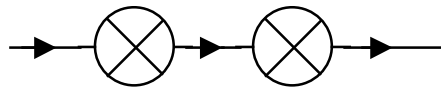


CH II Intensité et tension en courant continu

I) Les différentes formes de montage de récepteurs :

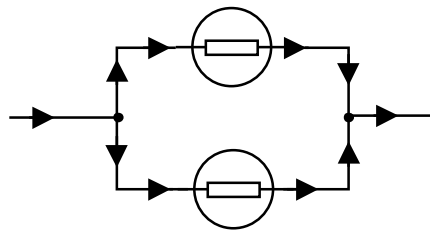
1) Le montage en série :

Dans un montage en série, les différents récepteurs sont montés les uns à la suite des autres.



2) Le montage en dérivation (ou en parallèle) :

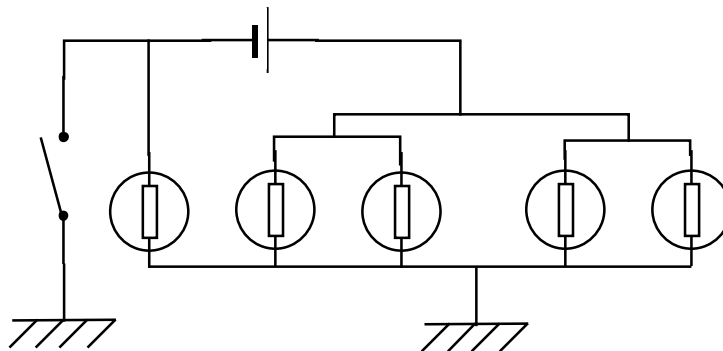
Dans un montage en dérivation, le courant électrique se sépare au niveau d'un nœud. Un nœud correspond donc à une connexion entre au moins trois conducteurs.



3) Le circuit électrique avec masse:

La masse est un nœud auquel sont raccordées toutes les branches en dérivation. Son

symbole est :



Pour le circuit électrique d'une automobile, le châssis, la carrosserie et le bloc moteur constituent la masse qui est reliée à la borne - de la batterie.

II) Quantité d'électricité - Intensité d'un courant électrique :

1) Quantité d'électricité :

Le courant électrique est un déplacement d'électrons dans un conducteur. Chaque électron est chargé et sa charge est égale à $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Si n est le nombre d'électrons, la quantité d'électricité transportée est :

$$Q = n \cdot e \quad (Q \text{ est également en coulombs C})$$

La quantité d'électricité transportée par le courant électrique en 1 seconde s'appelle l'intensité. L'unité d'intensité est l'ampère (symbole A), $1 \text{ A} = 1 \text{ C/s}$.

$$I = \frac{Q}{t}$$

Exemple : Un courant électrique de 200 A traverse un conducteur pendant 10 heures. Calculer la quantité d'électricité qui a traversé le conducteur.

Le coulomb étant une unité trop petite, on utilise souvent l'ampère-heure (Ah)

$$Q = 200 \times 10 = 2\,000 \text{ Ah}$$

Nota : $1 \text{ Ah} = 3\,600 \text{ C}$

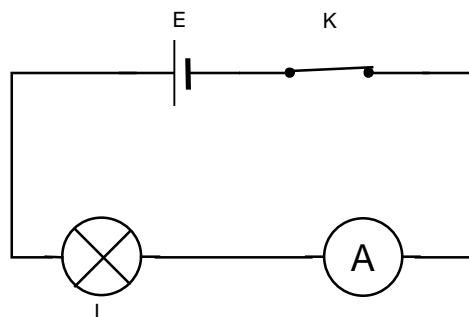
2) Mesure de l'intensité d'un courant électrique :

On mesure l'intensité d'un courant électrique à l'aide d'un ampèremètre dont le symbole



est :

Un ampèremètre se branche toujours en série dans un circuit électrique, le courant entre par sa borne positive et sort par sa borne négative.

