

LE CIRCUIT DE CHARGE

1 - SITUATION PROBLEME

Un véhicule se présente dans un atelier de maintenance automobile avec le dysfonctionnement suivant :

- La batterie du véhicule a été remplacée par une batterie neuve. Après trois jours d'utilisation, cette batterie neuve est de nouveau déchargée.

Cette situation problème met en évidence la nécessité d'avoir sur le véhicule un système qui permet de recharger la batterie. Nous allons donc étudier la production d'énergie électrique.

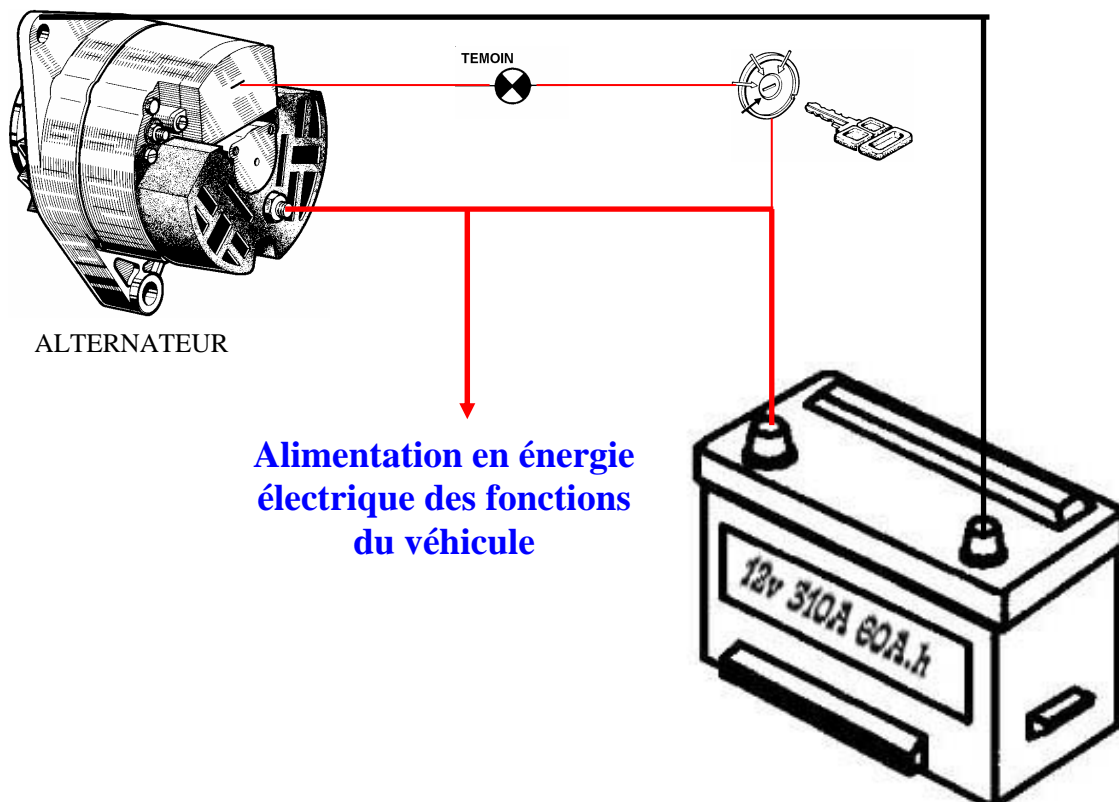
2 - PRODUCTION D'ENERGIE

2.1 Nécessité

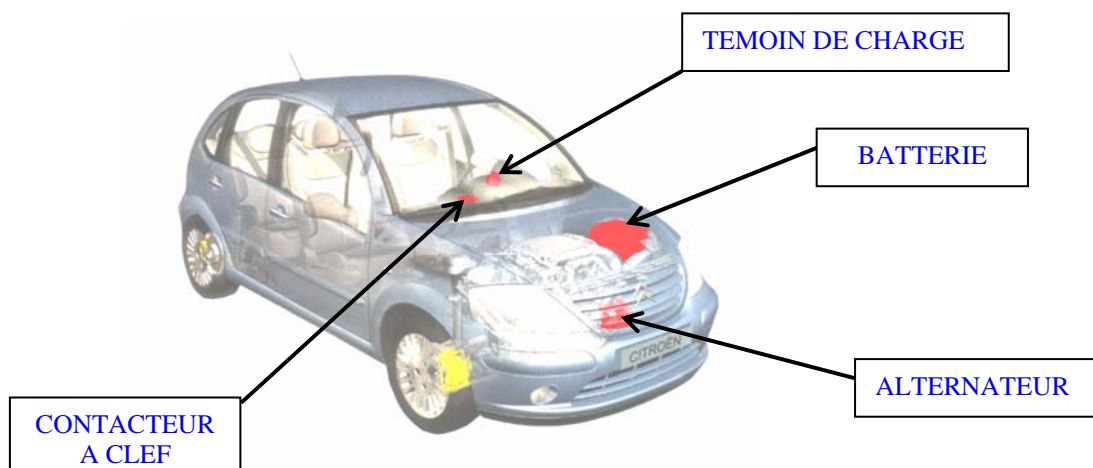
- Recharger la batterie d'accumulateurs pour permettre le fonctionnement de l'ensemble des systèmes électriques du véhicule.

