

L'intensité dans un circuit électrique

I L'intensité.

a. Quelle grandeur est associée à la mesure d'un courant ?

[Un petit film sur les circuits électriques](#)

Lorsqu'un **courant électrique circule dans un circuit, sous l'action d'une tension** il peut être plus ou moins important.

- Pour un circuit donné, j'augmente la tension du générateur, que se passe-t-il pour le courant électrique ?

.....

Pour le reste de la leçon nous nous placerons généralement avec **un générateur dont une tension est réglée**. Cependant il faut toujours conserver à l'idée que **la tension est la grandeur qui permet au courant de circuler**. La tension permet l'existence du courant.

- Qu'est-ce qu'un courant électrique ?

-
- Qu'est-ce qu'une intensité ?
-

II L'intensité

a. Une grandeur physique

L'intensité peut se mesurer, c'est une grandeur physique. Elle est symbolisée par la lettre **I**. L'intensité d'un courant électrique se mesure dans une **unité du système international**, c'est l'**Ampère*** (noté **A**). On utilisera aussi les sous multiples comme le milliampère (écrit mA) ou le microampère (écrit μA).

Quelques exemples d'intensités de la vie courante :

- Radiateur électrique STANDARD :
- Téléviseur LED :
- Lampe économie d'énergie :
- Abonnement d'une habitation :
- Soudure à l'arc :

b. Activité « conversion »

| | |
|----|----|
| L1 | /2 |
|----|----|

Convertir les valeurs suivantes des intensités ci-dessous

$$0,0452 \text{ A} = \dots\dots\dots \text{ mA}$$

$$11,8 \text{ mA} = \dots\dots\dots \text{ A}$$

$$1,25 \text{ A} = \dots\dots\dots \text{ mA}$$

$$0,125 \text{ mA} = \dots\dots\dots \mu\text{A}$$

$$357 \mu\text{A} = \dots\dots\dots \text{ mA}$$

μ signifie millionième donc $1 \mu\text{A} = 0,000001 \text{ A}$

m signifie millième donc $1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A}$

- [Ampère est un physicien du début du XIX^e siècle](#)

III L'ampèremètre

- [Brancher un ampèremètre](#)
- [Les propriétés d'un voltmètre et d'un ampèremètre](#)
- [Comparatif entre un ampèremètre et un voltmètre](#)

Un ampèremètre permet la mesure de l'intensité d'un courant.

a. Introduction

- Pour mesurer l'intensité d'un courant dans un circuit on utilise un
- Cet appareil se branche en (impérativement).
- Pour positionner cet appareil de mesure, on doit le circuit.
- Il se comporte comme un excellent conducteur, un peu comme un
- Un ampèremètre peut donc provoquer un s'il est mal branché (en).
- Il contient un de protection pour le milliampèremètre.
- Pour effectuer la première mesure, on utilise le plus grand qui n'est pas protégé et qui supporte les fortes intensités.
- Un sélecteur rotatif permet de choisir un
- Ce dipôle a un symbole normalisé qui est le suivant :

b. Le branchement de l'ampèremètre dans le circuit

Le multimètre JEULIN est un appareil capable de fonctionner en ampèremètre mais il comporte d'autres appareils de mesure (voltmètre, ohmmètre...)

■ Dans tous les cas, **deux fils** doivent être branchés dans cet appareil. Le premier sera toujours dans la borne **COM** (borne commune). Le second sera dans la borne **10A** ou **mA**. Cependant on commence toujours par la borne 10A qui supporte les courts-circuits et qui ne possède pas de fusible de protection.

■ La borne 10A indique les mesures en Ampère (A). La borne mA indique les unités en milliampère (mA). Les unités ne sont pas indiquées directement.

■ L'ampèremètre possède différentes positions pour le sélecteur rotatif. Ce sont des calibres. Le calibre permet d'adapter la précision de la mesure (voir activité expérimentale).

■ Il possède un sélecteur rotatif qui doit être placé sur une des 3 positions. Si la borne **10A** est choisie pour un fil, il faut **impérativement** associer avec le calibre 10 A. Sinon la mesure sera faussée !

■ Si la borne **mA** est choisie, alors un des trois calibres **noirs** est à associer au branchement. Cette borne est protégée par un fusible de 2000 mA. Il faut d'abord vérifier que l'intensité ne sera pas trop forte avant de choisir un calibre protégé par le fusible.

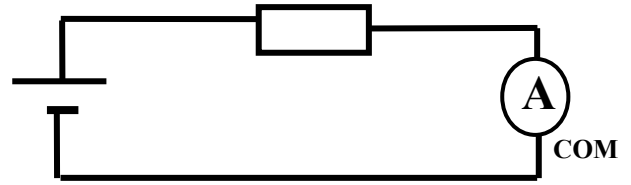
■ Le calibre 10 A/20 mA aura une valeur de 10A ou de 20 mA qui va dépendre du branchement des fils (10A ou mA).



