

DE GEBOORTE VAN ELECTRA

Het heeft eeuwen geduurd vooraleer de mens de energie in de elektriciteit besloten nuttig kon gebruiken. Nochtans waren de effecten van de elektriciteit al zeer vroeg bekend.

± 600 jaar V.C. wisten de Grieken dat barnsteen de eigenschap bezit, kleine voorwerpen aan te trekken, nadat de steen met een wollen lap gewreven werd.

William Gilbert, een Engels natuurkundige, stelde in 1570 voor dit verschijnsel elektriciteit te noemen, volgens de Griekse benaming voor barnsteen, nl. elektron (zie blz. 24). Het type elektriciteit dat door wrijving ontstaat, noemt men statische elektriciteit, omdat de elektronen zich niet meer bewegen (ontlading) nadat zij hun sprong van het ene voorwerp op het andere gemaakt hebben. Men spreekt van positieve elektriciteit als er een tekort is aan elektronen, en van negatieve elektriciteit als er een teveel is aan elektronen.

Er is echter niet enkel statische elektriciteit, er is ook dynamische elektriciteit; in dit laatste geval is er een stroom elektronen in voortdurende beweging langs een metalen draad: men spreekt dan gewoonweg van elektrische stroom. Het was de Italiaanse natuurkundige Galvani Luigi die bij toeval de dynamische elektriciteit ontdekte: hij merkte een spiertrekking op van een kikkerpoot, nadat men een koperen en een zinken draad tussen een zenuw en een spier had aangebracht. Alexander Volta, een ander Italiaans geleerde, verklaarde dit verschijnsel door aan te tonen, dat het eenvoudige contact tussen twee verschillende lichamen langs een elektrolyet om, een potentiaal verschil doet ontstaan.

Om op een continue manier een stroom voort te brengen, volstaat het een potentiaalverschil te bewaren tussen de uiteinden van de geleider. Men kent twee groepen van middelen om een continu potentiaalverschil te verwekken: ofwel gebruikt men hiervoor de energie vrijgemaakt door scheikundige reacties, ofwel wendt men mechanische energie aan (b.v. waterval). De gal-

vanische elementen, waaronder het volta-element, behoren bij de eerste groep. Het principe hiervan is zeer eenvoudig: wanneer twee verschillende metalen (koper en zink) gescheiden zijn, maar in contact komen met eenzelfde elektrolyet (H_2SO_4), ontstaat er een potentiaalverschil waardoor een elektrische stroom wordt verwekt.

Tot de tweede groep behoren zeer ingewikkelde toestellen, nl. de dynamo-elektrische machines. Deze steunen op de betrekkingen die er bestaan tussen elektriciteit en magnetisme. Die betrekkingen worden voor het eerst door de Deen Oersted opgespoord; hij toonde aan, dat een elektrische stroom in zijn omgeving magnetische krachten opwekt. Ampère, een Fransman, vervulde de elektromagnetische bevindingen van Oersted. De Engelse natuurkundige Michael Faraday ontdekte nadien de elektrische inductie; hij bestudeerde de voorwaarden waaronder een magnetisch veld een elektrische stroom kan voortbrengen.

Al die waarnemingen stelden de Duitser Siemens ten slotte in staat, de elektrische motor en de dynamo te bouwen.

