

## Pistes de réflexion

### Réflexion initiale

Qu'est-ce que le courant électrique?

Le courant électrique est le flux des électrons dans un circuit.

Lorsqu'un interrupteur est actionné, pourquoi la lumière s'allume-t-elle? Qu'est-ce qui est différent par rapport à lorsque l'interrupteur est positionné pour que la lumière soit éteinte?

Lorsqu'un interrupteur est actionné, le circuit auquel la lumière est reliée est fermé. Étant donné que le circuit est fermé et relié à une source de tension, le courant passe dans le circuit. Lorsque l'interrupteur est positionné pour que la lumière soit éteinte, le circuit est ouvert, ce qui veut dire que le courant ne peut passer dans le circuit, car il n'a aucune façon de le compléter.

Qu'est-ce qu'un aimant?

Un aimant est un matériau qui produit un champ magnétique. Tous les aimants ont un pôle nord et un pôle sud.

Lorsque l'on bouge un aimant, qu'arrive-t-il à son champ magnétique?

La position de son champ magnétique change également. Les effets de ce phénomène sont facilement observables : si l'on approche un aimant d'un autre aimant, leurs champs magnétiques interagissent, ce qui fera en sorte que les aimants s'attireront ou se repousseront. Un changement de champ magnétique qui se produit près d'une bobine de fil métallique peut également générer un courant électrique, comme le démontre cette activité.

Comment créer un champ magnétique sans avoir recours à un morceau magnétique de métal?

Un courant électrique générera un champ magnétique. La génératrice à bille démontre qu'un champ magnétique peut générer un courant électrique; toutefois, l'inverse fonctionne également. Si l'on fait passer un courant dans un circuit où il y a une bobine de fil métallique et que l'on place, au centre de celle-ci, un morceau de métal ferromagnétique, le métal agira comme un aimant (tant et aussi longtemps qu'il sera dans la bobine).

### Réflexion sur la procédure expérimentale

Qu'arriverait-il si la bille restait parfaitement immobile au centre de la bobine?

Si la bille ne bouge pas, le champ magnétique reste constant; aucun courant n'est induit dans le circuit. Si la bobine est reliée à une source de lumière, la lumière ne s'allumera donc pas.

Qu'arrive-t-il au courant lorsque l'on fait rouler la bille très rapidement à l'intérieur de la bobine?

Le champ magnétique change très rapidement, ce qui produit un courant électrique plus puissant que lorsque la bille traverse la bobine lentement.



Le WOW Lab présente

# L'EXPÉRIENCE

Génératrice à bille - Pistes de réflexion

Que se passerait-il si l'on faisait rouler dans la bobine des aimants faits à partir du même matériau, mais de différentes tailles?

La taille d'un aimant est en relation directe avec son champ magnétique et la force et le courant qu'il produit. Plus un aimant est gros, plus le courant qu'il produira sera fort.

Quel type d'énergie possède la bille lorsqu'elle roule? Quel type d'énergie la génératrice à bille produit-elle?

Lorsqu'elle roule, la bille possède de l'énergie cinétique. La génératrice à bille produit de l'énergie électrique.

## Réflexion approfondie

Qu'est-ce qui fait en sorte que les charges se déplacent? En d'autres mots, qu'est-ce qui fait en sorte que le courant circule?

Il faut qu'un circuit soit fermé pour que le courant y circule. Le courant ne passera pas dans un fil dont les extrémités ne sont pas connectées, car les électrons n'auront nulle part où aller. Il faut cependant plus qu'un fil en circuit fermé; en effet, le circuit doit avoir une différence de potentiel électrique. La charge se déplace afin d'atteindre le potentiel électrique le plus faible, tout comme l'eau coule en aval pour atteindre l'énergie gravitationnelle potentielle la plus faible. La différence de potentiel électrique peut provenir d'une source de tension (par exemple, une batterie) ou d'un changement dans un champ magnétique, comme lorsque l'on fait rouler un aimant sphérique dans la bobine de fil métallique.

Quelles sont les différences et similarités entre un circuit relié à un interrupteur et une génératrice à bille?

Pour le circuit relié à l'interrupteur tout comme pour la génératrice, un courant circule pour allumer la lumière. La génératrice à bille, une fois installée, reste un circuit fermé; toutefois, ce circuit n'est relié à aucune source de tension. Pour faire circuler le courant, on fait rouler l'aimant dans la bobine de fil métallique, ce qui modifie le champ magnétique. Le circuit relié à un interrupteur a une source de tension, mais il ne s'agit pas toujours d'un circuit fermé. Pour obtenir le flux du courant, il faut fermer le circuit en actionnant l'interrupteur de façon à allumer la lumière.

Le courant est constitué d'une multitude d'électrons qui traversent un circuit, passant ainsi d'un potentiel électrique élevé à un potentiel plus faible. Qu'arriverait-il si un seul électron était pris puis déposé dans un champ magnétique?

Si un électron était placé dans un champ magnétique sans que l'on ne lui donne une poussée ou une force, il ne ressentirait pas de force magnétique et resterait donc immobile. C'est comme lorsque l'on place un aimant sphérique au centre du générateur et qu'on ne le fait pas bouger : il n'y aura pas de production de courant. Ceci s'explique par le fait qu'un champ magnétique a besoin de changer (du point de vue des électrons) pour qu'il y ait une force.

Comment un électron immobile peut-il être forcé à bouger?

Si le champ magnétique est déplacé en présence d'un électron immobile, l'électron bougera à cause du changement de champ électrique.

Que se passe-t-il si un électron qui se déplace est placé en présence d'un champ magnétique (par exemple, en y lançant un électron)?

Plusieurs phénomènes peuvent se produire. Si l'électron est lancé de manière à ce que son déplacement soit parallèle au champ, aucune force ne sera exercée. Si l'électron est lancé de manière à ce que son déplacement soit perpendiculaire au champ, il décrira un cercle puis quittera le champ. Le champ exerce une force sur l'électron qui se déplace, car il change du point de vue de l'électron.