Ces fonctions sont assurées par l'alternateur qui est entraîné par le moteur thermique. *L'alternateur débite un courant redressé sous une tension régulé* vers la batterie, le démarreur, et tout l'équipement électrique du véhicule.

2.2 Flux des énergies



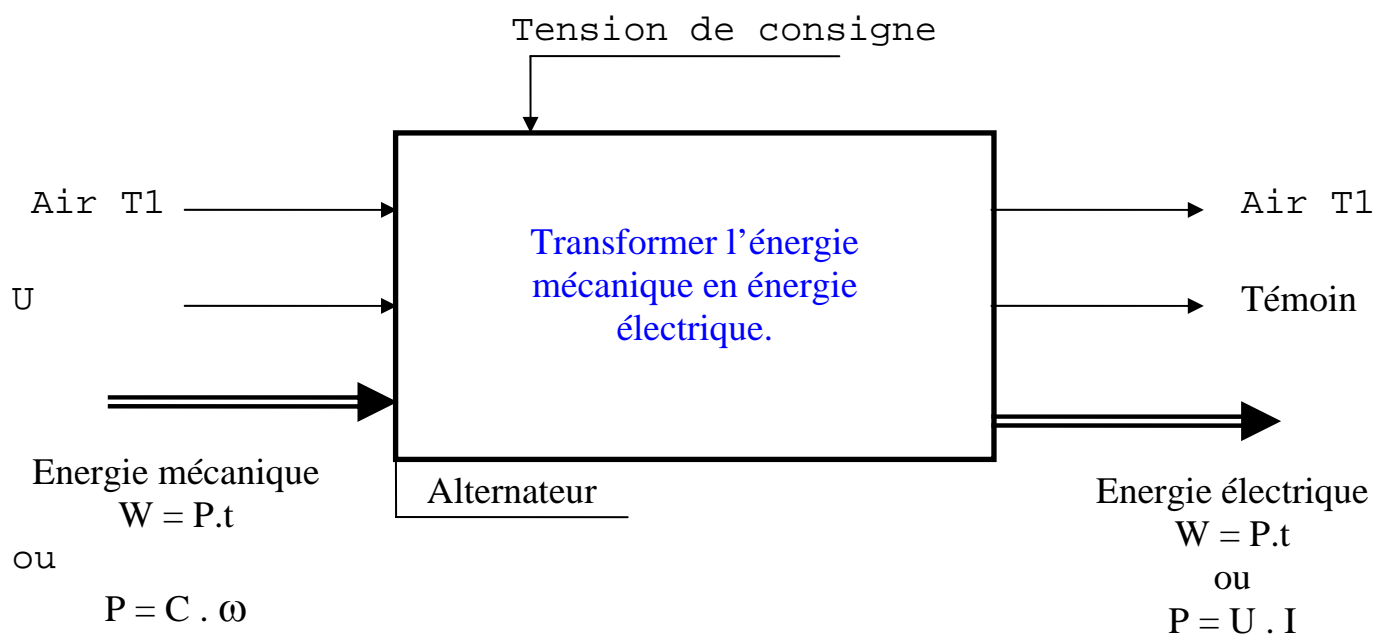
3 - MISE EN SITUATION DU CIRCUIT DE CHARGE



