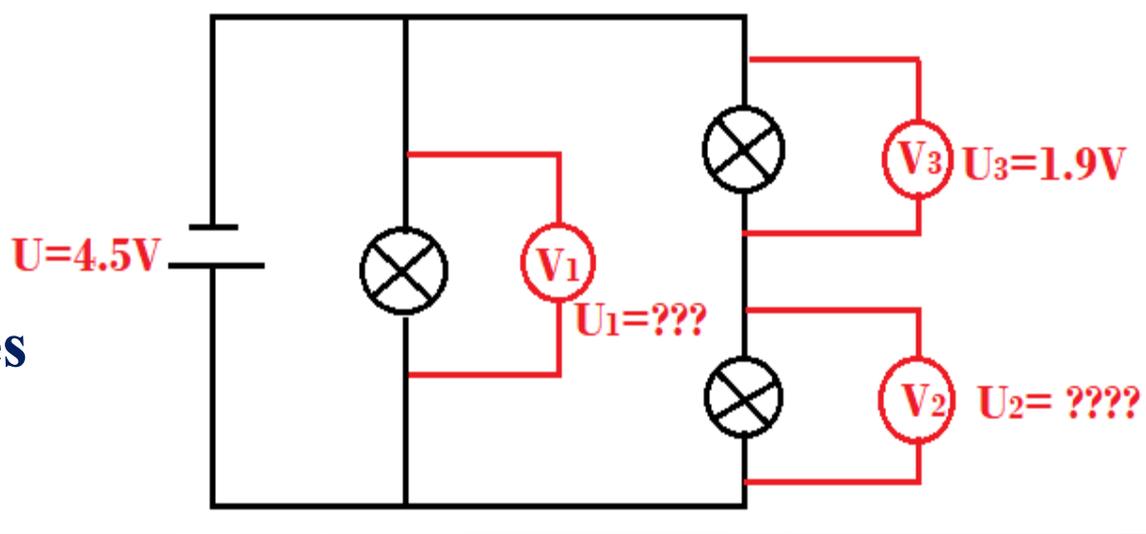
On a : $U_1 = U = 4,5 \text{ V}$

Et d'après la loi d'additivité des tensions on a :

$$U_1 = U_2 + U_3$$

$$\text{Donc } U_2 = U_1 - U_3$$

$$U_2 = 4,5 \text{ V} - 1,9 \text{ V} = 2,6 \text{ V}$$





Physique
chimie

FIN