

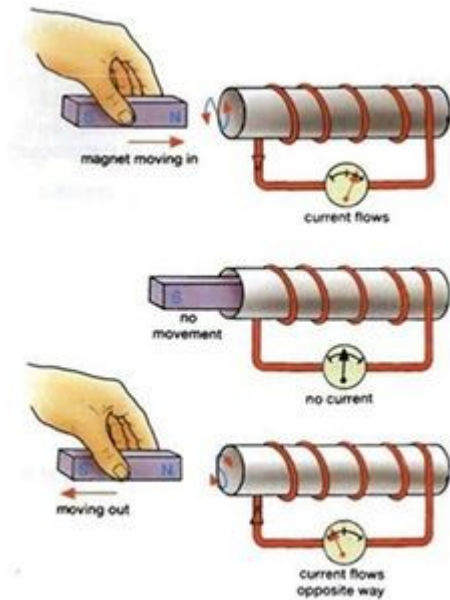
# Deux siècles d'énergie électrique – Fiche de cours

## 1. La production d'électricité

### a. L'induction électromagnétique

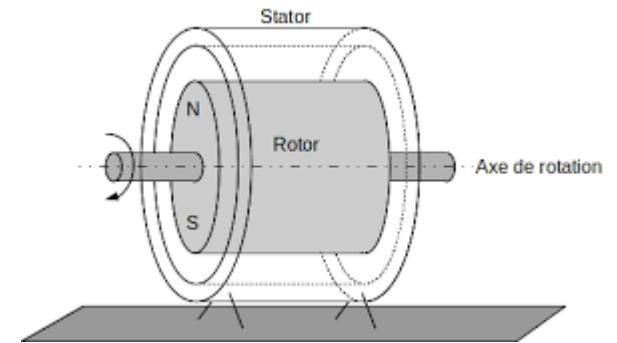
L'induction électromagnétique est un phénomène physique découvert par Faraday en 1831.

Un conducteur électrique soumis à un champ magnétique variable génère une tension ou un courant à ses bornes.



### b. L'alternateur

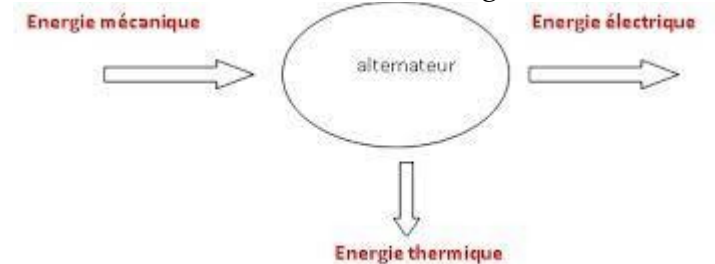
La production d'énergie dans les centrales électrique (sauf photovoltaïques) est réalisée avec un alternateur.



Un alternateur utilise le principe de l'induction.

Il est composé du rotor (partie mobile) et du stator (partie fixe)

L'alternateur est un convertisseur d'énergie.



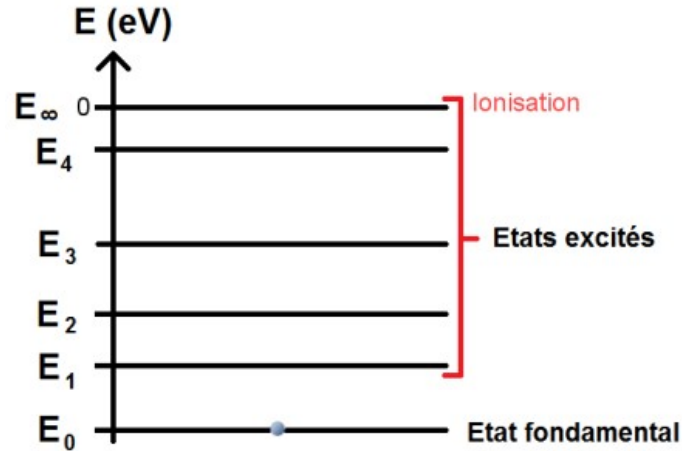
Le rendement d'un alternateur est défini par :

$$\eta = \frac{E_{\text{électrique}}}{E_{\text{mécanique}}} = \frac{P_{\text{électrique}}}{P_{\text{mécanique}}}$$

