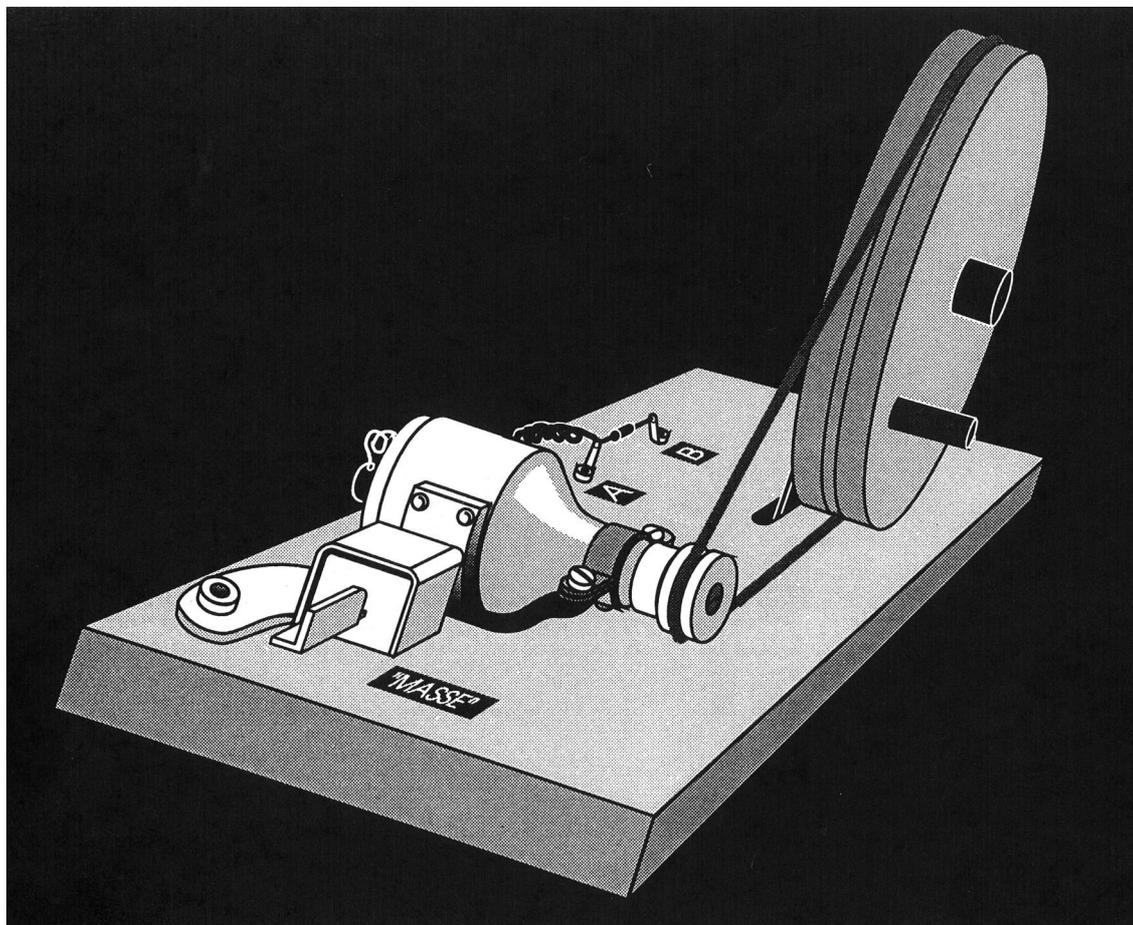


Alternateur de vélo dit «dynamo»

