

LES PRECURSEURS

I- Généralité :

L'utilisation et la maîtrise de l'électricité constituent certainement **le symbole le plus fort du progrès scientifique et technique**. La première célébration de cette forme d'énergie, surnommée la « **fée électricité** », se déroule lors de l'exposition internationale de Chicago **en 1893**. Mais l'histoire de l'électricité remonte à l'**Antiquité**...

Dès l'Antiquité, les hommes connaissent et savent reproduire certains phénomènes électriques. En effet, il y a environ **2 600 ans**, le mathématicien grec **Thalès** constate qu'une résine appelée « **ambre jaune** » (**êlektron** en grec), frottée contre une peau de chat, est capable d'attirer de petits objets comme des plumes. On peut reproduire cette expérience en frottant, par exemple, une règle en plastique contre un chiffon.

À partir du **XVII^e siècle**, les scientifiques inventent de nombreuses machines et instruments qui leur permettent d'étudier et de comprendre les phénomènes électriques. Ils découvrent ainsi au **XVIII^e siècle** l'existence des **charges électriques positives et négatives**, objets invisibles dont ils ne savent rien mais dont les propriétés supposées leur permettent d'expliquer et de prévoir les phénomènes qu'ils observent.

En 1752, le savant américain **Benjamin Franklin** établit la nature électrique de la foudre en utilisant un cerf-volant et invente le **paratonnerre** pour s'en protéger. **En 1785**, le Français **Charles Augustin de Coulomb** énonce les premières lois expérimentales et théoriques de l'électricité, tandis qu'**en 1800** l'Italien **Alessandro Volta** invente la **première pile électrique**.

Au cours du **XIX^e siècle**, la science progresse considérablement avec la découverte des équations générales de l'**électromagnétisme** par le physicien anglais **James Clerk Maxwell**. Ces équations fondamentales font le lien entre les phénomènes électriques et les phénomènes magnétiques, étudiés jusque-là séparément.

Avec la révolution industrielle, les hommes apprennent à produire de très grandes quantités d'électricité dans des centrales électriques et lui trouvent de multiples applications, comme le **téléphone** (**en 1876**), la **lampe à incandescence** (**en 1879**) ou la **radio** (**en 1895**). La première célébration de l'électricité se déroule lors de l'**exposition internationale de Chicago en 1893**, où tout un bâtiment (l'Electricity Building) est consacré aux diverses applications de l'électricité (éclairage, chauffage, téléphone, etc.). Lorsque se tient à Paris l'**exposition universelle de 1900**, c'est tout un palais aux innombrables illuminations qui est dédié à la « fée électricité ».

Enfin, à la suite des progrès réalisés en physique appliquée dans la première moitié du **XX^e siècle**, l'électricité donne naissance à l'**électronique**. L'électronique et les composants électroniques (transistors, circuits intégrés, etc.) permettent le développement de nouvelles applications, comme les **ordinateurs** et les **téléphones mobiles**.

1- Benjamin Franklin : (1706-1790)

Savant et un homme politique américain. Il est principalement connu pour avoir découvert **la nature électrique de l'éclair** et inventé le **paratonnerre**. Il a également joué un rôle déterminant dans la naissance des **États-Unis**.

Né à Boston, Benjamin Franklin est le quinzième enfant d'une famille modeste. Autodidacte, il commence à travailler très jeune comme ouvrier imprimeur. En 1729 il rachète un journal, la *Gazette de Pennsylvanie*. Il ouvre une imprimerie en 1730 et publie un almanach en 1732 afin de répandre l'instruction dans le peuple.

Il se passionne pour la science, et notamment pour les phénomènes électriques. En 1752, à l'aide d'un cerf-volant, Franklin démontre que **la foudre est de l'électricité**. Il est également **l'inventeur du paratonnerre**.

Élu à l'Assemblée de Pennsylvanie en 1747, Franklin fait voter de nombreuses mesures pour le bien public : construction de collèges et d'hôpitaux, création d'une milice et d'un corps de sapeurs-pompier, etc. Il est choisi pour défendre les intérêts de la Pennsylvanie à Londres en 1757 (les États-Unis sont alors une colonie anglaise), et réussit à faire révoquer la loi du timbre (**Stamp Act**), qui interdisait aux colonies de décider elles-mêmes de leurs impôts (1763).

Franklin revient à Philadelphie en 1775 et est élu député de Pennsylvanie au Congrès. Il aide le général **George Washington** pendant la guerre de l'Indépendance, et il est l'un des cinq rédacteurs de la **Déclaration d'Indépendance** (4 juillet 1776). Il est ensuite chargé de demander l'aide de la France. Il conclut en 1778 un traité d'amitié entre la France et les États-Unis et obtient l'envoi d'une armée, d'une flotte et d'une aide financière importante. Franklin est alors nommé ministre plénipotentiaire des États-Unis en France.

En 1781, il signe les préliminaires du traité de paix avec l'Angleterre. Il rentre en Amérique en 1785. Il est élu délégué à la Convention qui est chargée de rédiger la **Constitution des États-Unis** (1787). Il se retire de la vie publique en 1788.

