

Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

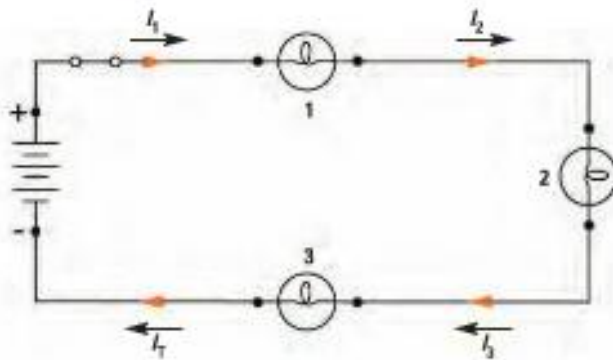
## THÉORIE UNIVERS MATÉRIEL, ST-STE, 4<sup>e</sup> secondaire

### LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES (PARTIE 2) ET LA LOI D'OHM

#### LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES (PARTIE 2)

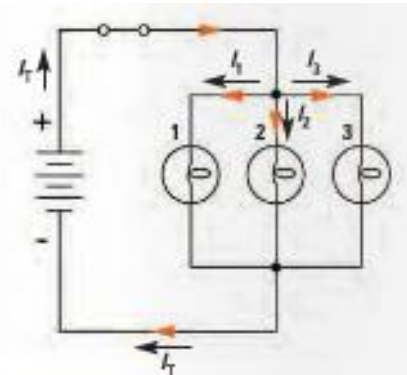
Les lois de Kirchhoff. Les lois de Kirchhoff permettent de calculer les valeurs de l'intensité du courant électrique (I) et de la tension (U) dans les circuits en série et les circuits en parallèle.

La première loi de Kirchhoff (la loi des courants)



$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$

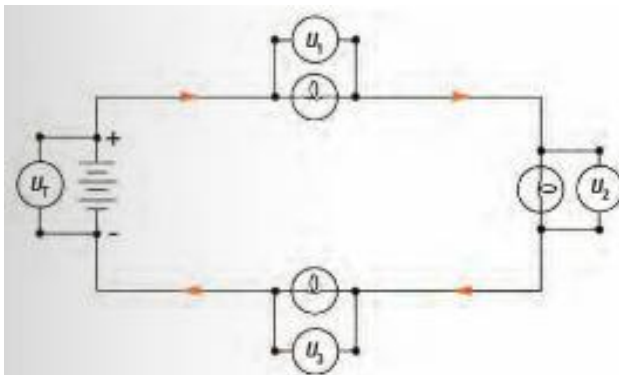
a) L'intensité du courant dans un circuit en série est la même partout dans la boucle.



$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

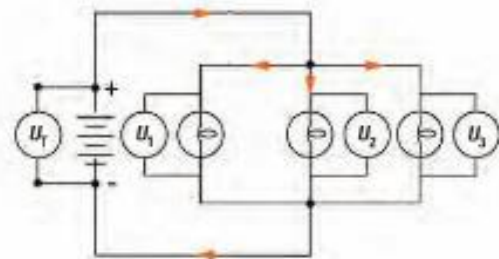
b) L'intensité du courant dans un circuit en parallèle se divise dans chaque branche.

La deuxième loi de Kirchhoff (la loi des tensions)



$$U_T = U_1 + U_2 + U_3$$

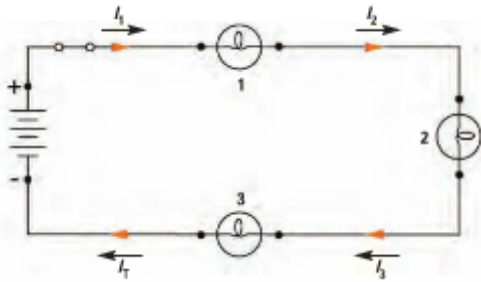
a) La tension électrique dans un circuit en série se répartit dans chaque composante du circuit.