ET 2400 11101



Mode d'emploi et suggestions d'utilisation



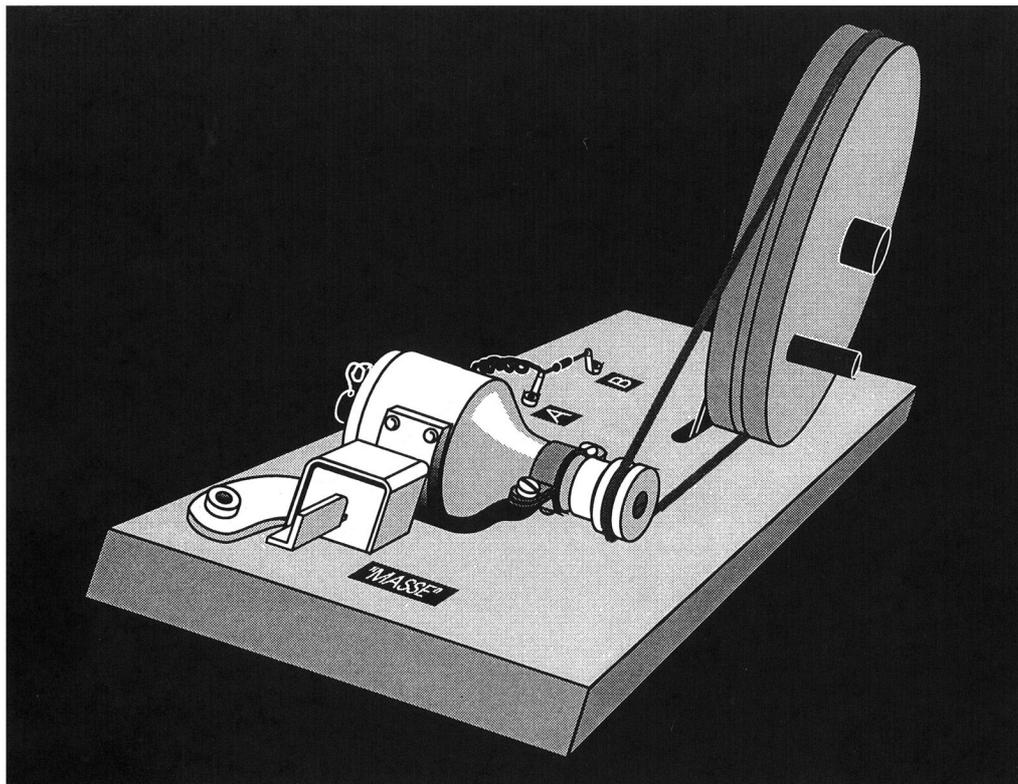
Centre technique et pédagogique
de l'Enseignement de la Communauté française

DESCRIPTION ET UTILISATION D'UN ALTERNATEUR DE VÉLO

L'alternateur utilisé est destiné à l'éclairage des bicyclettes. Il engendre entre ses bornes («masse» et A) une tension alternative, périodique non sinusoïdale.

Une diode est associée en série avec cet alternateur de sorte qu'on peut recueillir soit une tension alternative entre les bornes «masse» et A, soit une tension redressée entre les bornes «masse» et B. La connexion à la masse se fait par l'intermédiaire d'une douille pour fiche banane*.

1. DESCRIPTION DE L'ALTERNATEUR ET DE SON SYSTÈME D'ENTRAÎNEMENT



* Certains des premiers modèles ne possèdent pas de douille «masse». Il faut alors utiliser une pince crocodile.

2. TENSIONS FOURNIES PAR CE GÉNÉRATEUR

Ce générateur permet d'obtenir deux types de tension:

- une tension alternative de fréquence et d'amplitude variant avec la vitesse de rotation des poulies*, obtenue entre la borne A et la «masse» (cf. figure 1).

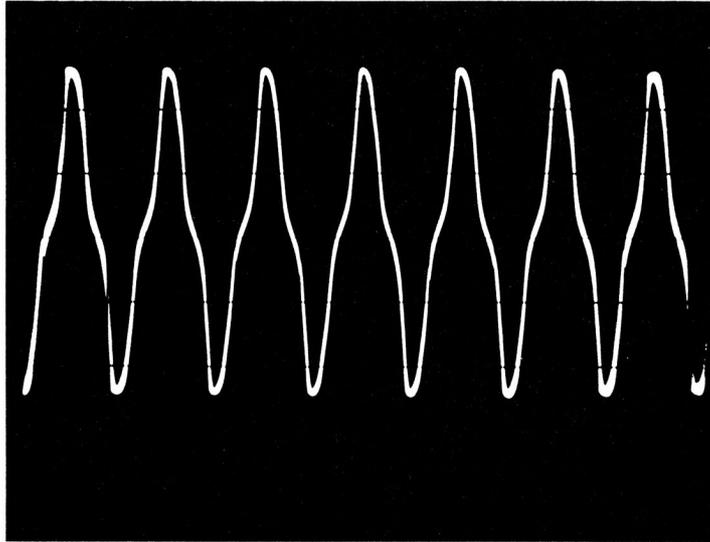


Figure 1

- une tension simplement redressée obtenue entre la borne B et la «masse» (figure 2). En effet, la diode placée en série avec l'alternateur ne laisse passer le courant que dans un seul sens.

