



## L'ÉLECTRICITÉ, C'EST QUOI ?

### L'électricité est le moyen de transport de l'énergie !

L'**électricité**, comme l'**énergie**, est présente dans la nature mais on ne la voit pas. Sauf quand il y a un orage ! L'**électricité visible c'est l'éclair**.

L'électricité est en fait un vecteur d'énergie c'est-à-dire un moyen de transport de l'énergie.

#### Sais-tu que ?




Le son voyage à une vitesse de 340 mètres par seconde et la lumière se déplace à 300 000 km par seconde ! C'est pour cela que tu vois l'éclair avant d'entendre le tonnerre.

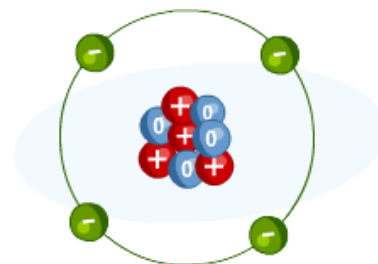
### À partir de quoi l'électricité se crée-t-elle ?

Commençons par le début : tout ce qui nous entoure est composé de **matière**.

La matière, elle, est composée d'**atomes**.

Les atomes sont composés :

- d'un noyau central constitué de **protons**  et de **neutrons** ,
- d'**électrons**  qui tournent autour du noyau comme des satellites autour de la Terre.



#### Sais-tu que ?

Les **protons** du noyau portent des **charges électriques positives**.

Les **neutrons** portent des charges électriques **neutres**.

Les **électrons** portent des charges électriques **négatives**.

## Quand l'électricité apparaît-elle ?

Dans un corps composé de pleins d'atomes, les charges électriques positives et négatives sont plus ou moins nombreuses.

**S'il y a autant de charges positives que de charges négatives**, le corps est neutre : les charges s'annulent et rien ne se passe.

**S'il y a plus de charges positives que de charges négatives**, le corps est positif : il attire les **électrons** vers lui. Le déplacement des électrons crée l'électricité.

### Sais-tu que ?

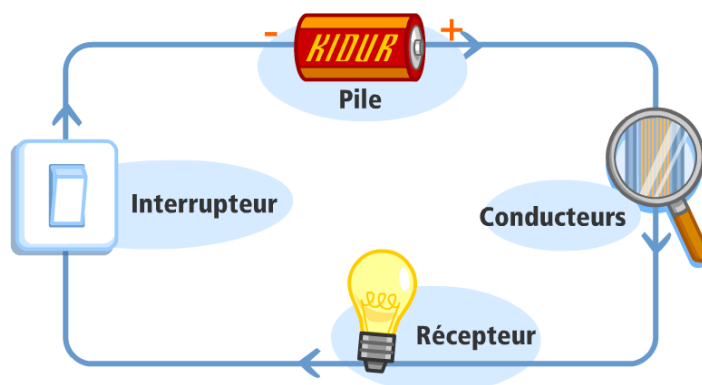
Un petit truc pour te rappeler comment fonctionnent les atomes :

- Les atomes chargés de la même manière s'attirent.
- Les atomes chargés différemment se repoussent.

## Comment générer un circuit électrique ?

Pour cela **il faut 3 éléments** : une **pile**, des **conducteurs** et des **récepteurs**.

On peut également ajouter un interrupteur pour générer ou stopper le courant électrique.



### Comment ça marche ?

- La **pile** provoque le déplacement des électrons en créant un déséquilibre des charges électriques : **les électrons sont attirés puis repoussés sans arrêt**. Ils bougent dans tous les sens et **passent du pôle chargé positivement au pôle chargé négativement**. Leur déplacement génère de l'électricité.
- Les **conducteurs** sont des fils électriques métalliques. On dit qu'ils sont conducteurs parce qu'ils libèrent facilement leurs électrons et les laissent circuler. Ces fils sont un peu l'autoroute des électrons : les électrons courent le long des fils et passent de la pile au récepteur.
- Le **récepteur** est un appareil qui **utilise le courant électrique**, comme une lampe ou une console de jeux vidéo, ou qui **stocke l'électricité** pour l'utiliser plus tard, même quand l'appareil est débranché (par exemple la batterie d'un téléphone sans fil).
- L'**interrupteur** permet de stopper ou non le courant électrique. Si l'interrupteur arrête la course des électrons : **le circuit est ouvert et la lampe est éteinte**. Si l'interrupteur les laisse passer : **le circuit est fermé et la lampe s'allume**.