## 2. Transitions énergétiques d'un atome

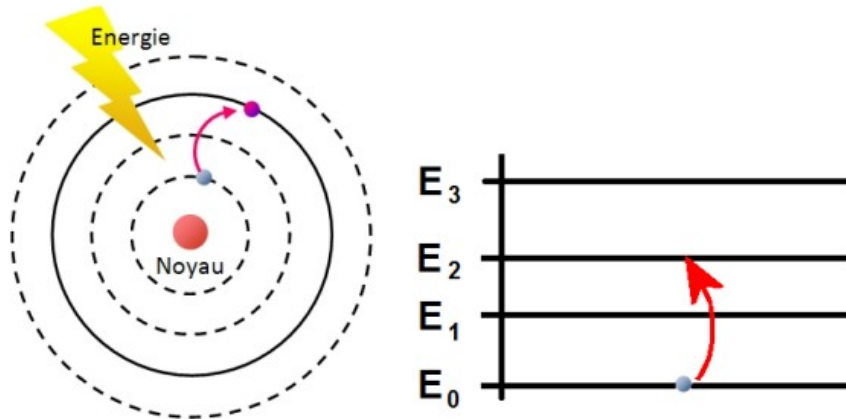
### a. Niveaux d'énergie

Les électrons d'un atome peuvent être placés à plusieurs niveaux (états énergétiques)



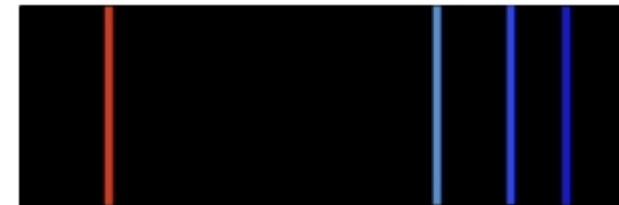
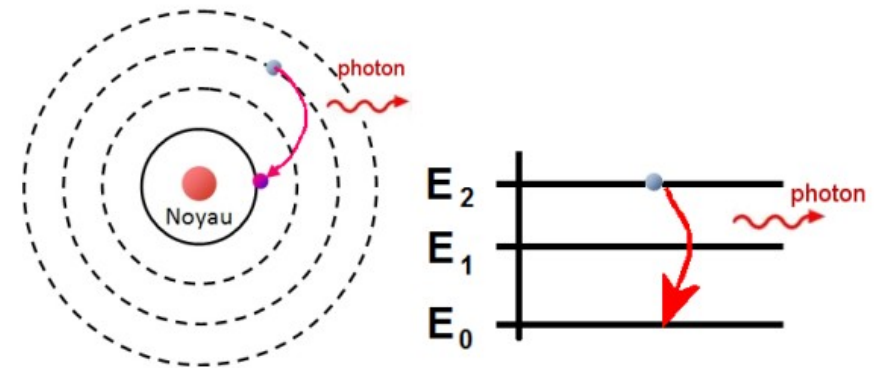
### b. Excitation d'un atome

Lorsque l'atome reçoit une quantité précise d'énergie (rayonnement électromagnétique), il peut absorber cette énergie et se placer dans un état plus excité



### c. Désexcitation d'un atome

Lorsqu'un atome est placé dans un état excité, il peut perdre l'énergie correspondante pour arriver à un niveau moins excité avec émission d'un rayonnement électromagnétique



### d. Le photon

Un photon est un quantum d'énergie constituant le rayonnement électromagnétique ; la dualité onde-corpuscule établit la relation :

$$E = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda} \text{ avec } h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

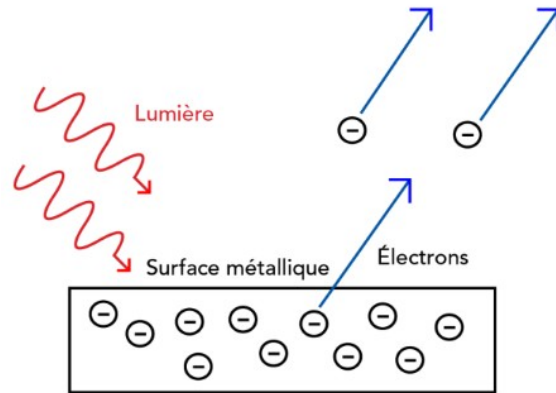
### 3. Les cellules photovoltaïques

#### a. Intensité électrique

L'intensité électrique est liée au nombre de porteurs de charges (électrons pour les solides) et à leur vitesse traversant une surface

