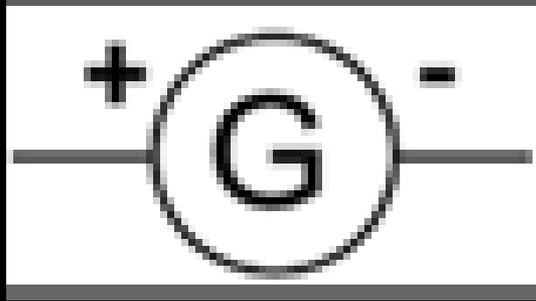


Chapitre 5a

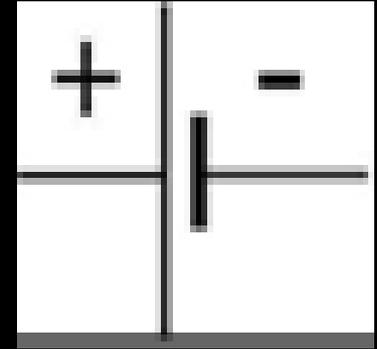
A dramatic landscape of jagged mountains under a stormy, blue and black sky with sunlight breaking through the clouds. The scene is illuminated by a bright light source, likely the sun, which creates a strong lens flare and casts long, golden rays across the mountain peaks and valleys. The sky is filled with dark, swirling clouds, and the overall color palette is dominated by deep blues, blacks, and bright yellows.

Circuits et lois électriques

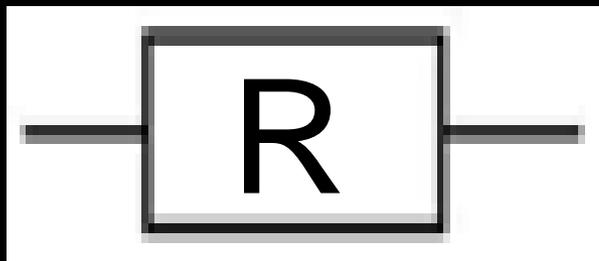
Un circuit électrique, c'est quoi ?



Pile



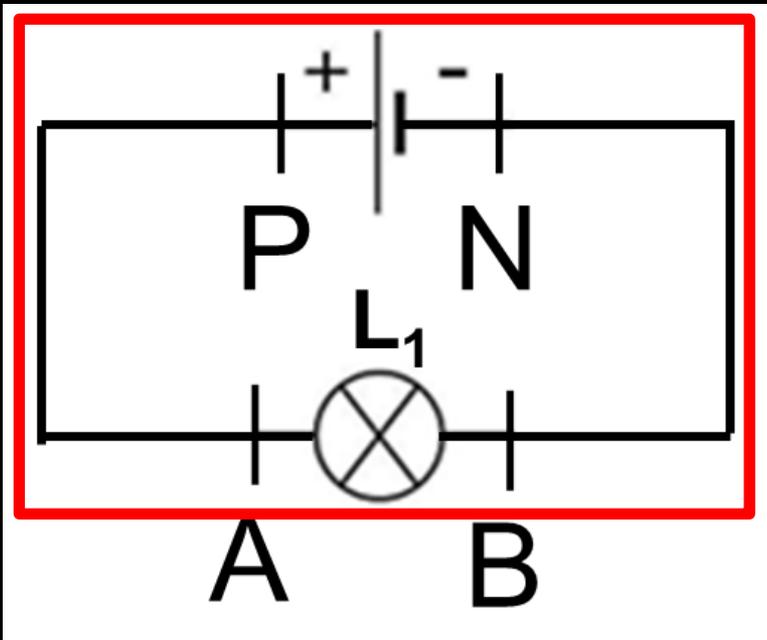
Une association
d'éléments électriques



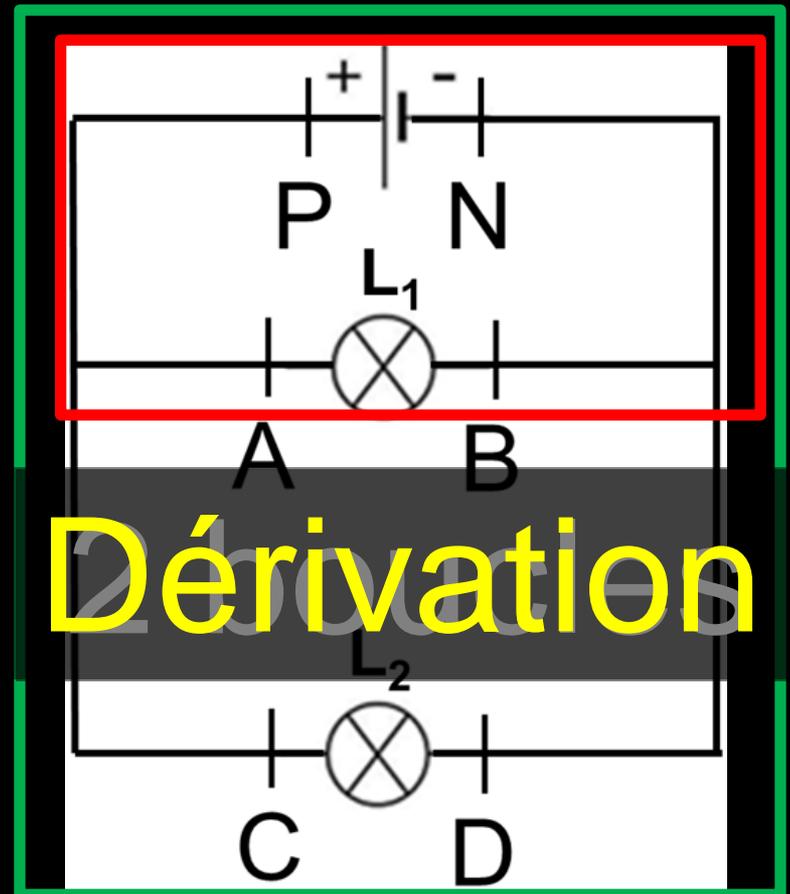
Conducteur
ohmique



Un circuit électrique, c'est quoi ?



