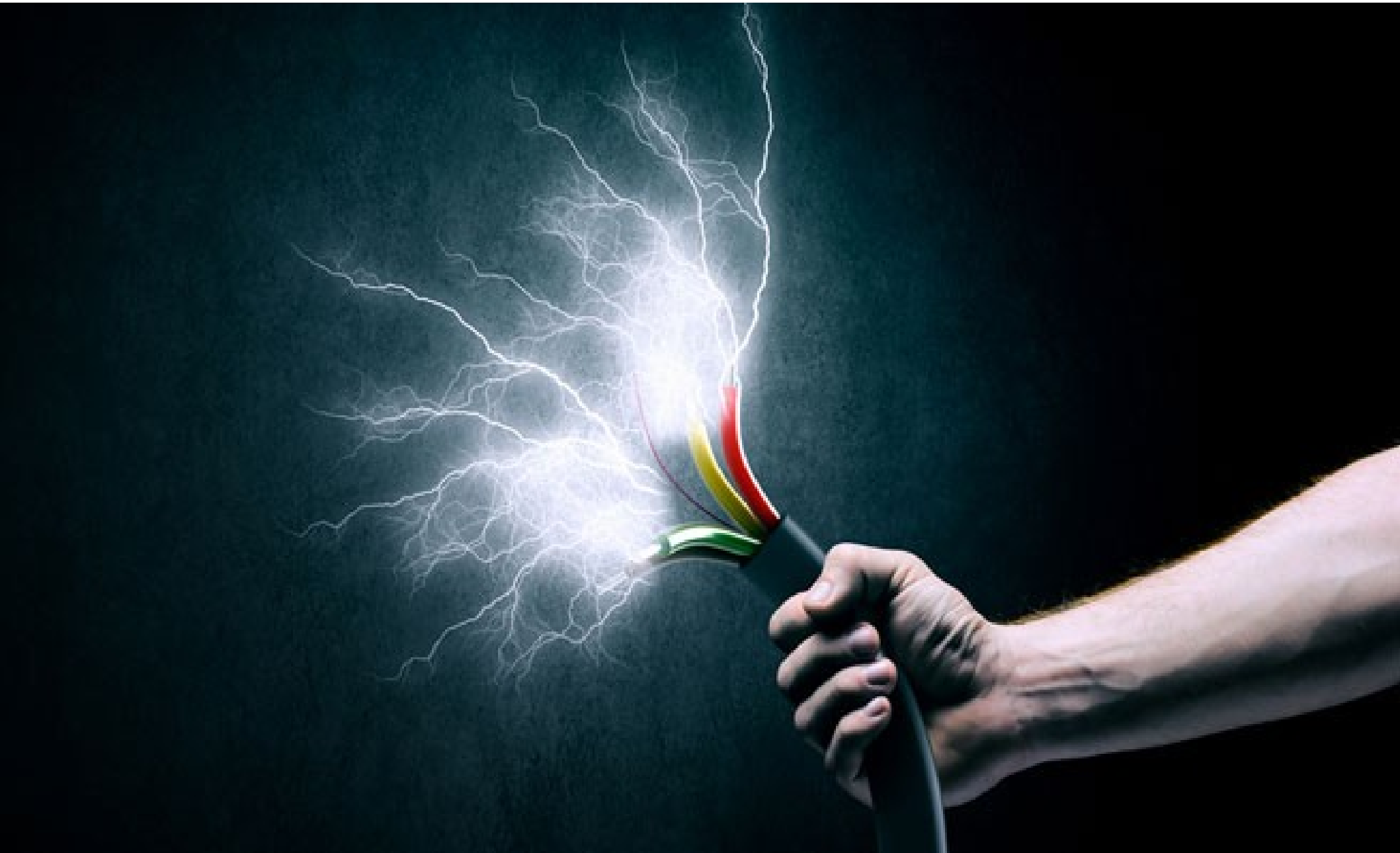


L'électricité - C'est quoi ?



L'électricité n'a pas été inventée, c'est un phénomène présent dans la nature que les hommes ont peu à peu découvert et maîtrisé.

Thalès, un savant grec, l'a découvert il y a 600 ans avant J.C :
Le frottement d'un morceau d'ambre jaune (résine fossile) avec un tissu permettait d'attirer des petits objets comme de la paille.
Le nom d'électricité dérive directement du mot grec "elektron" désignant l'ambre jaune.

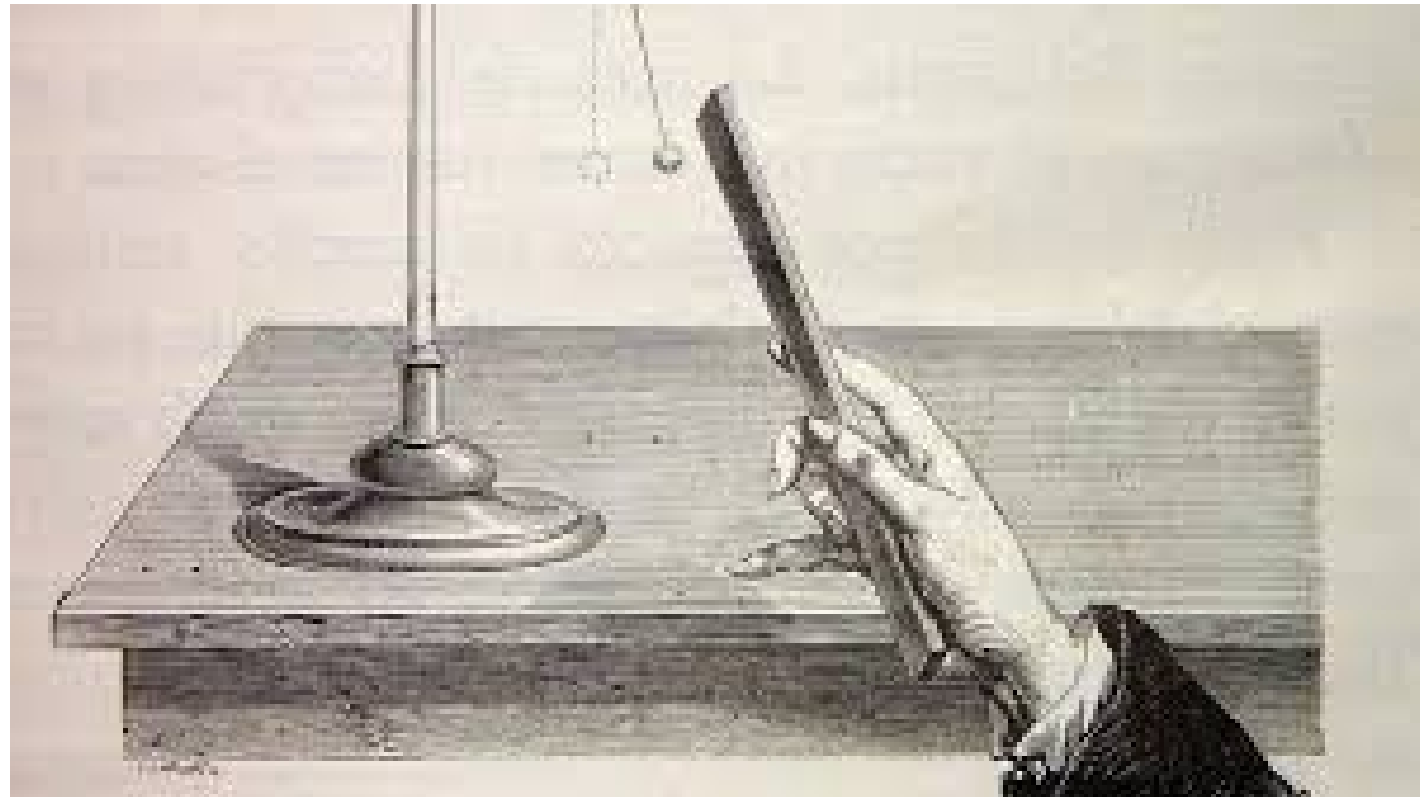
Électricité statique

Cette découverte étonnante ne trouve pas d'application pratique pendant plusieurs siècles.



