Site *Ampère, HISTOIRE DE L'ÉLECTRICITÉ ET DU MAGNÉTISME*

Synopsis de la vidéo *La pile de Volta en court-circuit*

Piles de Volta (gravure et photo)
Que se passait-il lorsque Volta reliait par un fil conducteur les deux extrémités de sa pile ?

Séquences filmées
Pour le savoir, nous allons réaliser une expérience. Sous le regard bienveillant d'Arago et de Mme Lavoisier, nous avons disposé le matériel dans une salle du Lycée Emile Zola, sur d'anciennes paillasses en schiste ardoisier de la région de Rennes.

Le voltmètre et l'ampèremètre dont nous allons nous servir ont été inventés bien après la mort de Volta.
Nous avons associé en série quatre éléments de pile,
(gravure : couronne de tasses)
imitant ainsi la couronne de tasses que Volta décrit en même temps que la pile verticale. Chaque élément est constitué d'une lame de zinc et d'une lame de cuivre plongeant dans une solution saline ou acide.
Comme solution nous utilisons du vinaigre.

Le voltmètre indique la tension délivrée par un élément : elle est un peu inférieure à 1 volt.
Le voltmètre mesure maintenant la tension aux bornes de la série de 4 éléments : environ 3,5 volts.
Que va-t-il se passer si l'on relie par un conducteur les deux pôles de la couronne de tasses ?
Pour le savoir Mikael ferme l'interrupteur. La tension s'annule.
(gravure : Volta et sa pile)
Volta et la plupart des physiciens en concluaient que la pile était "déchargée".

Mikael rouvre l'interrupteur. La tension réapparaît. Volta en concluait que la pile se "rechargeait" spontanément.
Vous aurez peut-être constaté que la tension est un peu plus faible après chaque passage du courant. C'est que ce passage s'accompagne de modifications chimiques des lames métalliques et de la solution

En 1820, on pense encore que la pile se décharge quand on relie ses pôles par un conducteur.
Portrait d'Ampère
Pour Ampère, ce n'est pas le cas : un courant circule dans le circuit formé par la pile et le conducteur tant qu'ils sont reliés.
Insérons dans le circuit un ampèremètre.
Tandis que la tension devient très faible aux bornes de la pile, cet ampèremètre indique le courant, dit de court-circuit.
Avec une pile de Volta, de forte résistance interne, ce courant de court-circuit est très faible, d'à peine 10 millièmes d'ampère.
Avec une pile "4,5 volts" actuelle, l'expérience est un peu différente. On constate ici aussi une chute brutale de la tension.
Mais l'ampèremètre indique un courant de court-circuit supérieur à 5 ampères, beaucoup plus élevé qu'avec la pile de Volta. C'est que la résistance interne de la pile de 4,5 volts est beaucoup plus faible que celle de la pile de Volta.
Si on laissait circuler un tel courant plusieurs secondes, la pile serait rapidement hors d'usage !

Juillet 2006