1 Série



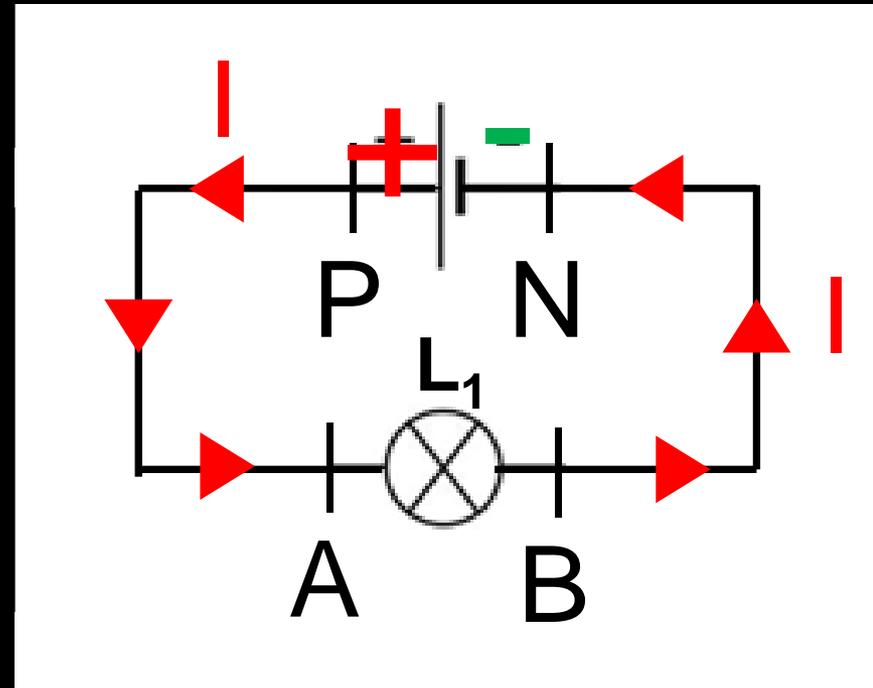
2 Dérivation

Les grandeurs

Le courant et son intensité I

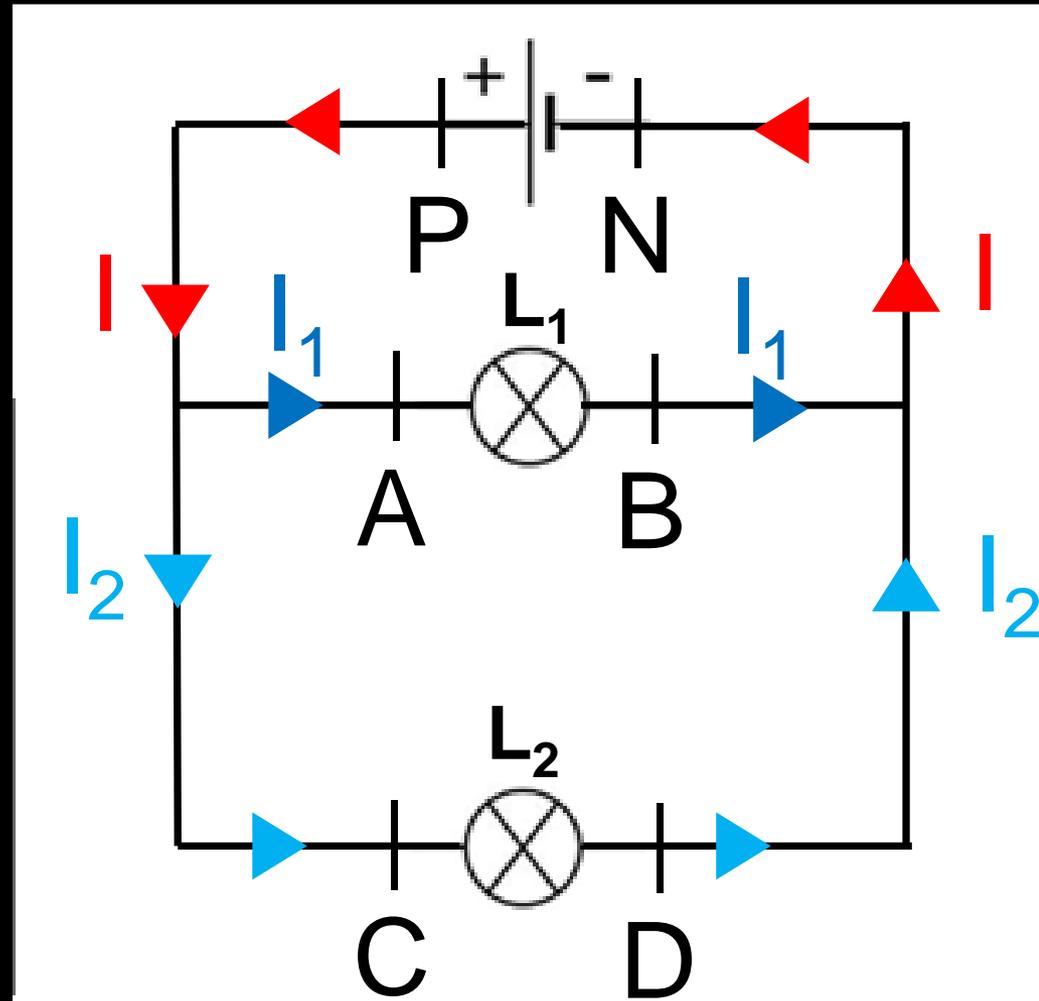
Du + vers le -

Série : unicité
de I



Le courant et son intensité I

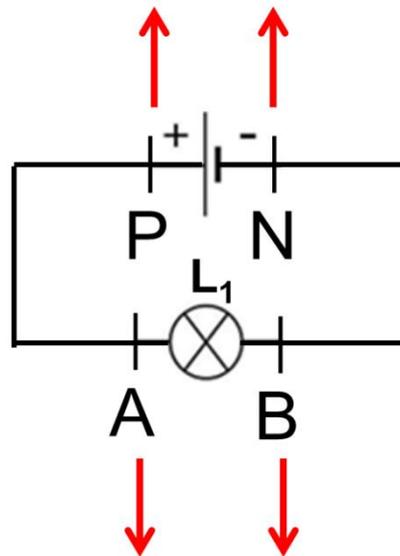
Dérivation :
partage
de I



Les grandeurs

La tension aux bornes d'un élément

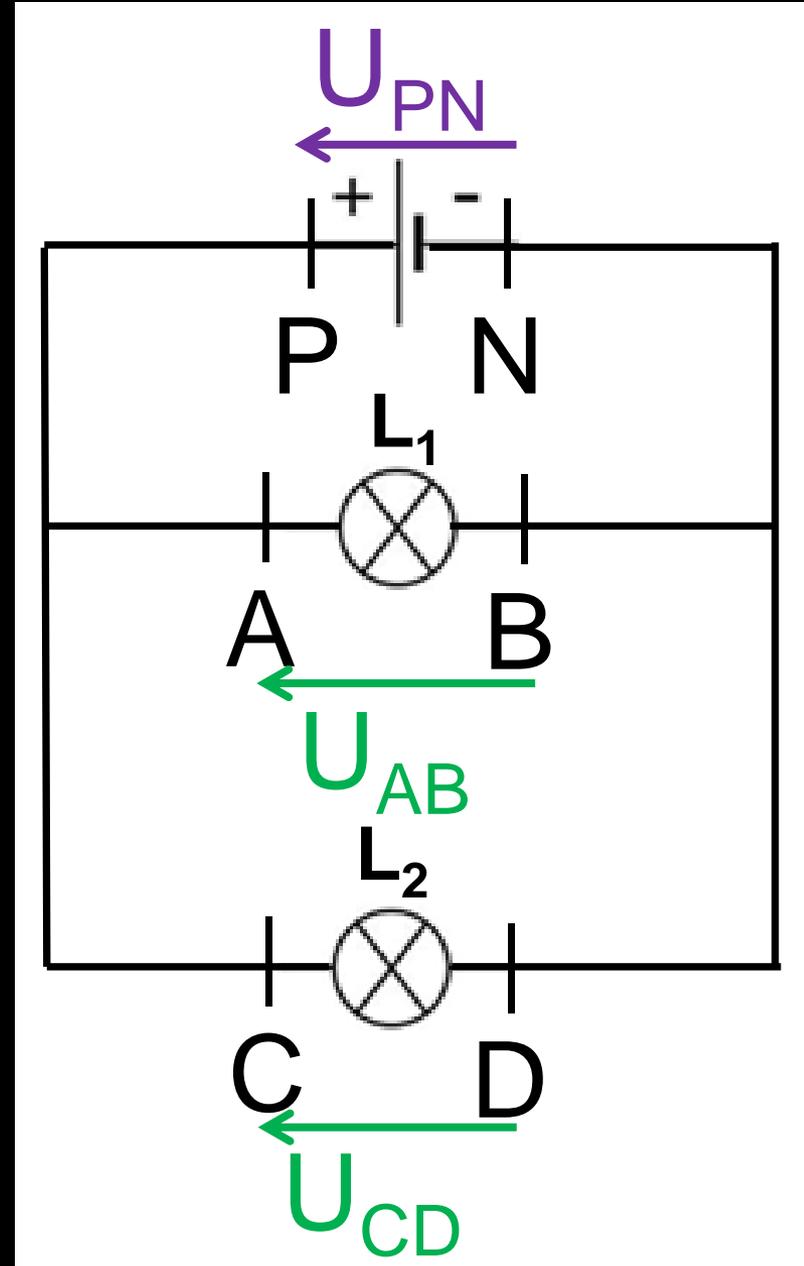
Tension aux bornes du générateur



Tension aux bornes de la lampe

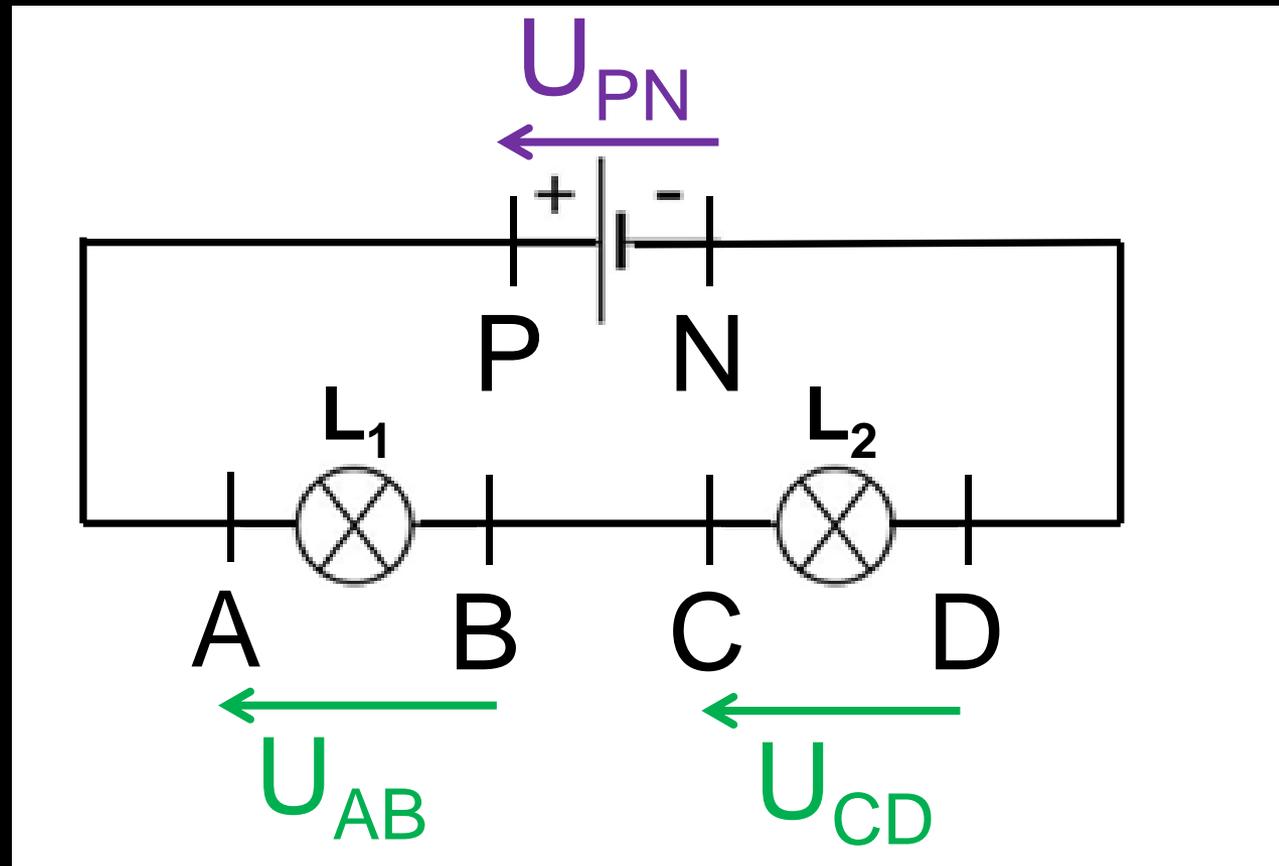
Dérivation :
unicité
de U

$$U_{PN} = U_{AB} \\ = U_{CD}$$



La tension aux bornes d'un élément

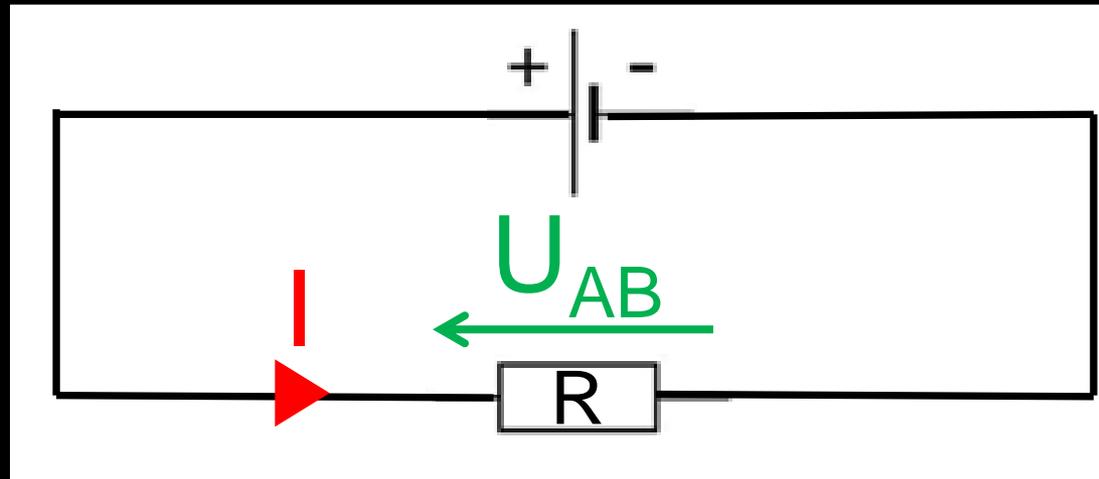
Série :
partage
de U



Convention récepteur

La tension U_{AB} est représentée par une flèche allant de B vers A.