A partir du 16^e siècle, les scientifiques commencent à étudier l'électricité.

En 1600, l'anglais William Gilbert médecin de la reine Elizabeth I d'Angleterre, fait le rapprochement entre le magnétisme et l'électricité en associant les attractions de l'aimant et de l'ambre.





En 1670, le physicien allemand Otto von Guericke met au point la première machine électrostatique.

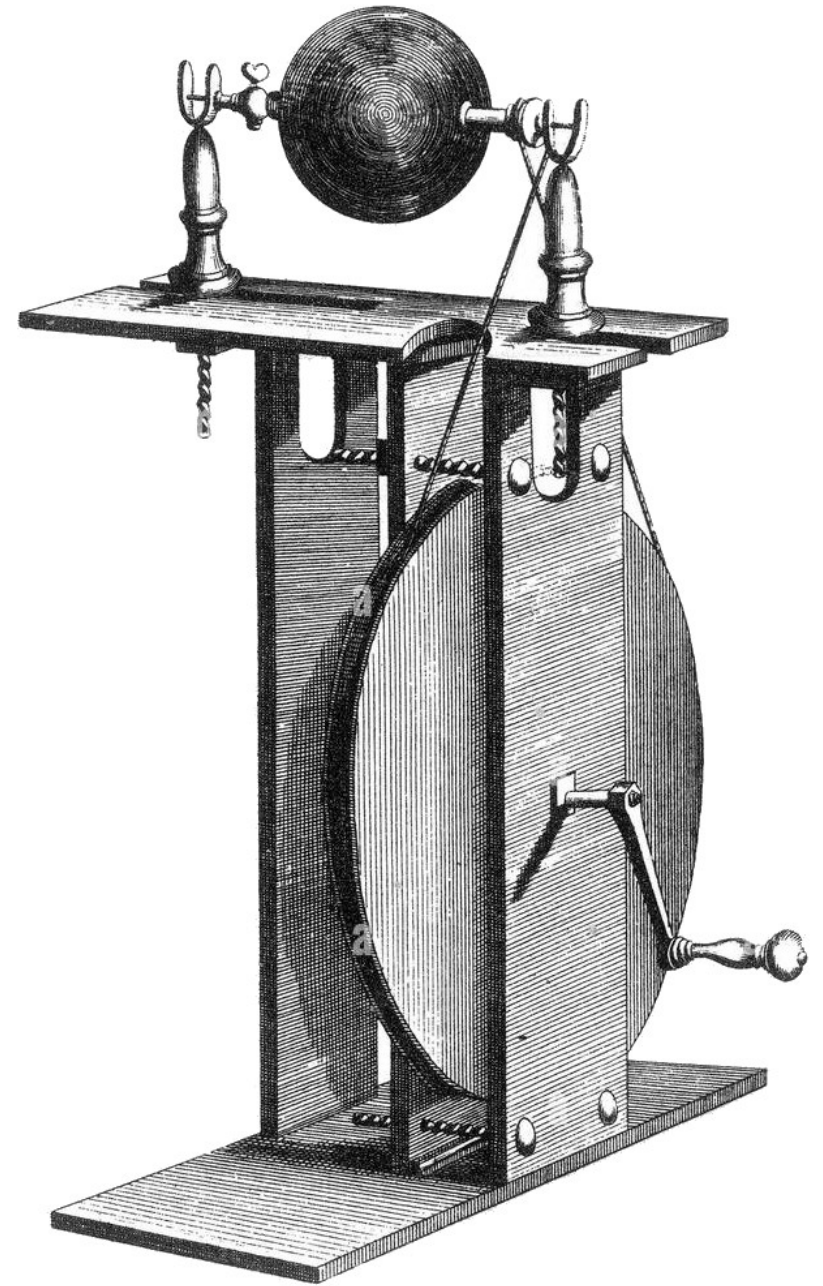
Il s'agit d'une boule de soufre frottée par rotation produisant des étincelles qu'il rapproche avec les éclairs.

Vers 1705, à la Royal Society de Londres, Sir Francis Hauksbee améliore la machine électrostatique de Otto von Guericke.

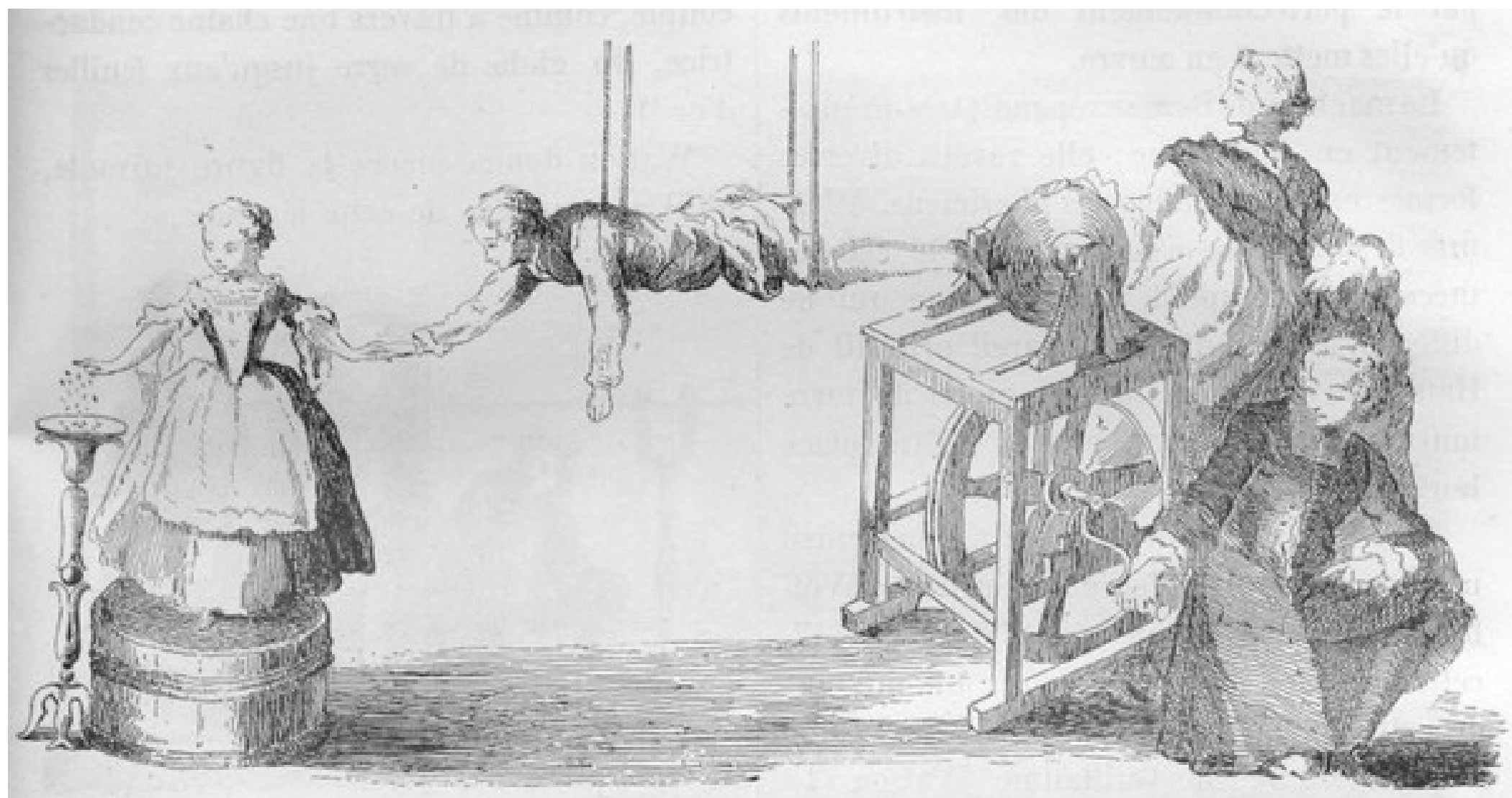
Il utilise une boule de verre dans laquelle il évacue l'air. Le frottement s'effectue à grande vitesse à l'aide d'une manivelle et d'un disque démultiplicateur.