Sais-tu que ?

**Les fils électriques sont entourés de plastique** parce que le plastique est une matière isolante : il ne laisse pas passer les électrons et nous protège des décharges électriques.

## COMMENT PRODUIT-ON L'ÉLECTRICITÉ ?

### L'électricité a été découverte il y a 26 siècles !

Thalès, un savant grec, l'a découverte 6 siècles avant J.-C. Il frottait un morceau d'**ambre** avec un tissu quand il a constaté que la pierre réussissait à attirer des petits objets légers comme de la paille. Sans le savoir il a découvert l'**électricité statique**.

### La Fée électricité, pas facile de la maîtriser !

Il a fallu des siècles aux inventeurs pour comprendre comment produire de l'**électricité**. Ils ont fait plein d'expériences et ont appris à la **créer à partir des différentes sources d'énergie** de la nature.

Grâce à elle, la vie a beaucoup changé : éclairage, chauffage, cuisson, on pouvait faire des choses si incroyables qu'on l'a appelée **la Fée électricité**.



Sais-tu que ?

Ce n'est qu'en l'an 1800 que le savant italien Volta a découvert le moyen de produire un courant électrique. Il a inventé la 1<sup>re</sup> pile électrique, composée de disques d'argent et de cuivre séparés par du carton humide.

#### + En savoir plus

Petite histoire de l'électricité

- **600 avant J.-C.**

**Thalès** découvre ce qu'on appellera au XVI<sup>e</sup> siècle l'électricité statique. Ensuite **il faut attendre plus de 20 siècles** avant qu'on apprenne à comprendre l'électricité.

- **XIX<sup>e</sup> siècle**

À cette époque plein de savants mènent des expériences : Volta découvre **la pile** qui permet de produire un courant électrique à volonté et Arago et Ampère inventent l'**électroaimant** qui va servir à l'invention du télégraphe pour envoyer des messages en morse.

- **XX<sup>e</sup> siècle**

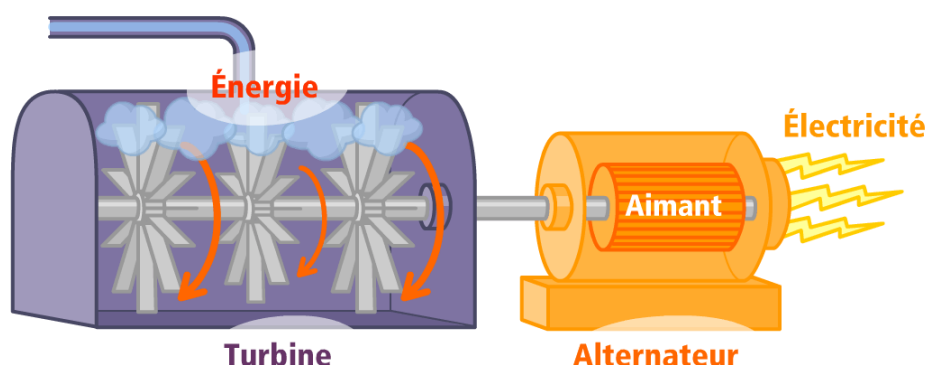
Pierre et Marie Curie découvrent la **radioactivité** qui donnera naissance à l'**énergie nucléaire**.

## Et pour créer beaucoup d'électricité, comment fait-on ?

Tu te souviens ? Pour créer un petit circuit électrique **on force les électrons des atomes à se déplacer d'un point à un autre**.

Pour créer **une grosse quantité d'électricité**, c'est le même fonctionnement que ton petit circuit électrique. Simplement, il est **reproduit à très grande échelle**.

On utilise une source d'**énergie** qui peut être de l'eau, de la vapeur ou un gaz. Cette énergie fait tourner une énorme **turbine** qui entraîne à son tour un **alternateur**. En tournant, l'**alternateur attire les électrons** grâce aux aimants qui le composent. En se déplaçant, **les électrons génèrent un courant électrique**.



## Les moyens de production d'électricité

Il en existe plusieurs **qui fonctionnent tous à partir du déplacement des électrons**. La seule différence c'est l'énergie utilisée, renouvelable ou non.



