

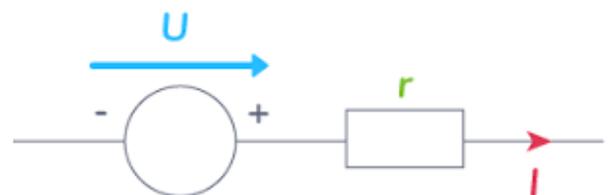
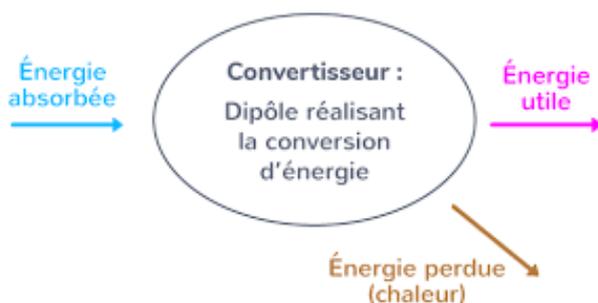


Spécialité 1ère

P4

Aspects énergétiques des phénomènes électriques

- I. Rappels 2^{nde}
- II. Intensité du courant électrique
- III. Sources de tension
- IV. Bilan de puissance

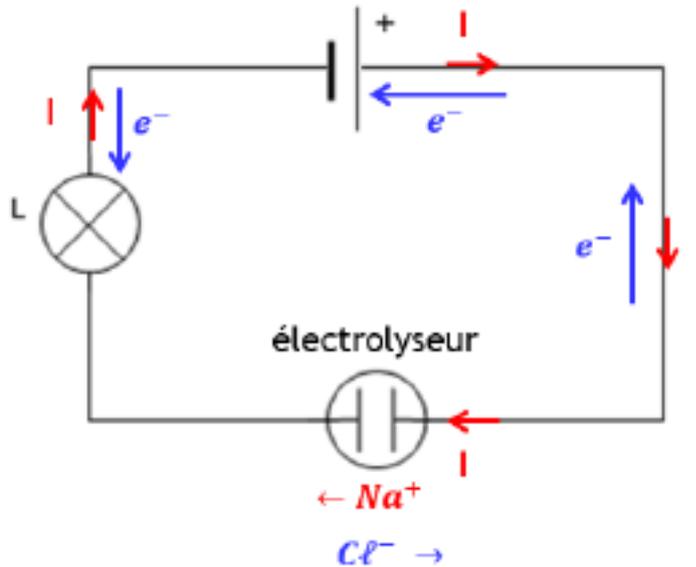


P4 - ASPECTS ENERGETIQUES DES PHENOMENES ELECTRIQUES

I. Rappels 2^{nde}

Voir la fiche de cours de seconde sur le site Sciences'Oz ou sur OneNote

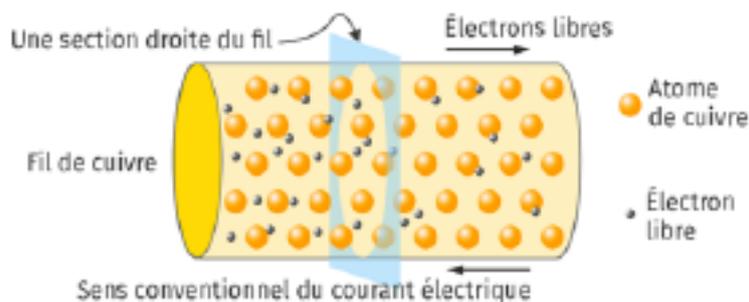
II. Intensité du courant électrique



🔊 Le courant électrique est un *mouvement d'ensemble de porteurs de charges* dans un matériau :

- **Electrons libres** dans un métal ;
- **Ions** dans une solution dite électrolytique.

🔊 Le sens conventionnel du courant électrique est celui des charges positives dans les solutions et contraire à celui des électrons dans les métaux.



🔊 *L'intensité du courant électrique* I est la *quantité de charges* Q à travers une section de matériau conducteur *par seconde* Δt (débit de charges).