Une lueur devient visible en plaçant sa main près de la boule.

Il découvre la lumière électrique et ce phénomène est à la base de la lampe néon.

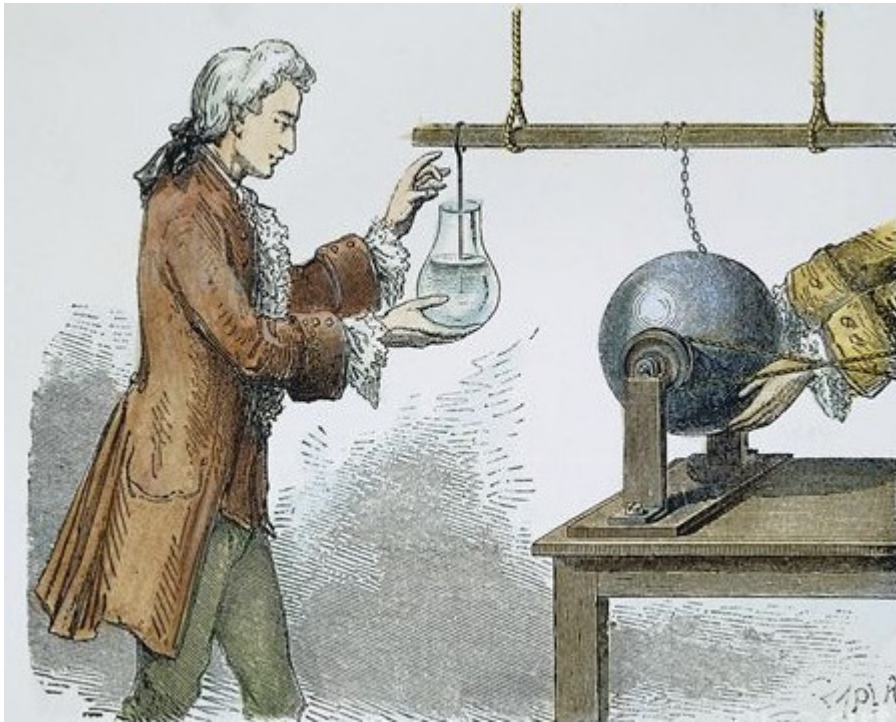


En 1732, le physicien anglais Stephen Gray montre que l'on pouvait transporter l'électricité et propose les concepts de conducteur électrique et d'isolant électrique.



En 1745, le physicien néerlandais Pieter van Musschenbroek invente une bouteille en verre pour réaliser le stockage d'une charge électrique (une bouteille semblait être un moyen approprié pour sauvegarder ce « liquide électrique »).

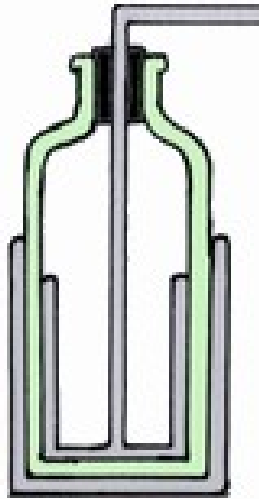
Espérant avoir recueilli le précieux liquide électrique, il reçut une terrible décharge dès qu'il toucha le fil.



L'expérience s'effectue dans la ville de Leyde aux Pays-Bas d'où le nom de bouteille de Leyde.

Il s'agit de deux conducteurs séparés par le verre de la bouteille.

Les faces intérieures et extérieures stockent une charge électrique.



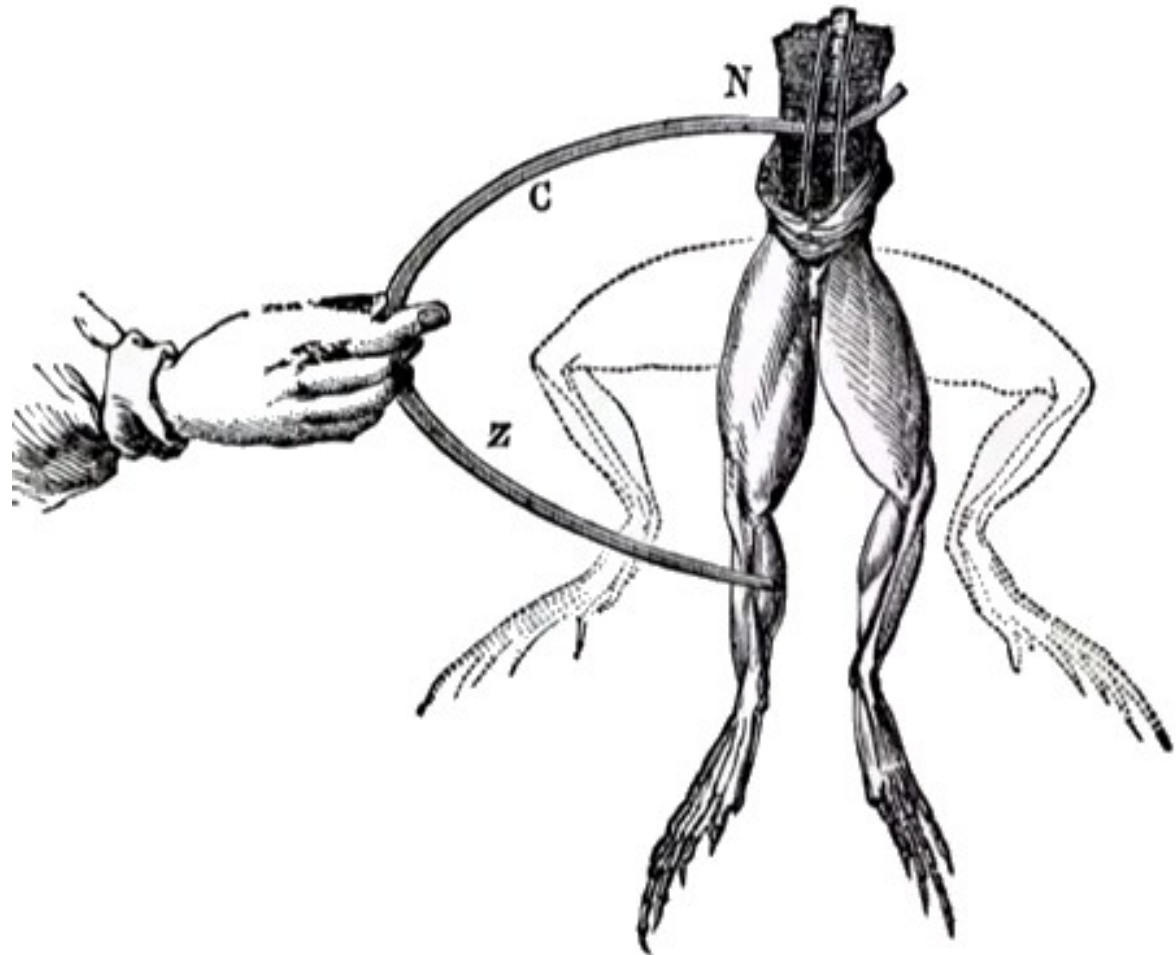
En 1750, le physicien américain Benjamin Franklin réussit à capter des charges électrostatiques lors d'un orage au cours de ses expériences avec un cerf-volant.

Il démontre ainsi la même origine de l'électricité et de la foudre.



En 1781, Un médecin Italien Luigi Galvani observe le mouvement des pattes d'une grenouille morte relié à une machine électrostatique.

Il démontre ainsi la relation entre le mouvement musculaire et l'électricité.



En 1800, le physicien italien Alessandro Volta met au point la pile.

Cette découverte ne doit rien au hasard mais à de nombreuses observations et en reprenant les expériences sur les grenouilles de son confrère Luigi Galvani.