#### b. Effet photoélectrique

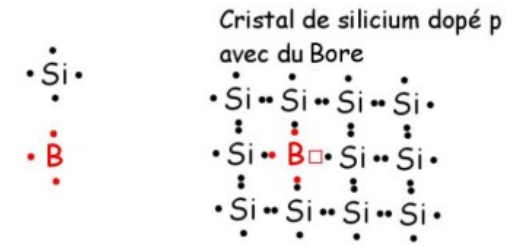
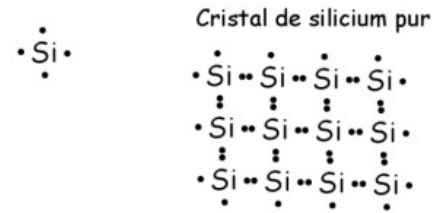
L'effet photoélectrique (découvert par Hertz en 1887) est l'émission d'électrons par la matière (situés sur les couches internes atomiques ou en surface) sous l'action de la lumière.



#### c. Semi-conducteurs

Les semi-conducteurs sont des matériaux spécifiques qui selon leur conditions d'utilisation sont conducteurs ou isolants électriques.

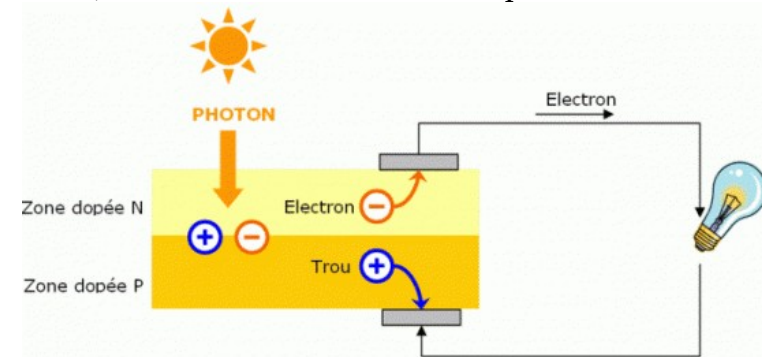
Il existe des semi conducteurs dopés N (excès d'électrons) et des semi-conducteurs dopés P (trous d'électrons)



#### d. Cellule photovoltaïque

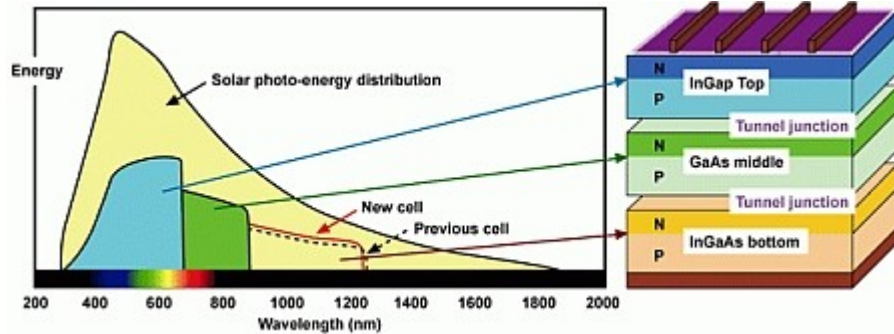
Une cellule photovoltaïque est constituée de 2 semi-conducteurs, l'un dopé N et l'un dopé P.

Lorsque la jonction PN conduit l'électricité (intensité non nulle), il existe une tension électrique à ses bornes.



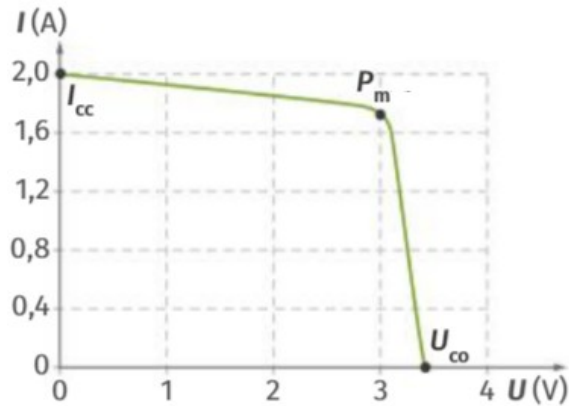
### e. Choix d'un semi-conducteur

Un semi-conducteur sera choisi en fonction de sa capacité à absorber la lumière solaire



### f. Caractéristique des cellules photovoltaïques

Les cellules photovoltaïques convertissent l'énergie solaire en énergie électrique ; leur rendement est de l'ordre de 20 % à 25%.



$$P_m = U_m \cdot I_m$$

$$E_m = P_m \cdot \Delta t$$

La résistance permettant l'utilisation de la cellule photovoltaïque à la puissance maximale est définie par :

$$R_m = \frac{U_m}{I_m}$$