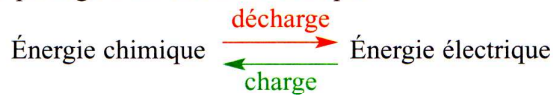


# Comment recharger un accumulateur ?

## 1 Activité 1 : connaître le principe d'un accumulateur :

### Document 1 Les accumulateurs

Les **accumulateurs** sont des convertisseurs d'énergie, mais contrairement aux piles qui se détruisent de manière irréversible en fonctionnant, les réactifs des accumulateurs peuvent être régénérés par le passage d'un courant électrique.

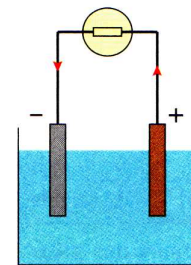


### D'après le document 1, complétez le texte suivant.

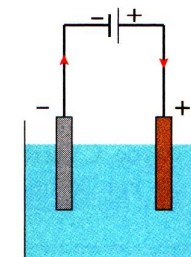
Les accumulateurs sont des générateurs de courant électrique et sont capables de convertir l'énergie ... **chimique** ... en énergie ... **électrique** ... mais contrairement aux piles, ce sont également des récepteurs de courant électrique capables de convertir l'énergie ... **électrique** ... en énergie ... **chimique** .....

### Document 2 Les accumulateurs au plomb des automobiles

- Les batteries automobiles sont constituées d'accumulateurs au plomb. La tension mesurée aux bornes d'un accumulateur est d'environ 2 V. Pour obtenir la tension recherchée (6 V, 12 V, 24 V), les accumulateurs sont montés en série et constituent une batterie d'accumulateurs.
- Chaque accumulateur comprend deux électrodes en plomb (Pb) dont l'une est recouverte de dioxyde de plomb (PbO<sub>2</sub>) baignant dans une solution aqueuse d'acide sulfurique.
- Au cours de la **décharge**, l'accumulateur est un **générateur de courant continu**. Il se comporte comme une pile. Les réactions sont spontanées : la borne négative est le siège d'une oxydation ( $\text{Pb} \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 e^-$ ) tandis qu'une réduction ( $\text{PbO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 e^- \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$ ) se déroule à la borne positive.
- Au cours de la **charge**, l'accumulateur fonctionne en récepteur : sa borne négative est reliée à la borne négative d'un générateur et sa borne positive est reliée à la borne positive de ce générateur. Le générateur délivre une **tension continue** supérieure à celle de l'accumulateur et impose le sens du courant. Les réactions chimiques sont des réactions forcées, en sens inverse de celles observées au cours de la décharge ( $\text{Pb}^{2+} + 2 e^- \rightarrow \text{Pb}$  et  $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 e^-$ ). Les réactifs sont régénérés. À la fin de la charge, l'accumulateur peut être à nouveau utilisé en générateur de courant continu.



Au cours de la décharge, l'accumulateur impose le sens du courant au circuit électrique



Au cours de la charge, le générateur impose le sens du courant à l'accumulateur

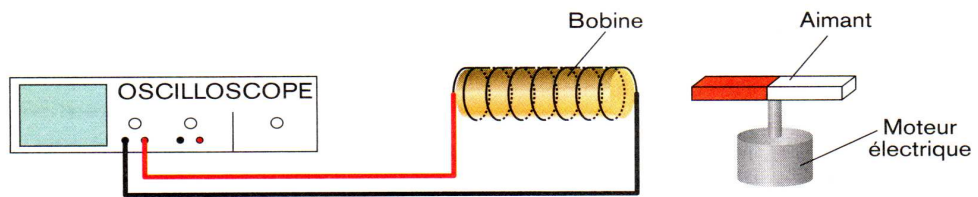
### D'après le document 2, complétez les phrases suivantes.