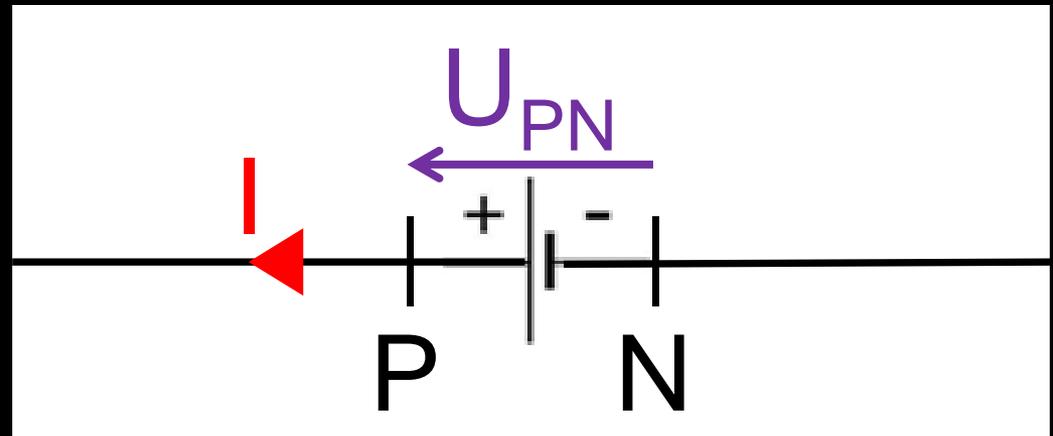
Les flèches I et U_{AB} sont en sens opposé



Convention générateur

La tension U_{PN} est représentée par une flèche allant de N vers P.

Les flèches I et U_{PN} sont dans le même sens



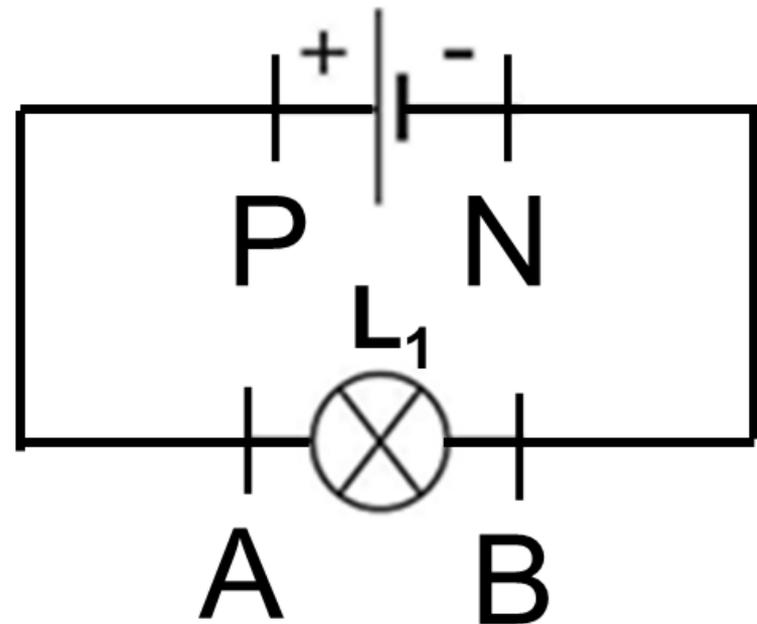
I – Le circuit électrique

1- Généralités

- Les matières conductrices de l'électricité ont en commun une caractéristique : elles possèdent toutes une structure qui facilite le déplacement des électrons.



- En associant plus éléments électriques ou **dipôles** par des fils de connexion (boucle fermée), on construit un **circuit électrique**.



2- Les différents dipôles

Les dipôles se classent en deux catégories :

- Les générateurs
- Les récepteurs

- Les générateurs fournissent de l'énergie sous forme électrique au circuit. Ils ont deux pôles (+ et -) qui diffèrent par leur rôle.

Exemples

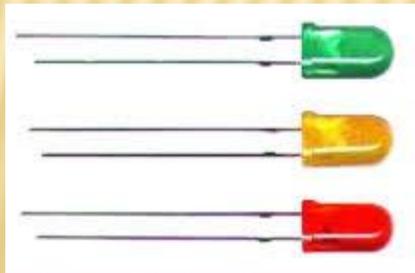
Pile, cellule solaire, dynamo...



- Les récepteurs transforment l'énergie électrique reçue en une autre (lumière, chaleur, mouvement...).

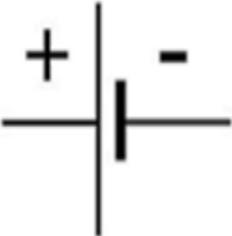
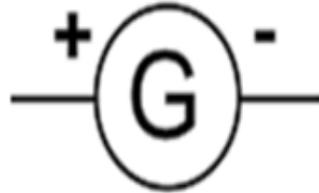
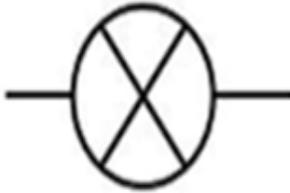
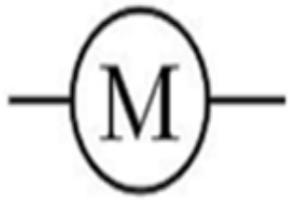
Exemples

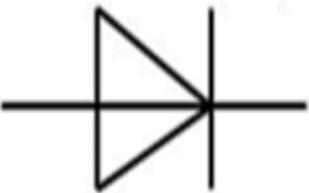
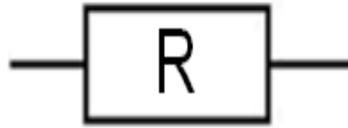
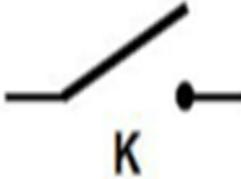
Lampe, moteur, conducteur ohmique, DEL.



3 – Représenter un circuit électrique

- Chaque dipôle est représenté par un symbole particulier.
- Les fils de connexion sont tracés à la règle et tournent à angle droit.
- En général, le générateur est placé sur la ligne horizontale la plus haute dans le schéma.

Pile	Générateur idéal	Lampe	Moteur
			

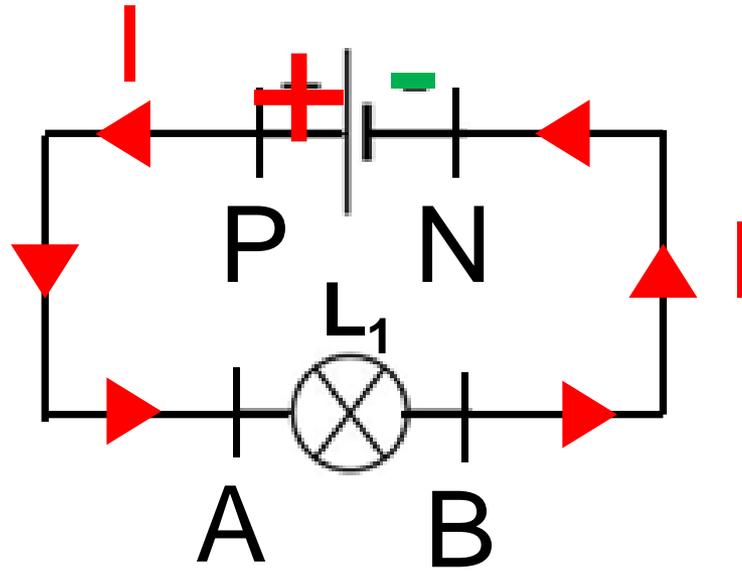
DEL	Conducteur ohmique	Interrupteur ouvert	Interrupteur fermé
			

II – Les grandeurs caractéristiques d'un circuit

1 – Intensité du courant I

- Elle caractérise le **flux électronique** créé par le générateur qui traverse les éléments d'un circuit.

Plus le flux est important, plus l'intensité est élevée.



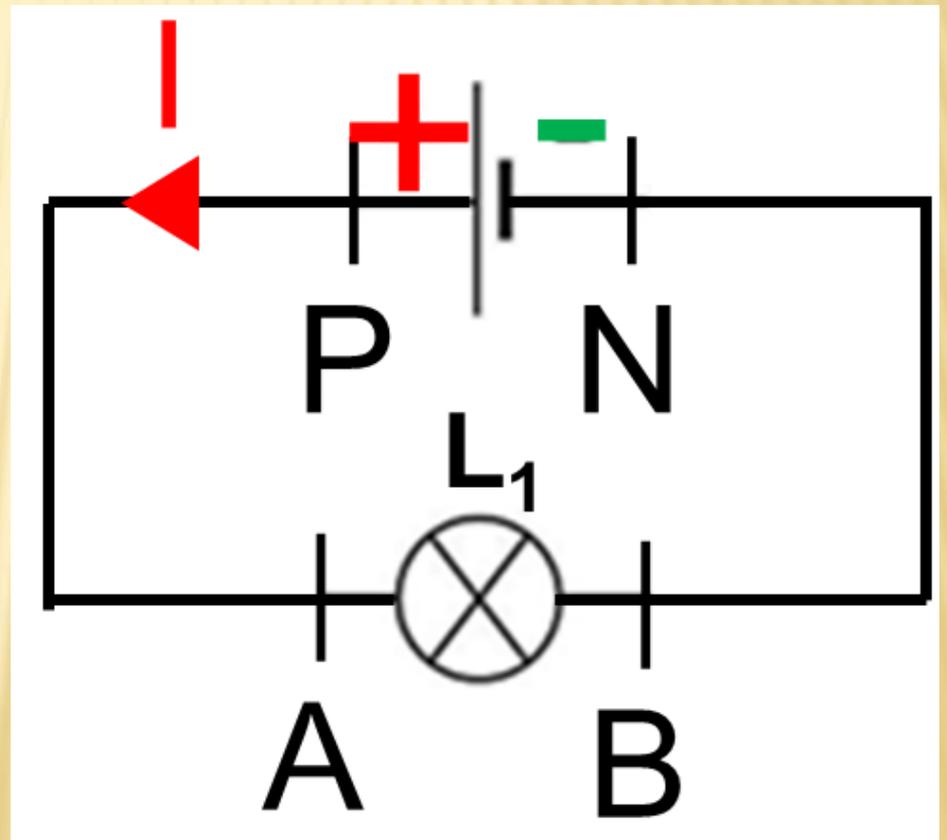
- Dans un **circuit en courant continu**, le courant circule du pôle + vers le pôle –.

- Il est représenté par une **flèche** sur le circuit.