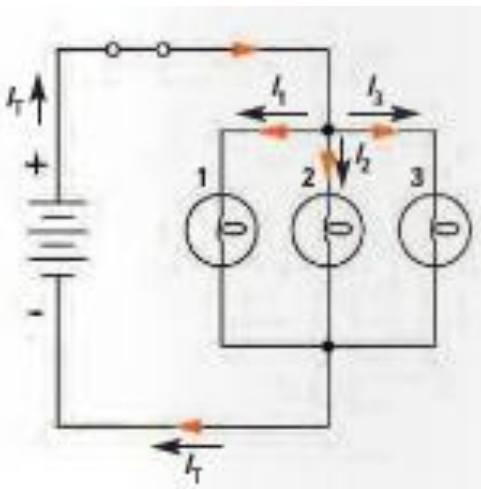
$$U_T = U_1 = U_2 = U_3$$

b) La tension électrique dans un circuit en parallèle est la même dans chaque branche du circuit.

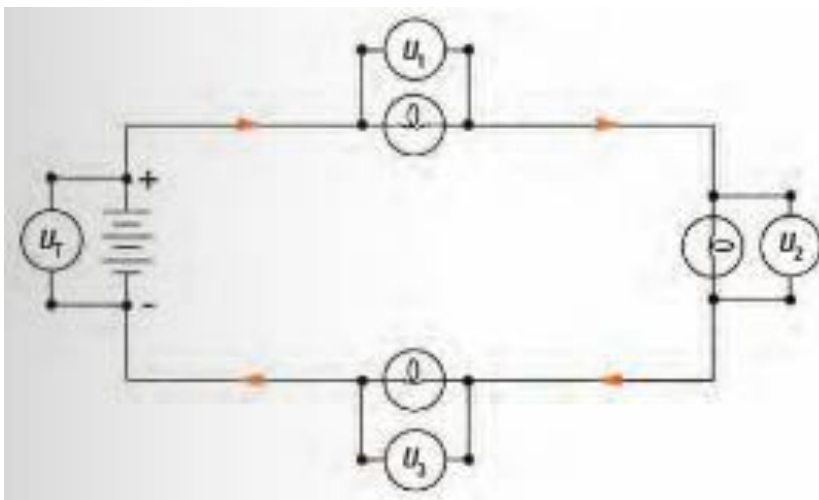
Exemple A : Quelle est l'intensité totale du courant dans le circuit en série si l'intensité du courant qui traverse l'ampoule 2 est de 15 A ?



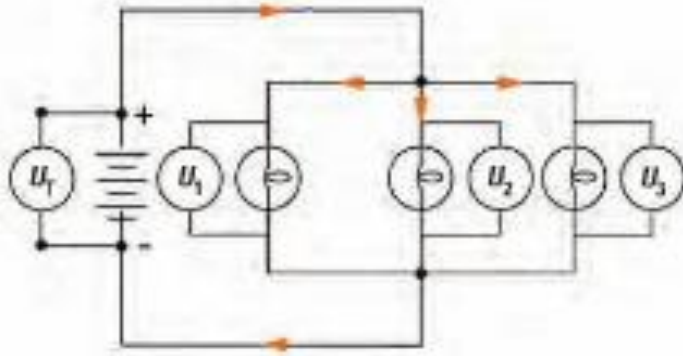
Exemple B : Quelle est l'intensité totale du courant qui entre dans le premier nœud du circuit en parallèle si l'intensité du courant qui traverse les ampoules 1, 2 et 3 est respectivement de 3 A, de 8 A et de 4 A ?