- **La centrale thermique à flamme ❶** fonctionne grâce à des **énergies fossiles** (charbon, pétrole, gaz naturel) qui produisent de la chaleur en brûlant. Cette chaleur chauffe de l'eau qui se transforme en vapeur. La vapeur fait tourner des turbines, puis un **alternateur** qui produit de l'électricité.  
Elle est capable de produire de l'électricité en très peu de temps. Cela permet de répondre à une consommation plus importante, par exemple en période de froid.
- **La centrale nucléaire ❷** utilise le procédé de **fission des atomes** d'uranium pour produire de la chaleur. Cette chaleur chauffe de l'eau qui se transforme en vapeur. La vapeur fait tourner des turbines, puis un **alternateur** qui produit de l'électricité.  
Une centrale nucléaire permet de produire de très grandes quantités d'électricité
- **La centrale hydraulique ❸** utilise la force de l'eau pour faire tourner des turbines, puis un **alternateur** qui produit de l'électricité. Il peut s'agir d'une chute d'eau naturelle, de l'eau stockée dans un barrage, des mouvements de la marée ou des courants marins. Elle permet de produire une grande quantité d'électricité.
- **La centrale géothermique ❹** utilise l'eau qui est chauffée par la chaleur de la Terre ou la vapeur qui s'en dégage pour faire tourner des turbines, puis un **alternateur** qui produit de l'électricité. Mais elle n'est pas présente dans tous les pays
- **Les éoliennes ❺** utilisent la force du **vent** qui actionne leurs pales (hélices). Les pales font tourner un axe, qui à son tour fait tourner un **alternateur** qui produit de l'électricité.  
En général, les éoliennes ne fonctionnent qu'1 jour sur 3.
- **Les panneaux solaires, ❻** appelés **panneaux photovoltaïques**, produisent de l'électricité grâce à la lumière du **soleil**. C'est un moyen pratique pour alimenter des lieux isolés non raccordés au réseau électrique. Mais la nuit par exemple, ils ne peuvent pas fonctionner.
- **La biomasse ❼** est une énergie constituée de **matières organiques végétales ou animales** (déchets ménagers ou agricoles). Sa **combustion** permet de produire de l'électricité. Les ressources biomasse sont très importantes.

Sais-tu que ?

**Avec la biomasse, rien ne se perd !**

En Guadeloupe, les usines agricoles qui produisent du sucre réservent les déchets de la canne à sucre pour alimenter les centrales électriques en combustible. Ces déchets, appelés bagasse, sont brûlés pour chauffer de l'eau. La vapeur dégagée produit de l'électricité.

## COMMENT L'ÉLECTRICITÉ ARRIVE-T-ELLE CHEZ TOI ?

### Tout est prévu pour que tu aies toujours de l'électricité !

Contrairement à l'énergie, l'électricité ne peut pas être stockée, sauf en petite quantité dans des piles ou des batteries. Pour les besoins d'une maison, il faut la produire à chaque fois qu'on veut s'en servir. Des centrales électriques fonctionnent jour et nuit, même le dimanche !

S'il faut encore plus d'électricité, par exemple quand il fait très froid et qu'il faut plus de chauffage, d'autres centrales complémentaires se mettent en marche en quelques heures.

Sais-tu que ?

**75% de l'électricité** que nous utilisons est produite grâce au **nucléaire** qui ne rejette **aucun gaz à effet de serre**. Et dès qu'il y a un pic de consommation, on met en marche des centrales thermiques ou hydrauliques.

### Que de chemin à parcourir pour l'électricité !

Depuis la centrale jusqu'à ta maison, l'électricité parcourt souvent des centaines de km et traverse de nombreuses installations différentes !



Lorsqu'elle sort de la **centrale de production** ❶ elle emprunte un **réseau de transport** ❷ composé de **lignes à très haute tension**. C'est un peu l'autoroute de l'électricité. Mais au cours de son voyage vers les villes, on doit progressivement diminuer sa **tension**. Elle passe donc dans des **transformateurs** ❸ avant d'emprunter des **lignes à haute tension** ❹ puis d'autres **transformateurs** ❺ abaissent sa tension en moyenne tension pour qu'elle puisse ensuite emprunter le **réseau de distribution** ❻ qui alimente les villes. Un dernier **transformateur** ❼ permet d'abaisser la tension pour qu'elle soit suffisamment basse pour pouvoir être utilisée chez toi. Elle arrive en 230 volts jusqu'au **disjoncteur** ❽ de ta maison. **Il sert d'interrupteur** pour laisser passer ou stopper le courant. Il assure aussi ta **sécurité** : s'il y a une surcharge d'électricité le disjoncteur coupe automatiquement l'arrivée du courant.