- Son unité est l'**ampère** : **A**

Unité souvent utilisée :

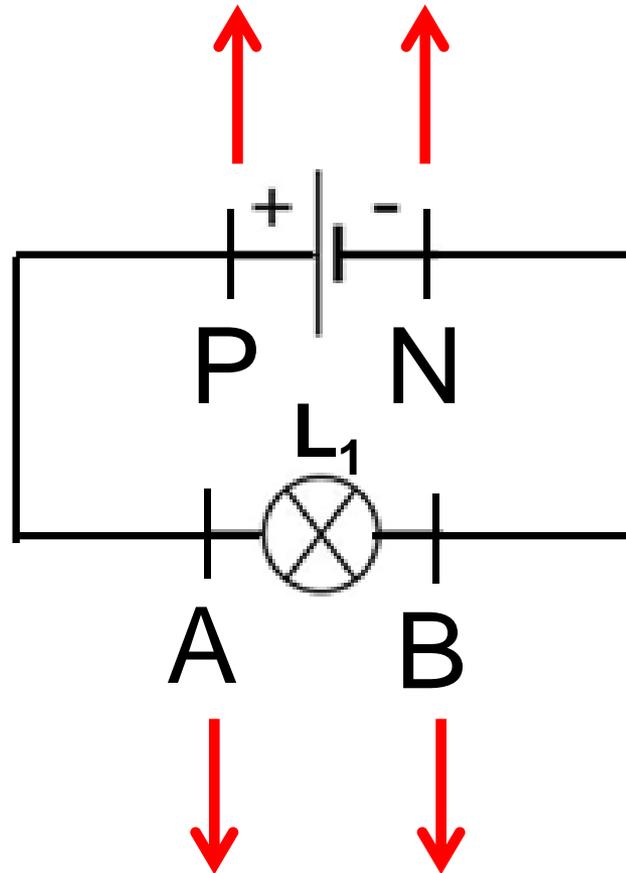
$$1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$$



2 – Tension U

- Elle représente la **différence d'état électrique entre deux points d'un circuit** et se mesure **aux bornes** d'une portion de circuit ou d'un élément du circuit.
- Son unité est le **volt : V**

Tension aux bornes du générateur



Tension aux bornes de la lampe

III – Les circuits en série ou avec dérivation

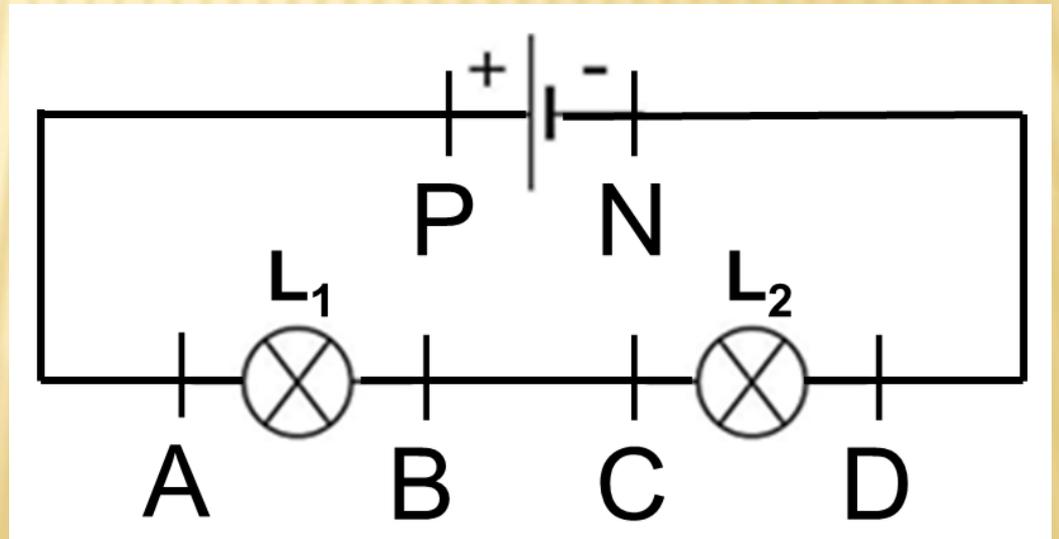
● Des lois régissent le comportement de la tension et du courant dans un circuit électrique :

- **loi d'unicité ;**
- **loi d'additivité.**

Ces lois s'appliquent différemment selon la nature du circuit

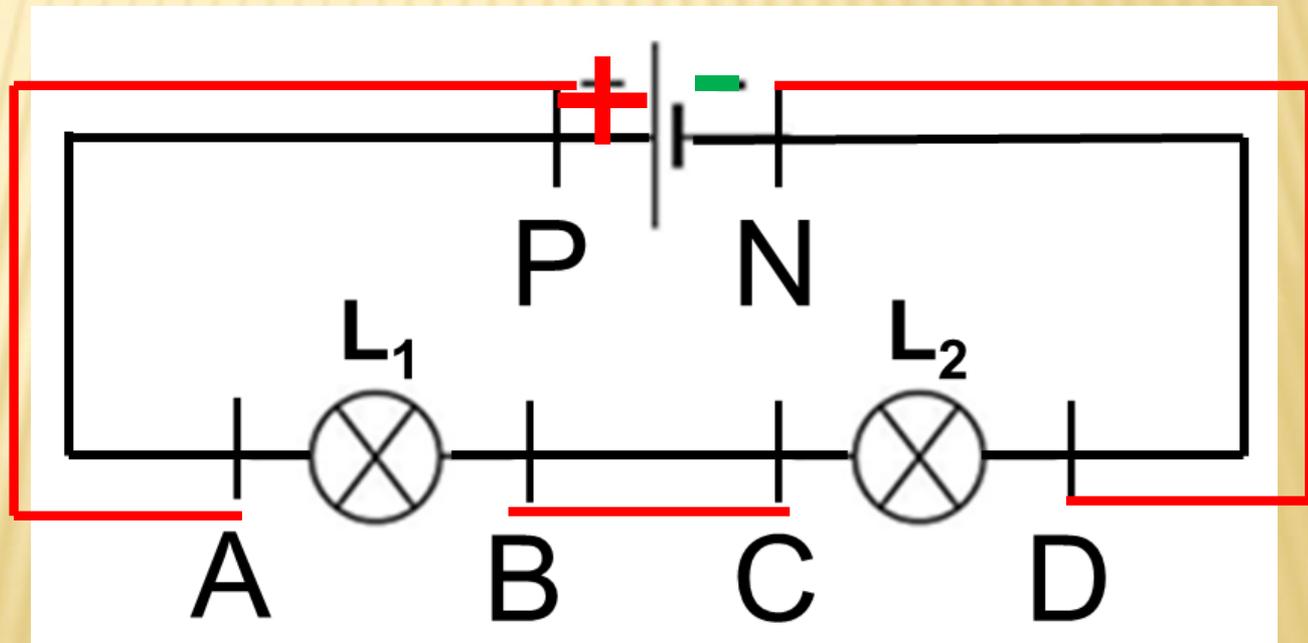
1 – Circuit en série

- Dans un circuit en série, placés les uns à la suite des autres, les éléments forment une boucle unique.

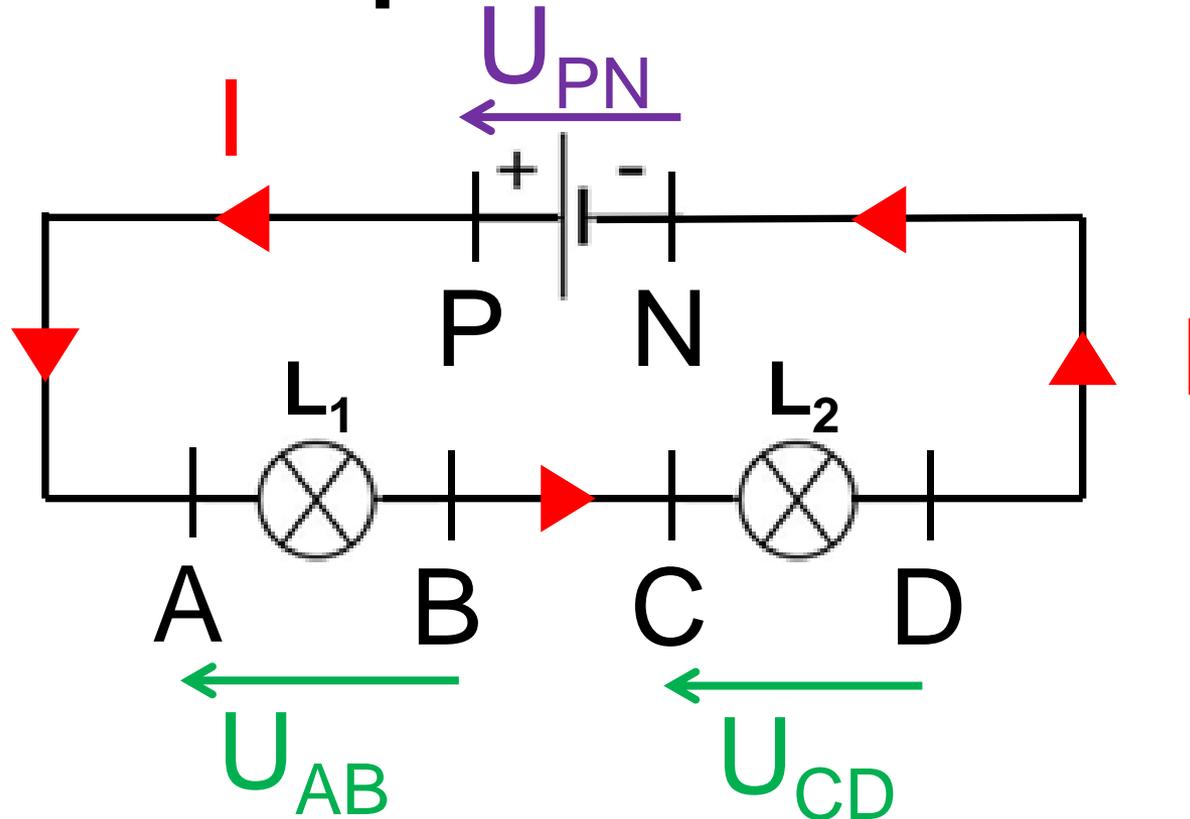


Exemple

- Je pars du générateur, pôle +
- Je rentre dans L_1 , j'en sors
- Je rentre dans L_2 et rejoins le pôle -



L'intensité du courant est la même en tout point du circuit



La tension délivrée par le générateur se partage entre les lampes L_1 et L_2 .

Dans un circuit en série

- **Unicité de I** : l'intensité de I est la même en tout point du circuit.
- **Partage de U** : la tension délivrée par le générateur se partage entre les différents éléments du circuit

2 – Circuit en dérivation

- Parfois **plusieurs chemins** existent pour relier le pôle + au pôle - ; dans ce cas, le circuit comporte une ou plusieurs dérivations.