- a) Au cours de la décharge, les ... **réactions** ... sont spontanées et l'accumulateur fonctionne en **pile** ..... Au cours de la charge, les réactions sont **forcées** .....
- b) Au cours de la charge d'un accumulateur, le générateur utilisé est un générateur de courant ... **continu** ... : la tension qu'il délivre doit être **supérieure** ..... à la tension mesurée aux bornes de l'accumulateur une fois chargé.

## 2 Activité 2 : Produire du courant alternatif :

**Matériel**  
 Une bobine  
 Un oscilloscope  
 Un aimant muni d'un système de rotation  
 Des fils de connexion

### MODE OPÉRATOIRE



1. **Reliez** les extrémités de la bobine aux bornes rouge et noire de l'oscilloscope (CH1).
2. **Allumez** l'oscilloscope.
3. **Placez** l'aimant et le système qui permet de le mettre en rotation devant la section de la bobine.
4. **Actionnez** le système de rotation.

### OBSERVATION

- Lorsque le mouvement de rotation de l'aimant est uniforme, la trace laissée sur l'écran de l'oscilloscope est une **sinusoïde** .....

### CONCLUSION

- La rotation d'un aimant devant une bobine fait apparaître aux bornes de celle-ci une tension **alternative** .....
- Cette tension **chute** .....
- lorsque le mouvement de l'aimant cesse.
- Industriellement, l'électricité est produite par des **alternateurs**. Un alternateur est une machine tournante, constituée d'un élément en rotation (électroaimants) et d'une ou plusieurs bobines.

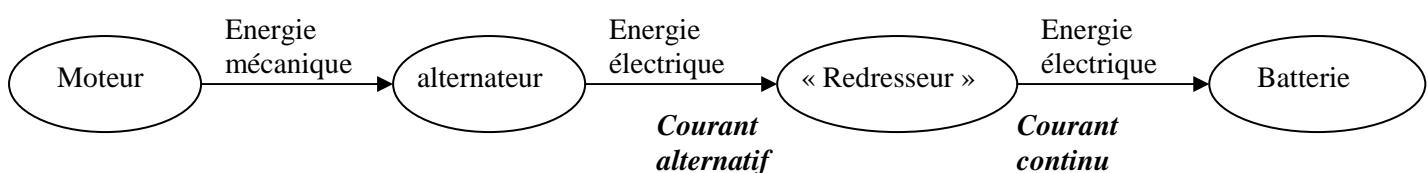
## 3 Activité 3 : utiliser le courant produit par un alternateur automobile :

### Document Automobile et électricité

- La **batterie** 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 du courant alternatif, mais la charge de la batterie et l'alimentation des différents circuits nécessitent du courant continu. Pour utiliser le courant électrique produit par l'alternateur, il faut le **redresser** c'est-à-dire le transformer en courant continu.

À l'aide du document, complétez les phrases suivantes.

- a) Dans une automobile, l'énergie électrique est produite par un **alternateur** .
- b) La tension délivrée par la batterie est une tension **continue** .
- c) La tension délivrée par l'alternateur est une tension **alternative** .
- d) Pour recharger la batterie, il faut **redresser** le courant produit par l'alternateur.
- e) Compléter alors le schéma ci-dessous :



**A retenir :** un accumulateur (batterie de voiture par exemple) se recharge à l'aide d'un courant continu.

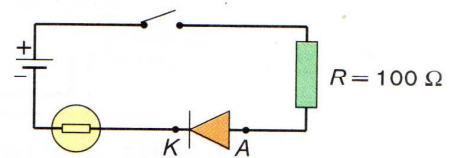
## 4 Diode en courant continu :

**Matériel**

- Un générateur de courant continu 6 V
- Une lampe 6 V
- Une diode de type 1N4007 dont les bornes A et K sont identifiées
- Un dipôle résistif de 100 Ω
- Un interrupteur
- Des fils de connexion

### MODE OPÉRATOIRE

1. Réalisez le montage ci-contre.
2. Faites vérifier le montage par le professeur.
3. Fermez l'interrupteur.
4. Observez la lampe.
5. Ouvrez l'interrupteur.
6. Inversez les bornes du générateur.
7. Fermez l'interrupteur.
8. Observez la lampe.