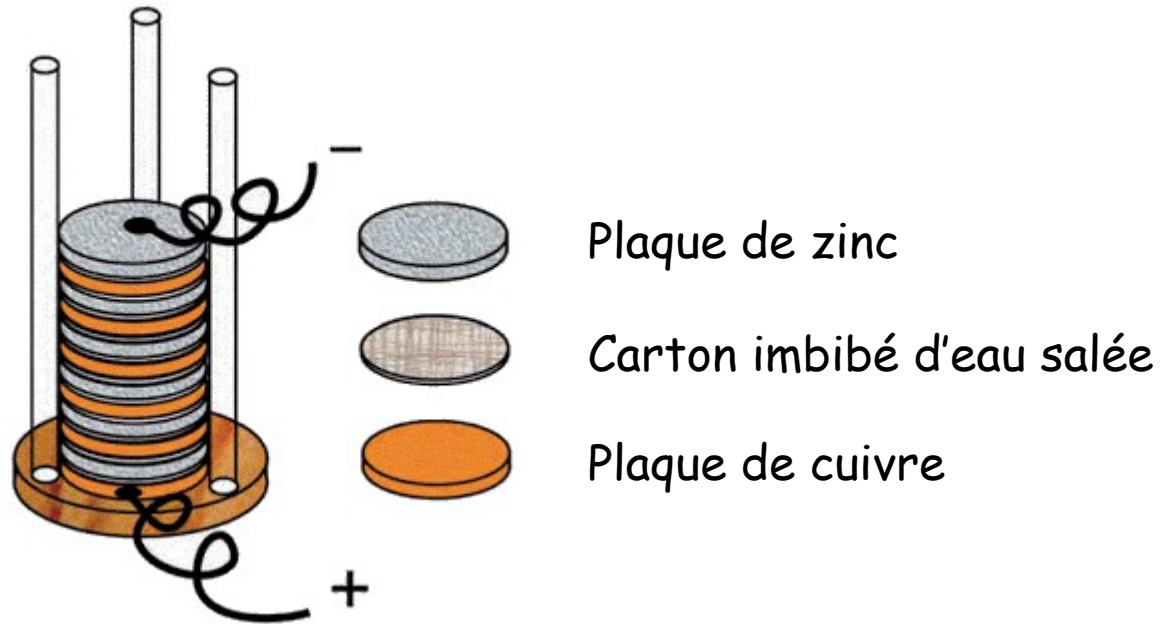
La pile de Volta est le premier appareil capable de fournir un courant électrique continu dans un circuit fermé.



L'électricité dynamique

Une étincelle, c'est un courant électrique pendant un temps très bref.
Maintenant, ce que veulent obtenir les physiciens, c'est un courant électrique de longue durée.

En étudiant la torpille (poisson électrique) Volta réalise un empilement de rondelles de cuivre et de zinc, séparées par des cartons imbibés d'eau salée : cet empilement est aussitôt baptisé « pile ».

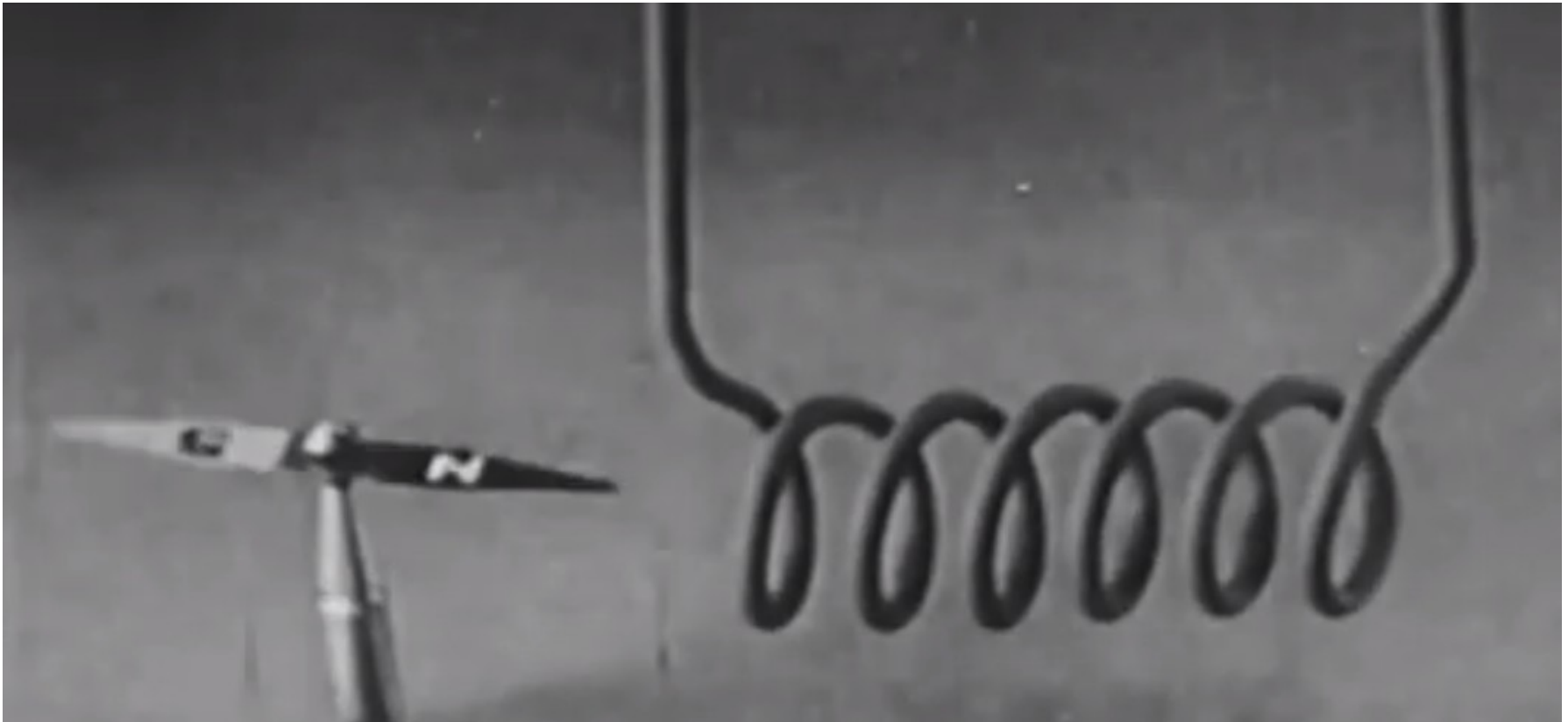


La pile de Volta est le premier appareil capable de fournir un courant électrique continu dans un circuit fermé.

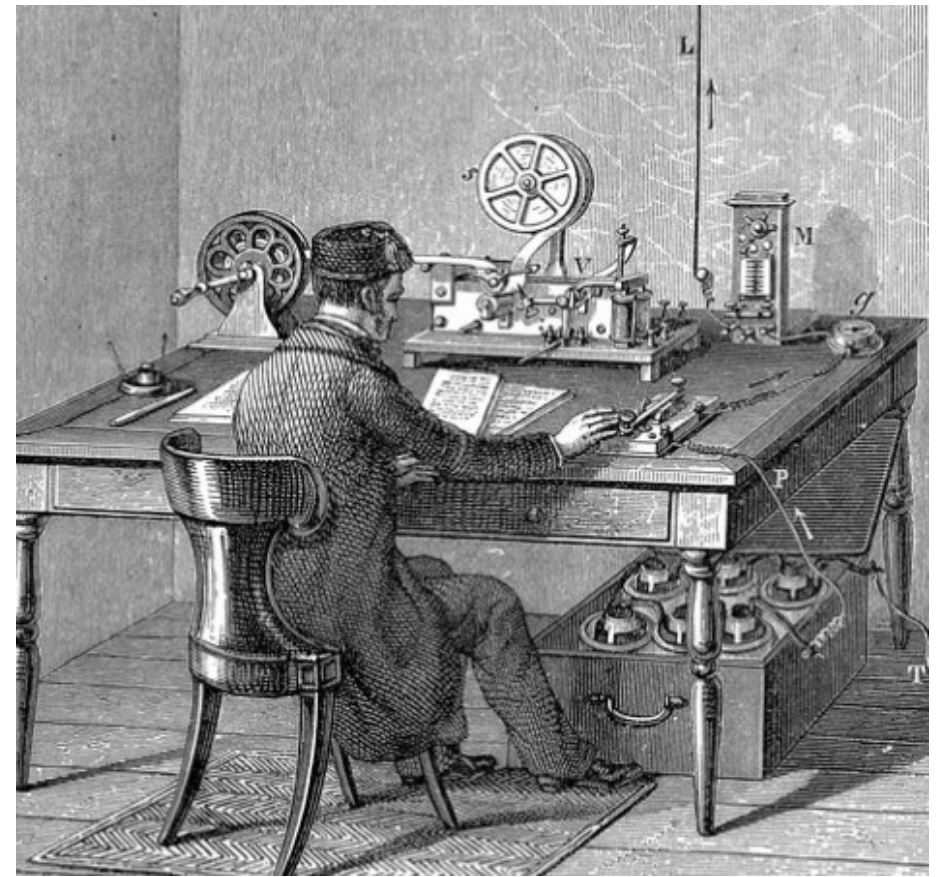
L'électricité que l'on utilise se caractérise par une circulation de charges électriques dans un circuit, autrement dit par la circulation d'électrons dans un conducteur.

