

Chapitre 9 : Les générateurs

Introduction :

Pour qu'il y ait une activité électrique dans un circuit, il faut un appareil capable de créer cette activité, il s'agit du générateur.

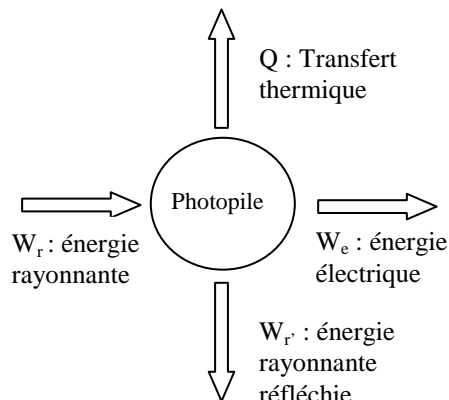
Nous allons étudier ici le bilan énergétique du point de vue de ce générateur comme nous l'avons fait pour le récepteur.

I Notion de générateur :

1) Exemple :

➤ La photopile :

Elle est capable de convertir l'énergie reçue par rayonnement en énergie électrique



➤ La génératrice :

La rotation d'un rotor à l'intérieur d'un stator (travail mécanique) produit une énergie électrique mais aussi un transfert thermique qui est dissipé.

Faites le diagramme énergétique correspondant.

➤ La pile électrochimique :

Elle va convertir une énergie chimique en énergie électrique et en transfert thermique.

Faites le diagramme énergétique correspondant.

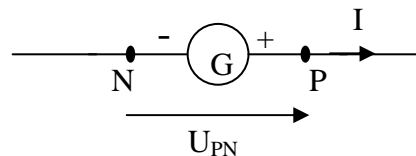
Un générateur permet de transformer une forme d'énergie en énergie électrique qu'il distribuera dans un circuit récepteur.

2) Energie électrique fournie au circuit récepteur :

➤ Convention générateur :

Lorsque nous étudions un générateur à l'intérieur d'un circuit électrique, on adopte une convention régissant le sens des flèches de U et I :

Les flèches représentant I et U doivent être dans le même sens, alors U_{PN} est positive.



➤ Energie fournie :

En régime permanent, l'énergie électrique fournie par le générateur au circuit récepteur pendant le temps Δt est :

$$\boxed{W_e = U_{PN} \times I \times \Delta t} \quad \left\{ \begin{array}{l} W_e : \text{énergie électrique fournie en J} \\ U_{PN} : \text{tension électrique en V} \\ I : \text{intensité du courant électrique en A} \\ \Delta t : \text{Durée du transfert} \end{array} \right.$$



3) Puissance électrique fournie :

On sait que $P = \frac{W_e}{\Delta t}$ donc $P = U_{PN} \times I$

Exercices n° 10, 11, 14,
19, 22 et 26 p 181-184

On rappelle que la puissance s'exprime en Watt (W).

II Force électromotrice d'un générateur :

1) Caractéristique d'un générateur : *Expérience prof ou voir TP n°7*

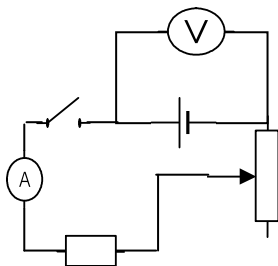
➤ Matériel :

Une pile de 4,5 V, un rhéostat, une résistance de protection de 10 Ω, un interrupteur et deux multimètres.

➤ Objectif :

Nous allons suivre la tension de sortie délivrée par une pile de 4.5V en fonction de l'intensité circulant dans le circuit (un rhéostat nous permet de la faire varier).

➤ Montage :



U_{PN} en V							
I en mA							

Courbe

➤ Interprétation :

La droite coupe l'axe des tensions en un point d'ordonnée positive **E**, appelée **force électromotrice** du générateur noté **f.e.m.** Le coefficient directeur de la droite est noté $-r$, **r** est appelée **résistance interne** du générateur.

$$U_{PN} = E - r \cdot I$$

$\left\{ \begin{array}{l} U_{PN} : \text{tension aux bornes du générateur (V)} \\ E : \text{f.e.m (V)} \\ r : \text{résistance interne } (\Omega) \\ I : \text{intensité du courant (A)} \end{array} \right.$

➤ Remarque :

Les générateurs que nous utilisons habituellement qui fournissent une tension continue à partir du secteur possèdent une résistance interne négligeable, de telle sorte que : $U_{PN} = E$.

2) Association de générateur en série :

Une pile de 4.5V est une association en série de 3 piles de 1.5V. Leur force électromotrice s'ajoute ($E_{tot} = 1.5 + 1.5 + 1.5 = 4.5$) mais aussi leur résistance interne ($r_{tot} = 3 \cdot r$).

3) Potentiel électrique le long d'un circuit :

Dans un circuit électrique comportant un générateur, le **potentiel électrique décroît** le long du circuit de la borne positive à la borne négative.

La masse d'un circuit est le point où le potentiel électrique est nul.