

## 1 HISTORIQUE :

Sur une voiture, l'alimentation des circuits d'allumage, de démarrage et d'éclairage est réalisée par un générateur de courant, qui peut être une pile, une magnéto, une batterie d'accumulateurs, une dynamo ou un alternateur fournissant du courant alternatif.

L'adoption du démarreur sur les automobiles a généralisé la batterie. Cette dernière ne pouvant être rechargée qu'avec un courant continu, il a fallu, durant cinquante ans, recourir à la dynamo.

Les difficultés d'application de l'alternateur à l'automobile provenaient de la faible fiabilité des redresseurs à oxyde de cuivre, puis à oxyde de sélénium, utilisés pour transformer le courant alternatif en courant continu.

L'apparition de nouveaux appareils électriques (doubles phares, moteurs d'essuie-glaces, ventilateurs, climatiseurs, appareils radio, lecteurs de cassette, lève-vitres électriques...) a montré les limites de la dynamo.

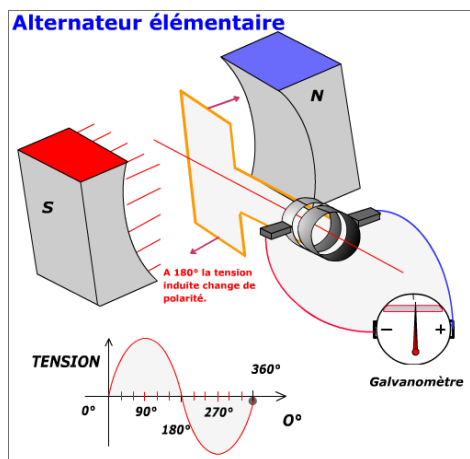
On a majoré la puissance de la dynamo jusqu'au maximum de 400 watts. Au-delà, les collecteurs à lamelles ne permettent plus le passage du courant.

Le perfectionnement dans la technique des semi-conducteurs a permis de mettre au point des redresseurs de dimensions réduites, peu coûteux et de fiabilité est satisfaisante.

Toutes ces conditions permettent l'utilisation d'alternateurs puissants et légers et très efficaces.

## 2 L'ALTERNATEUR :

### 2.1 PRINCIPE :

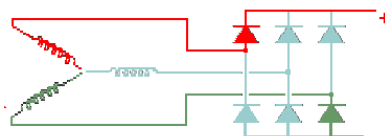


Un alternateur est constitué d'une bobine (inducteur) tournant à l'intérieur d'un aimant (induit). La rotation de l'inducteur provoque dans l'induit une variation du flux et l'apparition d'une force électromotrice alternative.

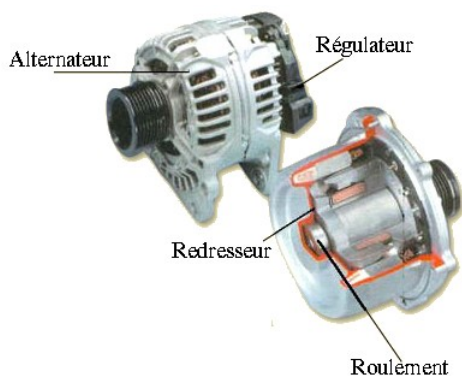
Ce générateur élémentaire, qui ne comporte qu'une seule bobine et deux bornes d'utilisation, est un alternateur monophasé,

Dans la pratique, on utilise plus fréquemment des alternateurs triphasés, comportant 3 bobines (1 tous les 120°).

Le courant produit par l'alternateur doit être redressé (double alternance) pour pouvoir charger la batterie.



### 2.2 STRUCTURE DE L'ALTERNATEUR :



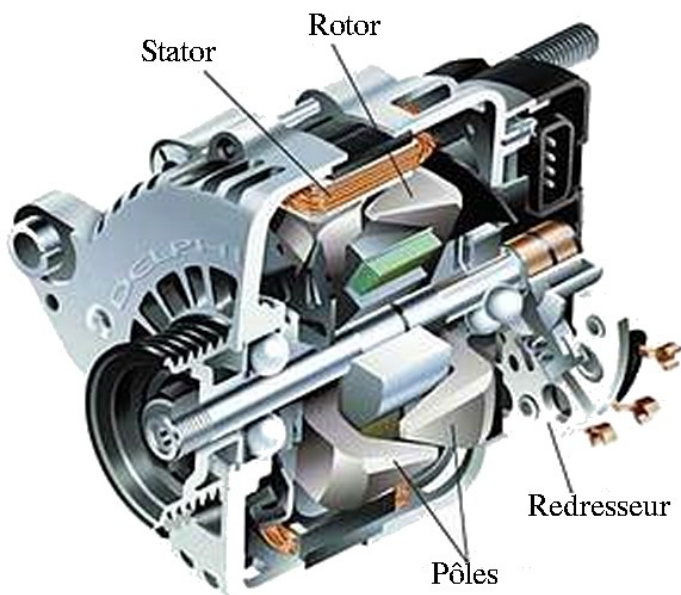
Un alternateur se compose :

- d'une partie fixe (induit) appelée stator. Elle est constituée de lamelles disposées en étoile avec, dans des encoches axiales, des bobines qui constituent les enroulements générateurs. Pour un alternateur triphasé, les enroulements, tous identiques, sont disposés sur le pourtour intérieur du stator.

