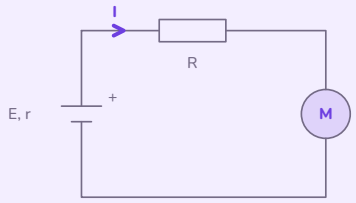
PHYSIQUE-CHIMIE · PREMIÈRE GÉNÉRALE

Énergie électrique

7 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



source réelle, conducteur ohmique, moteur

1 Courant électrique

$$I = Q / \Delta t$$

- Porteurs de charge : électrons libres dans les métaux, ions dans les solutions.
- Sens conventionnel : de la borne + vers la borne – à l'extérieur du générateur ; électrons en sens inverse.
- Ampèremètre en série. N = Q / e, avec e = 1,60 × 10^{-19} C ; 1 mA·h = 3,6 C.

2 Lois des circuits

- Voltmètre en dérivation. Loi des mailles : en série, UG = U1 + U2.
- Loi des nœuds : somme des intensités qui arrivent = somme de celles qui repartent.
- Récepteur : flèches U et I opposées ; générateur : même sens.

3 Source réelle de tension

$$U = E - r \times I$$

- Source idéale E en série avec une résistance interne r.
- Caractéristique U = f(I) : droite décroissante, ordonnée à l'origine E, pente –r.
- À vide, U = E ; courant de court-circuit E / r.

4 Puissance et énergie

$$P = U \times I \cdot E = P \times \Delta t \cdot 1\ kWh = 3{,}6 \times 10^6\ J$$

- P en W, U en V, I en A. 1 W = 1 J/s.
- E en J avec P en W et Δt en s ; en kWh avec P en kW et Δt en h.

5 Effet Joule

$$P_J = R \times I^2 = U^2 / R$$

- Conducteur ohmique : $U = R \times I$; toute l'énergie reçue devient thermique.
- Utile (radiateur, fusible) ou nuisible (câbles, moteurs).
- Haute tension : intensité plus faible, pertes en ligne réduites.

6 Bilan de puissance

$$E \times I = U \times I + r \times I^2$$

- Source réelle : $E \times I$ produite = $U \times I$ fournie + $r \times I^2$ dissipée.
- Circuit : puissance fournie par le générateur = somme des puissances reçues.

7 Rendement d'un convertisseur

$$\eta = P_{utile} / P_{reçue}$$

- Sans unité, inférieur à 1 ; les pertes sont surtout thermiques.
- Panneau photovoltaïque : puissance reçue = éclairement (W/m^2) × surface (m^2).
- Rendements d'une chaîne de convertisseurs : ils se multiplient.

Pièges à éviter

- Oublier de convertir les minutes et les heures en secondes pour obtenir des joules ou des coulombs.
- Ajouter $r \times I$ à E au lieu de le retrancher : la tension d'une source réelle baisse quand elle débite.
- Oublier le carré dans $R \times I^2$: si I double, les pertes sont multipliées par 4.
- Diviser par l'éclairement sans le multiplier par la surface du panneau.
- Annoncer un rendement supérieur à 100 % : inverser utile et reçu.