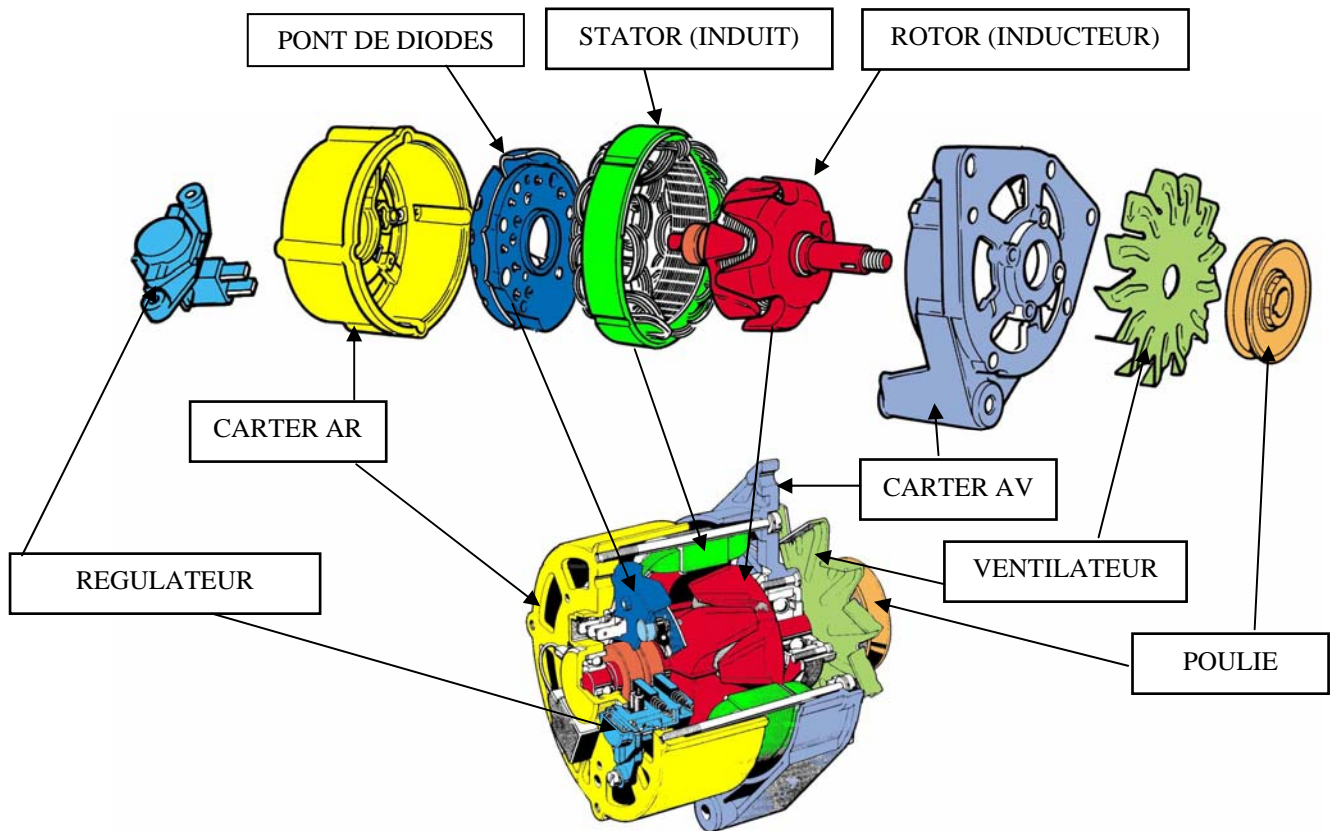
4 - RAISON D'ETRE DU CIRCUIT DE CHARGE

La batterie étant un générateur de courant statique, il faut au véhicule un système de production de courant dynamique c'est à dire pendant que le moteur fonctionne, afin d'alimenter tous les circuits électriques véhicule roulant.

Ce générateur dynamique est **L'ALTERNATEUR**.