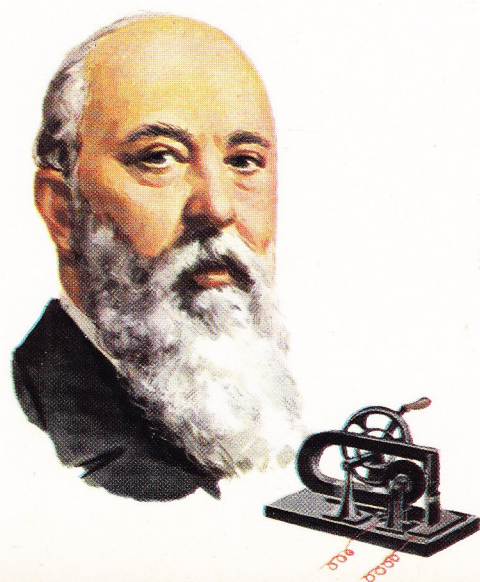
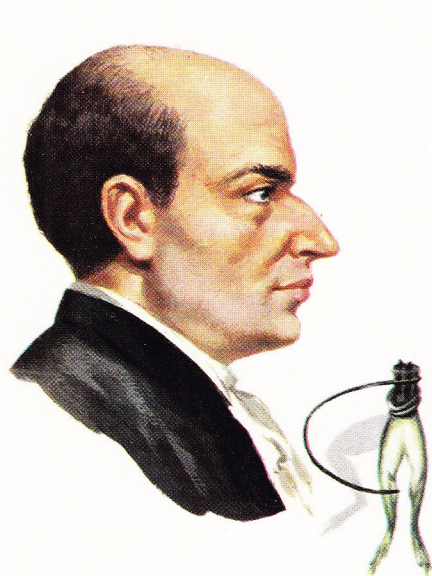
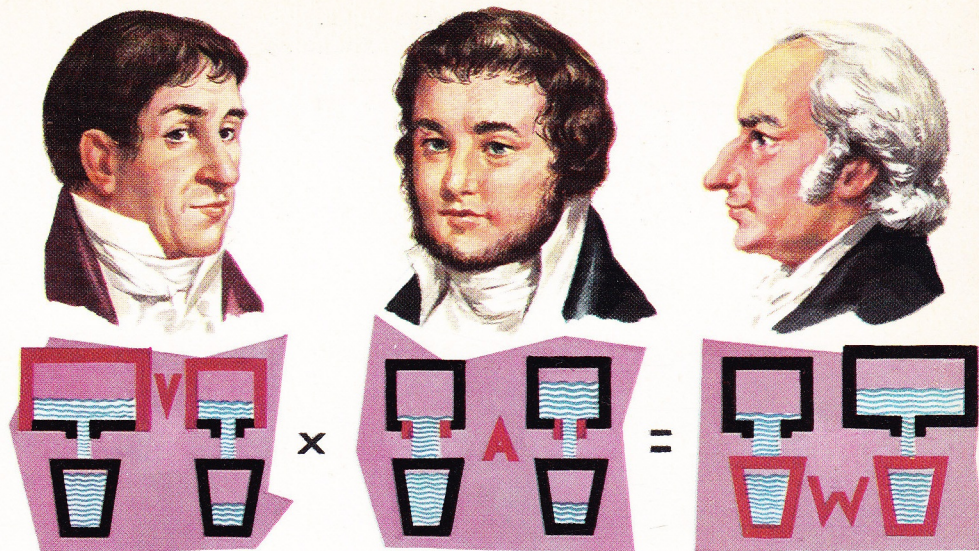
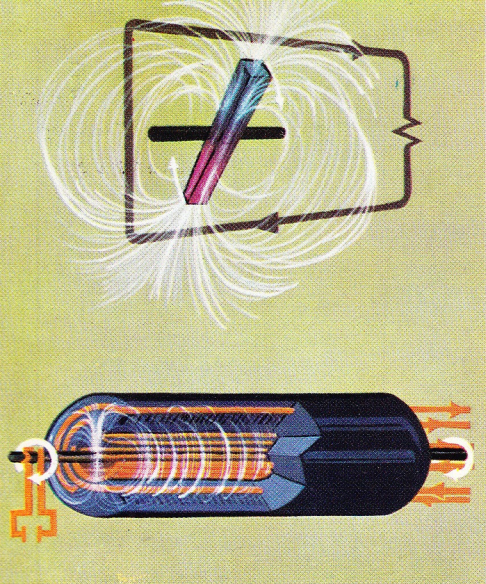
En nu volgen enkele praktische gegevens over de benamingen potentiaalverschil, stroomsterkte en elektrisch vermogen.

1° Om water te doen vloeien uit de kraan van een waterleiding, moet er een sterke druk voorhanden zijn in de leiding. Hetzelfde geldt voor het opwekken van elektrische stroom: er moet een potentiaalverschil zijn. Deze spanning wordt uitgedrukt in volt.

2° De hoeveelheid water (debiet) die per seconde uit de kraan stroomt, hangt af van de druk in de waterleiding, maar ook de diameter, de lengte en de aard van de geleider spelen hierbij een rol. Deze stroomsterkte wordt uitgedrukt in ampère.