### OBSERVATION

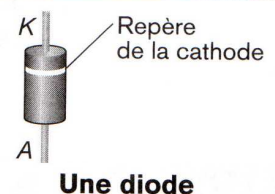
- Avant l'inversion des bornes du générateur:
  - la lampe s'allume
  - la lampe ne s'allume pas
- Après l'inversion des bornes du générateur:
  - la lampe s'allume
  - la lampe ne s'allume pas
- Flécher sur le circuit ci-dessus le sens du courant lorsque la lampe brille.

### CONCLUSION

- Une diode ne permet le passage du courant que dans un ... **sens** ... seulement.
- Une diode est un composant **polarisé**: les deux bornes d'une diode ne sont pas ... **identiques** ..., il faut en tenir compte lors du branchement.

### Document Branchement et utilisation d'une diode

- Une diode autorisant le passage du courant est dite « **passante** ». Une diode interdisant le passage du courant est dite « **bloquée** ».
- Afin d'éviter toute erreur lors du branchement d'une diode, un repère indique l'emplacement de la cathode. Pour qu'une diode soit passante, la cathode doit être reliée au pôle négatif du générateur.
- Des piles installées dans le mauvais sens peuvent détériorer un appareil. Pour éviter tout problème, les constructeurs placent une diode en série avec les piles. Cette diode est:
  - bloquée si les piles sont montées à l'envers;
  - passante si les piles sont montées correctement.



À l'aide du document, répondez aux questions suivantes.

a) Qu'indique le repère figurant sur les diodes ?

**Le repère indique la cathode**

b) Comment qualifie-t-on une diode lorsqu'elle autorise le passage le courant ?

**On dit que la diode est passante**

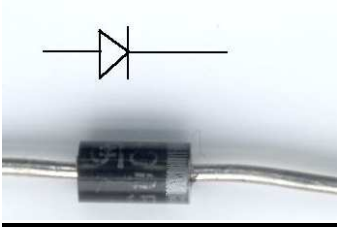
c) Comment doit-on brancher une diode pour éviter toute détérioration lors d'une mauvaise installation des piles d'un appareil ?

**On doit placer une diode en série avec les piles**

d) À quel pôle du générateur doit-on relier la cathode pour qu'une diode soit passante ?

**On doit relier la cathode au pôle négatif pour que la diode soit passante.**

## A retenir :

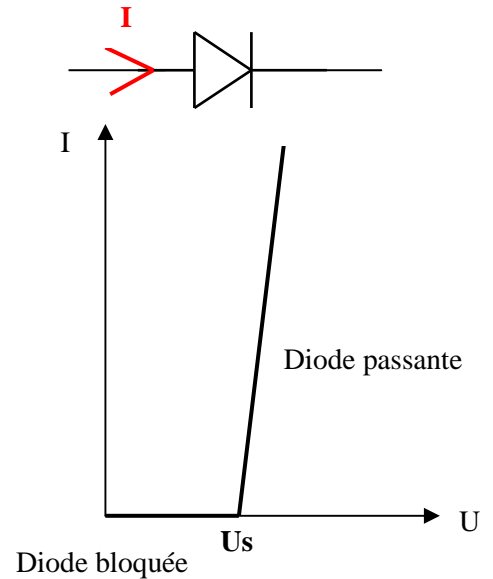


Une diode ne laisse passer le courant que dans un sens.

Le courant passe dans le sens de la flèche uniquement.

## 5 Caractéristique d'une diode :

- Lorsque la tension aux bornes de la diode est supérieure à la tension de seuil la diode est passante
- Lorsque la tension aux bornes de la diode est inférieure à la tension de seuil, la diode est bloquée ; elle se comporte comme un interrupteur ouvert.