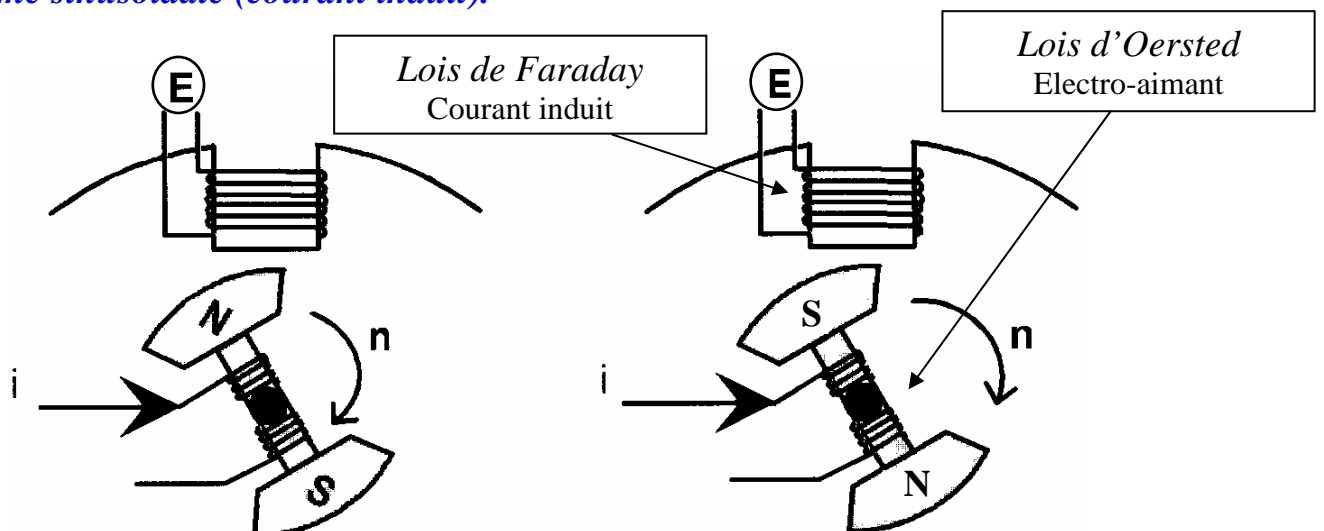
5 - DESCRIPTION



6 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Un électro-aimant entraîné en rotation génère un champ magnétique tournant. Un bobinage fixe de fil de cuivre isolé, mis dans ce champ, est soumis à un flux d'induction magnétique variable.

Il apparaît alors, aux bornes de cet enroulement, une force électromotrice (f.e.m) induite de forme sinusoïdale (courant induit).



7 - LES DIFFERENTS ELEMENTS

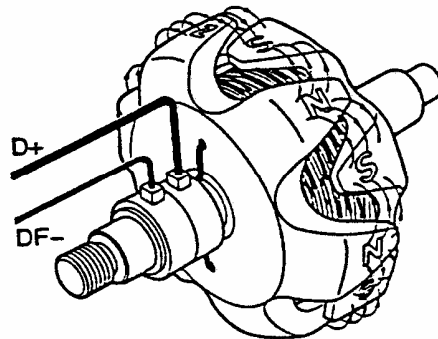
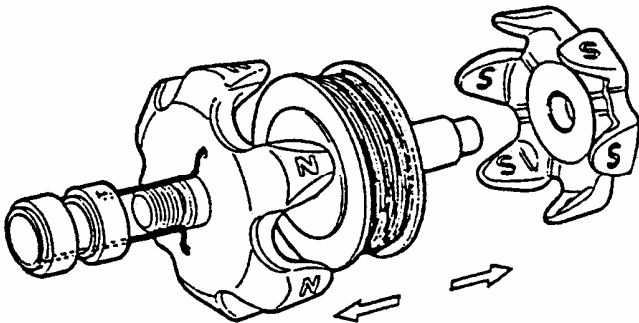
7.1 - Le rotor ou l'inducteur

a) Constitution

Il comporte un noyau sur lequel est enroulé un bobinage. Ce bobinage est relié à deux bagues collectrices sur lequel portent les balais. Le champ magnétique provoqué par le passage du courant dans la bobine est canalisé par deux pièces polaires. Ces pièces polaires déterminent un ensemble de plusieurs aimants.

b) Fonctionnement

Lorsque la bobine est parcourue par un courant, il se crée un champ magnétique dans les pôles. *Ce champ magnétique est proportionnel aux nombres de spires de la bobine et à la valeur de ce courant.* $B = k n I$