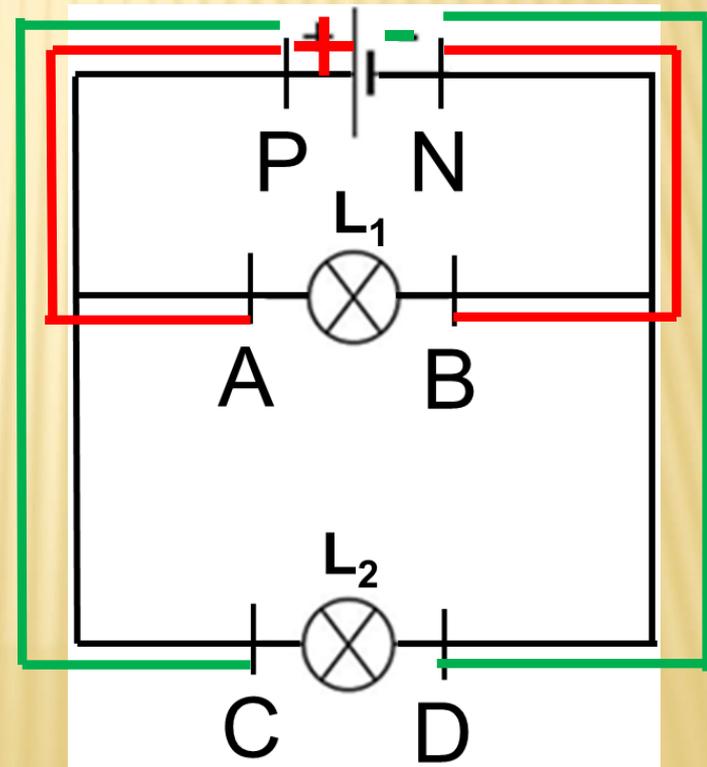
Exemple

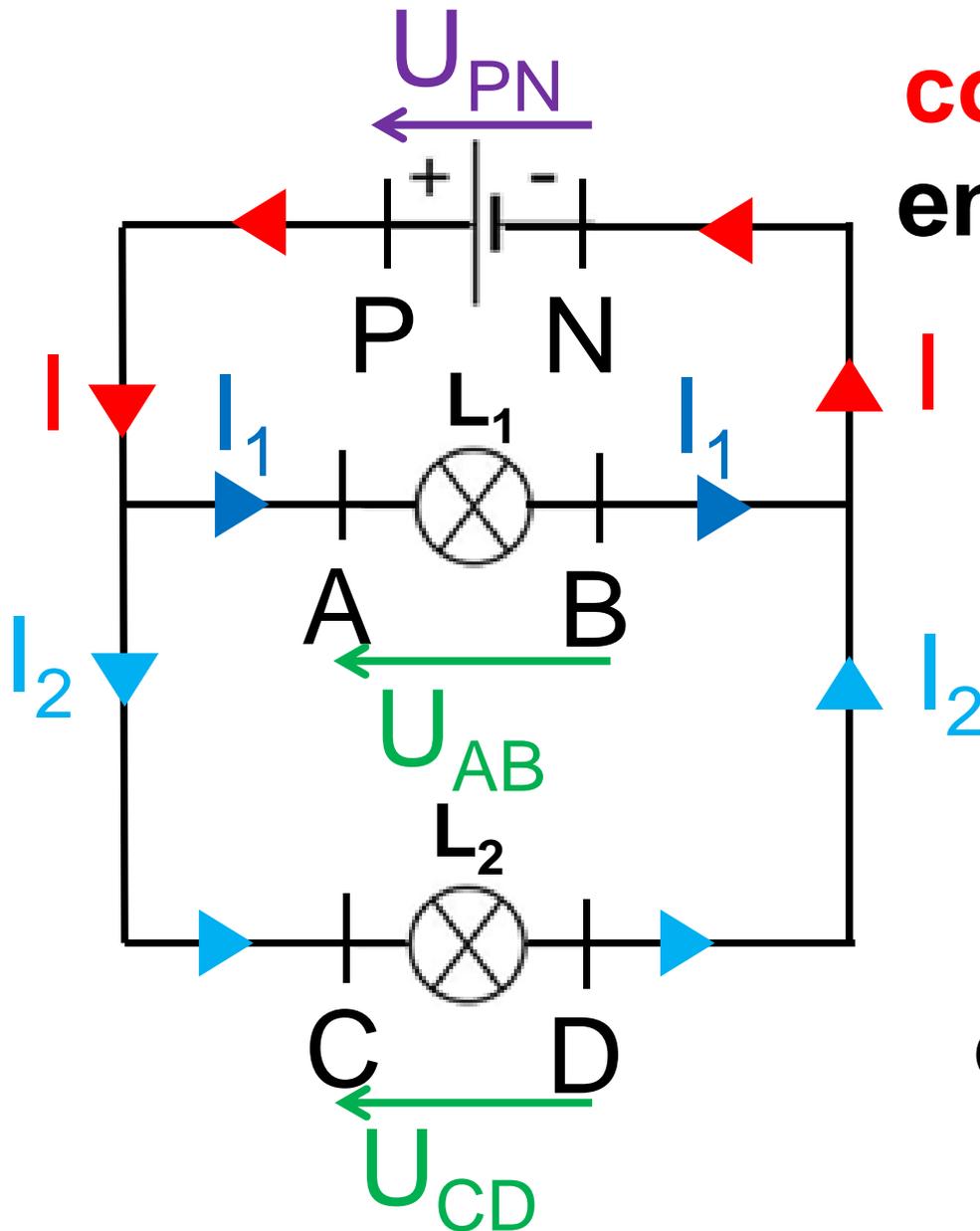
Deux lampes branchées en dérivation.

2 chemins pour rejoindre le pôle -.

Je pars du générateur, pôle +, puis

- je passe par L_1
- je passe par L_2





L'intensité du courant se partage entre les lampes L_1 et L_2 .

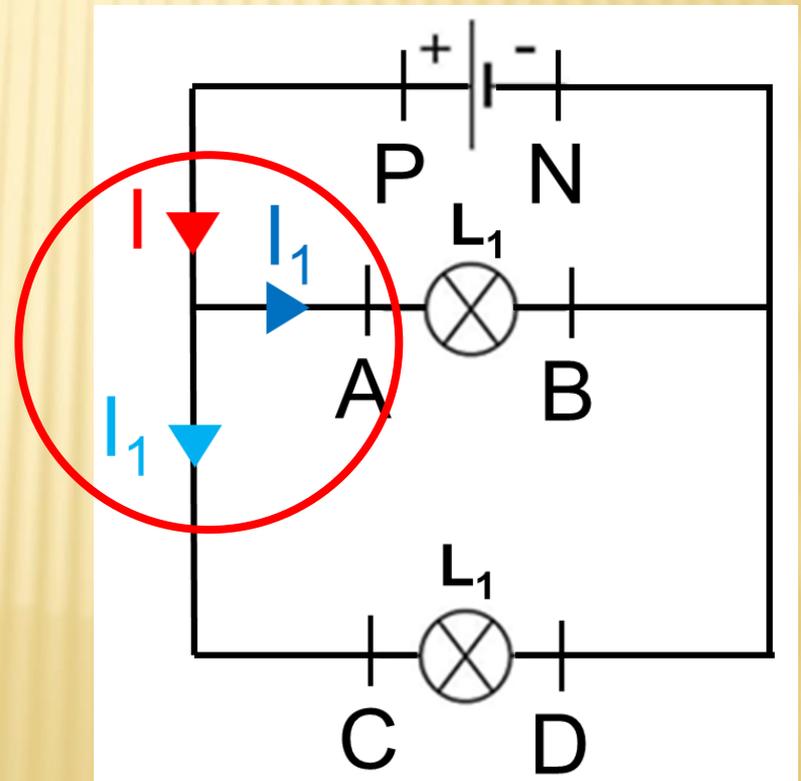
Les tensions aux bornes des lampes L_1 et L_2 sont égales entre elles et avec celle du générateur

Dans un circuit en dérivation

- **Unicité de U** : la tension est la même au bornes de chaque branche.
- **Partage de I** : le courant se partage entre les différentes branches. Chacune des intensités va dépendre de l'élément présent dans la branche.

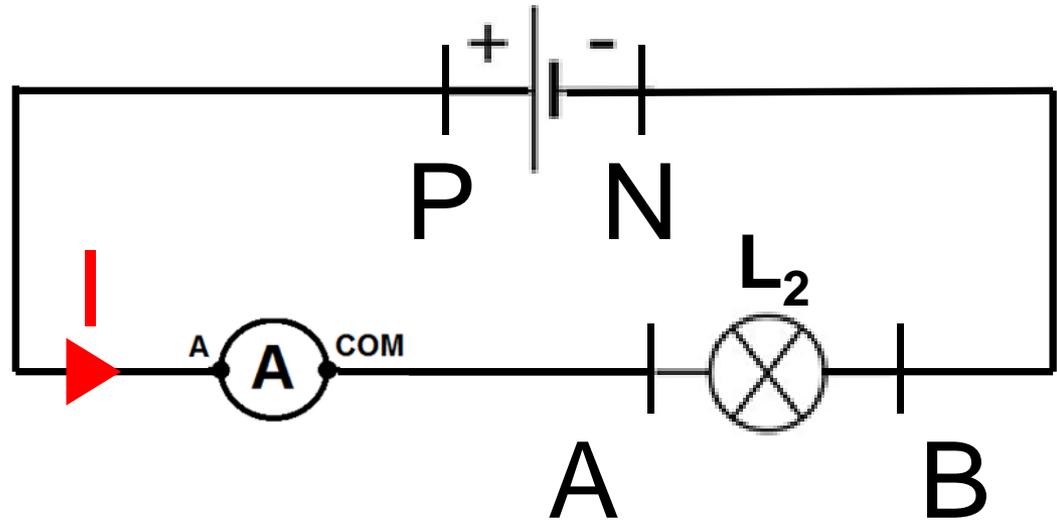
Remarque

Dans le cas de deux branches contenant deux éléments identiques, l'intensité de courant se partage en deux valeurs égales.