## 6 Diode en courant alternatif :

On place une diode dans un circuit qui comporte un générateur de tension alternative. Que va-t-il se passer pour la diode d'après vous ?

*La diode sera tantôt passante, tantôt bloquée car le courant alternatif change de sens à chaque alternance.*

Proposer une liste du matériel qu'il faut pour tester le comportement de la diode en courant alternatif.

Un générateur de courant alternatif.

Un oscilloscope. Une diode (type 1N4007). Une résistance (1kΩ).

(Un interrupteur.) Des fils.

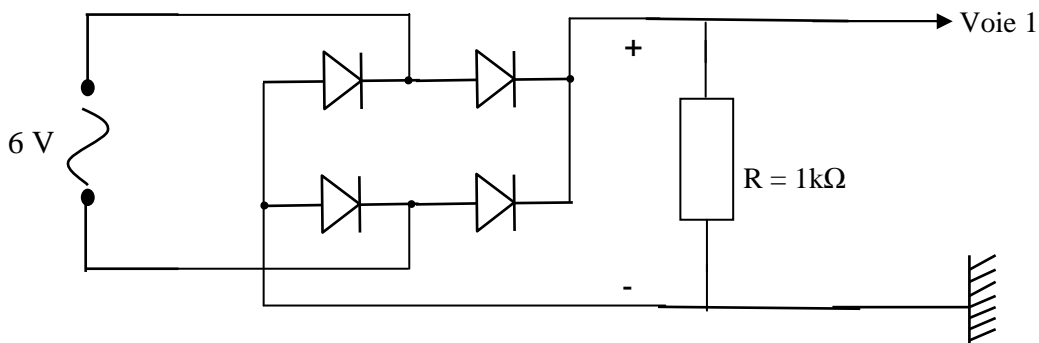
Proposer un montage.

Visualiser les tensions et les représenter sur une feuille à carreaux. Observations, conclusion.

Observation :

Conclusion :

## 7 Redresser un courant alternatif



### Matériel

Un générateur de courant continu 12 V

4 diodes de type 1N4007 dont les bornes A et K sont identifiées

Un dipôle résistif de 1 kΩ

Un interrupteur

Des fils de connexion

Un crayon rouge

### MODE OPÉRATEIRE

1. Réalisez le montage 1 ci-contre.
2. Allumez l'oscilloscope et réglez-le pour observer la trace d'une tension continue (DC).
3. Faites vérifier le montage par le professeur.
4. Fermez l'interrupteur.
5. Réglez l'oscilloscope sur l'écran pour visualiser trois périodes et obtenir la plus grande amplitude possible.
6. Notez les valeurs maximale et minimale de la tension.

$$U_{\max} = 6V \quad U_{\min} = 0V$$

7. Représentez sur le schéma ci-contre la trace que vous observez sur l'écran de l'oscilloscope.

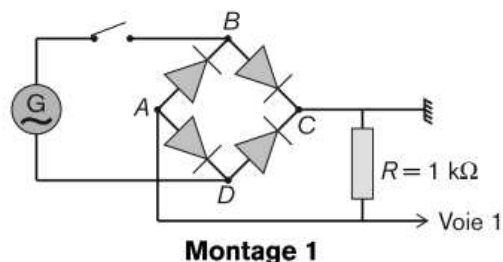
8. Ouvrez le circuit.

### OBSERVATION

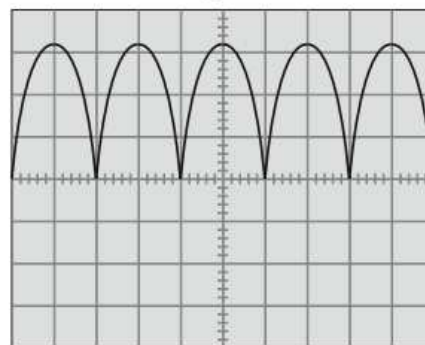
- La trace observée sur l'écran de l'oscilloscope montre que l'alternance négative a **disparu** pour faire place à une alternance **positive**.
- La tension varie de **6 V** à **0 V**.