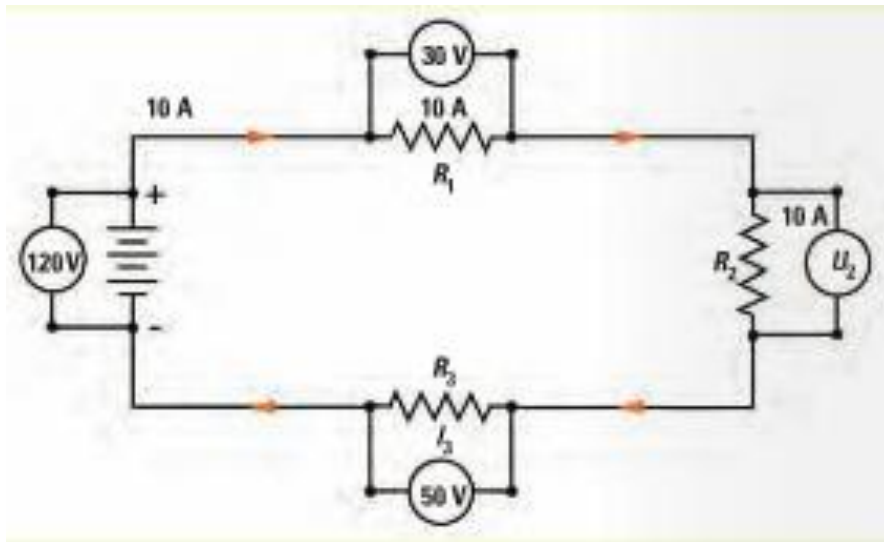
Exemple C : Quelle est la tension électrique aux bornes de la source d'alimentation du circuit en série si les tensions aux bornes des ampoules sont respectivement de 10 V, de 5 V et de 5 V ?



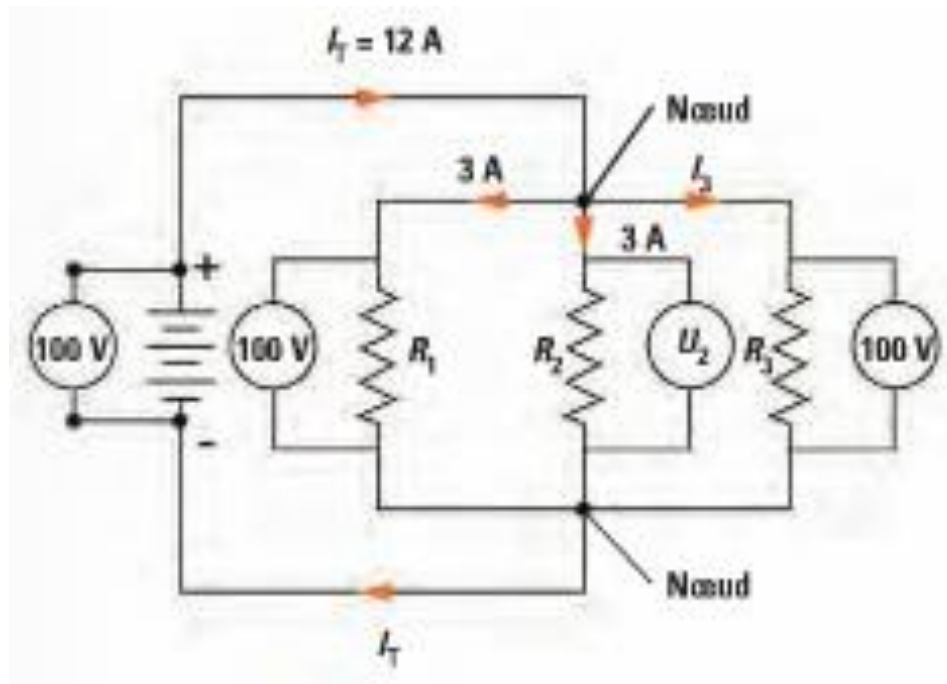
Exemple D : Quelle est la tension électrique aux bornes de la source d'alimentation du circuit en parallèle si la tension électrique aux bornes de l'ampoule 2 est de 20 V ?



Exemple E : À partir du circuit, calculer la tension électrique aux bornes du résistor 2 et l'intensité du courant traversant le résistor 3.