III – Mesure de I et de U dans un circuit

**1 – Un ampèremètre
se branche en série
dans un circuit**



- J'ouvre le circuit
- Je rajoute l'ampèremètre
- Je rajoute un fil pour fermer le circuit

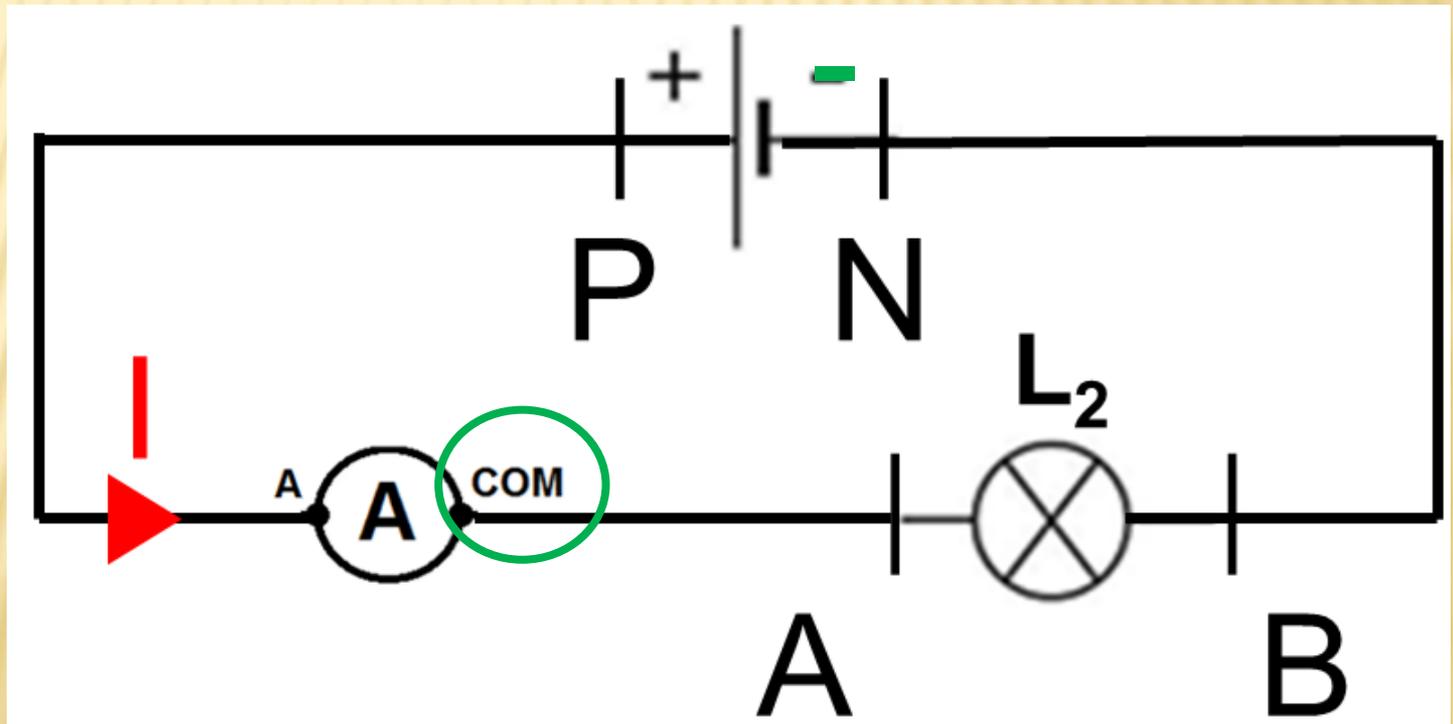
- *Côté pratique*

Pour ajouter un ampèremètre dans un circuit déjà finalisé, il faut ouvrir ce dernier et un fil est rajouté pour refermer le circuit.

Pour mesure I dans différentes branches en dérivation, il faut déplacer l'ampèremètre et le positionner dans chaque branche.

- *Côté branchement*

La **borne COM** de l'ampèremètre est côté **borne -** du générateur, la borne A ou mA côté borne +.

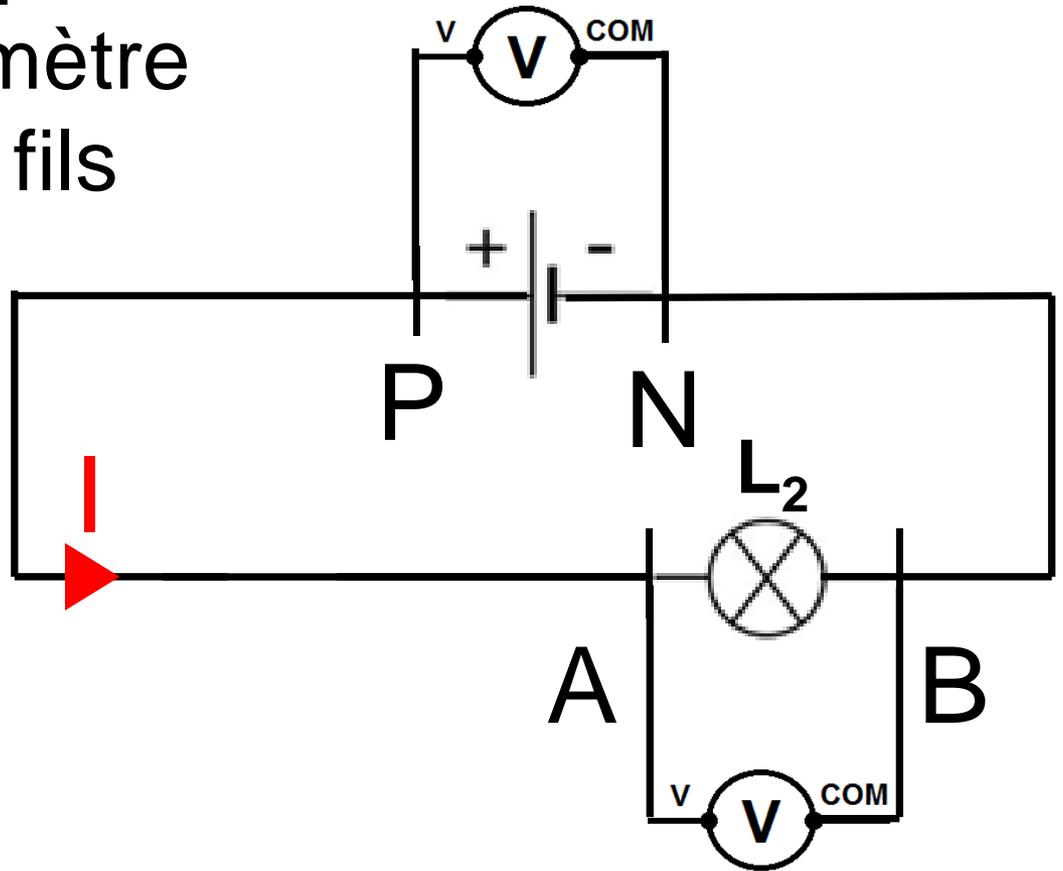


On commence toujours par une première mesure avec la borne A (attention à la position du sélecteur), puis, selon la valeur de I mesurée, le branchement est changé (mA) et le sélecteur tourné).

**1 – Un voltmètre est
branché en dérivation
aux bornes d'un
élément**

Aux bornes de la pile

- Je place le voltmètre
- Je rajoute deux fils pour le relier aux bornes P et N



Aux bornes de L_2

- Je place le voltmètre
- Je rajoute deux fils pour le relier aux bornes A et B

- *Côté pratique*

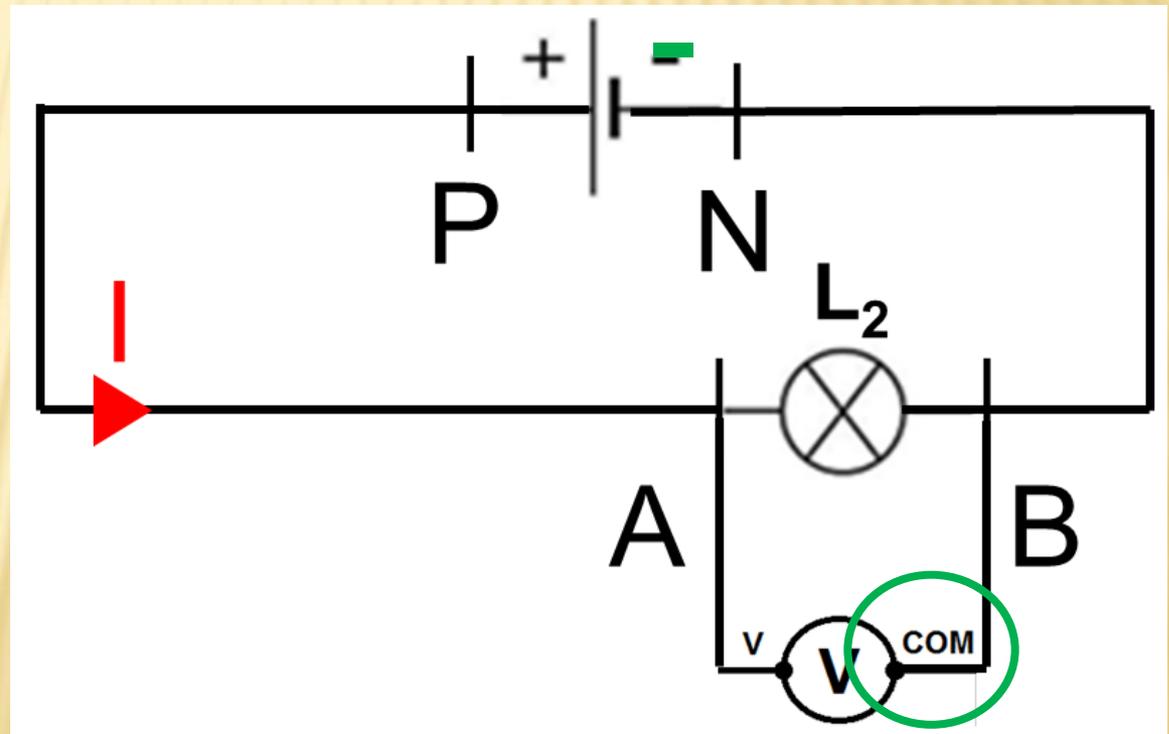
Deux fils sont placés à la sortie du voltmètre et branchés directement sur les fils reliant l'élément aux autres éléments du circuit.

Pour mesurer les tensions aux bornes de chacun des éléments d'un circuit, il faut déplacer le voltmètre, débrancher les fils du voltmètre, puis les rebrancher.

- *Côté branchement*

La **borne COM** du voltmètre est côté **borne –** du générateur, la borne **V** côté borne +.

Vérifier
branchement
et sélecteur.



IV – Les lois dans un circuit

1 – Les conventions récepteur et générateur

- Aux bornes d'un récepteur
Aux bornes d'un élément AB, on mesure une tension U_{AB} .

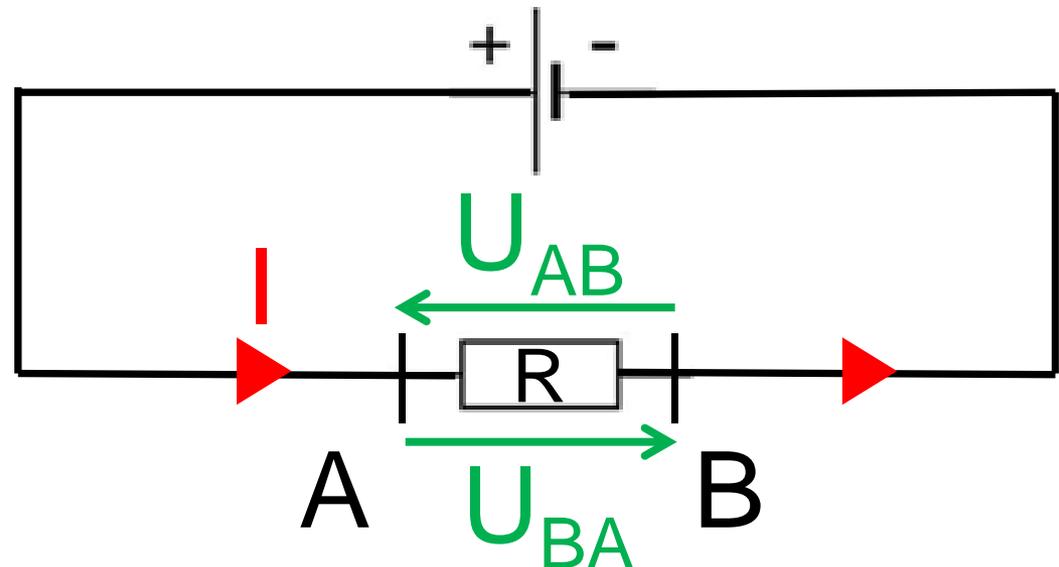
- Cette tension est une **grandeur algébrique**, c'est-à-dire qu'elle peut prendre soit des valeurs positives soit des valeurs négatives.