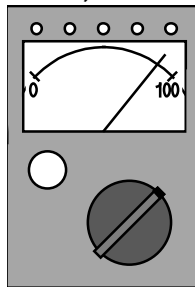


Il existe deux types d'ampèremètres :

- L'ampèremètre numérique (L'intensité est affichée directement sur le cadran)

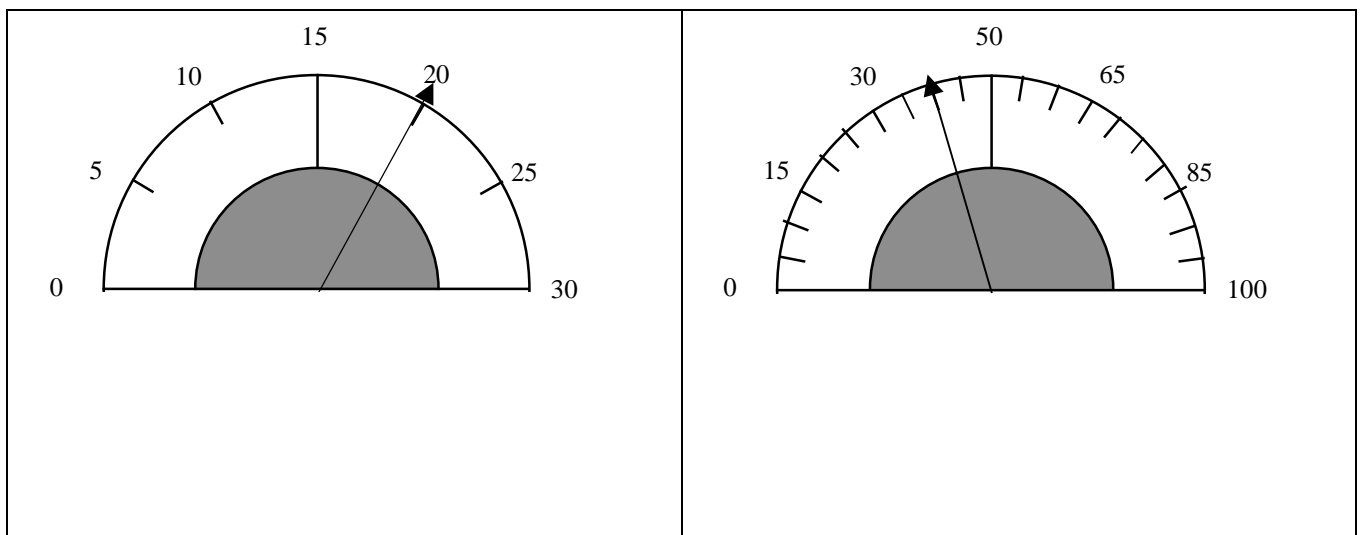


- L'ampèremètre analogique (Une aiguille se déplace sur un cadran, la lecture de l'intensité s'effectue après un calcul.)



Lors de l'utilisation d'un ampèremètre analogique, plusieurs données sont importantes :

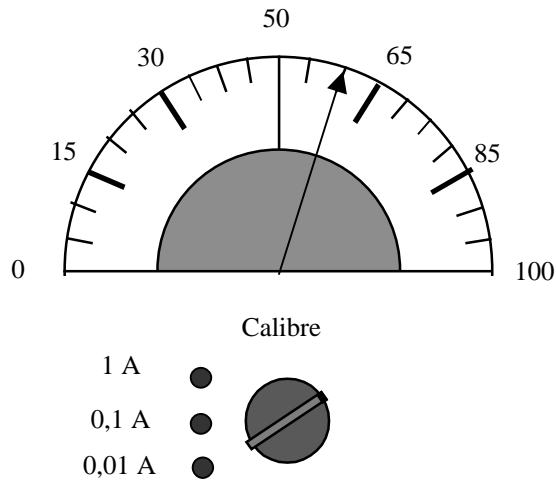
- Le nombre total de graduations (Nombre G) :



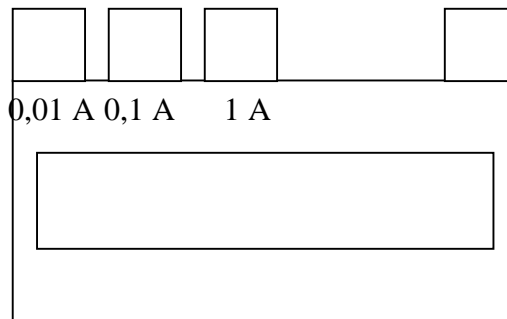
Le nombre total de graduations est généralement un multiple de 3 ou de 10. La plupart des ampèremètres analogiques sont fabriqués avec la double graduation d'origine.

- la position de l'aiguille (Nombre N)
- Le calibre de réglage de l'ampèremètre (Nombre C)

Le calibre correspond à l'intensité que représente la plus grande graduation.



Le calibre est souvent indiqué par la position d'un bouton spécifique ou par la lecture d'une valeur donnée lors du branchement d'un fil de connexion.



