**ANNEXE 5 : Contribution de Kirchhoff – Renseignements pour l’enseignant**

Au cours de ses expériences, Ohm a observé que dans un circuit électrique $I=\frac{a}{R}$, où $a$est une constante de proportionnalité. Par la suite, Joule a démontré que $P=I^{2}R$. Il s’agit dans les deux cas d’exemples de lois scientifiques formulées par induction à partir d’observations du comportement des circuits électriques. Les deux expériences portent en outre sur des charges en mouvement. Kirchhoff a pris comme point de départ des considérations énergétiques relatives aux charges électrostatiques pour démontrer ce qui suit.

Le potentiel électrique

Le potentiel électrique est l’énergie potentielle électrique ***par unité de charge***

$$V=\frac{E\_{p}}{q}$$

Par conséquent,

$$E\_{p}=qV$$

Nous savons aussi que le travail effectué pour déplacer une charge dans un champ équivaut à la variation changement d’énergie.

$$W=∆E\_{p}$$

Par conséquent, la variation d’énergie entre les points *a* et *b* se calcule comme suit :

$$E\_{b}-E\_{a}=qV\_{b}-qV\_{a}$$

ou

$$∆E\_{p}=qV\_{b}-qV\_{a}$$

$$∆E\_{p}=q\left(V\_{b}-V\_{a}\right)$$

$$∆E\_{p}=q∆V$$

où $ΔV$ s’appelle ***différence de potentiel électrique***. Comme il n’est question ici que de changements énergétiques, il s’agit du terme le plus important. En divisant les deux côtés de l’équation par la variable *temps*, nous obtenons ce qui suit :

Bloc B

**ANNEXE 5: Contribution de Kirchhoff – Renseignements pour l’enseignant (suite)**

$$\frac{∆E\_{p}}{t}=\frac{q}{t}∆V$$

$$P=I∆V$$

Ce qui signifie que la puissance délivrée (dissipée) dans un circuit équivaut au produit du courant et de la différence de potentiel (du point de vue de la théorie des particules chargées, pourquoi cela a‑t‑il du sens?) Souvenez-vous de la formule de Joule,

$$P=I^{2}R$$

par conséquent,

$$I^{2}R=I∆V$$

et

$$I=\frac{∆V}{R}$$

Kirchhoff a donc démontré que si la constante de la loi d’Ohm était la différence de potentiel, alors tout ce que nous connaissions au sujet de l’électricité statique et dynamique pouvait être intégré à un système théorique et pratique cohérent (en d’autres mots, il s'agissait d’une bonne théorie).