Chapitre 9 : La tension et l'intensité

Voir le chapitre sur le livre

Télécharger le pdf du cours

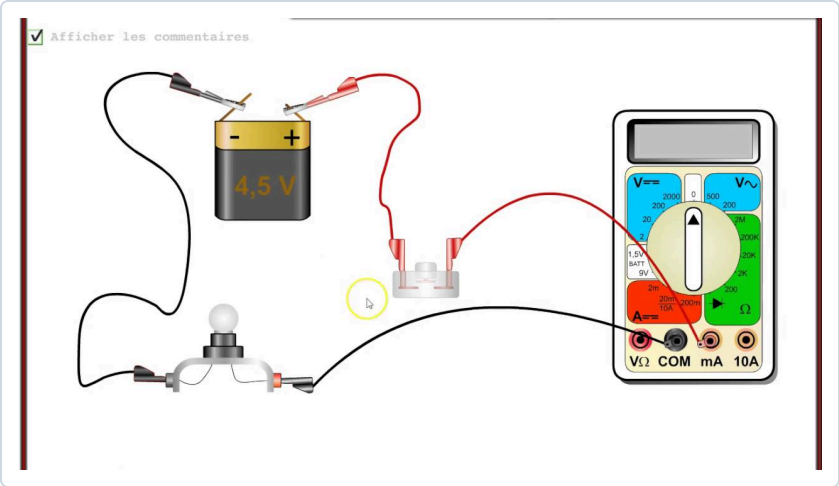
Voir et télécharger la fiche de révision (PDF)

I. Les grandeurs électriques de base

1. L'intensité du courant électrique

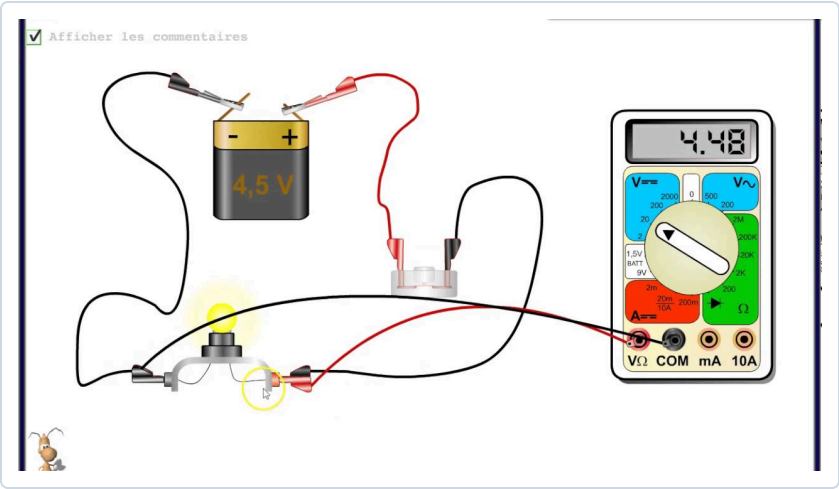
- À l'échelle microscopique, le courant électrique correspond à un déplacement ordonné de minuscules particules chargées (les électrons) au sein des fils métalliques.
- L'**intensité du courant**, notée I, représente le débit de l'électricité dans le circuit, c'est-à-dire le nombre de charges qui traversent un fil chaque seconde.
- **L'unité de mesure :** L'unité légale (S.I) est l'**ampère (A)**. Pour les petits circuits de laboratoire, on utilise souvent le milliampère (mA), avec $1\ A = 1\ 000\ mA$.
- **La mesure expérimentale :** L'intensité se mesure à l'aide d'un **ampèremètre** (ou d'un multimètre réglé en mode ampèremètre).

- **Règle de branchement :** Un ampèremètre mesure un débit, il doit donc être traversé par le courant. On le branche obligatoirement **en série** (il s'intercale dans la boucle du circuit).



2. La tension électrique

- La **tension électrique**, notée U, représente la "force" ou la différence de potentiel électrique qui existe entre deux points d'un circuit. Elle agit comme une pompe qui pousse les charges électriques pour les mettre en mouvement. Sans tension, le courant ne peut pas circuler.
- **L'unité de mesure :** L'unité légale est le **volt (V)**.
- **La mesure expérimentale :** La tension se mesure à l'aide d'un **voltmètre** (ou d'un multimètre réglé en mode voltmètre).
  - **Règle de branchement :** Un voltmètre compare l'état électrique entre deux points distincts du circuit, il ne doit pas être traversé par le courant de la boucle. On le branche obligatoirement **en dérivation (en parallèle)** directement par-dessus les bornes du dipôle étudié.



- **Activité : Quelle différence entre une pile neuve et une pile usée ?**

Voir l'activité

- Une pile neuve possède une tension à vide (lorsqu'elle n'est branchée à rien) très proche de la valeur inscrite sur son boîtier (ex. : $4,5\ V$). Elle a une grande capacité à pousser les charges.
- Au fur et à mesure de son utilisation, les transformations chimiques à l'intérieur de la pile s'épuisent. Sa tension s'effondre et devient très faible (ex. : $1,2\ V$). La force de la pompe est insuffisante pour faire circuler un courant efficace : la pile est dite usée.