On calcule l'intensité I d'un courant électrique à l'aide de la formule :

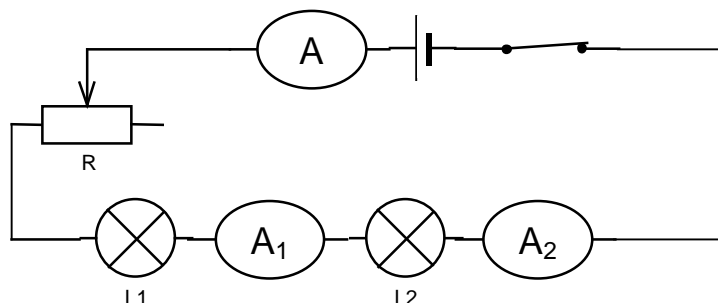
$$I = \frac{C \times N}{G}$$

L'unité du résultat est la même que celle du calibre choisi (si le calibre choisi est en mA alors le résultat sera en mA)

Exemple : Calculer l'intensité lue sur un ampèremètre à partir des valeurs suivantes :

$C = 3 \text{ mA}$ $N = 28$ $G = 30$

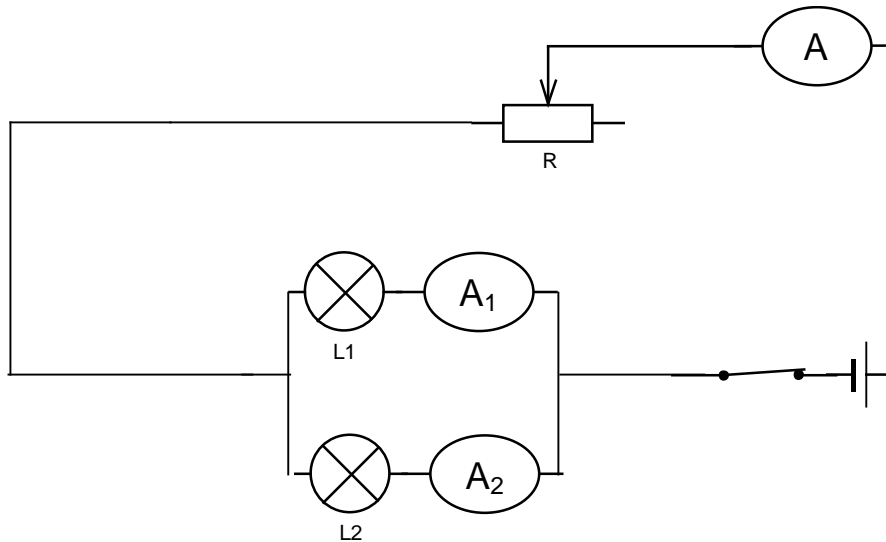
3) Intensité dans un circuit série :



On mesure l'intensité sur chacun des ampèremètres et on constate : $I = I_1 = I_2$. Le circuit série forme une maille, on définit donc la loi des mailles.

Dans un circuit série l'intensité du courant est la même à chaque point de la branche.

4) Intensité dans un circuit en dérivation :

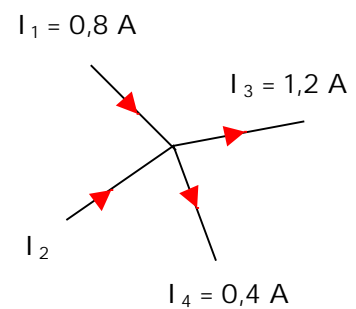
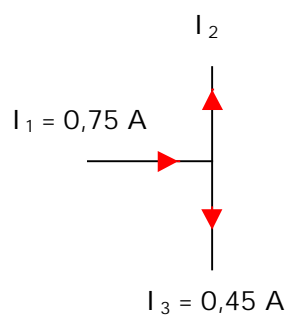
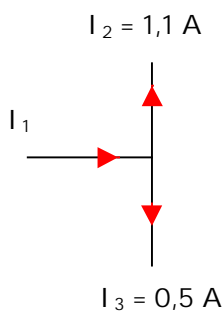


On mesure l'intensité sur chacun des ampèremètres et on constate : $I = I_1 + I_2$.

