

## B. Les lois du courant continu

### 1. INTENSITE ET TENSION : DEUX GRANDEURS ELECTRIQUES ISSUES DE LA MESURE

- Démarche d'investigation : L'intensité du courant électrique est-elle la même partout dans un circuit en série ?
- Une animation Flash sur le [courant électrique](#) (modèle microscopique) est disponible dans le dossier joint « Animations Flash ». Lire d'abord « Lisez-moi ».
- Histoire des sciences : La [pile électrique de Volta](#)

### 2. LA « RESISTANCE »

La résistance électrique est une grandeur essentielle en tant que critère pour le choix des matériaux utilisés en électricité. La notion de résistance permet également de caractériser un circuit série par une grandeur et permet ainsi, à côté des propriétés de l'intensité et de la tension, d'avoir une vue plus globale de son comportement. Une meilleure compréhension des conditions d'utilisation de certains composants (DEL) est ainsi facilitée. La mesure de la résistance des fils souples utilisés pour les montages permettra de vérifier leur état et ainsi de détecter certains défauts.

L'étude de la résistance permet le développement de démarches expérimentales nécessitant la mise en œuvre de manipulations à la fois simples et rapides, utilisant toutes les mesures de grandeurs électriques rencontrées au collège, avec des composants familiers déjà utilisés en technologie (résistances, DEL).

L'étude qui suit se situe en courant continu. Certains résultats tels que l'additivité des tensions s'étendent en alternatif aux valeurs efficaces à condition que le circuit ne comporte que des éléments purement résistifs.

Schéma de la démarche pédagogique expérimentale proposée

*Le tableau suivant provient de l'ancien document d'accompagnement de la classe de Troisième : il convient de remplacer le mot « résistor » par « résistance »*

	Compétences
Situation problème	- Exprimer la situation concrète en utilisant le langage scientifique adapté au niveau de la classe.
Formulation d'hypothèses	- Identifier les différents paramètres. - Exprimer les hypothèses sous une forme précisant bien le paramètre (cause) qui aurait un effet sur la grandeur (conséquence).
Vérification expérimentale des hypothèses	- Exprimer sous forme d'une phrase l'acte expérimental : « je fais varier... (la cause)... je mesure... (la conséquence)... ». - Ne faire varier qu'un seul des paramètres à la fois. - Représenter graphiquement (tableau-graphe). - Donner un titre sous la forme: étude ou variation de... (conséquence)... en fonction de... (cause)...
Analyse des résultats	- Identifier des grandeurs proportionnelles et des grandeurs qui ne le sont pas. - Exprimer chaque résultat sous forme d'une phrase montrant l'influence du paramètre (cause) sur la grandeur (conséquence). Utilisation des liens logiques. - Savoir exprimer une relation de proportionnalité : la formulation « la résistance du fil électrique est proportionnelle à sa longueur » est préférable à « ces grandeurs sont proportionnelles » qui ne met pas en évidence le paramètre « cause ».
Réponse au problème	- Sélectionner parmi les résultats ceux qui permettent d'apporter une réponse au problème posé. - Montrer que certains résultats peuvent apporter une réponse à d'autres problèmes.

### Influence d'une résistance ajoutée en série dans un circuit électrique

	Compétences
Situation problème	- Que modifie un résistor ajouté en série dans un circuit électrique ? - Pourquoi utiliser une « résistance de protection » avec une DEL ? - Pourquoi ce mot « résistance » ?

Formulation d'hypothèses (H)	Le fonctionnement du circuit électrique (intensité-tension) dépend : - H1 : du sens de branchement du résistor ; - H2 : de la place du résistor dans le circuit électrique ; - H3 : de la valeur de la résistance du résistor.
Vérification expérimentale des hypothèses	Dans un circuit simple avec une lampe éclairant normalement (tension d'usage adaptée à celle du générateur), on introduit, en série : - H1 : un résistor dont on inversera le sens de branchement ; - H2 : un résistor que l'on placera soit en « amont » soit en « aval » de la lampe ; - H3 : des résistors de résistances différentes. Dans chaque cas, on mesure l'intensité dans le circuit électrique, la tension aux bornes du générateur, de la lampe, de la résistance.
Analyse des résultats	Un résistor : - n'a pas de sens de branchement ; - peut être placé en n'importe quel point du circuit série ; - provoque la diminution de l'intensité dans le circuit et un éclairage plus faible de la lampe ; l'intensité est d'autant plus faible que la résistance du résistor ajoutée est grande ; - la tension délivrée par le générateur se répartit entre la lampe et le résistor (additivité des tensions) mais cette répartition varie avec la valeur de la résistance : la tension aux bornes du résistor augmentant avec la valeur de la résistance, la tension aux bornes de la lampe diminue et ne permet plus une bonne utilisation.
Réponse au problème	- Un résistor ajouté en série dans un circuit électrique provoque la diminution de l'intensité dans le circuit et la diminution de la tension aux bornes de la lampe. <i>Remarque</i> : il sera possible de mesurer la tension aux bornes d'une DEL en série avec un résistor ainsi que l'intensité du courant qui la traverse pour vérifier que ce composant est ainsi alimenté correctement. - Le résistor « gêne » le passage du courant électrique, il « résiste ».

### 3. LA LOI D'OHM

Un [document historique](#) présente les travaux d'Ohm et d'Ampère.

*Le tableau suivant provient de l'ancien document d'accompagnement de la classe de Troisième : il convient de remplacer le mot « résistor » par « résistance »*

	Compétences
Situation problème	Existe-t-il une relation entre la tension aux bornes d'un résistor et l'intensité du courant qui le traverse ?
Formulation d'hypothèses	La tension aux bornes d'un résistor dépend de l'intensité du courant qui le traverse.
Vérification expérimentale des hypothèses	Pour différentes valeurs de l'intensité du courant qui traverse un résistor de valeur connue (conducteur ohmique), mesurer la tension aux bornes de ce résistor.
Analyse des résultats	- La tension croît si l'intensité augmente. - La tension est proportionnelle à l'intensité. - Le rapport de proportionnalité $U(V)/I(A)$ a même valeur que la résistance du résistor. - La caractéristique est une droite passant par l'origine.
Réponse au problème	La tension (en volts) aux bornes d'un résistor (ohmique) est proportionnelle à l'intensité du courant qui le traverse.

Une [exploitation informatisée](#) des résultats est [recommandée](#) si les conditions matérielles s'y prêtent.