c) Symbole électrique d'une bobine



Schéma normalisé



Schéma constructeur non normalisé

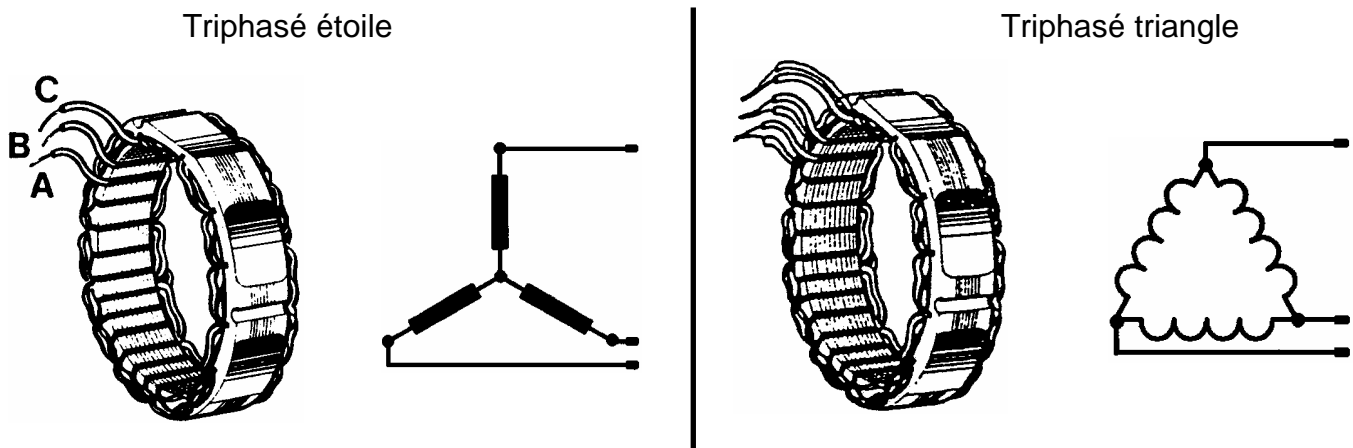
7.2 - Le stator ou l'induit

a) Constitution

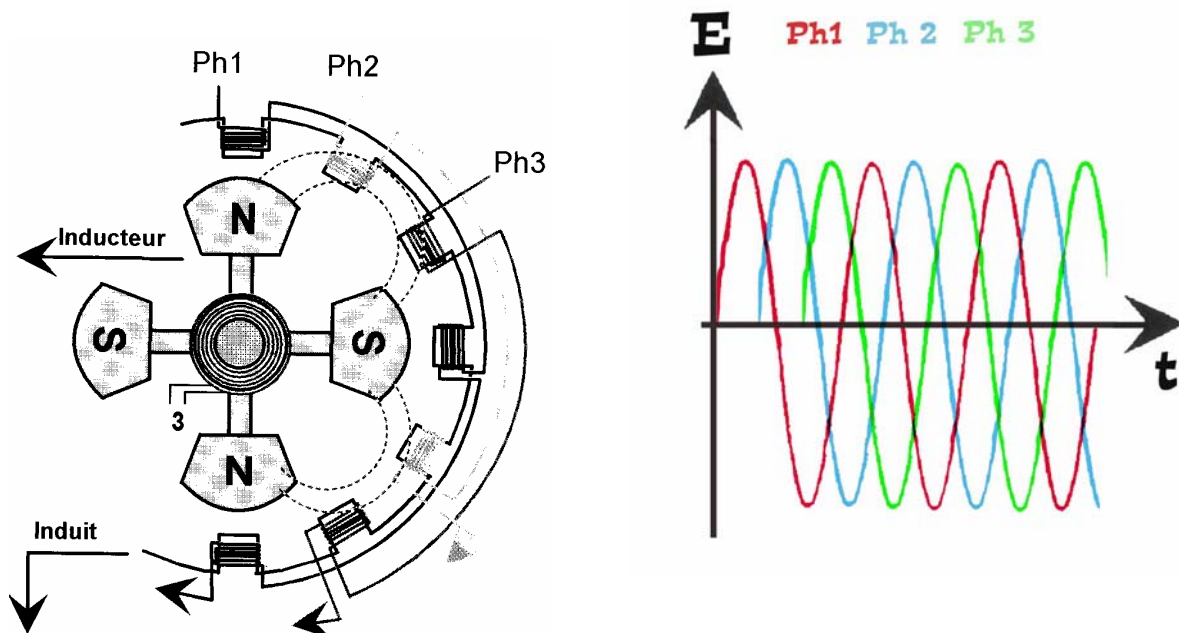
C'est l'élément qui produit le courant induit. Il est constitué par un ensemble de bobines formant les phases. Les bobines sont logées dans les encoches d'un noyau. Les phases sont décalées les unes par rapport aux autres. Les alternateurs actuels comportent trois phases.

Ce sont des alternateurs triphasés.

b) Deux types de montages triphasés :



c) Forme de la tension triphasée

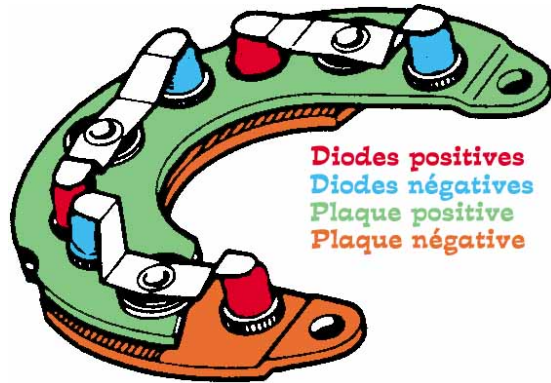
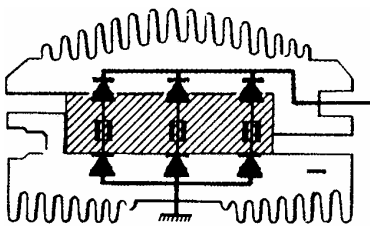


