

T4.2 Comment recharger un accumulateur à partir d'un alternateur ?

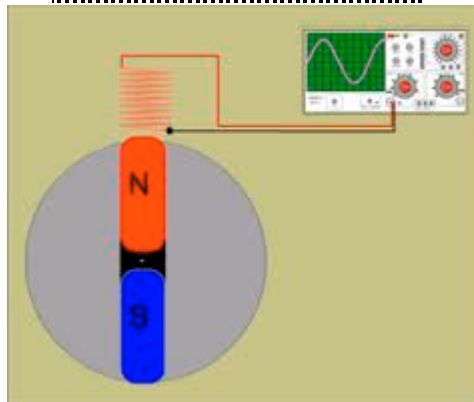
La batterie (accumulateur) d'une automobile fournit l'énergie électrique nécessaire au démarrage du moteur.

En fonctionnement, le moteur entraîne un alternateur. L'alternateur délivre l'énergie électrique nécessaire à la charge de la batterie et aux autres circuits électriques (allumage, éclairage...).

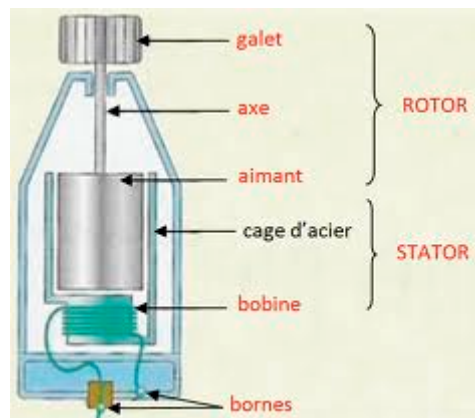
Le courant produit par l'alternateur est un courant, mais la charge de la batterie et l'alimentation des différents circuits nécessitent un courant
Pour utiliser le courant électrique produit par l'alternateur, il faut le, c'est à dire le transformer en courant

1) Comment produire un courant alternatif ?

On relie les extrémités d'une bobine aux bornes d'un oscilloscope, on place un aimant et un système qui permet de le mettre en rotation devant la section de la bobine. Lorsque le mouvement de rotation de l'aimant devant la bobine est, le tracé à l'écran de l'oscilloscope est une



Ce système appelé alternateur fonctionne sur une bicyclette ou un galet entraîne un aimant qui tourne au dessus d'une bobine de fil.

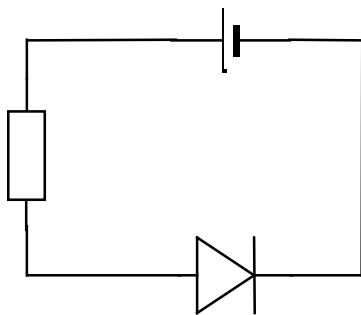
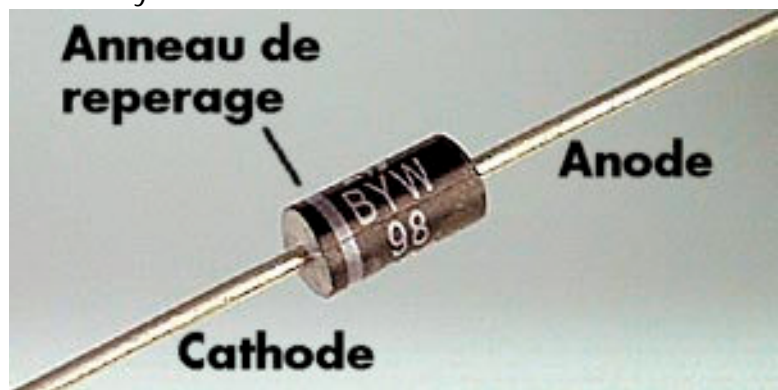
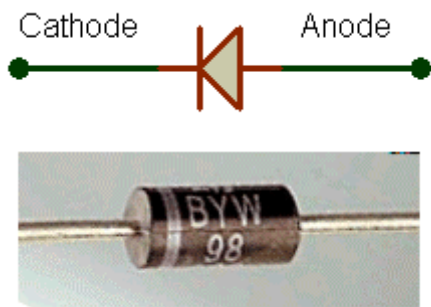


Ce courant alternatif, ne peut cependant pas charger une batterie d'accumulateurs, puisque celle-ci nécessite un courant continu.