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

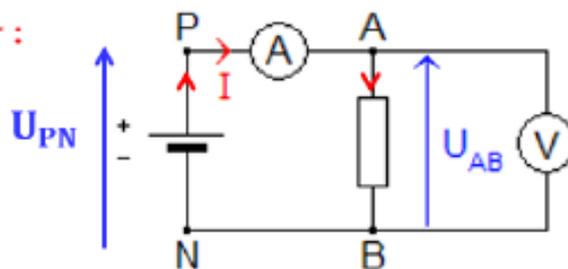
I : intensité en ampère (A)
 Q : charge électrique en coulomb (C)
 Δt : Durée en seconde (s)

Milieu	Porteur de charges	Charge électrique q En coulombs (C)	Quantité de charges en coulombs (C)
Solide conducteur métallique	Electron e^-	$-e$	e
Solution électrolytique	Cation X^{n+}	$+ne$	ne
	Anion X^{n-}	$-ne$	ne

III. Sources de tension

🔔 **Rappels** : Convention d'orientation des flèches tension

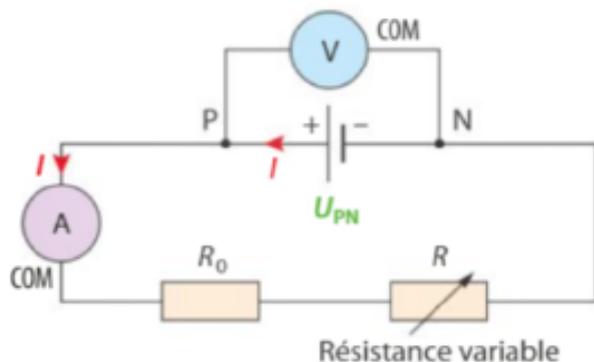
Convention générateur :
 U_{PN} et I dans le même sens



Convention récepteur :
 U_{AB} et I en sens contraire

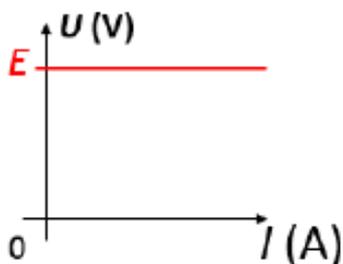
🔔 **Caractéristique $U(I)$ d'un générateur** : Evolution de la tension U aux bornes du générateur en fonction de l'intensité I du courant débité dans le circuit.

Faire varier I à l'aide de la résistance variable et relever les valeurs de U

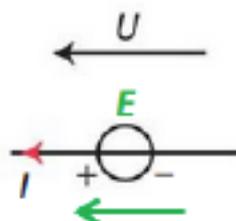


🔔 Une source de tension est un générateur qui est responsable de la circulation des charges et impose le sens de leur circulation.

🔔 **Source de tension idéale** : le générateur délivre une tension constante

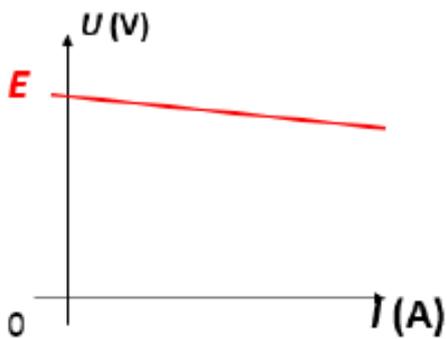


Caractéristique $U(I)$ du générateur

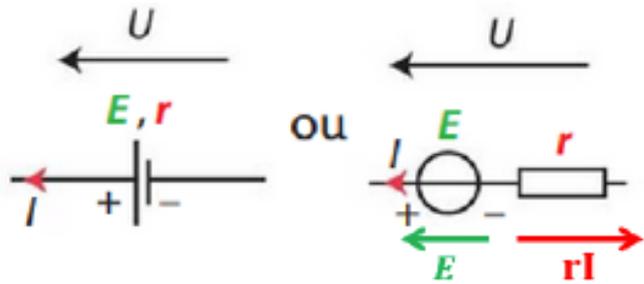


$$U = E$$

U : Tension aux bornes du générateur en volt (V)
 E : Force électromotrice du générateur (V)