II. Mesures, indications de sécurité et valeurs nominales

1. Utilisation rigoureuse du multimètre

- Le multimètre est un appareil polyvalent. Pour l'utiliser sans danger au laboratoire :

i. **Sélectionner le mode :** Brancher les fils sur les bornes appropriées (bornes V et COM pour la tension ; bornes $10A$ ou mA et COM pour l'intensité).

ii. **Choisir le calibre :** Le calibre représente la valeur maximale que l'appareil peut mesurer. **Il faut toujours commencer les mesures par le calibre le plus grand** (ex : $600\ V$ ou $10\ A$) afin de ne pas griller le fusible de l'appareil, puis descendre progressivement pour obtenir une mesure plus précise.

2. Informations écrites sur les appareils : l'analogie du train de livraison

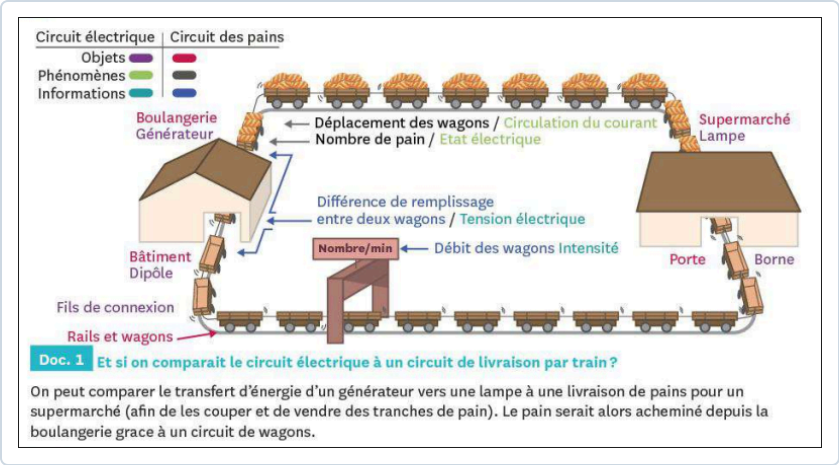
Voir l'activité

- **Activité : Modéliser le courant électrique par un circuit ferroviaire**

  Pour comprendre la différence entre la tension et l'intensité, on peut comparer le circuit électrique à un réseau de livraison de marchandises par train :

  - **La circulation du courant :** Elle est représentée par le **déplacement des wagons** sur les rails. Si les wagons sont à l'arrêt, le courant ne circule pas.
  - **L'intensité du courant (I, en Ampères A) :** Elle correspond au **nombre de wagons de marchandises (par exemple, des pains) qui passent par minute** en un point du circuit. Plus le débit de wagons est élevé, plus l'intensité est grande.
  - **La tension électrique (U, en Volts V) :** Elle correspond à la **différence de remplissage entre**

deux wagons à deux endroits distincts (avant et après la livraison). C'est ce qui représente la "force" ou l'énergie fournie ou consommée entre deux points du circuit.



3. Sécurité vitale : mettre un appareil hors tension et hors intensité

Voir l'activité

- **Activité : Mettre un appareil hors tension et hors intensité, quelle différence ?**
  Pour réaliser des réparations en toute sécurité (comme changer une ampoule au plafond ou réparer une prise de courant), il ne suffit pas d'éteindre l'interrupteur de la pièce.
  - **Mettre hors intensité :** Éteindre l'interrupteur coupe la circulation du courant. L'intensité devient nulle ($I = 0\ A$). Cependant, les fils de phase qui arrivent à la prise restent reliés au réseau électrique global. La "force" de la pompe est toujours présente.
  - **Mettre hors tension :** Couper le disjoncteur général de la maison retire la source d'énergie à la racine. La

tension devient nulle ($U = 0\ V$). Il n'y a plus aucune différence de potentiel. C'est la **seule condition de sécurité absolue** qui empêche l'électrisation d'une personne si elle touche accidentellement un fil dénudé.

III. Définitions

- **Intensité (I)** : Grandeur physique représentant le débit des charges électriques circulant dans un conducteur, mesurée en Ampères (A).
- **Tension (U)** : Grandeur physique représentant la différence d'état électrique entre deux points d'un circuit, mesurée en Volts (V).
- **Ampère (A)** : Unité légale de mesure de l'intensité du courant électrique dans le système international.
- **Volt (V)** : Unité légale de mesure de la tension électrique dans le système international.
- **Ampèremètre** : Appareil de mesure de l'intensité du courant électrique, qui doit toujours être branché en série dans un circuit.
- **Voltmètre** : Appareil de mesure de la tension électrique, qui doit toujours être branché en dérivation aux bornes d'un dipôle.
- **Valeur nominale** : Caractéristique électrique (tension, intensité ou puissance) inscrite par le fabricant sur un appareil, nécessaire à son fonctionnement correct et en toute sécurité.
- **Calibre** : Valeur maximale que peut mesurer un appareil de mesure (multimètre) pour un réglage donné.

- **Hors tension** : État d'un circuit ou d'un appareil qui est totalement isolé de toute source d'énergie électrique (tension nulle), garantissant la sécurité des personnes.

IV. Annexes

Exercices d'entrainement : Je m'exerce

Exercices d'approfondissement : J'approfondis

Exercices bilan de chapitre : Je fais mon bilan ; Corrigé