7.3 - Le pont de diodes

a) Fonction

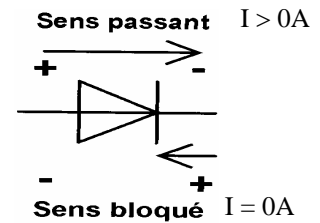
Pour recharger la batterie, il est nécessaire de redresser le courant alternatif produit par le stator en un courant ondulé. **Ce redressement de courant très voisin d'un courant continu est assuré par des diodes.**

b) Constitution



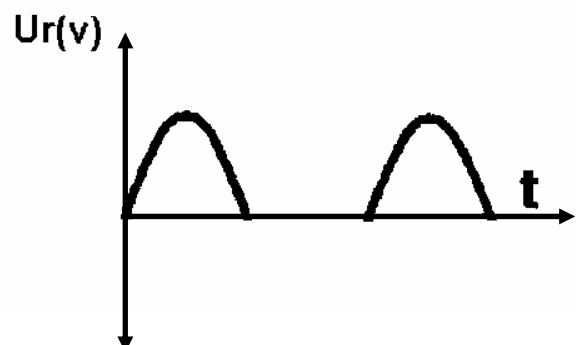
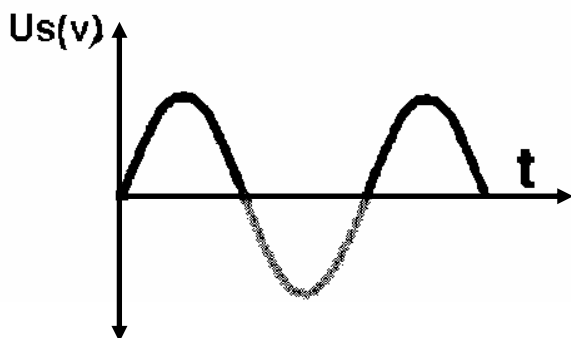
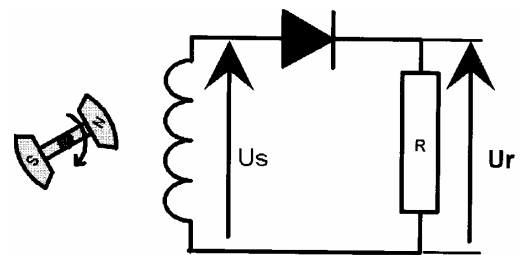
c) La diode

C'est un élément semi-conducteur qui ne laisse passer le courant que dans un seul sens.

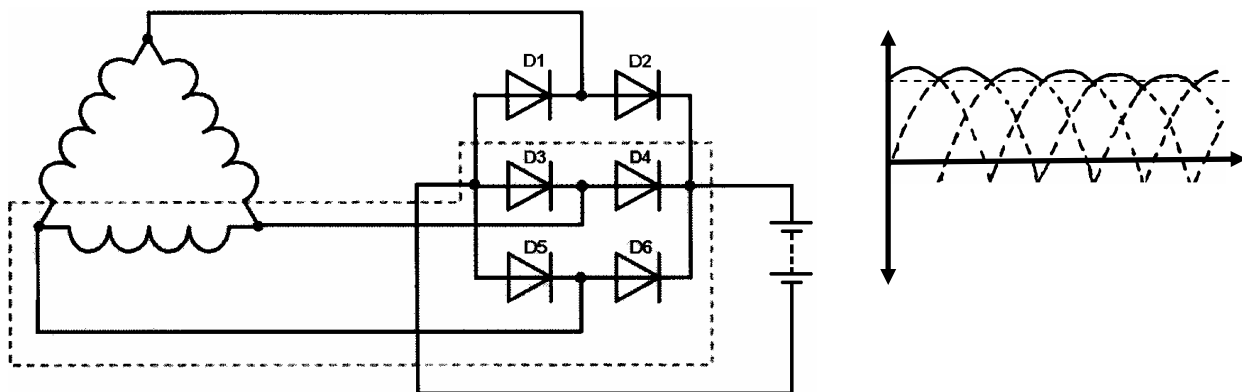


d) Le redressement mono alternance

La tension générée par le stator est alternative. La diode ne laisse passer que les alternances positives. **L'alternance négative est bloquée. La tension aux bornes de la résistance est toujours positive, mais non continue. La tension n'est pas intégralement utilisée.**



e) Le redressement triphasé



Sur ce montage, les trois phases sont additionnées pour avoir une tension presque continue