En 1820, le physicien français André Marie Ampère étudie la relation entre magnétisme et électricité.

A partir de l'expérience de Hans Christian Ørsted, il découvre que la direction dans laquelle se déplace l'aiguille d'une boussole dépend de la direction du courant électrique.



Le développement de l'électricité et de l'électrodynamique fait naître l'ère du télégraphe électrique.



En 1837, l'Américain Samuel Morse met au point un alphabet composé de points et de traits.

A	B	C	D	E	F
G	H	I	J	K	L
M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X
Y	Z	WAIT	UNDERSTAND	DONT UNDERSTAND	
PERIOD	INTERROGATION	EXCLAMATION			
1	2	3	4	5	
6	7	8	9		
0	CALL	FINISH			

En 1876, l'Américain Alexander Graham Bell met au point le téléphone.



En 1876, l'Américain Thomas Edison met au point l'ampoule électrique.



Constitution de la matière

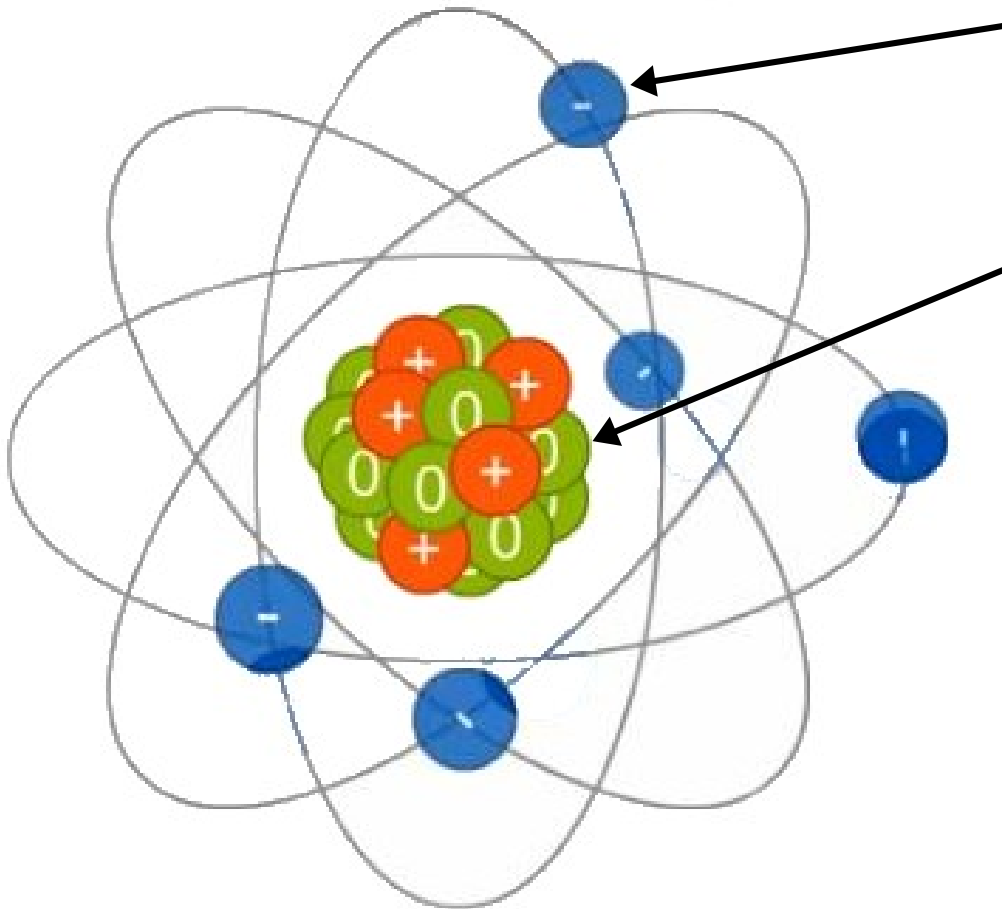
Toute la matière (air, eau, êtres vivants...) est formée d'atomes.
L'atome est constitué d'un noyau entouré d'électrons.

Chaque atome est composé :

- d'un ensemble d'électrons qui tournent très vite autour de ce noyau. Les électrons portent des charges négatives,

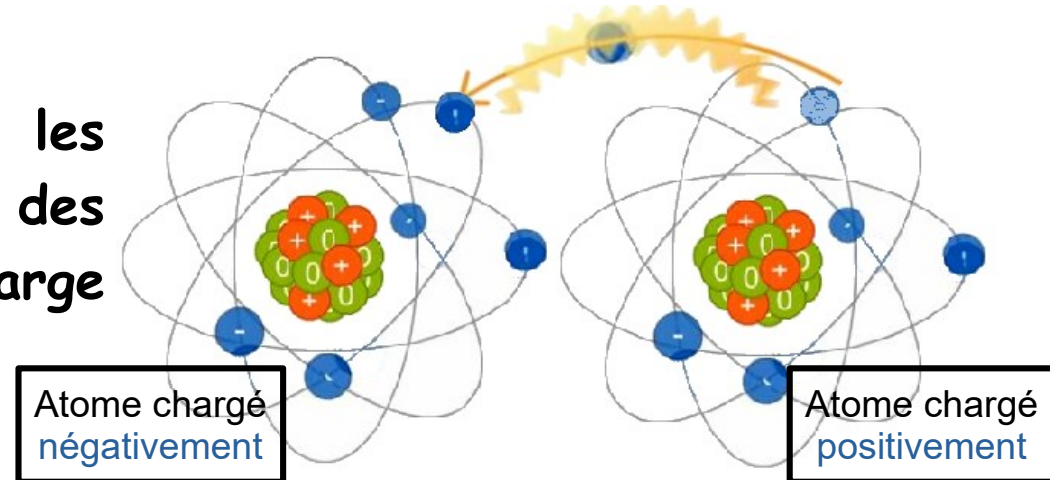
- d'un noyau central qui est un assemblage de protons et de neutrons. Les protons portent des charges positives et les neutrons ne portent pas de charges et sont donc neutres (d'où leur nom).

En temps normal, un atome comprend autant d'électrons que de protons. Ces charges s'équilibrent, ce qui rend l'atome électriquement neutre.



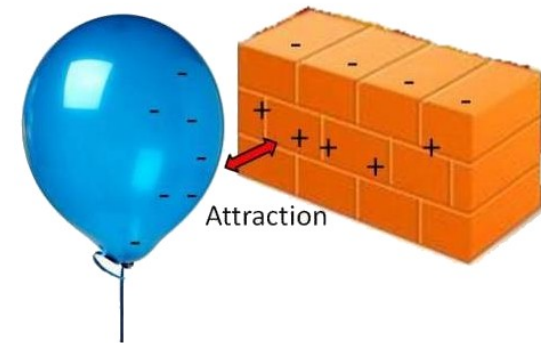
L'électricité statique

Lorsque l'on frotte un ballon, les atomes du ballon reçoivent des électrons: le ballon se charge négativement.