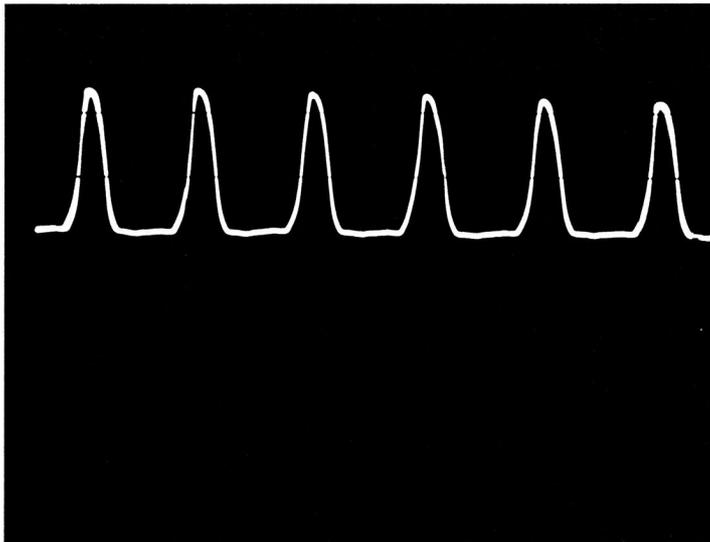
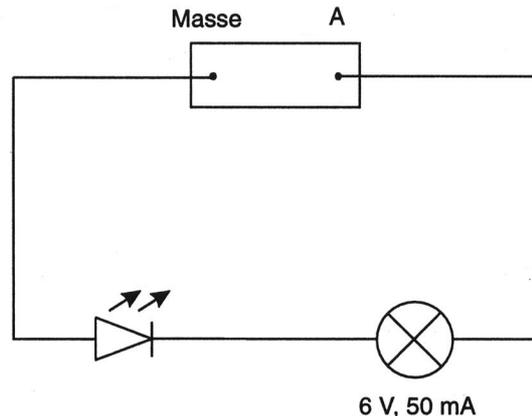


Figure 2

* La tension produite est périodique si la vitesse de rotation est constante.

3. SUGGESTIONS D'UTILISATION ET D'EXPLOITATION DU GÉNÉRATEUR

- Une ampoule* branchée sur ce générateur fonctionnera toujours si la tension qui l'alimente est suffisante, que celle-ci soit alternative ou redressée.
- Un moteur CC** branché sur ce générateur ne fonctionnera que si la tension qui l'alimente est redressée et suffisante. L'association alternateur-moteur peut susciter des réflexions quant aux transformations d'énergie mises en jeu.
- Si l'on ne dispose pas d'un oscilloscope, on peut différencier les deux types de tension (alternative et redressée) à l'aide d'une diode électroluminescente (LED) en suivant la démarche décrite ci-dessous:
 - Réaliser le circuit suivant***:



- Tourner la manivelle et constater que la LED brille quel que soit son sens de son raccordement à l'alternateur.
 - Connecter l'ensemble lampe-diode aux bornes «masse» et B et constater que la LED brille uniquement quand elle est placée en sens «passant».
- L'alternateur de vélo peut être utilisé dans les expériences d'acoustique, pour montrer que la hauteur d'un son est liée à sa fréquence.
- Connecter aux bornes «masse» et A de l'alternateur un haut-parleur de grand diamètre (un haut-parleur dont la bande passante couvre les basses fréquences).
 - Tourner la manivelle lentement et régulièrement. Écouter.
 - Tourner la manivelle le plus rapidement possible. Écouter et comparer le son obtenu avec le précédent.
- Il faut toutefois remarquer qu'en augmentant la vitesse de rotation de l'alternateur, on augmente aussi la tension disponible entre ses bornes. Par conséquent, le son émis devient plus intense. Donc, en augmentant la vitesse de rotation, on modifie les deux caractéristiques hauteur et intensité.