7.4 - Le régulateur

a) Nécessité d'une régulation de tension

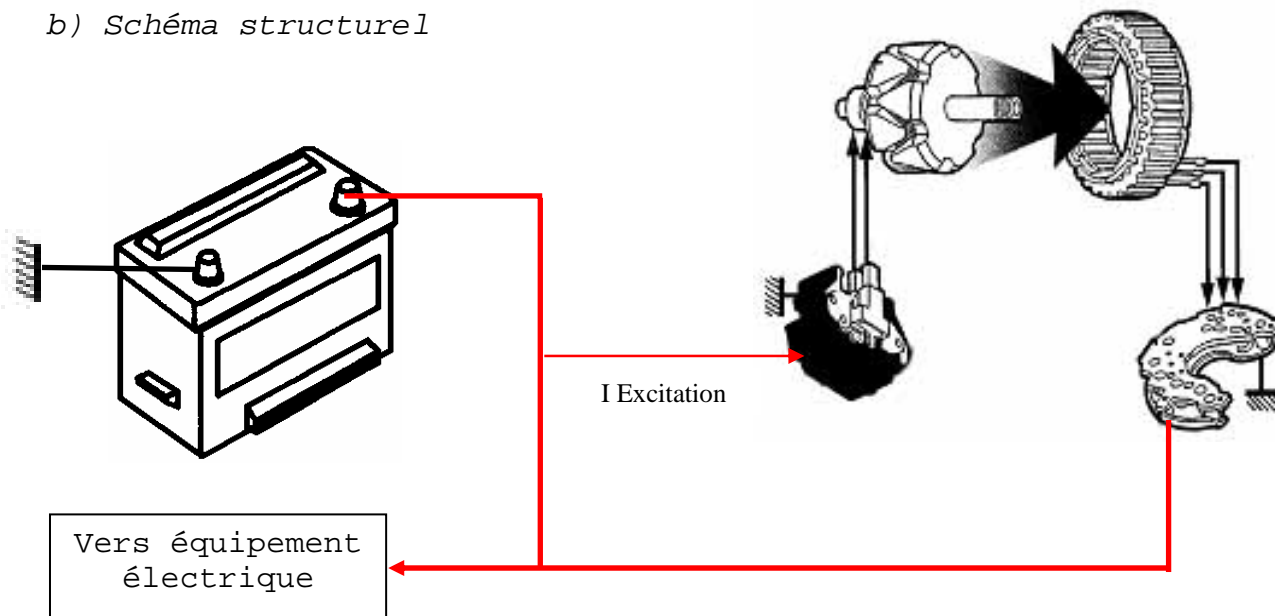
Dans le principe de production d'une tension induite, il a été observé que la force électromotrice de sortie augmente avec :

- *Le régime de rotation de l'alternateur n*
- *L'intensité d'excitation (I_{exc})*

Soit : $E = k n I_{exc}$ (k est un coefficient de fabrication)

Afin de ne pas détériorer l'équipement électrique et ne pas faire bouillir la batterie, *il faut réguler la tension à environ 14,5V*