3° Het uitstromende water verricht aldus per seconde een bepaalde arbeid. De arbeid per seconde, of het vermogen van de elektrische stroom, drukt men uit in watt, produkt van spanning en stroomsterkte (naar James Watt, de uitvinder van de eerste bruikbare stoommachine).

Boven links: het principe van de inductiestroom; een dynamo (inductor en anker). **Rechts:** uitbeelding van de begrippen volt, ampère en watt, tevens ook de verhouding tussen deze drie waarden, alsook de afbeeldingen van de uitvinders Volta, Ampère en Watt. **Midden:** Galvani, Oersted en Faraday. **Onder:** Gramme, Belgisch natuurkundige, die een ringanker construeerde. Siemens, Edison, Amerikaanse uitvinder-ingenieur, die de wereld de eerste elektrische kooldraadlamp schonk.



La naissance de l'électricité

Le mérite de la découverte de l'électricité dynamique revient au physicien italien Galvani. Sa découverte fut fortuite. Le savant avait remarqué une contraction musculaire dans une patte de grenouille quand un fil de cuivre et un fil de zinc étaient placés entre un nerf et un muscle.

Volta, un autre savant italien, expliqua le phénomène en démontrant que le simple contact entre deux corps différents par l'intermédiaire d'un conducteur fait apparaître une différence de potentiel. Pour continuer à produire un courant électrique, il suffit donc de conserver une différence de potentiel entre les extrémités du conducteur. On connaît deux moyens pour provoquer une différence continue de potentiel : on utilise une énergie produite par des réactions chimiques ou celle développée par une énergie mécanique.

Les éléments galvaniques appartiennent au premier groupe. Le principe en est très simple : quand deux métaux différents (cuivre et zinc) sont séparés, mais en contact avec le même conducteur, il se produit une différence de potentiel qui développe un courant électrique.

Au deuxième groupe appartiennent des appareils plus compliqués, comme les machines électrodynamiques. Celles-ci reposent sur les relations entre l'électricité et le magnétisme. Ces relations furent découvertes par le Danois Ørsted. Il montra comment un courant électrique provoque un champ magnétique. Ampère, un Français, compléta les constatations électromagnétiques d'Ørsted. Le physicien anglais Michel Faraday découvrit et définit les conditions à réaliser pour qu'un champ magnétique produise du courant électrique. Cela s'appelle l'induction électrique, phénomène inverse de l'électro-

magnétisme. Toutes ces constatations permirent à l'Allemand Siemens de construire le moteur électrique; le Belge Gramme construisit la dynamo.

Voici maintenant quelques données sur les notions de différence de potentiel, intensité de courant et puissance électrique.

1° Pour que l'eau puisse s'écouler d'une canalisation, il faut qu'il y ait dans la canalisation une certaine pression, obtenue généralement par dénivellation ou différence de niveau. Ceci vaut également lorsqu'il s'agit de développer un courant électrique. Il doit y avoir une différence de potentiel. Cette tension est exprimée en volts.

2° La quantité d'eau qui s'écoule par seconde du robinet dépend de la section de la canalisation. Le diamètre, la longueur et la nature du conducteur jouent un rôle en électricité. L'intensité du courant est exprimée en ampères.

3° L'eau qui s'écoule accomplit par seconde un certain travail. Le travail exécuté par seconde ou la puissance du courant électrique est exprimé en watts, produit de la tension et de l'intensité du courant ou, si l'on préfère, le nombre de volts multiplié par le nombre d'ampères. (Watt est l'inventeur de la première machine à vapeur utilisable.)

En haut à gauche : le principe suivant lequel un conducteur électrique mis en mouvement dans un champ magnétique développe un courant d'induction; une dynamo est composée d'un inducteur et d'un induit ou rotor, ici un cylindre en fer doux qui peut tourner autour d'un axe. Un fil de cuivre isolé entoure le cylindre formant un circuit fermé.

En haut à droite : Volta, Ampère et Watt; les notions volt, ampère et watt sont illustrées en même temps que le rapport entre ces trois valeurs.