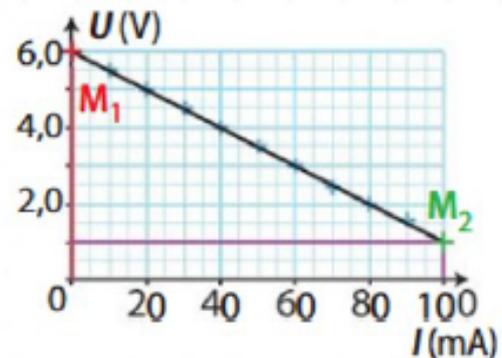
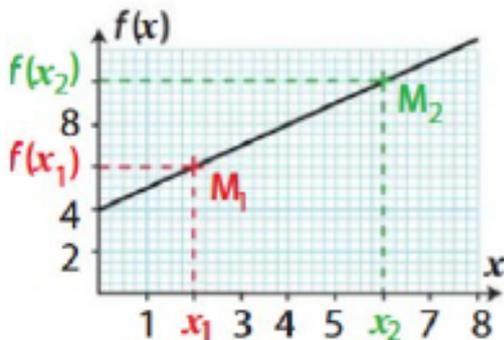
☞ **Source de tension réelle** : la tension diminue lorsque le générateur débite du courant électrique (en charge)



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

U : Tension aux bornes du générateur en volt (V)
 E : Force électromotrice du générateur (V)
 r : Résistance interne de la source en ohm (Ω)
 I : intensité débitée par le générateur (A)

★ Et les maths ? !



Fonction affine : $y = f(x) = ax + b$

• **b** : ordonnée à l'origine
 si $x = 0$, $y = b = 4$

• **a** : coefficient directeur

$$a = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{10 - 6}{6 - 2} = 1$$

• **Équation de la droite :**
 $y = f(x) = x + 4$

Fonction affine : $U = f(I) = E - rI$

• **E** : ordonnée à l'origine
 si $I = 0$, $U(0) = E = 6,0 \text{ V}$

E est la tension à vide ou fem
 (force électromotrice) du générateur.

• **-r** : coefficient directeur

$$-r = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1} = \frac{1,0 - 6,0}{0,100 - 0}$$

$$-r = -50 \Omega \quad r = 50 \Omega$$

r est la résistance interne du générateur

• **Équation de la caractéristique :**
 $U = 6,0 - 50 \times I$

III. Bilan de puissance

1. Puissance et énergie électrique

☞ **La puissance électrique P** est l'énergie électrique \mathcal{E} que peut fournir ou recevoir un système par seconde Δt (débit d'énergie).

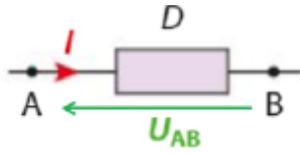
$$P = \frac{\mathcal{E}}{\Delta t}$$

P : Puissance en watt (W)
 \mathcal{E} : Energie électrique en joule (J)
 Δt : Durée en seconde (s)

Dipôle récepteur :

La puissance électrique est *consommée*.

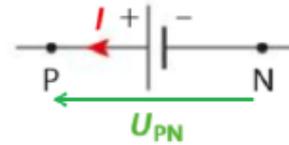
Puissance absorbée



Dipôle générateur :

La puissance électrique est *fournie* au reste du circuit.

Puissance utile

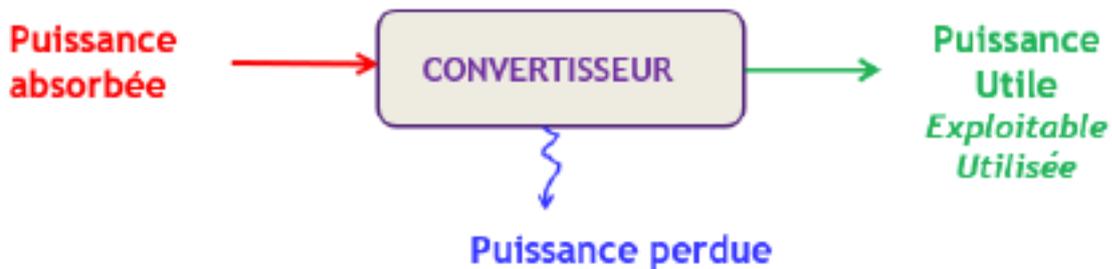


$$P = U \times I$$

P : Puissance (W)
U : Tension aux bornes du générateur (V)
I : intensité débitée par le générateur (A)