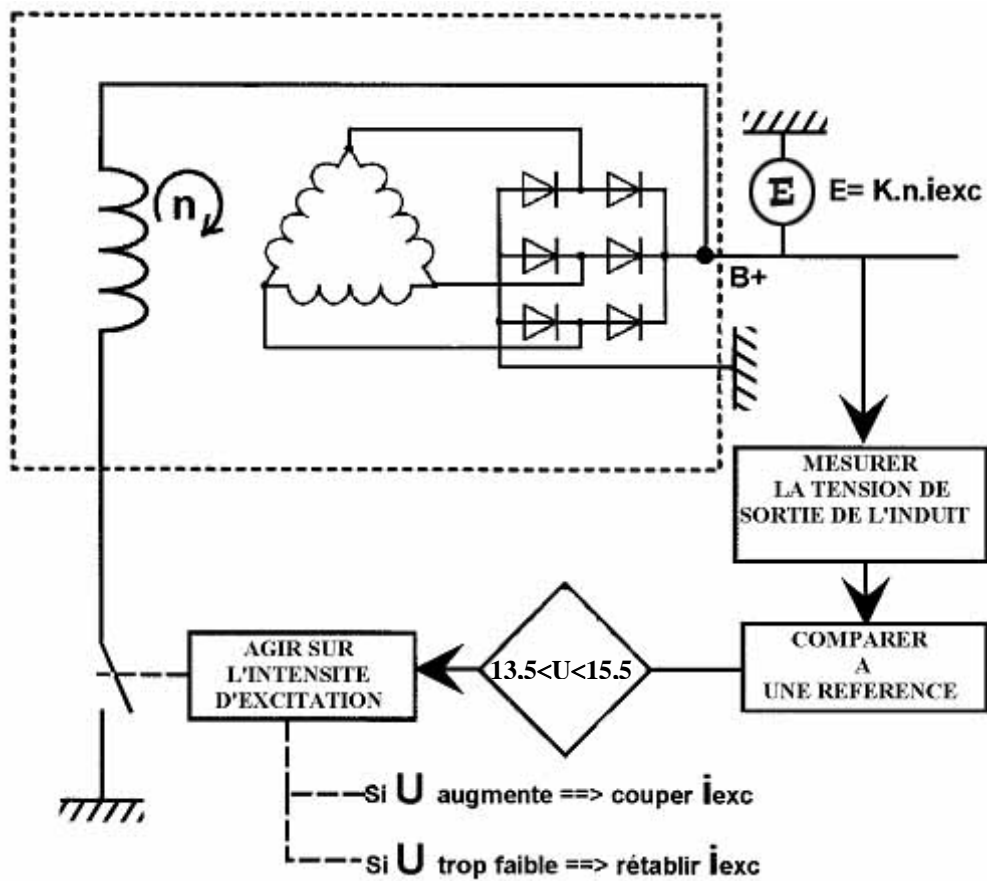
b) Schéma structurel



c) Principe de la régulation de tension

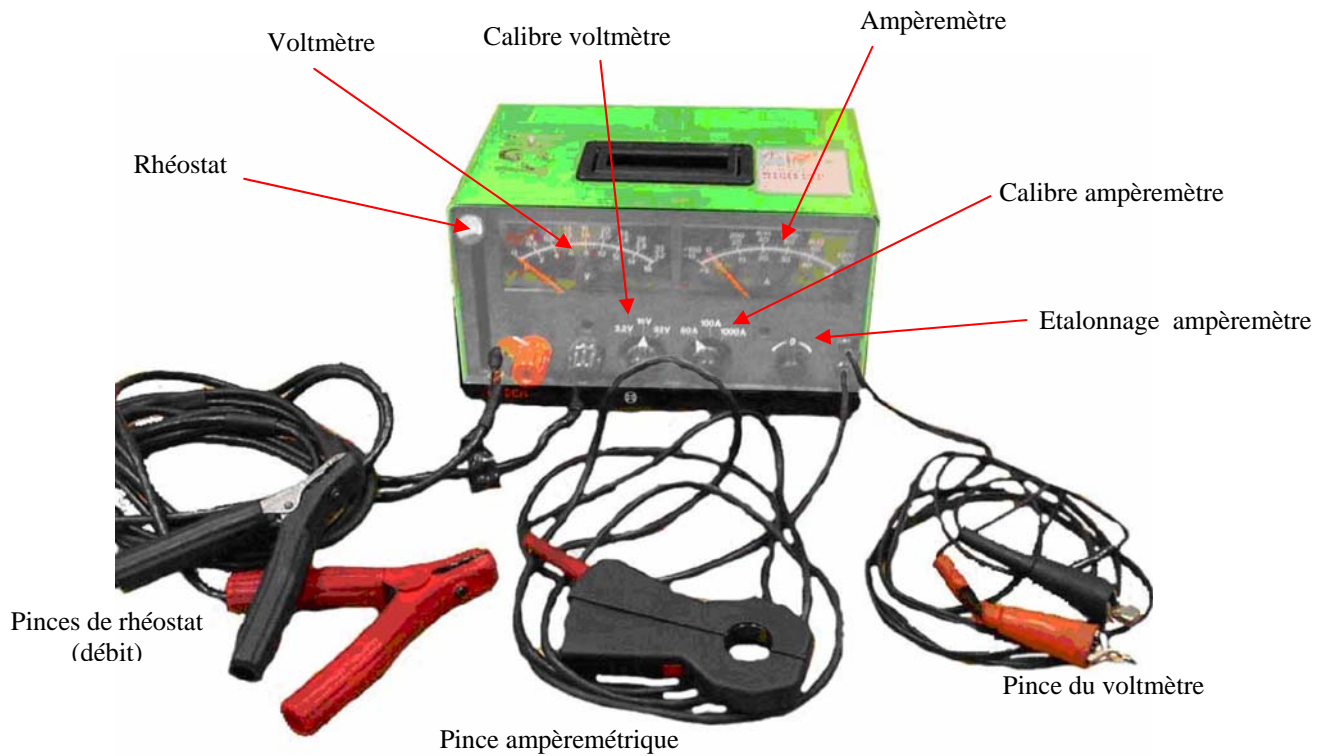
La tension de sortie de l'alternateur est mesurée puis comparée à une valeur de référence.

- La tension est inférieure à 13,5V, **l'inducteur est relié à la masse**
- La tension augmente et dépasse la valeur de référence maximum (15V), **la masse de l'inducteur est momentanément interrompue.**
- La tension redevient inférieure à 15V, le circuit est de nouveau refermé, le courant circule dans l'inducteur.



8 - CONTRÔLE DU CIRCUIT DE CHARGE

8.1 Description du contrôleur du circuit de charge



8.2 Branchement du contrôleur du circuit de charge