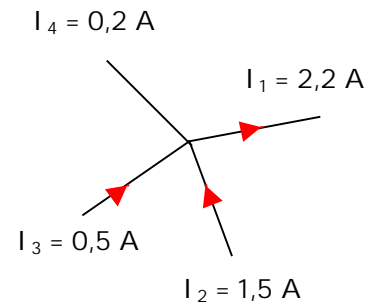
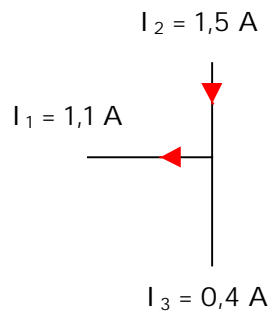
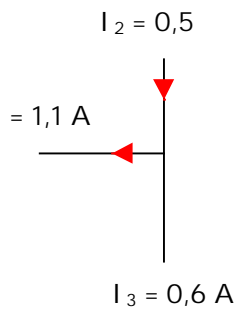
Chaque dérivation forme un nœud, on définit donc la loi des nœuds :

Dans un circuit présentant des dérivations, la somme des intensités des courants entrants est égale à la somme des intensités des courants sortants.

Exercice : Pour chaque nœud, calculer l'intensité du courant inconnu.

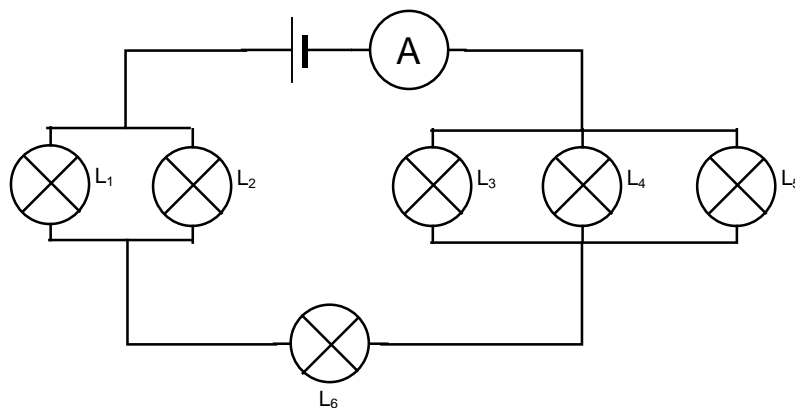


Exercice : Pour chaque nœud, retrouver le sens manquant d'un courant.



Exercice : Association de lampes.


Dans le montage ci-dessous, les lampes utilisées sont toutes identiques. L'ampèremètre indique 1,2 A.

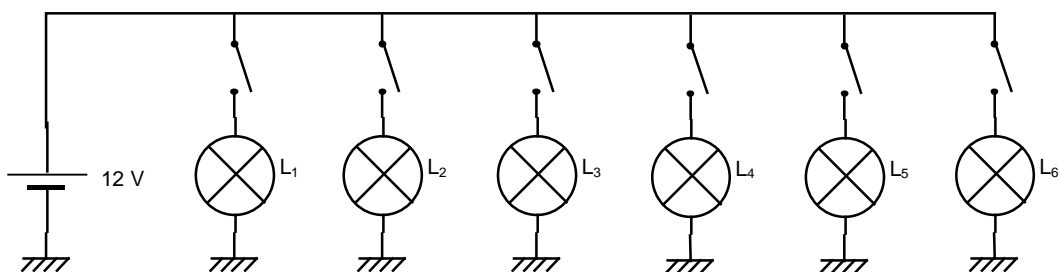


- Préciser la borne d'entrée du courant dans l'ampèremètre et le sens du courant dans chaque lampe.
- Quelle est l'intensité du courant traversant chaque lampe ?

Exercice : Un scooter.

On a schématisé ci-dessous le circuit des appareils de l'éclairage d'un scooter. Le

symbole  est celui de la masse, c'est à dire la carrosserie métallique du scooter.



- L₁ : projecteur avant principal (12 V ; 5 A)
- L₂ : projecteur avant additionnel (12 V ; 3,8 A)
- L₃ : tableau de bord (12 V ; 1,1 A ; toujours éclairé)
- L₄ : clignotant (12 V ; 1,8 A)
- L₅ : stop arrière (12 V ; 0,4 A)

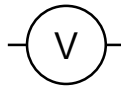
L₆ : feu arrière (12 V ; 0,4 A)

a) Comment se fait le retour du courant vers la batterie ?

b) Calculer l'intensité délivrée par la batterie lorsque le moteur du scooter est arrêté, de nuit, avec les projecteurs et le feu arrière allumés.