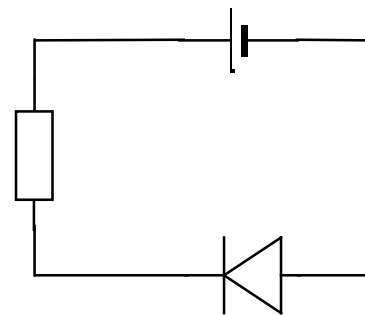
II) Utilisation d'une diode.

1) Qu'est-ce qu'une diode ?

C'est un dipôle qui ne laisse passer le courant électrique que dans un seul sens. Lorsqu'une diode laisse passer le courant électrique on dit qu'elle est branchée dans le sens tandis que si elle l'empêche de passer on dit qu'elle est dans le sens ou Pour savoir si une diode est dans le sens passant ou bloquant il suffit de comparer le sens dans lequel pointe le triangle qui fait partie de son symbole à celui du courant que peut produire le générateur. Le symbole de la diode est le suivant :



Diode branchée dans le sens



Diode branchée dans le sens

Les diodes sont des dipôles fragiles qui ne doivent pas recevoir un courant trop fort. Elles ne doivent donc pas être utilisées seules. Pour les protéger on les associe souvent à une résistance branchée en série.

Il existe pour une diode une sous laquelle la diode agit comme un interrupteur, la diode est dite Au delà de la tension de seuil, la diode est dite

2) Utilisation de la diode dans un montage en courant alternatif.

Voir le T.4.2 T.P. N° 1 Étudier le comportement d'une diode en courant alternatif.

La diode permet d'obtenir un courant circulant toujours dans le même

Le courant ne passe que pendant l'alternance positive, c'est un

Il est cependant possible d'inverser le courant négatif, on utilise pour se faire un pont de diodes.

Voir le T.4.2 T.P. N° 2 Redresser un courant alternatif.

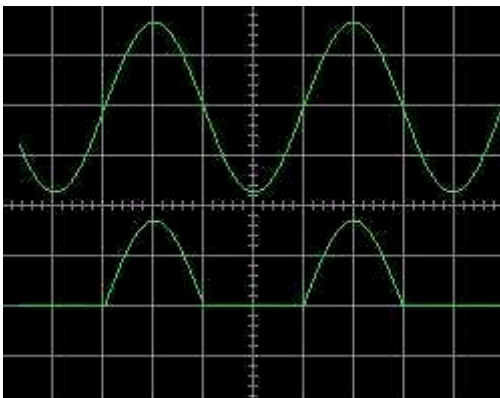
III) De l'alternatif au continu : (Document issu de l'académie de Bordeaux)

On utilise habituellement des diodes à jonction pour le redressement des tensions alternatives.

Les diodes à jonction sont constituées par deux petits morceaux de semi-conducteurs (en général du silicium). L'un des morceaux est de type N (négatif) car il a été dopé par adjonction d'une impureté qui lui donne une majorité de porteurs de charges négatifs (électrons) tandis que l'autre morceau de type P a été dopé pour avoir des porteurs majoritaires positifs (trous). Ces deux morceaux sont soudés pour former une jonction. Une diode ne laisse passer le courant que dans un sens.

Si une diode est placée en série dans un circuit soumis à une tension alternative, le courant ne passera que pendant l'une des deux alternances: il sera redressé.

