


Ecosiklet

 Matelow-tech



<https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Ecosiklet>

Dernière modification le 20/08/2022

 Difficulté **Moyen**

 Durée **3 jour(s)**

 Coût **50 EUR (€)**

Description

Réalisation d'un vélo fixe pour produire de l'électricité

Sommaire

Sommaire

Description

Sommaire

Introduction

Étape 1 - Fonctionnement

Étape 2 - Fabrication du châssis

Étape 3 - Adaptation du moteur en génératrice

Étape 4 - Construction du support pour la génératrice

Étape 5 - Réalisation de la liaison mécanique pédalier-moteur

Étape 6 - Mise en place du circuit électrique

Étape 7 - Ajustement du rapport de multiplication

Étape 8 - Vérification du montage

Commentaires

Introduction

L'Ecosiklet est une low-tech développée par l'association Mouvances Caraïbes à Port-Louis, en Guadeloupe.

Une multitude de versions sont envisageables en fonction du besoin. En effet, une Ecosiklet peut aussi bien servir de source d'électricité de secours à la suite d'un ouragan qu'être installée sous un kiosque de plage pour permettre aux passants de recharger leurs téléphones ou bien d'alimenter un éclairage.

Matériaux

- 1- 2 palettes ou des planches de bois, toutes les tailles sont exploitables
- 2- Un vélo (au moins une partie du cadre, le pédalier, la transmission et une roue)
- 3- Equerres en métal (dimensions variables suivant le besoin)
- 4- Une courroie
- 5- Un moteur de ventilateur de voiture (ou tout moteur de faible puissance, fonctionnant entre 12 et 24V)
- 6- Planches de bois adaptées au moteur pour le fixer
- 7- Un tube métallique entre 2 et 4cm de diamètre
- 8- Des fils électriques
- 9- Un convertisseur USB (12-24V à 5V, 2.1A max)

Outils

- a- Une visseuse ou des tournevis
- b- Une scie à bois
- c- Une scie à métaux
- d- Un poste à souder à l'arc
- e- Un étau
- f- Une meuleuse
- g- Une défonceuse ou une perceuse avec fraise
- h- Un multimètre

Étape 1 - Fonctionnement

Ce tutoriel présente les étapes de fabrication d'une Ecosiklet qui permet de charger un téléphone grâce à une sortie USB 5V, 2.1A max, avec un temps de charge autour de 1min à 1min30 par pourcent. Cela correspond la charge d'un adaptateur allume-cigare de voiture.

1- L'assise

Le cycliste doit pouvoir s'installer confortablement sur un châssis pour être en position de pédalage. Cette assise peut être réalisée à partir de palettes ou tout autre matériau de récupération.

2- La production électrique

Les parties du pédalier et de la roue arrière d'un vélo de récupération sont fixées au châssis. Le pneu est remplacé par une courroie qui entraîne un moteur de ventilateur de voiture par le biais d'un tube métallique soudé sur son rotor. Le moteur ainsi entraîné sert de génératrice et peut délivrer une tension entre 12V et 24V.