IV Utiliser les calibres d'un ampèremètre

a. expérience

Réaliser le montage en série suivant comportant une résistance, un générateur réglable sur une position médiane (environ 6 V pour obtenir un courant pas trop important), un multimètre en mode **ampèremètre** et des fils.



- **Il faut faire vérifier ce circuit** avant de mettre en fonctionnement le générateur.
- En modifiant les calibres de l'ampèremètre, observer et reporter dans le tableau ci-dessous, **en respectant les unités**, les mesures observées sur l'écran de l'appareil.

I3 /2

| | Calibre 10 A | Calibre 2000 mA | Calibre 200 mA | Calibre 20 mA |
|--|--------------|-----------------|----------------|---------------|
| Mesure observée avec l'unité préréglée | | | | |
| Mesure observée en Ampère (A) | | | | |

b. Conclure sur les mesures obtenues selon les calibres

I4 /1

.....

.....

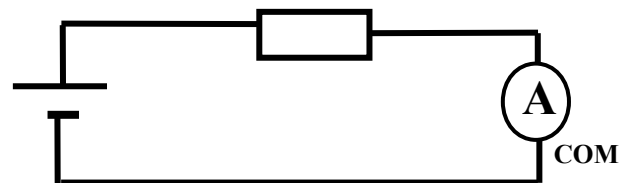
.....

.....

IV Utiliser les calibres d'un ampèremètre

a. expérience

Réaliser le montage en série suivant comportant une résistance, un générateur réglable sur une position médiane (environ 6 V pour obtenir un courant pas trop important), un multimètre en mode **ampèremètre** et des fils.



- **Il faut faire vérifier ce circuit** avant de mettre en fonctionnement le générateur.
- En modifiant les calibres de l'ampèremètre, observer et reporter dans le tableau ci-dessous, **en respectant les unités**, les mesures observées sur l'écran de l'appareil.

I3 /2

| | Calibre 10 A | Calibre 2000 mA | Calibre 200 mA | Calibre 20 mA |
|--|--------------|-----------------|----------------|---------------|
| Mesure observée avec l'unité préréglée | | | | |
| Mesure observée en Ampère (A) | | | | |

b. Conclure sur les mesures obtenues selon les calibres

I4 /1

.....

.....

.....

c. Création

| | |
|----|----|
| C1 | /2 |
|----|----|

Proposer (sur le cahier) une expérience pour analyser le comportement d'un ampèremètre en prenant un maximum de précaution pour montrer qu'il se comporte comme un conducteur parfait (il laisse circuler le courant sans contrainte)

- Un ampèremètre est un appareil de mesure. **Il ne doit pas perturber par ses branchements le fonctionnement du circuit.**
- Son branchement comporte **un risque de court-circuit**. De plus, son fusible peut fondre.

Il est impératif de faire vérifier son ampèremètre avant de commencer et avant de ranger !

V Intensité dans un circuit en série : Loi d'unicité

Matériels : un générateur réglable (1V à 15V), une résistance de 330 Ω (orange-orange-marron), une résistance de 68 Ω (bleu, gris, noir), des fils.

a. Expérience préliminaire pour prendre en main le générateur

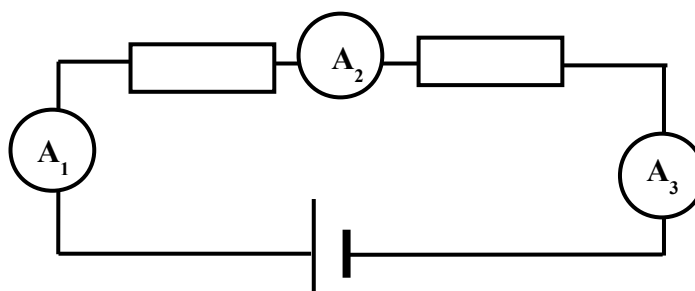
Mettre le générateur sur une tension maximale de 6V. **Le réglage sera conservé durant toutes les manipulations suivantes.**

| | |
|----|----|
| L1 | /1 |
|----|----|

b. Réaliser un montage en série

Positionner les deux résistances différentes branchées en série aux bornes d'un générateur de 6 V. Ces deux résistances positionnées ne devront pas être interverties.

- Avant de mettre en fonctionnement le générateur, vous devez faire vérifier le montage.



c. Remplir le tableau ci-dessous avec les trois mesures données par l'ampèremètre calibré correctement avec l'unité de mesure.

| | |
|----|----|
| I3 | /1 |
|----|----|

| Ampèremètre (sur position n°1) | Ampèremètre (sur position n°2) | Ampèremètre (sur position n°3) |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| I ₁ = | I ₂ = | I ₃ = |

d. Établir une **relation mathématique** (avec +, - ou =) entre les trois intensités appelées I₁, I₂, I₃.

| | |
|----|----|
| I4 | /1 |
|----|----|

..... =

e. Déduire une loi

Loi d'unicité pour les intensités dans un circuit (ou une association) en série

| | |
|----|----|
| I4 | /1 |
|----|----|

.....