Remarque: la première diode (1905 inventée par John Fleming) était un tube électronique (diode à vide)

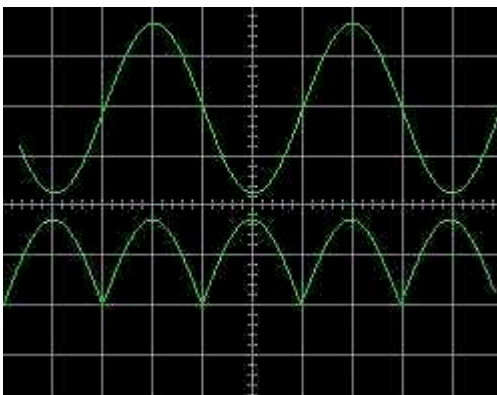


oscillogramme d'un redressement mono alternance

La tension redressée mono alternance est moins efficace que la tension alternative, puisque le courant ne circule que la moitié du temps.

En utilisant 4 diodes habilement connectées, on peut redresser les 2 alternances et augmenter ainsi l'efficacité.

Remarque: Lorsqu'une diode est traversée par le courant on observe une chute de tension de l'ordre de 0,7V à ses bornes (voir caractéristique d'une diode). Dans le pont de Graetz, la chute de tension sera donc de $2 \times 0,7V = 1,4V$



Oscillogramme d'un redressement double alternance

Une tension redressée a toujours le même signe mais elle n'est pas continue puisqu'elle varie de 0 à U_m .

Pour obtenir une tension continue, il reste une étape: le lissage. Il consiste à empêcher les variations brutales de tension.

Première analogie : (pour les anciens qui ont connu la pompe de la place de la Mairie):

Lorsque jadis, on allait remplir les seaux à la pompe à bras, l'eau jaillissait par saccade à chaque coup de pompe. Il aurait suffi pour qu'elle sorte régulièrement, de pomper l'eau dans un réservoir dont l'orifice d'évacuation soit assez petit pour que la pompe ait le temps de maintenir presque constant le niveau de l'eau. Les châteaux d'eau fonctionnent sur ce principe.

Deuxième analogie : (pour les bretons, les écossais, les irlandais et les musiciens): Ce n'est pas le souffle du joueur de cornemuse (bag pipes) qui agit directement sur le tuyau sonore, c'est l'air emprisonné dans l'outre. Ainsi, grâce à la réserve d'air l'instrument peut faire entendre un son continu, à l'inverse d'une flûte dont le son s'interrompt lorsque le musicien reprend son souffle...

Un condensateur est un réservoir à charges électriques, c'est lui qui permettra le lissage de la tension continue. Il est constitué de 2 armatures (surfaces conductrices) séparées par un isolant (diélectrique)

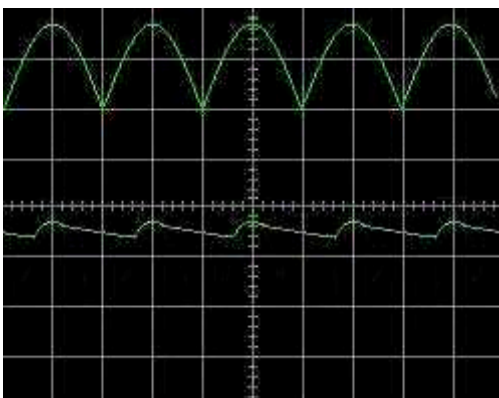
Un condensateur peut être réalisé par deux plaques métalliques séparées par de l'air. Certains condensateurs sont réalisés par des feuilles métalliques séparées par une couche d'isolant ou par une film isolant sur les faces duquel on a déposé deux couches métalliques. L'ensemble est enroulé en cylindre pour limiter l'encombrement.

Un condensateur est placé en dérivation à la sortie du pont de redressement.

Lorsque la tension augmente, le condensateur se charge.

Lorsque la tension à la sortie tend à diminuer, le condensateur se décharge ce qui réduit fortement la chute de la tension.

Si le condensateur a une capacité suffisante, les variations de la tension peuvent être négligeables, la tension est quasiment continue.



L'oscillogramme ci-contre représente une tension redressée double alternance (partie supérieure) et un lissage (imparfait) opéré par un condensateur sur cette tension (partie inférieure)