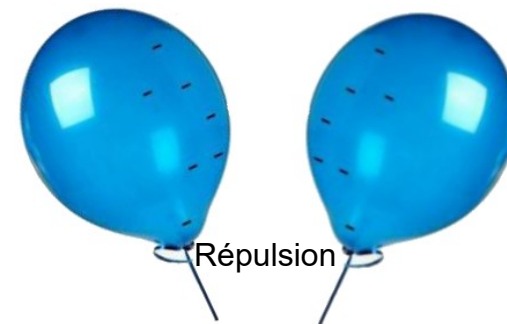
Si l'on approche le ballon d'un mur, les électrons repoussent ceux du mur et rendent le mur positif.

Le ballon (-) adhère alors au mur (+)

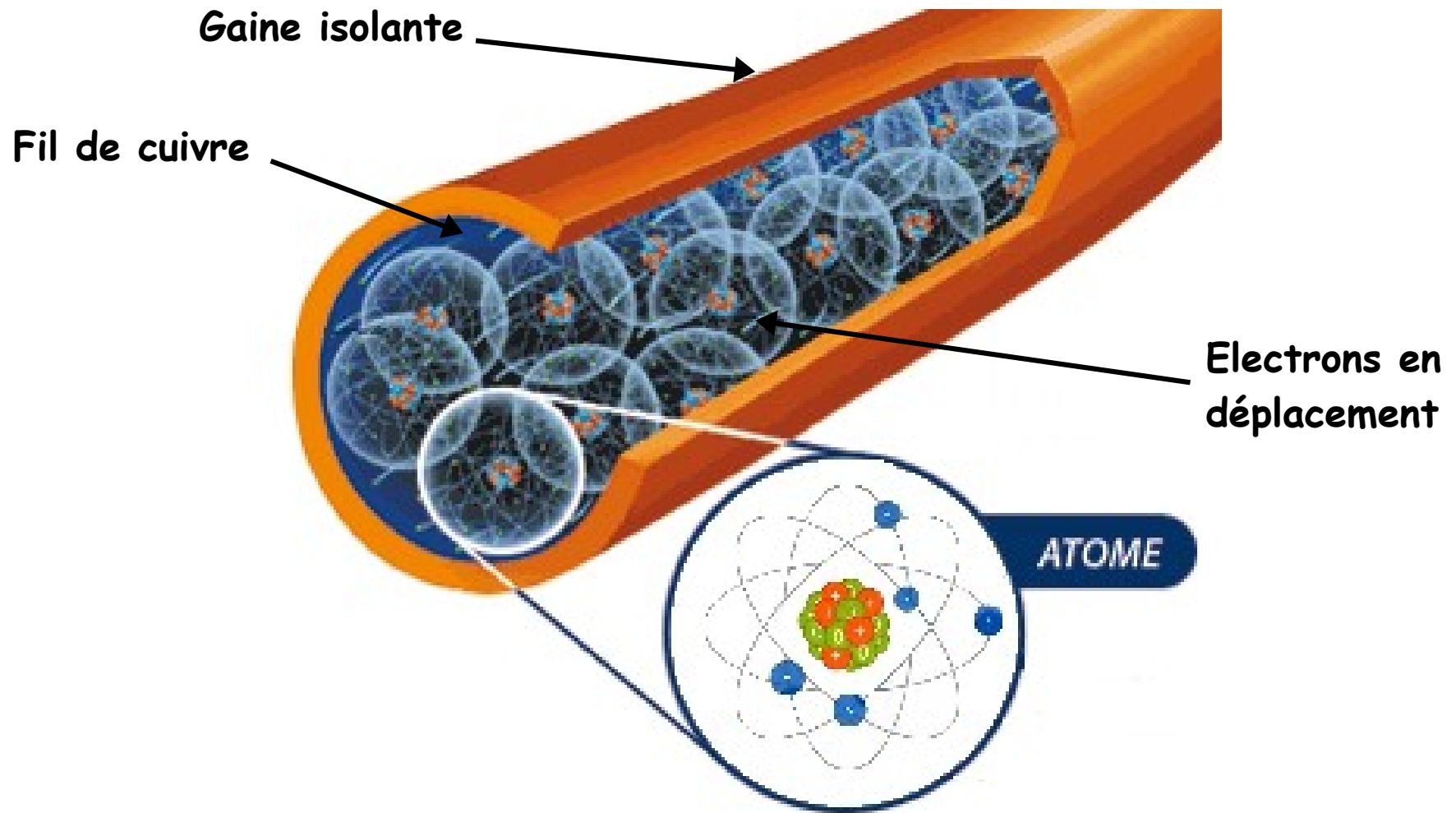


Si l'on approche 2 ballons chargés négativement : ceux-ci se repoussent

Le ballon (-) repousse le ballon (-)



Les effets d'attraction et de répulsion permet de faire une relation entre l'électricité et la magnétisme.

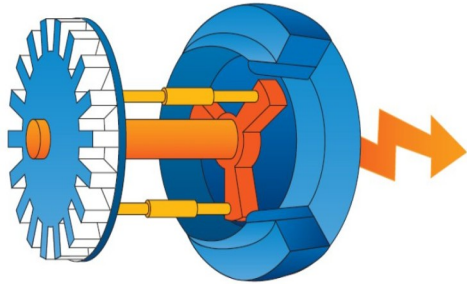


De nombreux métaux (le cuivre, l'aluminium) les atomes peuvent facilement s'échanger leurs électrons : ce sont des conducteurs.

D'autres matières, comme le verre ou la gaine en plastique, les atomes ne partagent pas facilement leurs électrons : ce sont des isolants.

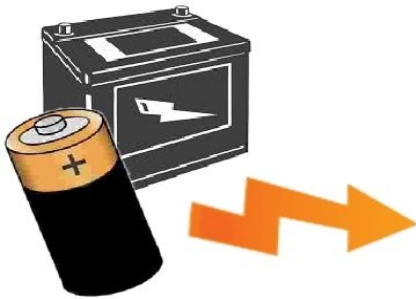
Indispensable à l'heure actuelle.

L'électricité que nous utilisons est produite de différentes manières :

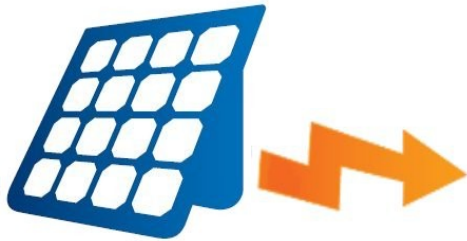


Avec des générateurs tournants :

- Dynamo
- Alternateur



Avec des piles ou des batteries



Avec des cellules photovoltaïques

La pile

La pile, est un dispositif qui convertit l'énergie chimique en énergie électrique

En 1799, le savant italien Alessandro Volta découvre le moyen de produire un courant électrique et invente la première pile électrique.