Sais-tu que ?

Si on mettait bout à bout toutes les lignes électriques de la France, on pourrait faire **33 fois le tour de la Terre** !

## DICTIONNAIRE

### • Alternateur

C'est un appareil composé d'aimants, qui attirent les électrons. En se déplaçant, ces électrons créent un courant électrique.

### • Ambre

L'ambre jaune est une **résine fossile**. Cette pierre était appelée "**elektron**" par les Grecs. Thalès, un savant grec du VI<sup>e</sup> siècle avant J.C., avait découvert qu'en frottant de l'ambre avec un tissu la pierre produisait une attirance sur de petits objets, et parfois des étincelles. Il avait découvert une force qui fut appelée électricité.

### • Atome

Toute matière présente dans la nature est formée de **minuscules particules**, invisibles à l'œil nu. Ces particules s'appellent des atomes. **Ils s'assemblent les uns aux autres pour former un corps**. Pour former de l'eau par exemple, il faut des milliards d'atomes d'oxygène et d'hydrogène !

Chaque atome est formé d'un noyau composé de deux éléments : les électrons qui portent des charges électriques **négatives**, les protons qui portent des charges électriques **positives**, et les neutrons qui ne portent pas de charge électrique.

Un atome est constitué d'**autant d'électrons que de protons**. Comme les charges électriques négatives sont aussi nombreuses que les charges positives, elles s'annulent : **l'atome est donc électriquement neutre**.

### • Biomasse

La biomasse est la 2<sup>e</sup> énergie renouvelable de notre planète. Cette énergie est composée de matières organiques végétales ou animales.

Elle est utilisée pour produire de la chaleur, soit par combustion, comme le bois ou la paille, soit par décomposition : des **organismes microscopiques** s'attaquent à ces matières (déchets ménagers, lisiers...) et les décomposent. Cette décomposition dégage un biogaz qui ressemble à du gaz naturel. En brûlant, ce biogaz peut produire de l'énergie.

**La combustion du bois est la plus ancienne des utilisations de cette énergie** : dès la préhistoire, les hommes ont utilisé le feu pour éloigner les bêtes sauvages, s'éclairer, se réchauffer et cuire leurs aliments.

### • Charbon

Le charbon est une matière combustible qui provient de **résidus fossilisés de forêts**. Il y a des millions d'années ces forêts qui recouvraient notre planète ont été enfouies sous la Terre. Lentement, elles se sont transformées en charbon.

Quand l'homme a découvert le charbon, il s'est aperçu qu'il brûlait facilement et longtemps, et que sa **combustion produisait de la chaleur**. Il l'a utilisé pour chauffer les maisons ou faire tourner les machines des usines.

Aujourd'hui on s'en sert encore pour produire de l'électricité ou fabriquer certains composants chimiques.

### • Combustion

C'est l'action de **brûler** quelque chose, du bois ou du gaz par exemple. La combustion **dégage de la chaleur** qui permet de se chauffer.

### • Électricité

Électricité vient du grec "**elektron**" qui signifie ambre. Thalès, un savant grec du VI<sup>e</sup> siècle avant J.C., avait découvert qu'en frottant une pierre d'ambre avec un tissu la pierre produisait une attirance sur de petits objets, et parfois des étincelles. Il avait découvert une force qui fut appelée électricité.

L'électricité est **produite par le déplacement de charges électriques** contenues dans la matière. Si la matière contient autant de charges positives que négatives, il ne se passe rien. Si la matière contient **plus de charges positives que négatives**, les électrons qui la composent sont attirés vers elles : leur déplacement crée l'électricité.

### • Électron

C'est une particule qui compose l'atome de la matière. L'électron est **chargé négativement** et tourne à grande vitesse autour de l'atome auquel il appartient.

### • Énergie

Énergie vient du mot grec "**energeia**" qui veut dire **force en action**. Cela veut dire que l'énergie produit une force **qui met les objets en mouvement ou les transforme**.

Presque toute notre énergie est créée par le **soleil**. On ne peut pas la créer nous-mêmes. Et quand on l'utilise **elle ne disparaît pas, elle change juste de forme** et de nom :

- quand une énergie produit de la chaleur on l'appelle **énergie thermique**,
- quand elle produit un mouvement c'est une **énergie cinétique**,
- quand elle est stockée et qu'on ne l'utilise pas on dit que c'est une **énergie potentielle**.

### • Énergie nucléaire

L'énergie nucléaire représente près de 75% de l'électricité produite en France.