- La tension U_{AB} est représentée par une flèche allant de B vers A.

- $U_{AB} = -U_{BA}$

- La tension U_{AB} est **positive** quand la flèche de la tension et celle de I sont en **sens opposé**.

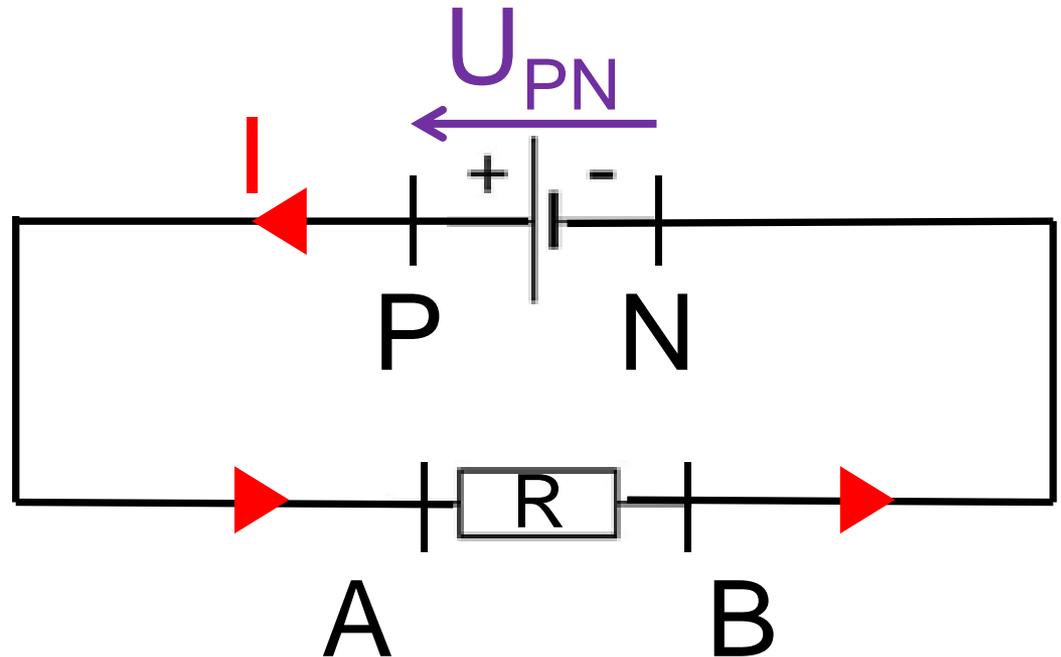
Dans l'exemple, $U_{AB} > 0$ et $U_{BA} < 0$



● Aux bornes d'un générateur

Aux bornes d'un générateur PN, on mesure la tension U_{PN}

- Cette tension est une **grandeur positive**.
- Au contraire du récepteur, la flèche de la tension et celle de I sont dans le **même sens** pour mesurer une **tension positive**.
- $U_{PN} = - U_{NP}$

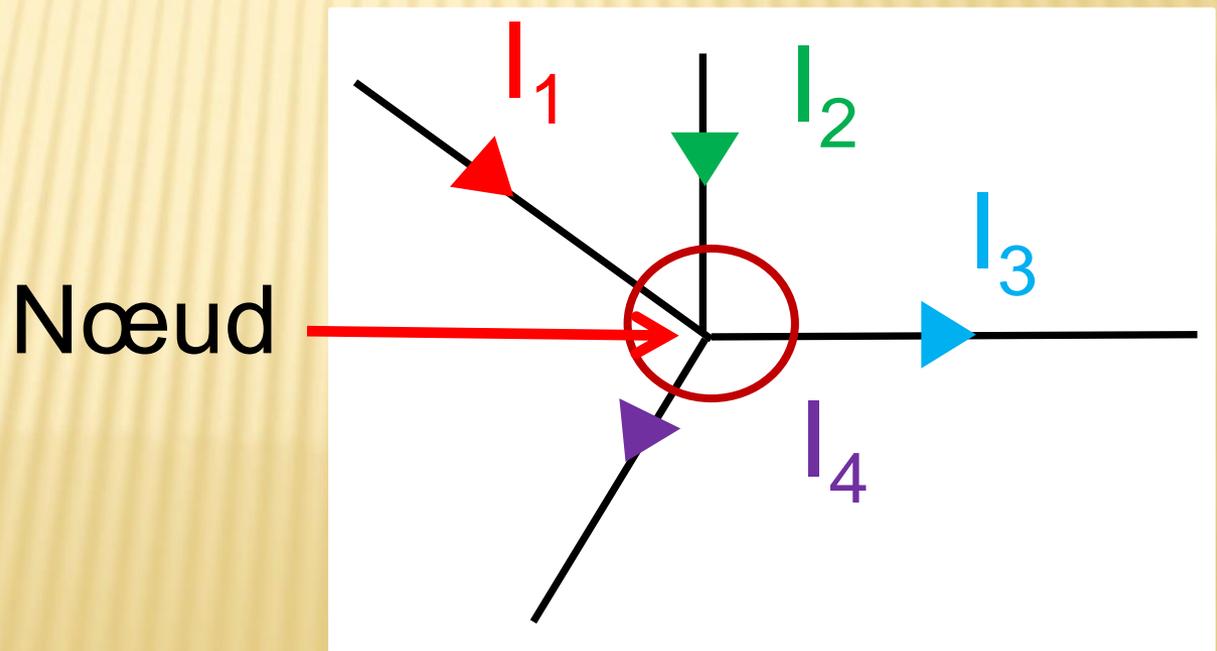


2 – Loi des nœuds

- Un nœud dans un circuit représente le point de jonction d'au moins trois fils de connexion. Entre deux nœuds existe une branche.

Loi des nœuds : la somme des courants arrivant à un nœud est égale à la somme des courants qui en repartent.

Exemple : $I_1 + I_2 = I_3 + I_4$



3 – Loi d'additivité des tensions / Loi des mailles

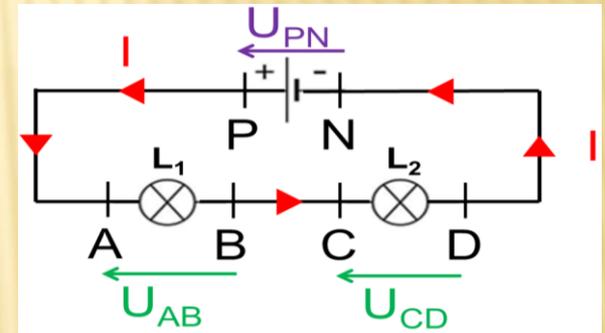
- Une maille est un ensemble de branches formant un circuit fermé.

Loi d'additivité des tensions : la tension délivrée par le générateur se partage entre les différents éléments du circuit.

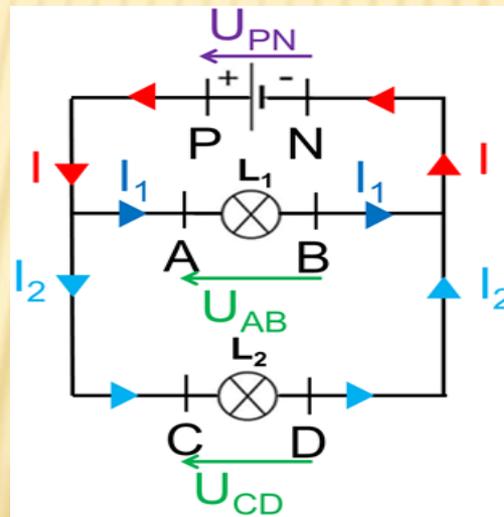
Loi des mailles : dans une maille contenant un générateur, la somme des tensions aux bornes des différents dipôles est égale à celle aux bornes du générateur.

Activité 1 : déterminer les relations entre les intensités de courant et les tensions dans trois circuits différents.