4. REMARQUE IMPORTANTE

Il ne faut pas perdre de vue que, si l'on tourne rapidement la manivelle, l'alternateur peut fournir une tension avoisinant et même dépassant 6 V.

Une tension excessive appliquée au moteur non protégé ou à certaines ampoules ou aux haut-parleurs pourrait les détériorer.

* Ampoule 6 V, 50 mA.

** Moteur CC, 3 V, utilisé dans la collection électricité EE 2100 41211.

*** Il est indispensable de placer une ampoule (6 V, 50 mA) ou un résistor 100 Ω en série avec la LED si on ne veut pas détruire cette dernière.

TENSION CONTINUE, TENSION ALTERNATIVE ET TENSION SIMPLEMENT REDRESSÉE PILE, ALTERNATEUR SEUL, ALTERNATEUR ET REDRESSEUR

1. BUT DES MANIPULATIONS

Différencier, en les «**visualisant**» sur un voltmètre ou sur un oscilloscope, les tensions qui existent aux bornes d'une pile, d'un alternateur de vélo en utilisation normale, d'un alternateur de vélo placé en série avec une diode.

2. MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- 1 pile de 4,5 V
- 1 alternateur de vélo sur planchette
- 1 voltmètre CC analogique à zéro central
- 1 oscilloscope
- Fils de connexion
- Pincés crocodiles

3. ÉTUDE DE LA TENSION FOURNIE PAR UNE PILE

3.1. Connecter la pile de 4,5 V au **voltmètre CC analogique à zéro central**. Inverser les polarités. Faire observer et noter la grandeur et le sens de la déviation de l'aiguille dans les deux cas.

3.2. Connecter la pile de 4,5 V aux **bornes d'un des canaux de l'oscilloscope sans utiliser le balayage** (si l'oscilloscope le permet). Inverser les polarités et faire dessiner ce qui est observé sur l'écran dans les deux cas.

3.3. Connecter la pile de 4,5 V à **l'oscilloscope en utilisant le balayage** (par exemple: 5 ms/div). Inverser les polarités et faire dessiner ce qui est observé sur l'écran dans les deux cas.

3.4. Poser maintenant les questions suivantes:

- Quel est l'effet de l'inversion des connexions sur l'indication du voltmètre CC analogique et sur l'oscillogramme?
- Comment se comporte la tension en fonction du temps?
- Quelle est l'utilité du dispositif de balayage de l'oscilloscope?

4. ÉTUDE DE LA TENSION FOURNIE PAR L'ALTERNATEUR DE VÉLO ET SES ACCESSOIRES

4.1. L'alternateur est utilisé **sans la diode** (les connexions à utiliser sont la «masse» et la douille A).

4.1.1. Connecter le **voltmètre CC analogique à zéro central** aux bornes de l'alternateur seul. Faire tourner lentement l'alternateur. Inverser les connexions aux bornes du voltmètre. Faire observer et noter les déviations de l'aiguille dans les deux cas.

4.1.2. Connecter l'**oscilloscope** aux bornes de l'alternateur **sans utiliser le balayage** (si l'oscilloscope le permet)*. Faire tourner lentement l'alternateur.

Inverser les connexions aux bornes de l'oscilloscope.

Faire dessiner ce qui est observé sur l'écran dans les deux cas.

4.1.3. Connecter l'**oscilloscope** aux bornes de l'alternateur **en utilisant le balayage** (par exemple: 5 ms/div). Faire tourner l'alternateur.

Inverser les connexions aux bornes de l'oscilloscope.

Faire dessiner ce qui est observé sur l'écran dans les deux cas.

4.1.4. Poser maintenant les questions suivantes:

- Comment caractériser la tension fournie par l'alternateur seul?
- Quel(s) récepteur(s) peut-il alimenter?
- Quel(s) récepteur(s) ne peut-il pas alimenter?

4.2. Le générateur est constitué de l'alternateur et de la diode associés (les bornes à utiliser sont la «masse» et la douille B).

4.2.1. Reprendre les points 4.1.1, 4.1.2 et 4.1.3.

4.2.2. Poser maintenant les questions suivantes:

- Quel est le rôle de la diode placée en série avec l'alternateur?
- Comment justifier l'appellation «**simplement redressée**» adoptée pour caractériser la tension obtenue dans ce cas?

* Ne pas oublier de régler l'oscilloscope pour mesures de tensions continues (repère DC).