Elle est produite grâce à **la fission des atomes d'uranium**.

L'atome est formé d'un noyau composé de deux éléments : les neutrons et les protons. Quand un neutron entre en collision avec un noyau, le noyau se divise en 2 et libère d'autres neutrons et de la chaleur. Ces neutrons vont à leur tour entrer en collision avec d'autres noyaux. C'est **une énorme réaction en chaîne** qui libère une grande quantité de chaleur et permet de créer de la vapeur. Cette vapeur servira à faire tourner des turbines pour produire de l'électricité.

### • Fission des atomes

L'atome est formé d'un noyau composé de deux éléments : les neutrons et les protons. Quand un neutron entre en collision avec un noyau, le noyau se divise en 2 et libère d'autres neutrons qui vont entrer en collision avec d'autres noyaux. C'est une **réaction en chaîne** qui libère une grande quantité d'énergie : **l'énergie nucléaire**.

### • Gaz naturel

Il y a des millions d'années des **organismes vivants microscopiques** ont été enfouis dans le sol et se sont transformés en gaz naturel sous l'action d'une température élevée, d'une forte pression et de l'absence de contact avec l'air. Ces poches de gaz naturel se trouvent entre **3 000 et 4 000 mètres** sous la surface de la Terre. C'est un très bon combustible qu'on utilise par exemple pour faire la cuisine, chauffer l'eau des maisons et produire du chauffage.

### • Géothermie

Au centre de la Terre la température est très élevée. La géothermie consiste à **produire de l'électricité et du chauffage en captant la chaleur de la Terre**.

Il existe **2 types de géothermie** :

- la **géothermie à basse température** qui est utilisée pour le **chauffage** des appartements ou des serres agricoles ;
- la **géothermie à moyenne et haute température** (à partir de 150°) qui permet de **produire de l'électricité**, soit à partir de la vapeur capturée par les roches chaudes, soit à partir de l'eau chauffée naturellement par les roches en fusion. Cette eau peut être de l'eau de pluie infiltrée dans les roches ou de l'eau injectée artificiellement. L'eau ainsi chauffée peut être utilisée directement ou sous forme d'eau vaporisée par la différence de pression entre le centre de la Terre et la surface.

En France, il existe deux différents types de centrales géothermiques :

- les **centrales géothermiques utilisant les gisements de vapeur et d'eau naturellement chaude**, comme la centrale géothermique de Bouillante en Guadeloupe (c'est la seule dans le monde à fonctionner et à produire de l'électricité de cette manière) ;
- les **centrales géothermiques qui injectent artificiellement de l'eau**, comme la centrale géothermique expérimentale de Soultz-sous-Forêts en Alsace. L'eau ainsi injectée est ensuite naturellement chauffée par la croûte terrestre.

### • Neutrons

C'est une particule qui compose l'atome de la matière.

On appelle cette particule neutron car elle est **électriquement neutre**, c'est-à-dire qu'elle ne comporte pas de charge électrique : elle n'est donc ni négative ni positive.

### • Pétrole

Comme le charbon le pétrole est un **combustible fossile qui s'est formé par décomposition de plantes et d'animaux** enfouis dans le sol depuis des millions d'années.

On utilise cette énergie sous forme de **combustible** mais on peut aussi le transformer en **carburant** ou l'utiliser pour **fabriquer certaines matières plastiques**.

### • Photovoltaïque

Un phénomène est dit photovoltaïque lorsqu'il permet de **transformer la lumière en énergie électrique**.

Les panneaux photovoltaïques, ou panneaux solaires, sont composés de particules en silicium. Lorsque le soleil frappe ces particules elles libèrent des électrons **qui vont générer un courant électrique**. Ce courant électrique est stocké dans des batteries afin que l'on puisse utiliser l'énergie quand on en a besoin, même quand il n'y pas de soleil.

### • Proton

C'est une particule qui compose l'atome. Elle est chargée positivement.

### • Soleil

Le soleil est une **énorme étoile** qui émet des rayons très puissants. Ils nous permettent de nous chauffer et de nous éclairer.

C'est notre plus grande source d'énergie. **Sans lui il n'y aurait pas de vie possible** parce que son énergie permet aux plantes de pousser et de renouveler notre oxygène par photosynthèse. On peut ainsi se nourrir et respirer.

### • Tension

C'est une **unité de mesure** employée pour mesurer la différence de la force de l'électricité d'un point à un autre d'un circuit électrique.