2- Charles de Coulomb : (1736-1806)

Physicien français qui a contribué à une meilleure connaissance des phénomènes de l'électricité, du magnétisme et de la mécanique appliquée à l'étude des frottements et des torsions. Il est le fondateur de **l'électrostatique** avec le chimiste et physicien britannique **Henry Cavendish**.

Charles de Coulomb effectue ses études à Paris, au collège Mazarin puis au collège de France, dans l'espoir de devenir mathématicien. Mais sa famille déménage à Montpellier et il entre finalement en 1760 à l'École du génie de Mézières. Sa carrière d'ingénieur militaire le conduit aux Antilles où il participe à la construction du fort Bourbon. De retour en France en 1772, il décide de se consacrer entièrement à la recherche scientifique — son rôle dans l'armée n'étant plus que consultatif. Il devient **membre de l'Académie des sciences** en 1781.

Entre 1785 et 1791, Coulomb établit les lois quantitatives d'attractions électrostatiques et magnétiques. Il invente la **balance à torsion**, qui permet de mesurer avec précision les forces

exercées par les charges électriques et magnétiques. Grâce à sa balance, il formule la loi d'attraction et de répulsion des charges électriques (loi fondamentale de l'électrostatique), connue aujourd'hui sous le nom de **loi de Coulomb**.

Dans le domaine du **magnétisme**, Coulomb explique le fonctionnement de la **boussole**. Il définit également, sans le nommer, le concept d'**aimantation**.

Après la Révolution, Coulomb aide le nouveau gouvernement à concevoir un système métrique pour les **poids et mesures**. Il laisse son nom à l'unité de charge électrique du Système international, le **coulomb** (de symbole **C**) : un coulomb est la quantité d'électricité transportée par un courant d'intensité égale à 1 ampère, pendant 1 seconde.

3- Alessandro Volta : (1745–1827)

Physicien italien, célèbre pour ses travaux sur l'électricité et pour avoir inventé la **pile électrique**.

Vers **1774**, Volta commence ses premiers travaux sur les phénomènes électriques. Il met au point l'**électrophore**, une machine qui rend possible de nombreuses expériences.

Il étudie par ailleurs la composition des gaz des marais et isole **en 1778** le **méthane**, qui est un gaz formé par la décomposition de la matière organique.

Par la suite, il construit un **électroscope** qui permet de déceler les différences de potentiel.

Volta est très influencé par le médecin et physicien italien **Luigi Galvani**, professeur d'anatomie à l'université de Bologne. Ce dernier étudie les phénomènes électriques produits par un générateur, sur des grenouilles mortes.

Volta reprend les expériences de Galvani et découvre que le générateur n'est qu'un accessoire. En réalité, les muscles se contractent au contact de deux morceaux de métal, et plus fortement lorsqu'il s'agit d'un fil de cuivre et d'un fil de zinc. Il émet donc l'hypothèse que l'électricité est générée par ces deux plaques de métal et qu'elles doivent être mises en contact par un conducteur humide. Sur ce principe, Volta construit **la première pile électrique en 1800**.

Pour cela, il empile des disques de cuivre et de zinc en alternance. Chaque paire est séparée de sa voisine par un tissu imbibé d'eau salée. Grâce à cet assemblage, il obtient un **courant électrique continu**.

Avec cette découverte, Volta ouvre la voie au développement de l'**électrochimie**, et en particulier à l'**électrolyse** (technique utilisée principalement pour l'obtention, la séparation et la purification de métaux comme l'aluminium et le cuivre).

Les premières **batteries** (composées de plusieurs piles voltaïques réunies) font ensuite leur apparition.

Le nom de Volta reste attaché à l'**unité de tension électrique, le volt** (de symbole **V**).

4- James Maxwell : (1831-1879)

Physicien écossais dont l'œuvre a été capitale dans la connaissance des **phénomènes lumineux** et **électromagnétiques**.

Brillant élève au collège, James Maxwell poursuit des études de mathématiques à l'université de Cambridge. Il est fasciné par la géométrie et la mécanique.

Il travaille sur plusieurs sujets dont l'**étude cinétique des gaz** en thermodynamique et la **nature des anneaux de Saturne** en astronomie. Mais ce sont ses recherches en **électromagnétisme** qui font de lui l'un des savants les plus célèbres du **XIX^e siècle**.

Ses connaissances mathématiques lui permettent d'élaborer **en 1873** les quatre équations qui décrivent la nature des champs électromagnétiques dans l'espace et le temps : les **équations de Maxwell**. Il pose ainsi les bases de l'électromagnétisme et définit **la lumière en tant qu'onde électromagnétique**.

Les équations de Maxwell permettent d'interpréter de nombreux phénomènes optiques jusqu'alors inexpliqués, comme les propriétés ondulatoires ou la polarisation de la lumière.

Il réalise également des études sur la perception des **couleurs**. Il démontre que celle-ci est assurée par le jeu de **trois couleurs primaires** : le **rouge**, le **vert** et le **bleu**. Il réalise la première photographie en trichromie (par projection des radiations primaires à travers trois plaques en noir et blanc) et pose ainsi les bases théoriques de la reproduction des couleurs.