Exemple F : À partir du circuit, calculer la tension électrique aux bornes du résistor 2 et l'intensité du courant traversant le résistor 3.



## LA LOI D'OHM

En 1826, Georg Simon Ohm établit que la **RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE (R)** était donnée par le quotient de la différence de potentiel (U) appliquée aux bornes d'un ou de plusieurs éléments de circuit par rapport au courant (I) traversant ce ou ces éléments.

La **RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE (R)** est une mesure de l'opposition qu'un élément de circuit offre à la circulation des charges électriques. La **RÉSISTANCE** est une propriété physique des composantes qui limite le passage du courant dans un circuit. Les composantes qui possèdent cette propriété remplissent la **FONCTION DE CONDUCTION**, mais elles ont la particularité de résister partiellement au passage du courant. Dans les circuits électriques, deux types de composantes possèdent cette propriété : les éléments chauffants (séchoirs à cheveux, cuisinières, bouilloires électriques, plinthes chauffantes) et les résistors (résisteurs).

Symbole normalisé d'un résistor :

Illustration :

Composante avec une faible résistance

Composante avec une forte résistance

Exemples : Un fil long, chaud et petit offre une grande résistance au courant électrique. Un circuit en série offre une résistance plus grande au courant qu'un circuit en parallèle (c'est pour cette raison que les ampoules allumaient moins fortement dans le circuit en série).

**La VARIABLE de la résistance : R**

**L'UNITÉ de la résistance : Ohms ( $\Omega$ )**

**La FORMULE permettant de calculer la résistance :  $R = \frac{U}{I}$**

où R = résistance en ohms ( $\Omega$ )

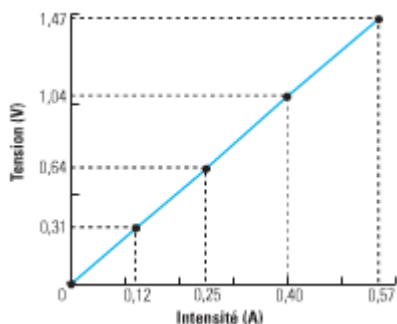
U = différence de potentiel (tension) en volts (V)

I = intensité de courant en ampères (A)

La résistance équivalente ( $R_T$  ou  $R_{eq}$ ) correspond à la résistance totale d'un circuit.

On peut voir dans la loi d'Ohm que la tension électrique (différence de potentiel (U)) est directement proportionnelle à l'intensité du courant électrique (I). On peut représenter cette relation graphiquement.

Tension (différence de potentiel (U)) en fonction de l'intensité de courant



Le calcul de la pente du graphique de la différence de potentiel (U) en fonction de l'intensité de courant (I) correspond à la résistance (R).

**CALCUL :**

Exemple G : Quelle est la résistance d'une ampoule reliée à une source de 120 V et traversée par un courant de 2,5 A ?

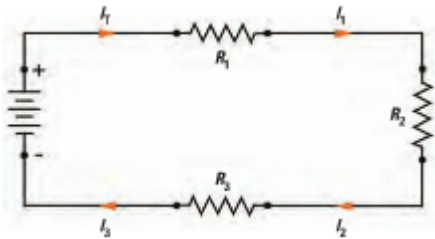
Exemple H : La résistance d'un haut-parleur installé dans une voiture est de  $8 \Omega$ , alors que l'autoradio est branché à une source d'alimentation de 6 V. Quelle est l'intensité maximale de courant pouvant parcourir le haut-parleur ?

Exemple I : Quelle est la différence de potentiel nécessaire pour qu'un courant de 0,05 A traverse un résistor de  $1500 \Omega$  ?