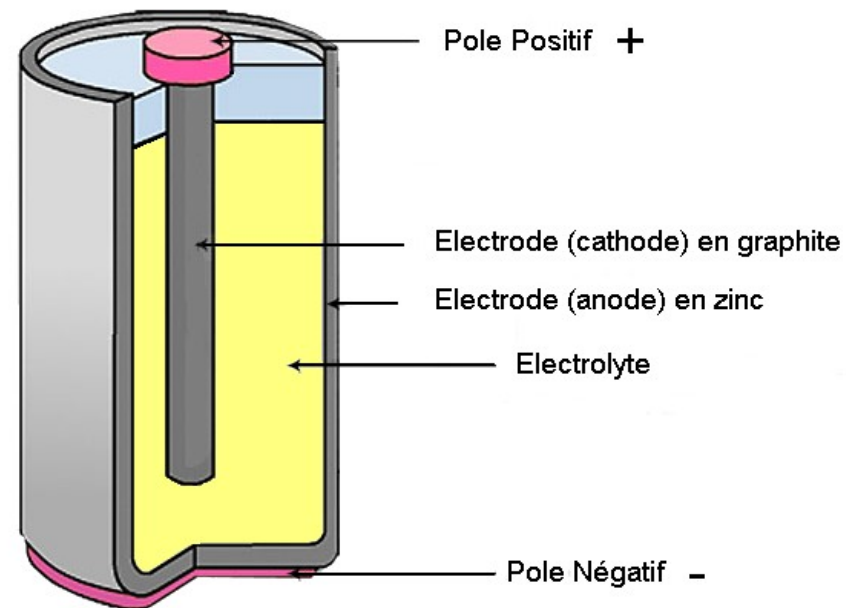
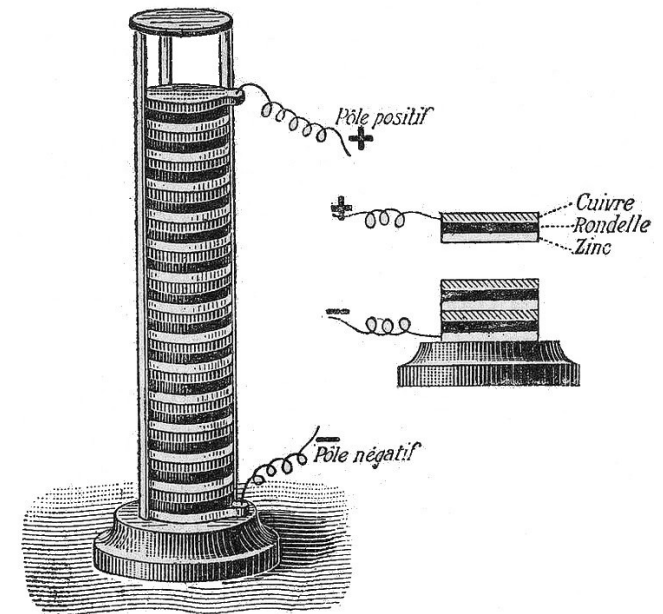
Le système est composée d'un empilement de disque de zinc et de cuivre séparé par un feutre imprégné d'eau salée.

Il en existe de nombreux types et de toutes les tailles dépendant de la technologie de construction.



La plus connue est la pile Leclanché type bâton (1867). Cette pile utilise des électrodes zinc/charbon et un électrolyte gélifié. Également appelée pile saline ou pile sèche, il s'agit des piles cylindriques de 1,5 V.

Une pile produit du courant continu et ne se recharge pas



La batterie

En 1859, le français Gaston Planté met au point l'accumulateur plomb/acide. Ce système composé d'acide sulfurique et de plaques de plomb est capable d'être rechargée après son utilisation :

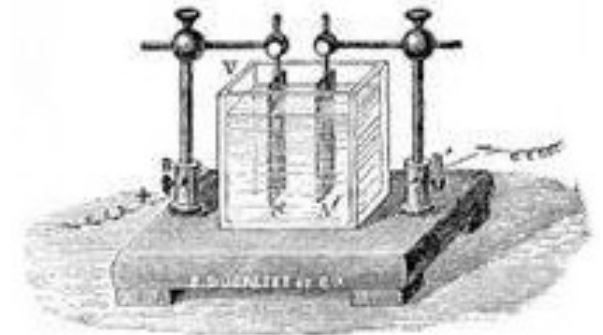
C'est la première batterie.

Ce type de batterie au plomb est encore largement utilisée tout particulièrement dans les voitures.

Comme les piles, il existe de nombreux types de batteries :

- Au Nickel (Nickel-Cadmium ou Nickel métal hydrure),
- Au Lithium (Lithium-ions ou Lithium Polymères).

Une batterie produit du courant continu et se recharge



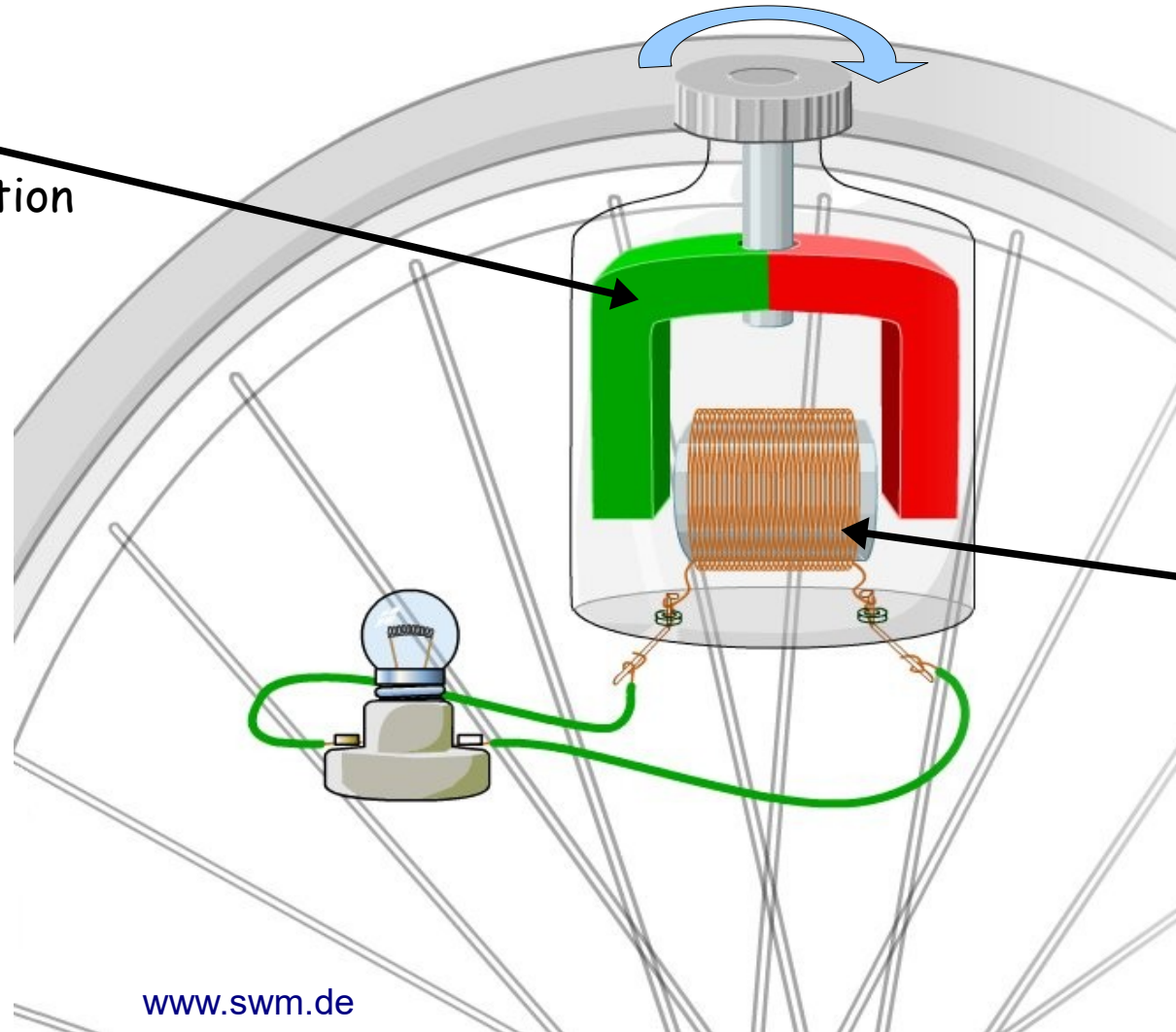
Batterie de voiture au plomb

Générateurs tournants : l'alternateur

Ils transforment l'énergie mécanique en énergie électrique.