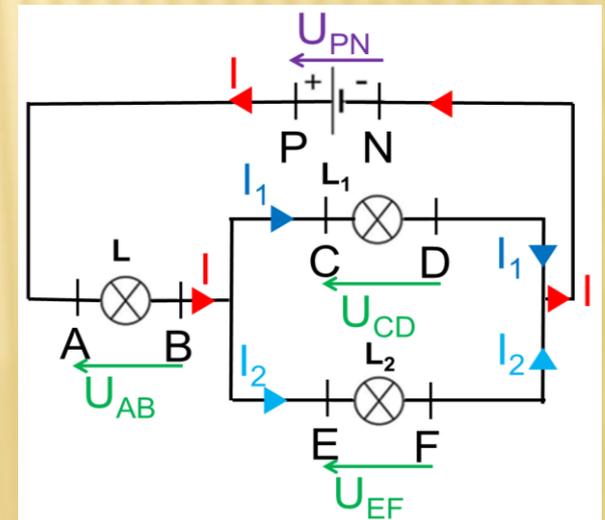
- Circuit 1



- Circuit 2

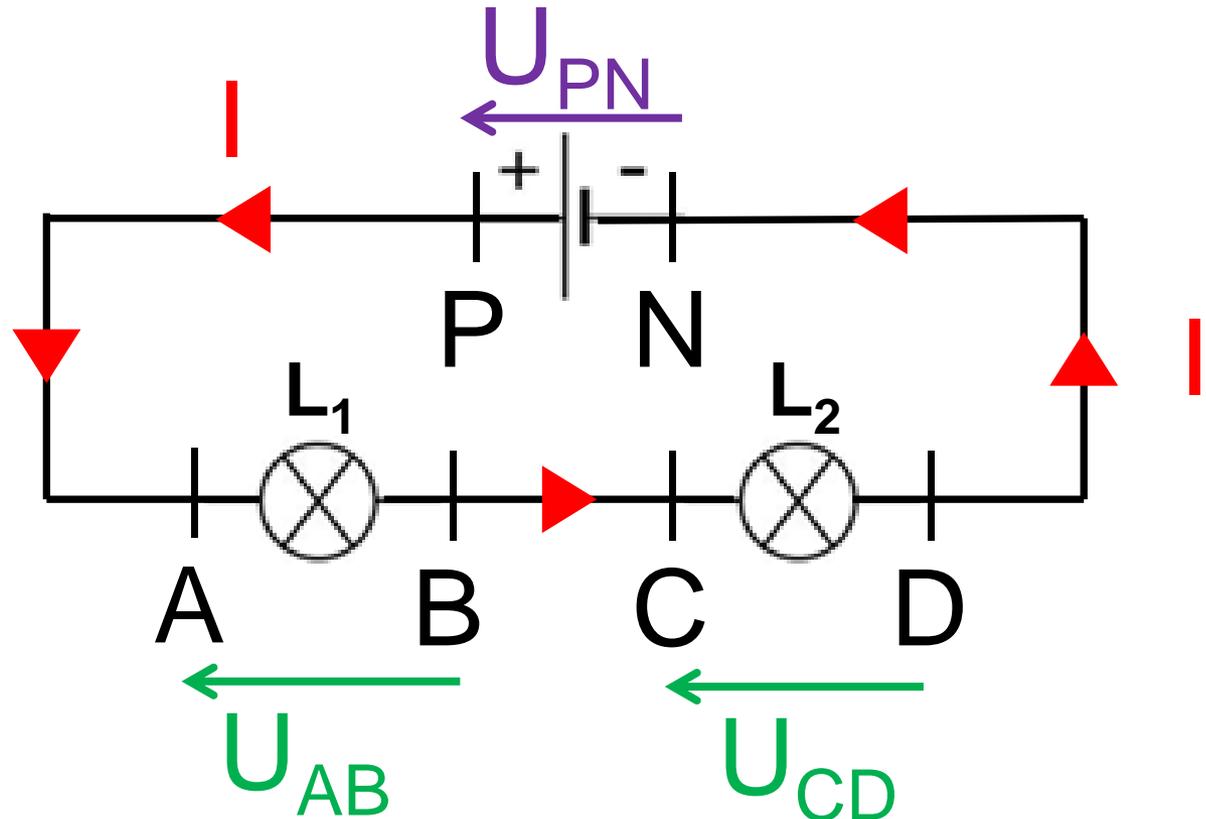


- Circuit 3



● Circuit 1

- * La tension U_{PN} du générateur se partage entre AB et BC.
- * $U_{PN} = U_{AB} + U_{CD} = U_{AD}$
- * Le circuit est en série. En raison de l'unicité de I , l'intensité du courant conserve la même valeur en tout point du circuit.



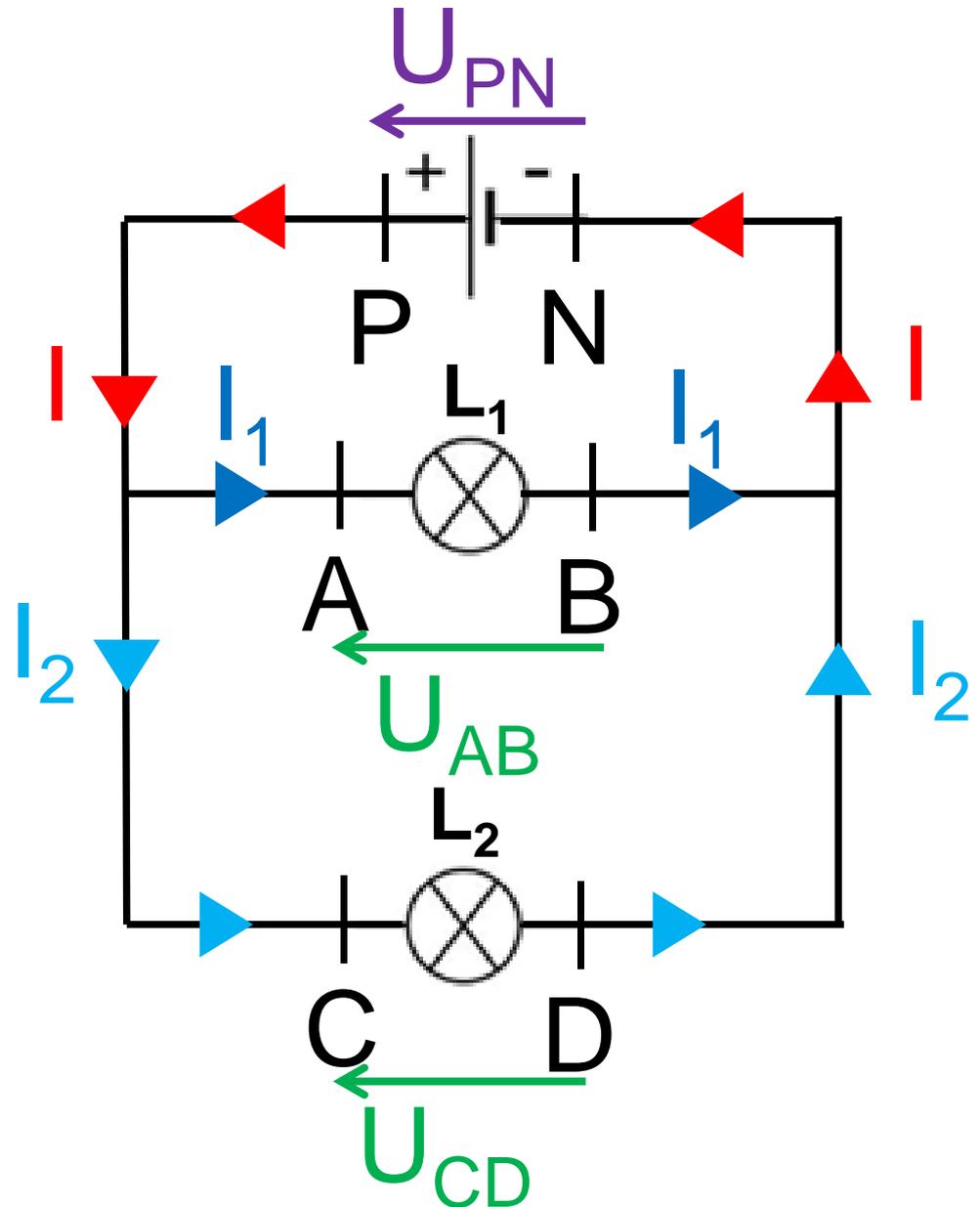
● Circuit 2

* Les éléments AB et CD sont branchés en dérivation. En raison de l'unicité de U , toutes les tensions sont égales :

$$U_{PN} = U_{AB} = U_{CD}$$

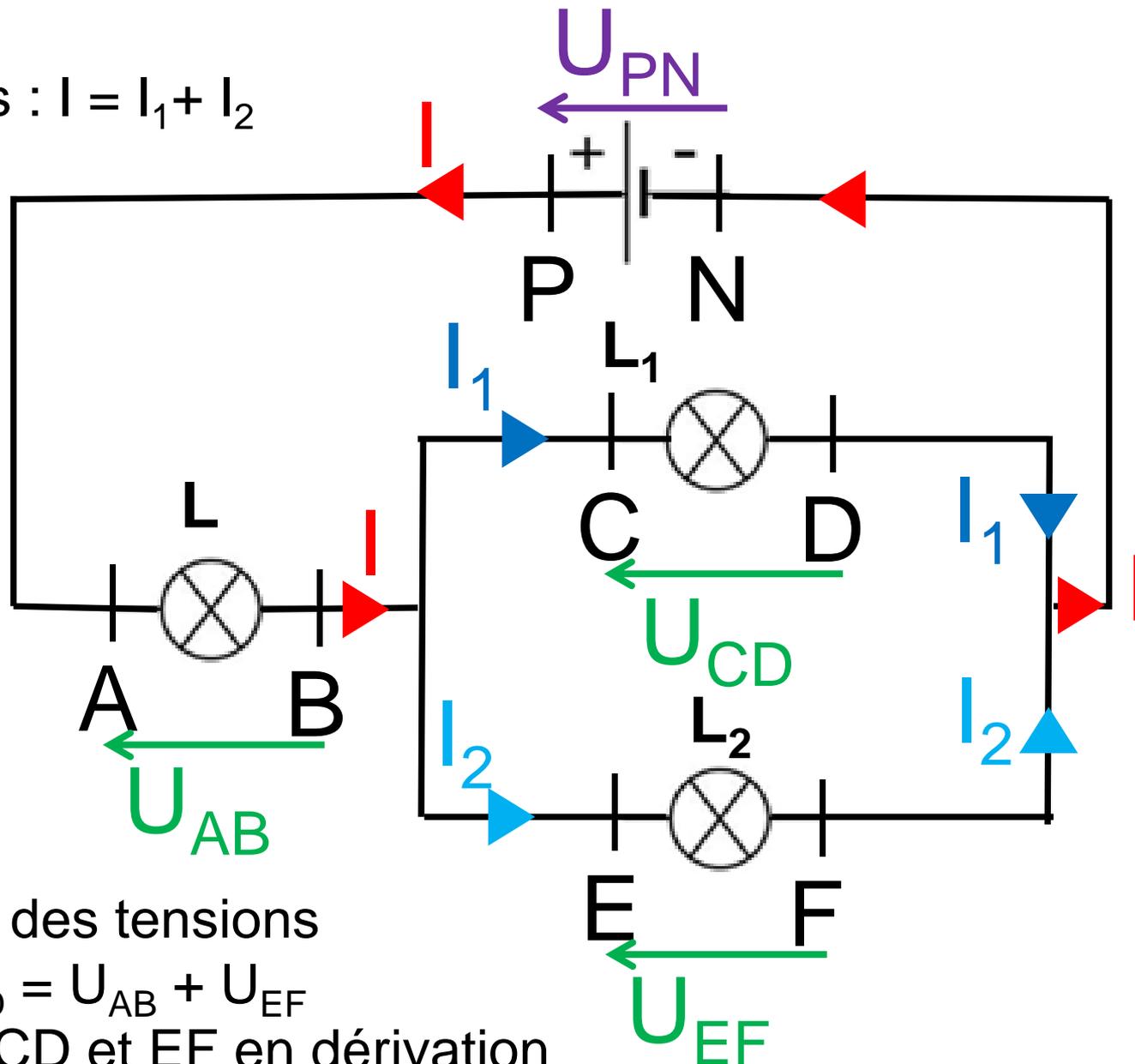
* Les points P, A et C sont équivalents.

* Les points N, B et D sont équivalents.



● Circuit 3

* Loi des nœuds : $I = I_1 + I_2$



* Loi d'additivité des tensions

$$U_{PN} = U_{AB} + U_{CD} = U_{AB} + U_{EF}$$

* Les branches CD et EF en dérivation

comptent pour un seul élément avec $U_{CD} = U_{EF}$

Chapitre 5a

A dramatic landscape featuring a bright sunburst breaking through a dark, stormy sky over a mountain range. The sun is positioned in the center of the frame, casting a powerful glow that illuminates the surrounding mountains and the foreground. The sky is filled with dark, heavy clouds, with the sunburst creating a stark contrast between the light and the dark. The mountains are rugged and jagged, with some peaks appearing to be covered in snow or ice. The overall mood is one of awe and grandeur.

C'est fini !!!