

## 1 De la découverte de l'induction électromagnétique à l'alternateur électrique

● En 1831, Michael Faraday met en évidence le phénomène d'**induction électromagnétique** : lorsqu'une source de champ magnétique (un aimant par exemple) est mise en mouvement à proximité d'un matériau conducteur, ou lorsqu'un matériau conducteur est mis en mouvement à proximité d'une source de champ magnétique, une tension apparaît aux bornes du conducteur et un courant électrique le traverse. On dit qu'ils sont induits. Le physicien et mathématicien James Clerk Maxwell formule plusieurs années plus tard les lois mathématiques modélisant ce phénomène.

● L'**alternateur** permet de convertir de l'**énergie mécanique** en **énergie électrique**.

Un alternateur est composé :

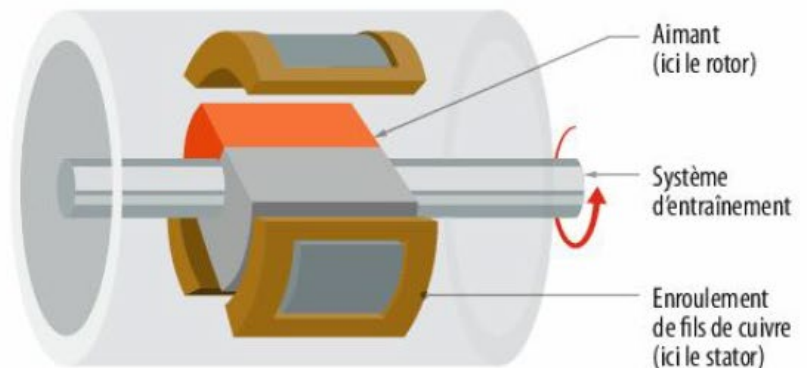
– d'une partie mobile, le **rotor**. Le plus souvent il porte la source de champ magnétique (aimant ou électroaimant) ;

– d'une partie fixe, le **stator**.

Le plus souvent il porte le ou les enroulements de cuivre dans lesquels apparaissent les tensions et **courants électriques induits** par le rotor ;

– d'un système d'entraînement qui met le rotor en mouvement.

● Toute l'énergie mécanique n'est pas convertie en énergie électrique : par exemple des pertes sont dues aux frottements ou encore à l'effet Joule. Ces pertes sont faibles, le rendement est donc proche de 1.



$$\text{rendement} = \frac{\text{énergie utile en sortie}}{\text{énergie disponible en entrée}}$$

## 2 De l'avènement de la physique quantique aux capteurs photovoltaïques

● Lorsqu'un atome est excité, il peut perdre de l'énergie en produisant un rayonnement lumineux. Selon leur nature, les atomes ne peuvent émettre que certaines longueurs d'onde qui leur sont caractéristiques : le **spectre d'émission** d'un atome est donc **discret**.

● Au cours du xx<sup>e</sup> siècle, de nouvelles théories scientifiques permettent d'interpréter des phénomènes physiques jusqu'alors incompris, comme par exemple le caractère discret des spectres d'émission des atomes. Ces théories, dans lesquelles les particules obéissent à des lois probabilistes, bouleversent la manière de concevoir la lumière et la matière.

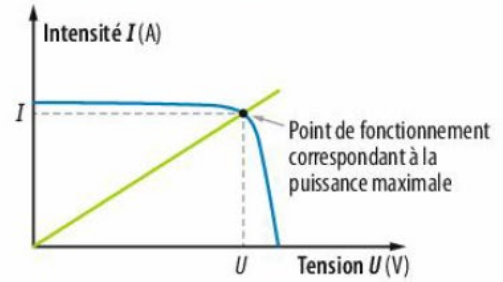
● La **physique quantique** permet de comprendre le comportement des **matériaux semi-conducteurs** utilisés dans les **cellules photovoltaïques**. Ces matériaux sont capables d'absorber de l'énergie radiative (**énergie lumineuse**) pour en convertir une partie en énergie électrique.

### 3 Puissance délivrée par une cellule photovoltaïque

- En courant continu, la **puissance électrique** fournie ou reçue par un dipôle est :

$$P = U \times I$$

Avec  $P$  : puissance électrique en watt  
 $U$  : tension aux bornes du dipôle en volt  
 $I$  : intensité du courant électrique qui traverse le dipôle, en ampère.



— Caractéristique de la résistance  
 — Caractéristique de la cellule photovoltaïque

- Pour déterminer la puissance électrique fournie à un récepteur par une cellule photovoltaïque, on superpose les caractéristiques des deux dipôles. Le point d'intersection, appelé **point de fonctionnement**, donne la valeur de la tension  $U$  et de l'intensité  $I$ .
- La connaissance de la **caractéristique d'une cellule photovoltaïque** permet de prévoir la valeur de la résistance du dipôle ohmique qui maximise la puissance électrique délivrée par celle-ci.

Carte

## Mentale

