

Chapitre 11.

Lois élémentaires

Transport d'énergie dans un circuit électriqueI. Notions élémentaires

Définitions et vocabulaire : voir le cours de SI

1) Intensité du courant électrique

L'intensité d'un courant I correspond à la quantité de charges électriques traversant la section de conducteur par seconde =

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

I en Ampère (A)

q en Coulomb (C)

Δt en seconde (s)

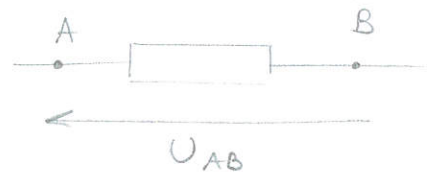
2) Différence de potentiel ou tension électrique

La tension entre 2 points A et B est la différence de potentiel électrique entre les points A et B :

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

U_{AB} : tension en V

V_A, V_B : potentiel en V

3) Énergie potentielle électrique

L'énergie potentielle d'une charge q portée à un potentiel V s'exprime =

$$E_p = qV$$

q en C

V en V

E_p en J

I. Puissance et énergie électrique reçue par un récepteur

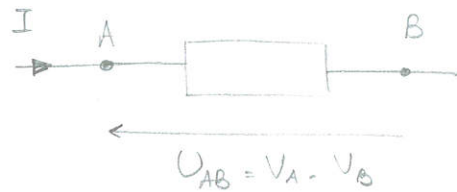
Un récepteur reçoit de l'énergie électrique qu'il convertit sous une autre forme d'énergie :

ex radiateur : énergie électrique \rightarrow chaleur

lampe : énergie électrique \rightarrow énergie lumineuse

moteur : énergie électrique \rightarrow énergie mécanique

Convention récepteur :



Un porteur de charge q se déplaçant de A vers B subit une variation d'énergie :

$$\Delta E_p = q(V_A - V_B) = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t$$

La puissance électrique reçue par un récepteur, en convention récepteur, s'exprime :

$$P_e = U \cdot I$$

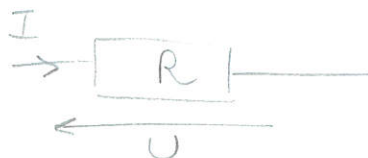
P_e en Watt
 U en Volt
 I en Ampère

Cas du conducteur ohmique :

En convention récepteur,

$$U = RI$$

U en V
 R en Ω
 I en A



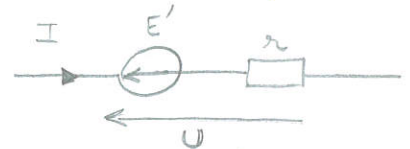
Un conducteur ohmique reçoit de l'énergie électrique et la dissipe sous forme de transfert thermique (effet Joule).

$$P_e = U \cdot I = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$

Caractéristique tension - intensité d'un récepteur

En convention récepteur, la caractéristique tension - intensité d'un récepteur linéaire est donnée par la relation :

$$U = E' + rI$$

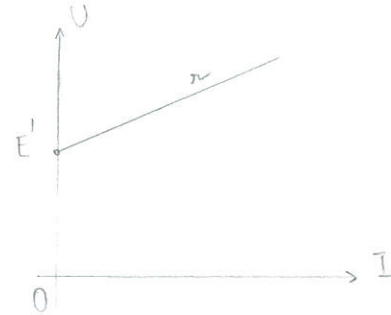


E' : force contre-électromotrice (f.c.e.m) du récepteur en V
 r : résistance interne du récepteur en Ω .

La puissance électrique reçue est :

$$P_e = \underbrace{E'I}_{\text{puissance utile convertie par le récepteur}} + \underbrace{rI^2}_{\text{puissance dissipée par effet Joule}}$$

puissance utile convertie par le récepteur
puissance dissipée par effet Joule



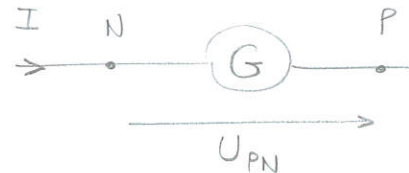
ex. 171 174

II. Puissance et énergie électriques fournis par un générateur

Un générateur convertit une forme d'énergie en énergie électrique, qu'il fournit au reste du circuit.

ex pile chimique \rightarrow énergie électrique
centrale hydraulique / éolienne / énergie mécanique \rightarrow énergie électrique

Convention générateur :



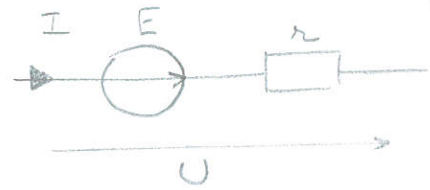
La puissance électrique fournie par un générateur, en convention générateur, s'exprime :

$$P_e = U \cdot I > 0$$

Caractéristique tension - intensité d'un générateur

En convention générateur, la caractéristique tension - intensité d'un générateur de tension réel s'exprime :

$$U = E - rI$$



E : force électromotrice (fem) du générateur en V_0
 r : résistance interne en Ω

La puissance électrique fournie est :

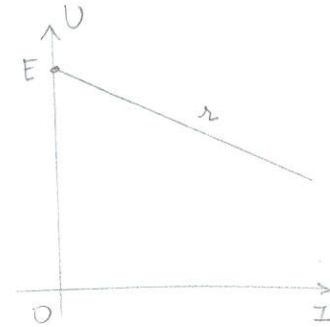
$$P_e = EI - rI^2 > 0$$

puissance
chimique
convertie



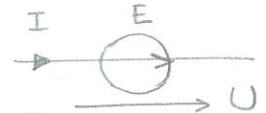
puissance
dissipée

pertes par
effet Joule



Générateur de tension idéal :

Un générateur de tension idéal impose une tension constante entre ses bornes : $U = E$



La tension U ne dépend pas de l'intensité I du courant qui traverse le générateur.

ex. 19 p 175

ex. 26 p 192