III) La tension électrique :

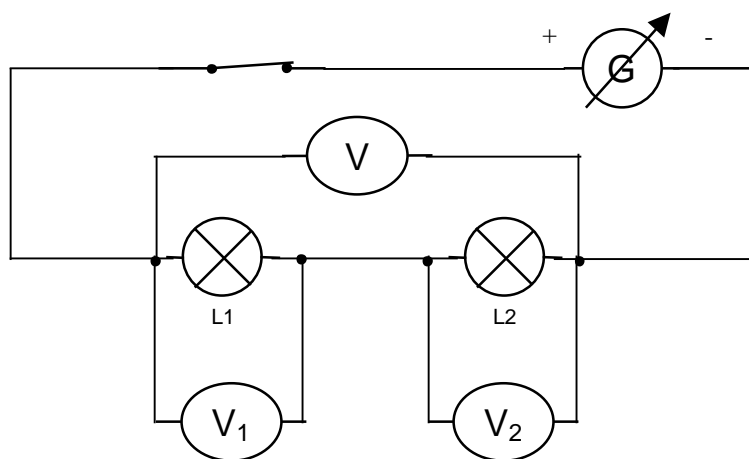
Pour mesurer une tension (différence de potentiel), on utilise un voltmètre branché en dérivation de symbole :



L'unité de tension est le volt (V). Il existe toujours une tension aux bornes d'un générateur, qu'il soit isolé ou pas. En revanche, pour un récepteur isolé, la tension aux bornes de ce récepteur est nulle. Dans un circuit alimenté par un générateur, la tension aux bornes du récepteur n'est plus nulle.

La tension nominale d'un appareil est la tension prévue pour assurer son bon fonctionnement.

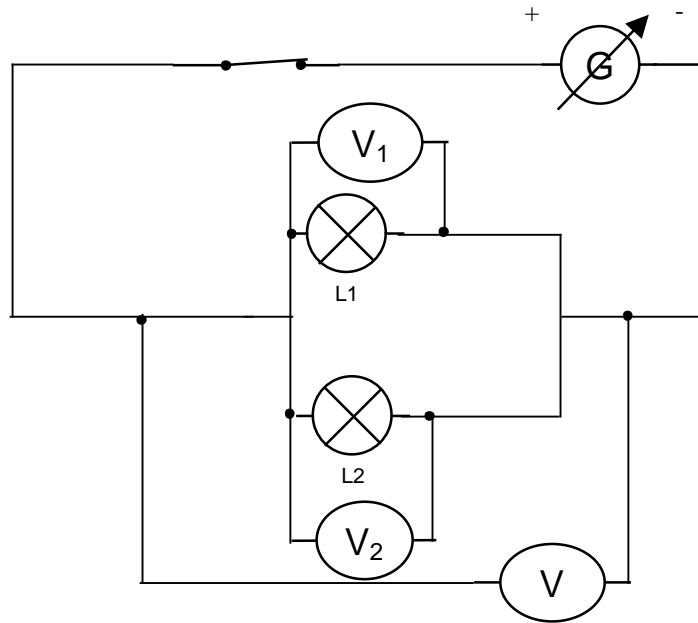
1) Loi des tensions dans un circuit série (additivité):



Le montage comporte 3 voltmètres V, V₁ et V₂ qui délivrent les tensions U, U₁ et U₂.

La tension aux bornes d'un ensemble de dipôles montés en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chacun d'eux. $U = U_1 + U_2$

2) Loi des tensions dans un circuit en dérivation (unicité) :



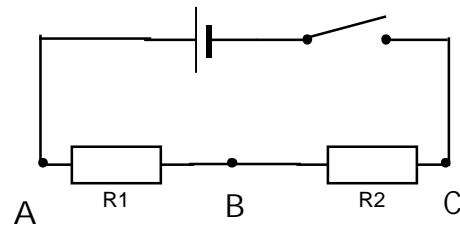
Les tensions aux bornes de dipôles montés en dérivation (parallèle) sont égales.

$$U = U_1 = U_2$$

Exercice:

Soit un montage électrique contenant :

- Une pile de 6 V
- Un interrupteur
- Deux récepteurs R1 et R2
- Des fils conducteurs



a) Refaire le schéma précédent en ajoutant les appareils nécessaires pour mesurer la tension aux bornes des récepteurs R₁ et R₂, ainsi que leurs intensités .

Indiquer le sens du courant électrique et la polarité des appareils polarisés.

b) La tension entre A et B, le circuit étant fermé, est mesurée par un voltmètre analogique dont les indications sont les suivantes :

- C = 10 V
- G = 100
- N = 17,5

Calculer cette tension.

c) La tension entre B et C est 4,25 V.

Écrire la loi des tensions pour U_{AB} , U_{BC} et U_{AC} .

Calculer la tension entre A et C

IV) Récapitulatif :

	Tensions	Intensités
Appareils montés en série	$U = U_1 + U_2$	$I = I_1 = I_2$
Appareils montés en dérivation	$U = U_1 = U_2$	$I = I_1 + I_2$