L'alternateur (1832 pour l'alternateur D'Hyppolyte Pixii) utilise une bobine fixe, la rotation de l'aimant permanent génère du courant alternatif :

Le rotor :
Aimant en rotation



Le stator :
Bobine

Un alternateur
produit du
courant alternatif

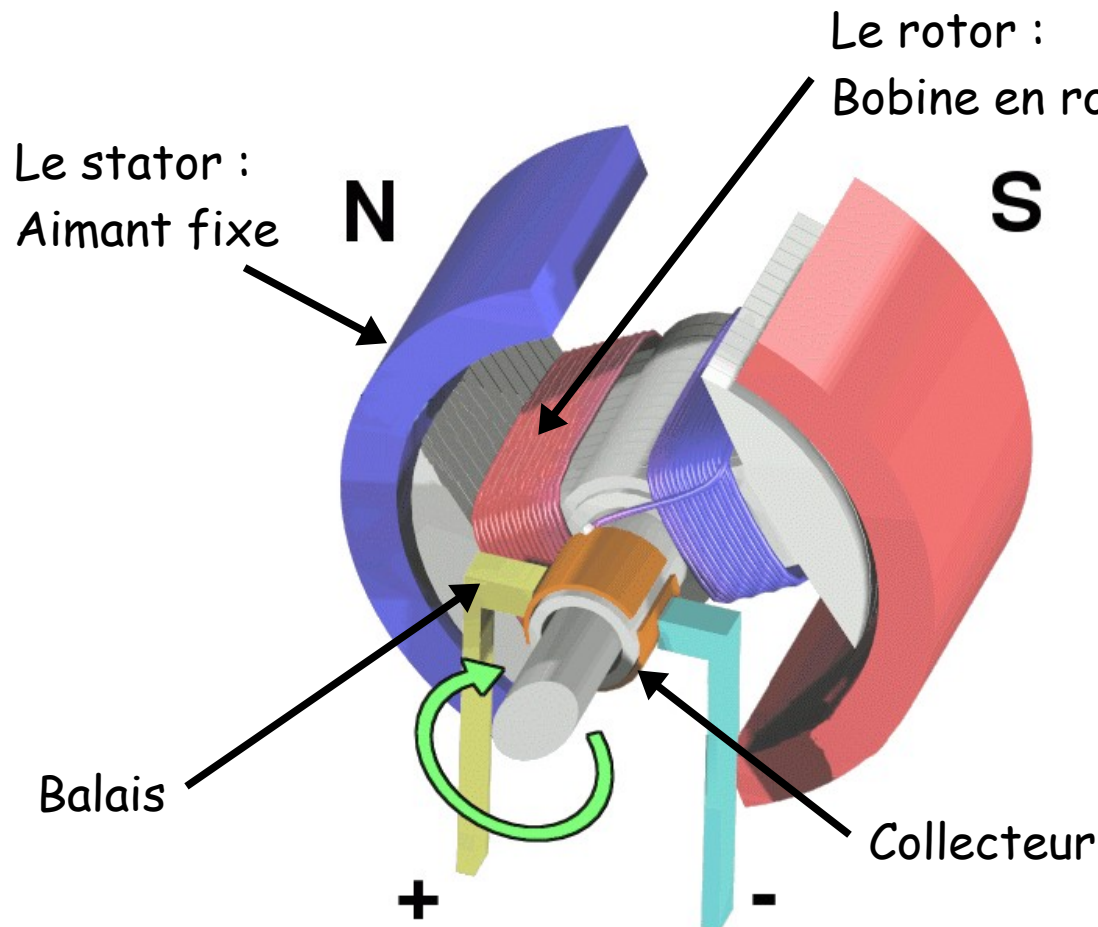
www.swm.de

Générateurs tournants : la dynamo

La dynamo (1868 pour la machine de Gramme) utilise un ensemble balais collecteur permettant d'obtenir du courant continu.

Le collecteur distribue le courant aux balais à chaque rotation ce qui permet d'obtenir du courant continu.

Le frottement des balais impose une usure de l'ensemble ainsi que la création d'arcs électriques perturbateurs.



**Une dynamo
produit du
courant continu**

La dynamo était utilisée pour produire l'électricité dans les automobiles jusque dans les années 1960. A l'heure actuelle, on utilise un alternateur, dont le courant alternatif est redressé électroniquement (cet ensemble est plus fiable et coûte moins cher).

La cellule photovoltaïque ou photopile



En 1883, Charles Fritts produit de l'électricité avec une cellule photovoltaïque en utilisant les travaux d'Albert Einstein et d'Henri Becquerel.

Cette cellule était composée de Sélénium recouvert d'une fine couche d'or, (si fine qu'elle est transparente à la lumière).

Le rendement, soit la possibilité de fournir de l'énergie électrique à partir de l'énergie solaire ne lui permet pas une utilisation pratique.



Les recherches de la conquête spatiale permettent de mettre au point des cellules photovoltaïques capables d'alimenter les satellites.

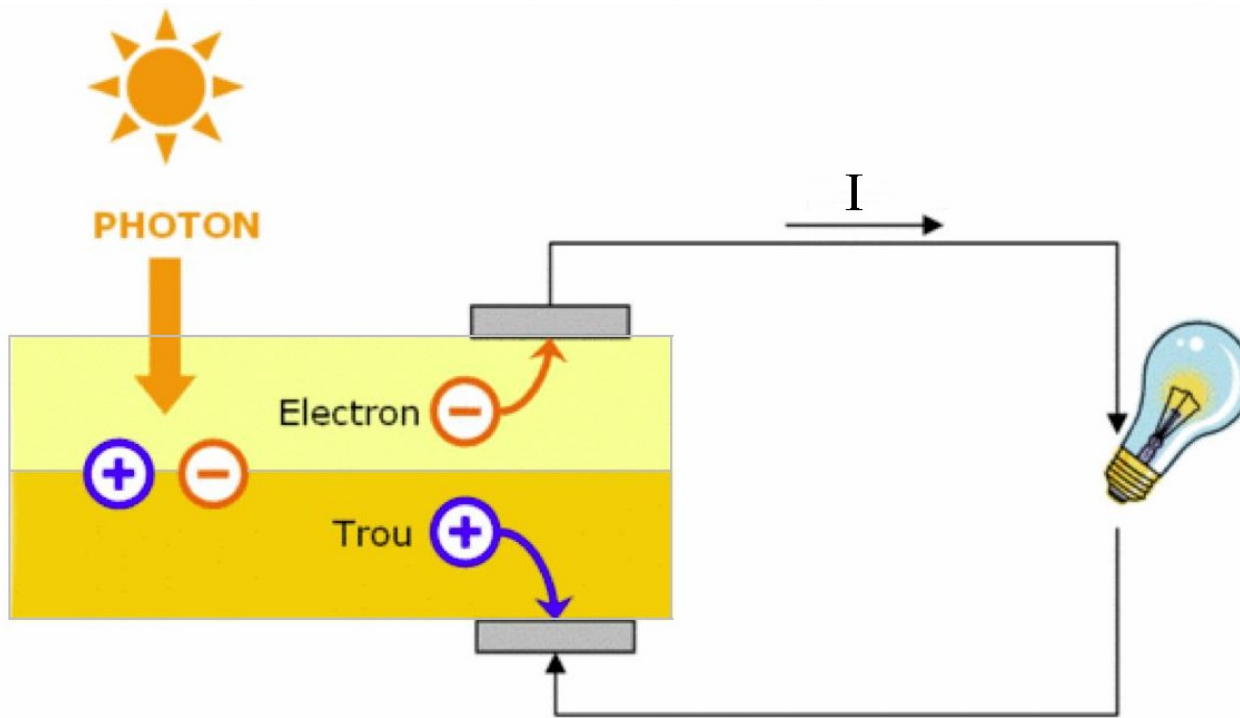
En 1958, le satellite américain Vanguard est le premier satellite qui utilise des photopiles.



Dans les années 1970, les industriels mettent au point des cellules performantes et abordables.

1973, la première maison alimentée par des cellules photovoltaïques est construite à l'université de Delaware (Etats unis)

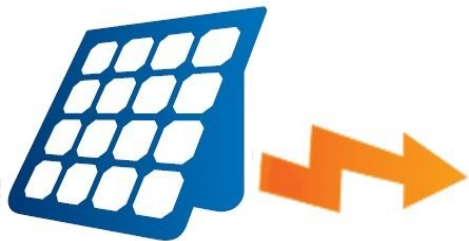
Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque



Une cellule photovoltaïque, ou cellule solaire, est un composant électronique qui, exposé à la lumière, produit de l'électricité.

Les photons (la lumière) arrachent les électrons dans un matériau semiconducteur (généralement du silicium) autorisant le mouvement d'électrons comme dans une pile.

Une cellule photovoltaïque produit du courant continu.



L'assemblage de cellules forme un panneau photovoltaïque