- d'une partie mobile (inducteur) appelée rotor. Ce dernier est constitué d'un paquet de lamelles présentant des masses polaires. Les bobinages d'induit sont enroulés sur les masses. Le rotor peut être également constitué d'un inducteur à circuit de Lundell.

Dans ce dernier cas, qui est le plus fréquent, l'enroulement est constitué par une bobine annulaire placée entre deux couronnes à griffes

constituant les masses polaires. Les extrémités de l'enroulement inducteur sont soudées sur les bagues collectrices de l'arbre du rotor.

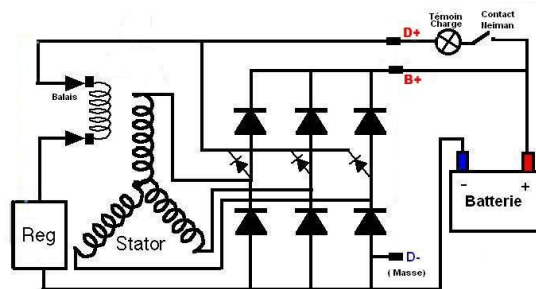


- La tension produite dépend de trois facteurs :
- le nombre des spires des enroulements du stator
  - l'intensité du champ magnétique
  - la vitesse de rotation.

Ce dernier facteur rend nécessaire la présence d'un régulateur de tension.

Ce régulateur de tension est souvent intégré dans l'alternateur.

**Schéma simplifié :**



Les alternateurs considérés jusqu'ici comportent toujours des balais et des collecteurs qui, bien que traversés par un courant très faible (courant d'excitation) sont néanmoins sujets à l'usure et à l'oxydation. Pour éliminer ces inconvénients, on a mis au point des alternateurs comportant un inducteur à aimant permanent.

Ce dispositif empêche évidemment de régler la tension en agissant sur le courant d'excitation. On résout cette difficulté en effectuant la régulation au moyen de trois inductances en série avant le pont redresseur à diodes et d'un régulateur électronique spécial.

Les avantages de ce modèle sont, pour une puissance égale : une réduction considérable du poids et de l'encombrement, un rendement très élevé, une indépendance vis-à-vis des variations de température : un alternateur de 500 watts, 12 volts, pèse 3 kg avec son régulateur.

**2.3 FONCTIONNEMENT DE L'ALTERNATEUR :**

L'alternateur a pour but de générer une tension continue supérieure à 14Volts.

Il alimente donc en énergie électrique :

- les différents éléments consommateurs
- la batterie

L'alternateur a la possibilité de fournir du courant à très faible régime. Il commence à débiter dès le ralenti.

En temps normal (moteur en rotation), l'alternateur est capable d'alimenter tous les récepteurs et la batterie n'est pas indispensable.

En réalité, la batterie sert de "tampon" et aide à maintenir une tension constante sur tout le système électrique.

Les enroulements sont sur le stator, c'est-à-dire sur une masse métallique de grand volume qu'il est possible de ventiler convenablement.

La vitesse de rotation n'est alors limitée que par des facteurs mécaniques (forces centrifuges sur le rotor et les paliers).

**2.4 CARACTÉRISTIQUES DES ALTERNATEURS :**

Intensité : de 30 à 180 Ampères

Tension de régulation : près de 15Volts pour les anciens alternateurs - plus proche de 14.4V pour les plus récents

Vitesse du rotor maxi : 21000 tr/mn

Modes de refroidissement possibles : ventilation interne, externe ou refroidissement liquide (Espace ou Classe A)

**2.5 ENTRETIEN D'UN ALTERNATEUR :**

L'entretien d'un alternateur est réduit au minimum :

- Les balais, ne frottant pas sur des lamelles, ont une durée de vie très longue.

- Les encoches des collecteurs n'ont pas besoin d'être polies.
- les roulements, lubrifiés « à vie » ne demandent aucun graissage.
- Les pannes concernant les enroulements sont pratiquement inconnues.
- Le régulateur à transistors a une durée de vie illimitée si l'on respecte quelques règles bien précises :
  - ne pas débrancher la batterie lorsque le moteur tourne, c'est-à-dire lorsque le rotor est excité.
  - toujours débrancher les fils de la batterie pour la mettre en charge : - ne pas déposer l'alternateur, ou encore souder à l'arc, sur le véhicule.
  - ne pas connecter l'alternateur sur une batterie de polarité inversée (inverser les pôles de la batterie).-
  - ne pas débrancher les fils de l'alternateur pendant qu'il tourne.
  - éviter tout court-circuit, inversion et liaison incorrectes.
  - ne pas modifier la résistance ou la section des câbles reliant l'alternateur au circuit électrique. Dans tous ces cas, on modifierait l'équilibre établi entre les diodes et les transistors destinés à la régulation du courant d'alimentation de la batterie d'accumulateurs.