3- Le raccordement

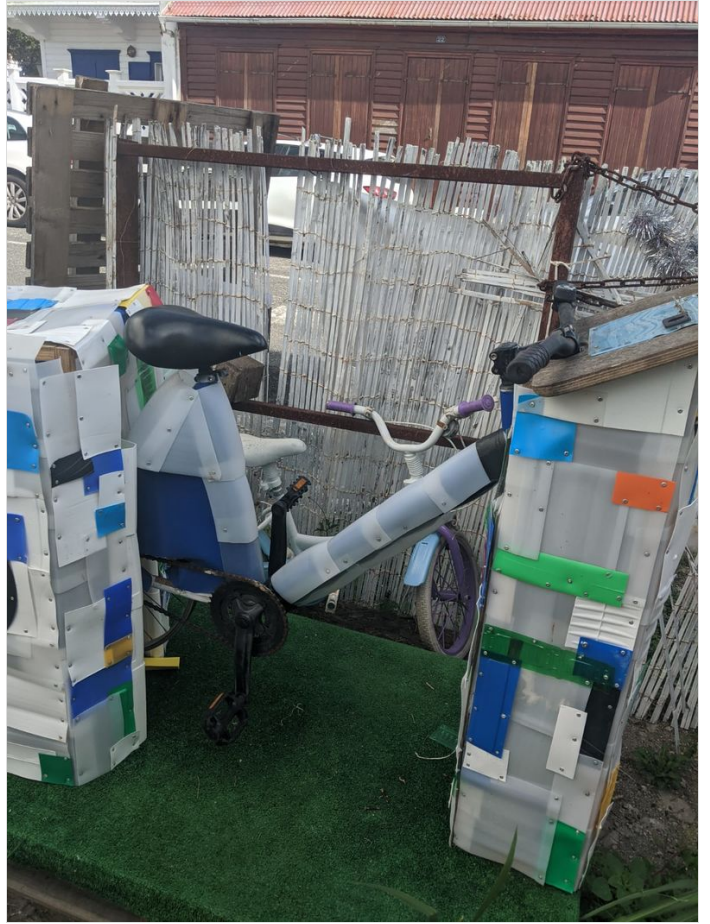
Pour relier la génératrice au téléphone on passe par un convertisseur USB (12-24V à 5V, 2.1A max) comme module de régulation, permettant d'assurer une charge correcte et sécuritaire du téléphone.



Étape 2 - Fabrication du châssis

Cette étape est laissée libre car n'importe quel châssis sera fonctionnel. Il suffit simplement de réaliser une assise relativement confortable afin que l'utilisation de l'Ecosiklet soit agréable.

L'utilisation de palettes est généralement une solution pratique. Voici en photos quelques exemples de modèles réalisés au sein de l'association Mouvances Caraïbes.



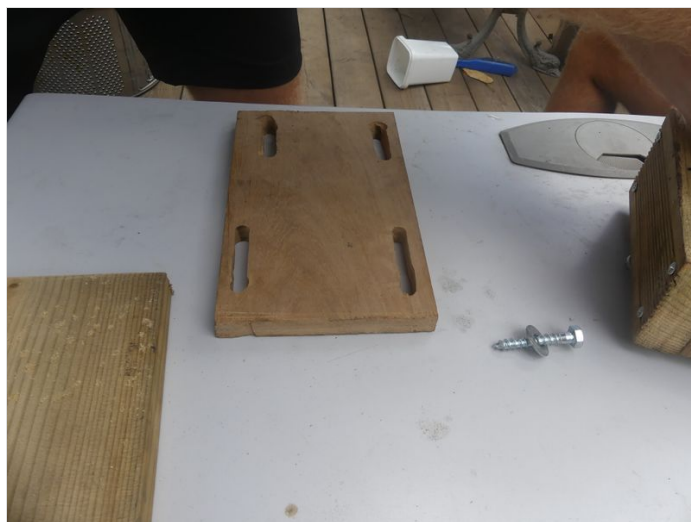
Étape 3 - Adaptation du moteur en génératrice

- 1- Désolidariser le moteur du ventilateur de voiture.
- 2- Scier le tube métallique pour qu'il ait une longueur d'une dizaine de centimètres et le meuler pour lisser la découpe.
- 3- Souder à l'arc le tube sur l'axe du rotor du moteur. Le tube doit être fixé au centre et parallèlement à l'axe de rotation afin qu'en rotation aucune oscillation ne soit visible.
- 4- Une matière adhérente peut être ajoutée sur le tube afin qu'il n'y ait pas de glissement entre celui-ci et la courroie en fonctionnement (exemples : poignée de vélo, torchon, caoutchouc).



Étape 4 - Construction du support pour la génératrice

- 1- Découper trois planches de bois pour réaliser un cadre permettant de fixer la génératrice.
- 2- Visser les trois planches pour former le cadre
- 3- Visser la génératrice sur le cadre (voir photo). Porter attention à ce que les branchements soient accessibles.
- 4- Découper une planche permettant la liaison du cadre moteur au châssis. Prendre une largeur suffisante pour réaliser des rails de réglage sur les côtés. (voir photo)
- 5- Utiliser la défonceuse ou une perceuse avec fraise pour faire les rails de réglage qui permettront l'ajustement de la tension et de l'alignement de la courroie.
- 6- Visser le cadre moteur sur la planche de réglage.