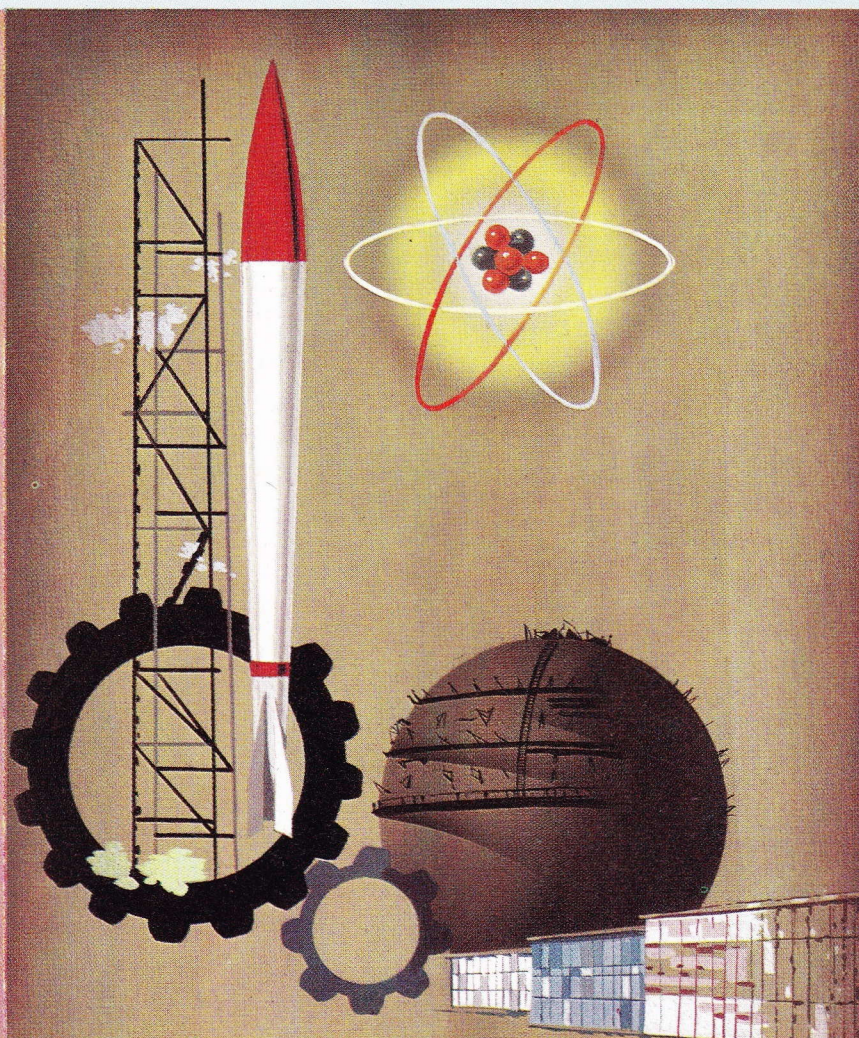
Au milieu : Galvani, Ørsted et Faraday.

En dessous : Gramme, Siemens et Edison, ingénieur américain qui inventa la lampe à incandescence.

Globerama

LES CONQUÊTES DE LA SCIENCE

HET AVONTUUR VAN MENS EN WETENSCHAP



CASTERMAN

KEURKOOP NEDERLAND

© ESCO PUBLISHING COMPANY

Le présent ouvrage est publié simultanément en
français (Casterman, Paris-Tournai)
allemand (International School, Cologne)
anglais (Odhams Press, Londres)
américain (International Graphic Society, New Jersey)
danois (Skandinavisk Bogforlag, Odense)
espagnol (Codex, Buenos Aires)
finlandais (Munksgaard)
hollandais (Keurkoop, Rotterdam)
italien (Fratelli Fabbri, Milan)
portugais (Codex, Buenos Aires)
suédois (Bernces Förlags, Malmö)

3^e édition, 1965

KEURKOOP NEDERLAND

Art © 1960 by Esco, Anvers

© ESCO PUBLISHING COMPANY

Text © 1963 by Casterman, Paris ALLE RECHTEN VOORBEHOUDEN VOOR ALLE LANDEN

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.