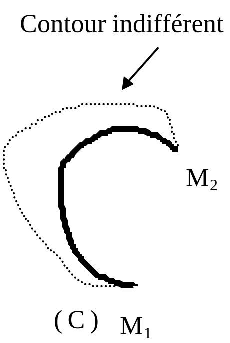
Loi d'Ohm

1 - Démonstration :

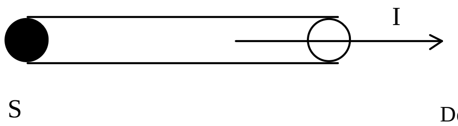


$$\int_{M_{1(C)}}^{M_2} \overrightarrow{E}.\overrightarrow{dl} = \int_{M_{1(C)}}^{M_2} -\overrightarrow{grad}\,V.\overrightarrow{dl} \text{ avec } \overrightarrow{grad}\,V = \begin{cases} \frac{\partial V}{\partial x} \\ \frac{\partial V}{\partial y} \\ \frac{\partial V}{\partial z} \end{cases} \text{ et } \overrightarrow{dl} = \begin{cases} dx \\ dy \\ dz \end{cases}$$

$$\text{donc } \overrightarrow{grad}\,V.\overrightarrow{dl} = \frac{\partial V}{\partial x}dx + \frac{\partial V}{\partial y}dy + \frac{\partial V}{\partial z}dz = dV$$ ← Différentielle

d'ou

$$\int_{M_{1(C)}}^{M_2} \overrightarrow{E}.\overrightarrow{dl} = -\int_{M_{1(C)}}^{M_2} dV = V(M_1) - V(M_2) \text{ résultat (1)}$$



$$\overrightarrow{J} = \sigma.\overrightarrow{E} \text{ ou } \overrightarrow{E} = \rho.\overrightarrow{J}$$

Densité de courant — Conductivité du milieu en $(\Omega.m)^{-1}$ — Résistivité en $\Omega.m$

$$\int_C \overrightarrow{E}.\overrightarrow{dl} = \int_C \rho.\overrightarrow{J}.\overrightarrow{dl} = \rho.\int_C \overrightarrow{J}.\overrightarrow{dl} = \rho.I\int_C \frac{dl}{S} \text{ car } J = \frac{I}{S} \text{ et J et l colinéaires.}$$

$$\boxed{\int_C \overrightarrow{E}.\overrightarrow{dl} = I.\rho\int_C \frac{dl}{S} \Rightarrow U = R.I}$$

U (voir résultat — R