2. Bilan de puissance

Bilan de puissance d'un convertisseur d'énergie :



Puissance absorbée = Puissance utile + puissance perdue

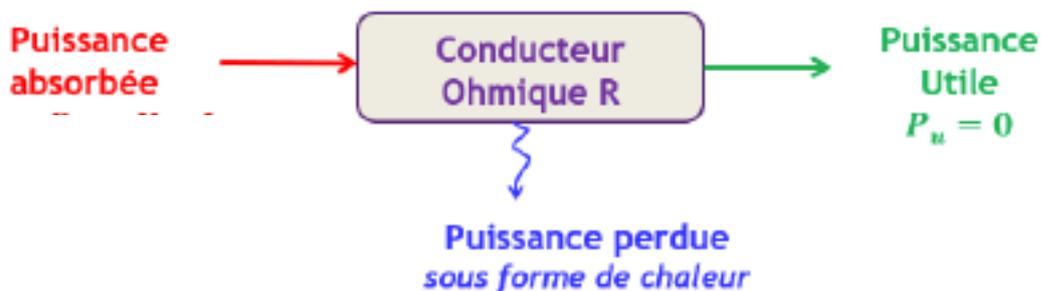
Rendement :

$$\eta = \frac{\text{Puissance utile (W)}}{\text{Puissance consomme (W)}} \quad \eta < 1 \quad \times 100 : \eta \text{ en } \%$$

Bilan de puissance d'un conducteur ohmique :

Toute la puissance électrique reçue est *convertie et dissipée en énergie thermique* (chaleur) : c'est l'effet Joule.

Les pertes Joule sont notées P_J .

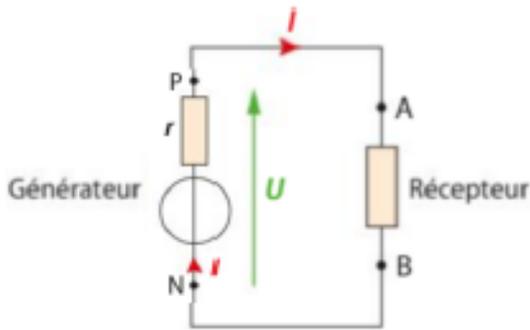
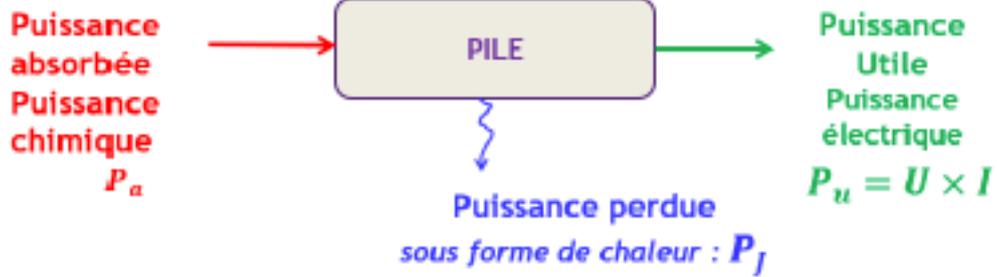


Puissance absorbée = Puissance perdue (P_J) + 0

$$P_J = R \times I^2 = \frac{U^2}{R}$$

P_J : Puissance (W)
 R : Résistance (Ω)
 I : Intensité (A)
 U : Tension (V)

☞ *Bilan de puissance* d'une pile :



$$P_U = U \times I = (E - r \cdot I) \times I$$

$$P_U = E \times I - r \cdot I \times I$$

$$P_U = E \times I - r \times I^2$$

$$P_U = \underbrace{P_a}_{\text{red}} - \underbrace{P_J}_{\text{blue}}$$

☞ *Rendement* :

$$\eta = \frac{P_U}{P_a} = \frac{U \times I}{E \times I} = \frac{U}{E}$$