Circuits électriques et lois de l'électricité

Fiche de révision CRPE · 9 min de lecture · Programme de physique-chimie du cycle 4 (2020), « L'énergie, ses transferts et ses conversions », « Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité » ; programme de sciences et technologie du cycle 3 (2026), domaine « La matière, les mouvements et les signaux », rubrique « Signaux », thème « Électricité » (et cycle 2, domaine « La matière, les mesures, l'électricité »)

Un circuit fonctionne si une boucle est ininterrompue. Série, dérivation, loi d'Ohm, puissance : les repères du cycle 4 pour lire un schéma et justifier une réponse à l'écrit.

Ce que le jury attend

Le programme de cycle 3 demande de réaliser un circuit à une boucle et d'utiliser des schémas normalisés ; celui de cycle 4, d'exploiter les lois de l'électricité (dipôles en série et en dérivation, additivité, loi d'Ohm) et de conduire un calcul de consommation d'énergie électrique. Les notions à maîtriser sont donc : lire un schéma de circuit, savoir si la boucle est fermée, et appliquer une loi avec ses unités. Le vocabulaire doit être exact : générateur, interrupteur, récepteur, dipôle, série, dérivation.

Un circuit, une boucle

Un circuit électrique simple comprend un **générateur** (une pile, par exemple), un **interrupteur** et un **récepteur** (une ampoule). Le programme de cycle 3 demande de réaliser un circuit à une boucle associant ces trois éléments, pour mettre en évidence la circulation du courant électrique.

Le critère décisif est la **boucle ininterrompue**. Le courant circule si le circuit forme une boucle complète entre les bornes du générateur, avec un interrupteur fermé. Si la boucle est coupée, le circuit est **ouvert** et le récepteur reste éteint. Si elle est complète, le circuit est **fermé**.

> **À RETENIR**
>
> - Le courant ne circule que dans une boucle complète, avec un interrupteur fermé.
> - Un circuit ouvert ne laisse pas passer le courant.
> - Un matériau conducteur laisse le circuit fermé ; un isolant ne le ferme pas.

Dipôles en série et en dérivation

Un **dipôle** est un élément du circuit qui a deux bornes : lampe, résistance, interrupteur, générateur. On distingue deux montages.

- Des dipôles sont **en série** lorsqu'ils se suivent sur une même boucle.

- Des dipôles sont **en dérivation** lorsqu'ils sont placés sur des branches différentes du circuit.

Le programme de cycle 4 énonce une loi simple pour la série : **l'intensité du courant est la même en tout point d'un circuit qui ne comporte que des dipôles en série**. Le programme énonce aussi la loi d'additivité des intensités pour un circuit à deux mailles : le courant principal se répartit entre les branches.

EXEMPLE

Deux lampes montées en série sur une même boucle : si l'ampoule A est dévissée, la boucle est interrompue et la lampe B s'éteint aussi. Un montage en dérivation, lui, permet à une lampe de rester allumée si l'autre est retirée, car chaque branche forme sa propre boucle avec le générateur.

ERREUR FRÉQUENTE

Erreur fréquente : affirmer que deux dipôles en série sont traversés par des courants différents. Dans un circuit qui ne comporte que des dipôles en série, l'intensité est la même partout.

Tension, intensité et loi d'Ohm

Le programme de cycle 4 relie la **tension** aux bornes d'un dipôle, l'**intensité** du courant qui le traverse et sa **résistance**. C'est la loi d'Ohm : la tension est égale à la résistance multipliée par l'intensité, soit $U = R \times I$.

Dans un circuit à une seule maille, la tension du générateur se répartit entre les dipôles : c'est la loi d'additivité des tensions.

DÉFINITION

Loi d'Ohm : relation entre la tension U aux bornes d'un dipôle, l'intensité I du courant qui le traverse et sa résistance R, s'écrivant $U = R \times I$.

MÉTHODE

1. Repérer les dipôles et le type de montage (série ou dérivation).
2. Identifier les grandeurs connues : tension, intensité, résistance.
3. Choisir la loi qui relie ces grandeurs (intensité en série, additivité, loi d'Ohm).
4. Appliquer la relation et conclure avec l'unité.

Puissance et énergie électrique

La **puissance électrique** s'obtient en multipliant la tension par l'intensité : P = U × I. L'énergie électrique consommée est liée à la puissance et à la durée d'utilisation. Le programme demande de maîtriser cette relation : l'énergie est égale à la puissance multipliée par la durée.

Ces calculs servent à évaluer la consommation d'un appareil de la vie courante, par exemple un éclairage ou un chauffage. Le programme relie ce thème aux comportements responsables et aux économies d'énergie.

> **À RETENIR**
>
> - Puissance électrique : P = U × I.
> - Énergie électrique : puissance multipliée par la durée.
> - Le programme de cycle 4 demande de mettre en relation les lois de l'électricité et les règles de sécurité.

Lire et construire un schéma

Un schéma normalisé remplace le dessin de l'objet. Le candidat doit savoir dire, à partir du schéma, si le circuit est ouvert ou fermé, si une lampe s'allume, et quel dipôle est en série ou en dérivation avec un autre. Le cycle 3 demande d'ailleurs de comparer un schéma personnel au schéma normalisé.

> **MÉTHODE**
>
> 1. Suivre la boucle depuis une borne du générateur.
> 2. Noter les interrupteurs et vérifier s'ils sont ouverts ou fermés.
> 3. Conclure sur la présence d'une boucle ininterrompue.
> 4. Justifier la réponse en citant le critère de la boucle.

Pour aller plus loin

Les grandeurs de ce chapitre prolongent la démarche de mesure et de conclusion présentée dans la notion sur les démarches scientifique et technologique : formuler une question, mesurer, répéter, conclure dans les conditions testées.

Pour s'entraîner, reprendre le quiz de révision et les exercices corrigés de la notion. La page de la discipline sciences et technologie situe les autres notions de l'épreuve.

Sources

1. Programme de physique-chimie du cycle 4 (BOEN n° 31 du 30 juillet 2020, version Eduscol), « L'énergie, ses transferts et ses conversions » : « Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité »

(dipôles en série et en dérivation, additivité des tensions et des intensités, loi d'Ohm, puissance électrique, relation énergie-puissance-durée), consulté le 03/11/2026

2. Programmes de sciences et technologie des cycles 2 et 3 (arrêté du 5 juin 2026, BO n° 24 du 11 juin 2026), cycle 3, domaine « La matière, les mouvements et les signaux », rubrique « Signaux », thème « Électricité » ; cycle 2, domaine « La matière, les mesures, l'électricité » : circuit à une boucle comprenant un générateur, un interrupteur et un récepteur ; boucle ininterrompue ; matériaux conducteurs et isolants, consulté le 03/11/2026

Rédigée le 03/11/2026, vérifiée par un second relecteur le 03/11/2026.