### CONCLUSION

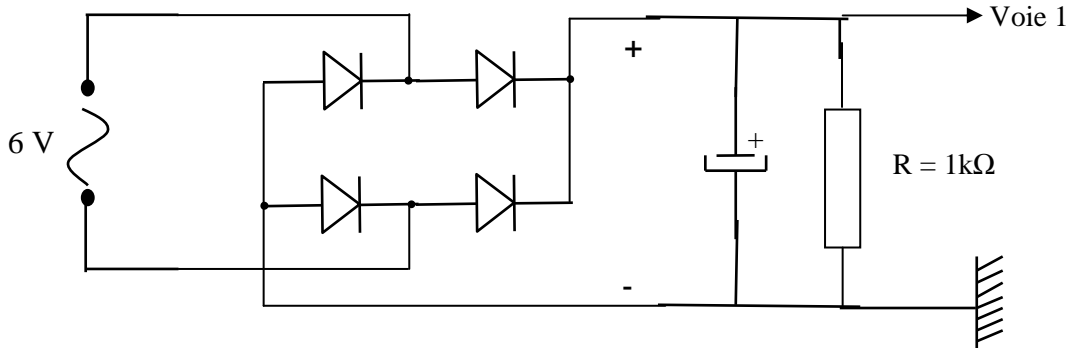
- L'association des quatre diodes s'appelle un **pont de diodes**.  
À la sortie d'un pont de diode, la tension varie de **0 V** à sa valeur maximale.
  - Le courant circule dans un seul **sens**.
- Le redressement observé est un redressement **double alternance**.



Montage 1



## 8 Filterer (ou lisser) un courant redressé :



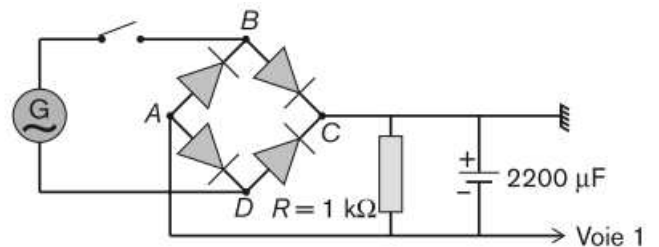
On réalise le même montage que précédemment et on ajoute un condensateur dans le circuit, on obtient le montage suivant :

Réalisez le montage ci-contre.

Réglez l'oscilloscope.

Notez la valeur de la tension :  $U = 7,5 \text{ V}$

Représentez sur le schéma ci-contre la trace observée.

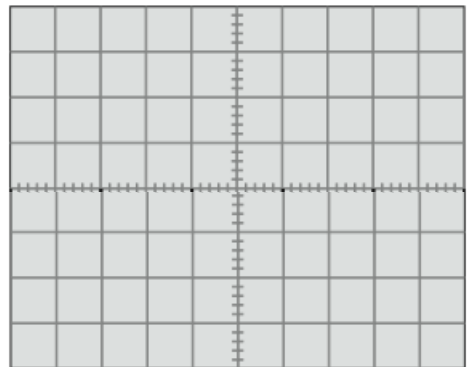


### Observation :

La trace observée est très proche d'une tension continue.

### Conclusion :

Pour obtenir un courant continu à partir d'un courant alternatif, **il faut le redresser avec un pont de diodes, puis le filtrer avec un condensateur.**



## 9 Résumé

- Un alternateur fournit un courant alternatif
- Pour recharger un accumulateur, il faut redresser le courant alternatif grâce à un pont de diodes, on a un **redressement double alternance**, puis on filtre le courant en ajoutant un **condensateur**. On obtient alors un **courant continu**.

### Redressement du courant : pont de diodes + condensateur