

LE COIN TECHNO D'IN SITU

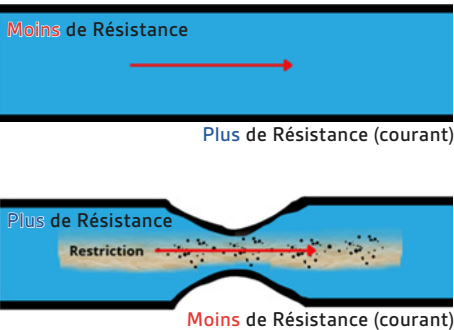
Courant et tension, notions de base (2/2)

Après avoir abordé le courant et la tension (*Fluides et Transmissions* n°236, mai-juin 2025), nous allons maintenant nous pencher sur la résistance et la puissance, deux autres notions de base essentielles en électricité.

Avec des explications claires et des analogies simples avec l'hydraulique, ces concepts sont tout aussi simples à comprendre.

La résistance

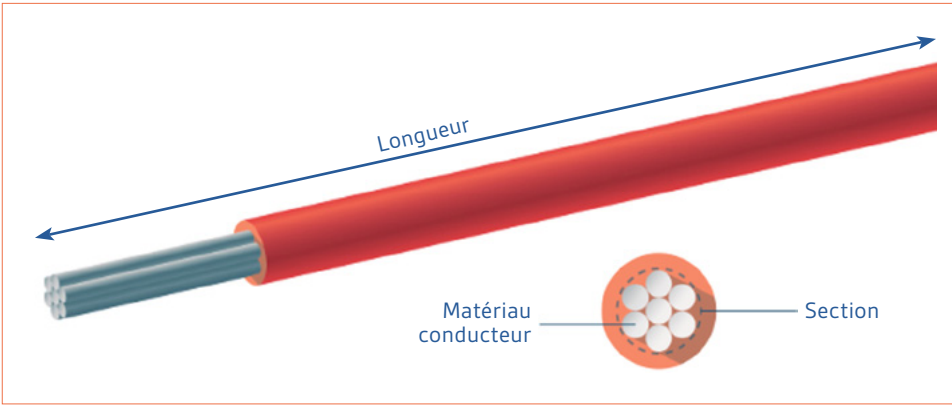
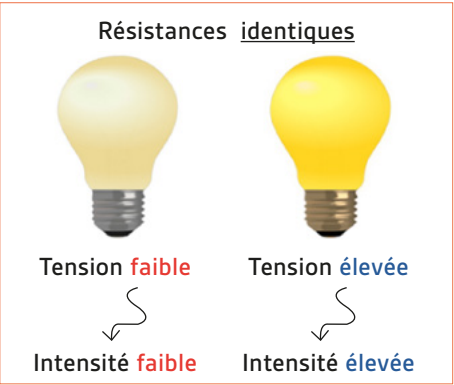
Définition : La résistance est la capacité d'un matériau à s'opposer au passage du courant électrique. Elle est mesurée en ohms (Ω). La résistance est comme une restriction dans un tuyau qui freine l'eau (exemple : gicleur, changement de section).



Relation avec le courant et la tension : Selon la loi d'Ohm, la résistance (R) est liée à la tension (U) et au courant (I) par la formule :

$$U=R \times I \text{ ou } I=U/R$$

U en Volt, R en Ohm, I en Ampère
Pour une même résistance, la tension et le courant sont directement proportionnels. Quand U augmente, I augmente aussi et vice-versa.



Bon à savoir
La résistance d'un fil électrique dépend de ses caractéristiques selon :

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

ρ : Résistivité du matériau constituant le fil en $\text{Ohm} \cdot \text{m}$
 L : Longueur du fil en mètre
 S : Section du fil en mètre^2
Plus la longueur du fil est grande et moins la section est importante, plus la résistance est élevée.
C'est similaire en hydraulique : plus le tuyau est long et étroit, plus les pertes de charges sont élevées.

La puissance

En hydraulique : La puissance est le produit de la pression par le débit.
En électricité : La puissance P est le produit de la force par la quantité et donc de la tension U par l'intensité I ($P=U \times I$). Elle représente la quantité d'énergie consommée ou produite instantanément par un appareil électrique en watts (W).

Plus d'analogie...

Quelle chute d'eau est la plus puissante ?
C'est celle qui a le plus grand débit (*la plus large*) et la plus grande pression (*la plus haute*). Donc celle de droite.

Ainsi en électricité, un appareil électrique est plus puissant s'il fonctionne à une tension élevée et consomme un courant élevé.

Bon à savoir
Quand le courant passe dans un fil, une partie de la puissance est perdue sous forme de chaleur. C'est ce qu'on appelle les pertes par effet Joule P_j . C'est comme les pertes de charge en hydraulique.
La formule pour calculer cette perte est :

$$P_j=R_j \times I^2$$

où R_j est la résistance du fil électrique.
L'équation est issue en remplaçant U par

$$R \times I \text{ dans } P=U \times I$$

→ Plus la résistance (R_j) du fil ou le courant (I) est élevé, plus il y a de chaleur, donc de la puissance perdue. ■

Sanaa Sghir,
experte électrification et hybridation

