



L'ÉLECTRICITÉ DANS LES PROGRAMMES

À partir de la rentrée scolaire 2019, l'étude de notions en lien avec le domaine de l'électricité est présente à nouveau dans les programmes de physique-chimie du lycée, et ce, dès la classe de seconde. Cette réintroduction permet d'assurer la continuité avec les programmes du collège et facilite l'accès des élèves aux études supérieures : ils disposeront de davantage de savoir-faire, tant au niveau de la mise en œuvre de ses aspects expérimentaux qu'au niveau des modèles de comportement des différents dipôles et de l'exploitation des lois de l'électricité.

Une approche qui privilégie les contextes authentiques

Les concepts en électricité sont délicats à appréhender par les élèves, car les grandeurs électriques ne sont pas directement « perceptibles ». Aussi, les professeurs doivent être particulièrement attentifs à préciser leur signification physique et à leur donner du sens. Dans ce domaine, les professeurs peuvent aisément tisser des liens directs entre les aspects expérimentaux étudiés et les applications de la vie quotidienne, en particulier dans le domaine des capteurs. Il convient donc d'éviter une approche trop abstraite qui mobilise des situations déconnectées de l'étude de dispositifs concrets.

Le volet expérimental de l'enseignement de l'électricité fournit également l'occasion de sensibiliser les élèves aux règles de sécurité et de les amener à utiliser des multimètres, des microcontrôleurs associés à des capteurs, des oscilloscopes, des interfaces d'acquisition, etc.

Une prise en compte des acquis antérieurs

Comme dans de nombreuses parties des nouveaux programmes de physique-chimie, il est recommandé de mettre en avant la spiralisation des programmes d'électricité. Des notions vues au collège sont remobilisées en classe de seconde. L'étude des caractéristiques tension-courant de dipôles en classe de seconde est réinvestie dans l'enseignement de spécialité de la classe de première dans le cadre de l'étude d'une source réelle de tension continue, dans le but de proposer une modélisation par une source idéale de tension continue associée en série à une résistance.

Focus : continuité entre les programmes du collège et de seconde

À la fin du cycle 4, les élèves sont en capacité de réaliser des circuits électriques simples – en associant des dipôles en série ou en dérivation – et d'exploiter quelques lois de l'électricité : loi d'additivité des tensions dans le cadre d'un circuit à une maille, loi d'additivité des intensités pour un circuit à deux mailles. Ils savent aussi que la valeur de l'intensité du courant dans un circuit qui ne contient que des dipôles associés en série est la même en tout point de ce circuit. Ils ont également étudié la loi d'Ohm et évalué la consommation d'énergie électrique dans des situations relevant de la vie courante, en utilisant les relations entre, d'une part, puissance électrique, tension et intensité, et d'autre part, énergie, puissance électrique et durée de fonctionnement.

En classe de seconde, il convient de s'appuyer sur les acquis du collège, en remobilisant les connaissances et capacités des élèves, mais cependant sans refaire ce qui a déjà été vu les années antérieures. Les élèves exploitent notamment la loi des mailles et des nœuds dans un circuit électrique comportant, au plus, deux mailles. Il est conseillé de privilégier le sens de ces lois plutôt que de développer à l'excès des aspects techniques. Par exemple, il n'est pas nécessaire de mettre les élèves en difficulté en évoquant les conventions récepteur et générateur. On fait en sorte de ne travailler qu'avec des grandeurs positives. Néanmoins l'algébrisation des grandeurs peut être évoquée lors de mesures expérimentales, car il est possible que les élèves lisent, sur le multimètre, des valeurs d'intensité de courant ou de tension négatives en cas d'inversion des branchements. C'est alors l'occasion d'évoquer l'algébrisation de ces grandeurs, mais cela ne constitue pas un objectif de formation, du moins en classe de seconde.

Une vigilance concernant le fléchage éventuel des tensions est nécessaire afin que les élèves n'associent pas la tension électrique à une grandeur vectorielle. Les tensions peuvent être repérées sur un schéma électrique en les nommant, par exemple, U_1 , U_2 , U_R ou U_{AB} .

En conclusion, l'objectif doit être de privilégier le sens, le contexte par rapport à la technicité : un accent excessif porté sur les aspects techniques risque de conduire à des niveaux d'exigence inutilement élevées au regard des objectifs de formation et du profil des élèves, particulièrement en classe de seconde.

Une contribution efficace à la formation des élèves

En accordant une place importante à la contextualisation, à pratique expérimentale ainsi qu'à la modélisation – surtout pour en constater les limites – les programmes d'électricité contribuent efficacement à la formation des élèves. S'il est important de proposer des situations de contextualisation authentique, de faire des liens avec le monde réel, la contextualisation ne doit pas pour autant prendre le pas sur les concepts, c'est pourquoi il est important que le professeur procède régulièrement à des synthèses pour expliciter et structurer les savoirs et savoir-faire mobilisés et exigibles.

D'autre part, les activités expérimentales en électricité sont l'occasion de faire réfléchir les élèves au statut de la mesure et des incertitudes associées à celle-ci. L'utilisation du multimètre permettra notamment de discuter de l'influence de l'instrument de mesure et du nombre de chiffres significatifs à retenir pour écrire le résultat d'une mesure.

Liens avec d'autres enseignements

On retrouve de nombreux points d'intérêt partagé entre l'enseignement de l'électricité et les programmes de mathématiques, en particulier la construction de représentations graphiques – caractéristiques de dipôles, courbes d'étalonnage de capteurs –, l'utilisation de fonctions affines et linéaires – modélisation de la caractéristique d'un dipôle avec une éventuelle identification d'une situation de proportionnalité, modélisation de la caractéristique d'une source réelle de tension continue par une fonction $U = f(I)$.

L'enseignement scientifique peut s'appuyer sur les notions vues en classe de seconde en électricité, notamment dans le cadre du projet expérimental et numérique au cours duquel les élèves pourront utiliser des capteurs, éventuellement associés à un microcontrôleur.

Ouverture vers d'autres champs

L'électricité ne se limite pas aux circuits électriques. La mesure de la résistivité des sols permet de réaliser des prospections minières et pétrolières. Cette mesure est également utilisée en archéologie pour détecter, par exemple, la présence de constructions en pierres ou briques cuites enfouies dans le sol. Des phénomènes électriques se rencontrent aussi dans le corps humain : messages nerveux, résistance électrique de membranes cellulaires, etc. Les savoirs et savoir-faire acquis en électricité peuvent aussi être réinvestis en chimie pour effectuer des analyses quantitatives utilisant des mesures de conductance.

Retrouvez éduscol sur :