.....

f. Conclure sur le **nombre d'ampèremètres nécessaires** pour mesurer l'intensité dans une association de dipôles en série ? Il est impératif de faire vérifier son ampèremètre avant de commencer et avant de ranger !

| | |
|----|----|
| I4 | /1 |
|----|----|

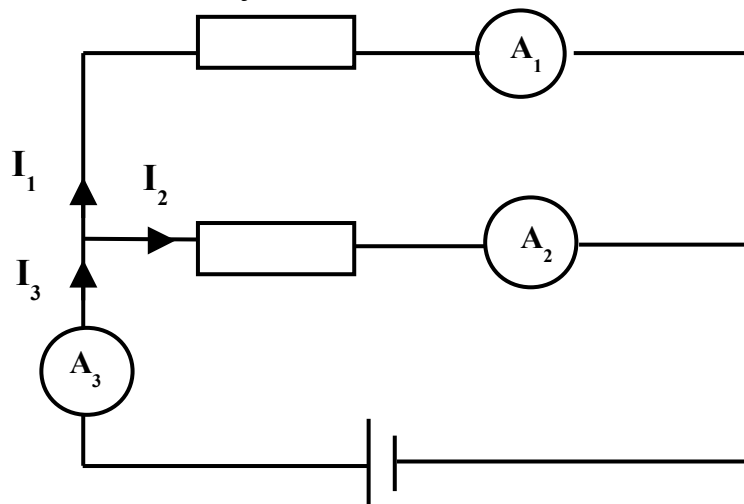
V Intensité dans un circuit en dérivation : Loi d'additivité

a. Réaliser

Matériels : un générateur réglable (1V à 15V), une résistance de 330 Ω, une résistance de 68 Ω, des fils, un multimètre.

⇒ **Positionner les deux résistances différentes en dérivation** avec le générateur réglé sur **6 V environ**. Réaliser des mesures **en déplaçant l'ampèremètre** pour les trois positions différentes .

🔑 **Indication** : Pour la position A2, il faudra rajouter un fil et toutes les mesures doivent être différentes....



b. Remplir le tableau ci-dessous avec les trois mesures données par ton ampèremètre

| | |
|----|----|
| I3 | /1 |
|----|----|

| Ampèremètre sur la position n°1 | Ampèremètre sur la position n°2 | Ampèremètre sur la position n°3 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| $I_1 = \dots\dots\dots$ | $I_2 = \dots\dots\dots$ | $I_3 = \dots\dots\dots$ |

c. Établir la **relation mathématique** (avec +, - ou =) entre les trois intensités appelées I_1, I_2, I_3 .

| | |
|----|----|
| I4 | /1 |
|----|----|

..... =

d. Dédire **une loi d'additivité** s'appliquant **aux circuit en dérivation**

Loi sur les intensités dans un circuit en dérivation

| | |
|----|----|
| I4 | /1 |
|----|----|

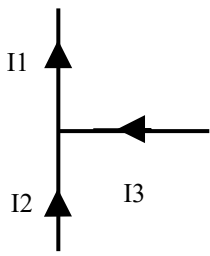
Dans un circuit en dérivation, l'intensité dans la branche est égale à dans les branches dérivées.

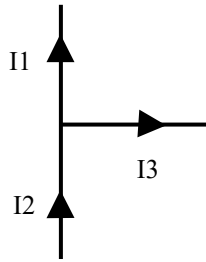
Loi sur les intensités (bis)

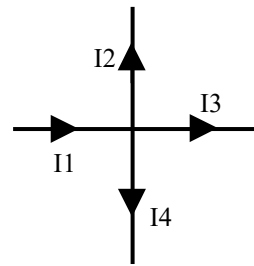
A un nœud, la somme des intensités entrantes est égale à la somme des intensités sortantes.

e. Quelques exemples (donner les relations en dessous des schémas)

| | |
|----|----|
| I4 | /1 |
|----|----|







f. Applications

| | |
|----|----|
| L2 | /4 |
|----|----|

Dans une habitation les appareils sont tous banchés **en dérivation à partir du tableau de dérivation.**

- Que peut-on dire de **la somme des intensités des appareils** en fonctionnement ?

.....

On branche sur une prise **limitée à 16 A par un disjoncteur** les appareils suivants : un sèche cheveux de 10 A et un sèche serviette de 7 A.

- Quelle intensité circulera **dans le disjoncteur** ? Que va-t-il se passer ?

.....

- Quel type de branchement est effectué avec une multiprise ? Pourquoi est-il **dangereux** de brancher **trop d'appareils** sur une multiprise ?

.....

L'installation d'une habitation supporte **une intensité maximale de 45 A (=> abonnement)**

- **Combien de radiateurs** (2000W, 9A) peut **supporter** au maximum cette habitation pour son chauffage ?

.....