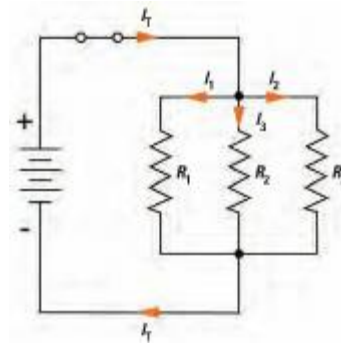
Exemple J : Quelle est la résistance équivalente d'un appareil électrique dont la fiche technique indique qu'il utilise un courant de 1,5 A à 110 V ?

Résumé :

Circuit en série

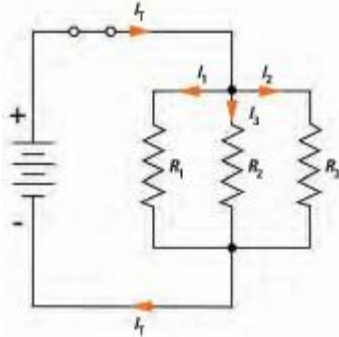


Circuit en parallèle

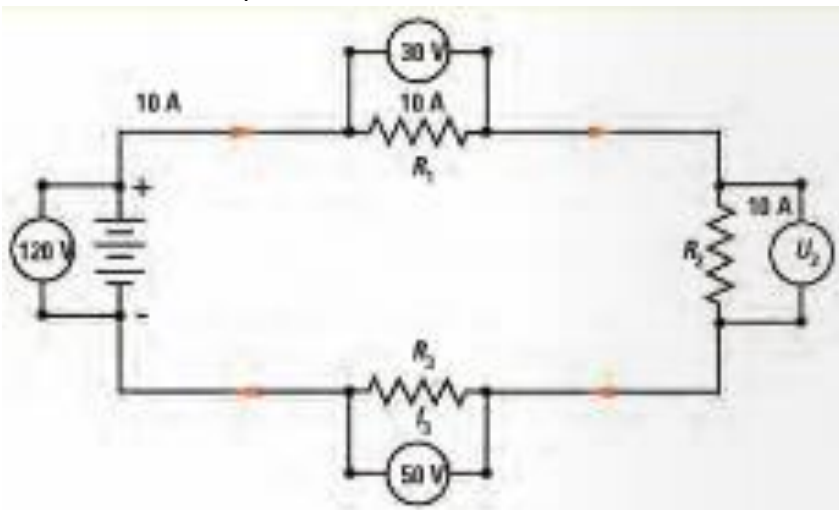


Exemple K : Calculer la résistance équivalente d'un circuit en série comportant quatre résistors, de  $15 \Omega$ ,  $20 \Omega$ ,  $45 \Omega$  et  $100 \Omega$ .

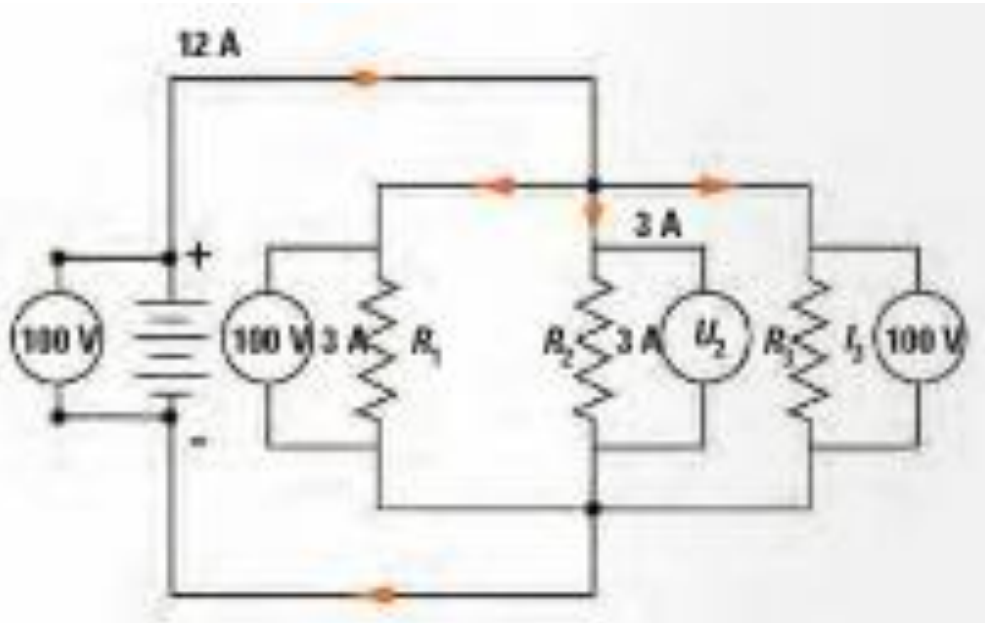
Exemple L : Calculer la résistance équivalente du circuit en parallèle, si  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$  et  $R_3 = 6 \Omega$ .



Exemple M : Quelle est la valeur de chaque résistance dans le circuit en série ? Quelle est la résistance équivalente ?



Exemple N : Quelle est la valeur de chaque résistance dans le circuit en parallèle ?  
Quelle est la résistance équivalente ?



La conductance : C'est l'inverse de la résistance.

Sa variable :  $G$

Son unité : Siemens (S)

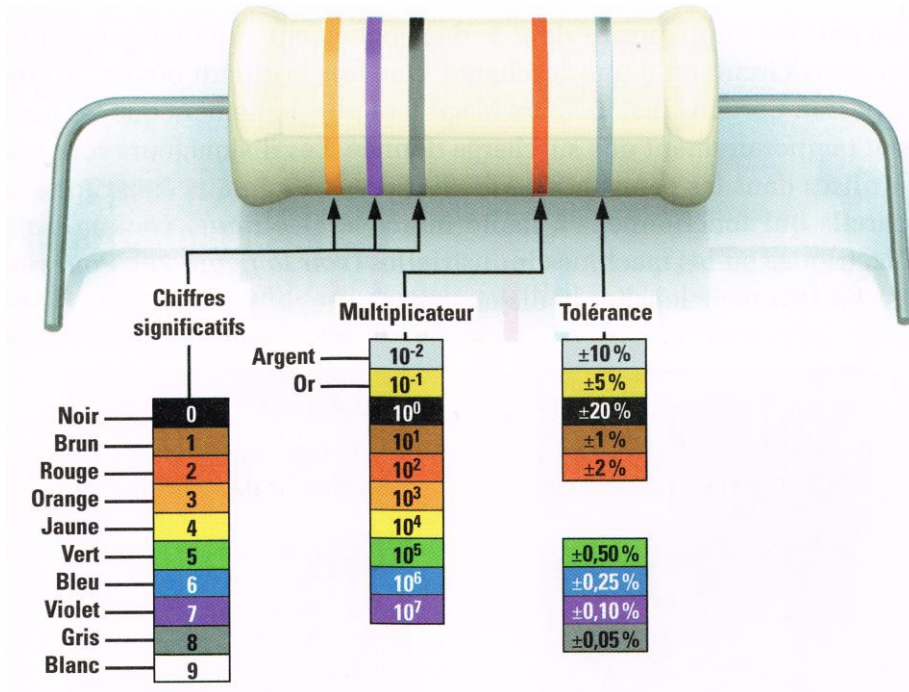
Sa formule :  $G = I/U$

Graphiquement, la conductance est donnée par le calcul de la pente du graphique  
« Courant en fonction de la différence de potentiel ».



## MÉTHODE POUR DÉTERMINER LA VALEUR DES RÉSTISTORS :

Placer le résistor dans le bon sens (En général, la résistance possède un anneau **doré** ou **argenté**, qu'il faut placer à **droite**. Dans d'autres cas, c'est l'anneau **le plus large** qu'il faut placer à **droite** ou bien l'anneau placé **le plus près d'une extrémité** qu'il faut placer à **gauche**).



Exemple 0 : Trouver la résistance des deux résistors.