Étape 5 - Réalisation de la liaison mécanique pédalier-moteur

1- Scier le cadre du vélo afin de pouvoir l'adapter au châssis.

2- Fixer la partie utile du vélo sur le châssis, le pédalier devant se trouver à bonne hauteur et bonne longueur pour la personne assise. Le type de fixation dépendra du châssis mais l'utilisation d'équerres en métal peut permettre une bonne adaptation du cadre sur une palette en bois.

3- Placer la courroie sur la jante.

4- Fixer la génératrice via la planche de réglage sur le châssis pour que la courroie s'adapte sur le tube du rotor. Attention à bien rapprocher la courroie du rotor afin d'éviter un porte-à-faux trop important. Un roulement peut également être ajouté en face de la génératrice pour éviter tout risque de casse au niveau de la soudure. La tension de la courroie doit être suffisante pour empêcher le glissement sur le tube mais trop de tension peut entraîner des efforts inutiles.



Étape 6 - Mise en place du circuit électrique

1- Déterminer les pôles négatif et positif de la génératrice à l'aide d'un voltmètre lors d'un pédalage.

2- Connecter le pôle négatif de l'alternateur au pôle négatif du convertisseur et de même pour les pôles positifs.

Étape 7 - Ajustement du rapport de multiplication

1- Principe

Cette partie explique comment trouver le bon compromis entre pédalage confortable et tension de sortie adaptée. D'après notre expérience, la tension optimale en sortie de génératrice est une tension juste supérieure à 12V. En effet, si vous produisez trop de tension alors le convertisseur va rentrer en mode 24V et surprotéger votre téléphone. Ceci réduira l'intensité délivrée et augmentera donc le temps de charge

La tension délivrée par la génératrice dépend de sa vitesse de rotation qui elle-même dépend de la vitesse de pédalage et du rapport de multiplication.

Pour une tension de sortie de 12V, si le pédalage est trop rapide, il faut augmenter le rapport de multiplication. Au contraire, s'il est lent mais difficile, il faut diminuer le rapport de multiplication.

2- Ajustements

Le premier ajustement du rapport de multiplication se fait grâce au dérailleur.

Si le rapport de multiplication maximal du vélo n'est pas suffisant pour atteindre les performances désirées, on peut jouer sur le diamètre de l'axe de la génératrice qui est un moyen simple pour modifier le rapport de multiplication.

Cependant, un axe trop fin ne permettra pas une adhérence suffisante de la courroie et donc provoquera une perte d'efficacité. Pour augmenter l'adhérence de la courroie, on peut utiliser un revêtement adhérent sur l'axe pour limiter le dérapage. Dans notre cas, nous avons simplement enroulé un chiffon autour de la poignée soudée (exemples : poignée de vélo, caoutchouc).

3- Calculs

Pour calculer le rapport de multiplication précisément, se munir d'un mètre.

Rapport de multiplication $R_m =$
(diamètre vitesse/diamètre pignon) *(diamètre roue/diamètre tube métallique rotor).

Voici nos données comme ordre de grandeur :

Dans notre cas, la situation idéale était avec la plus grande vitesse (D=17cm) et le plus petite pignon (D=6cm). Une roue de taille standard (D=57cm) et une poignée de vélo soudée sur l'axe du rotor (D=2.5cm).

Remarque : pour les engrenages, il faut mesurer le diamètre minimal, celui du creux des pics.

Notre rapport de réduction était alors

$R_m =$ (diamètre vitesse/diamètre pignon) *(diamètre roue/diamètre tube métallique rotor)

$R_m = (17/6) * (57/2.5) = 64$

Notre vitesse de pédalage était d'environ 0.96 tour/s en pédalage « normal ». Le rotor tournait donc à $0.96 * 64 = 61$ tours/s soit une vitesse de rotation du rotor d'environ $61 * 60 = 3660$ tours / min. Nous ne disposions pas de la documentation technique du moteur de ventilateur de voiture, mais en la connaissant il est tout à fait possible de faire un calcul plus précis pour déterminer le rapport de multiplication idéal pour la tension souhaitée.

Notre moteur de ventilateur venait d'une clio II, il faut bien penser que le rapport optimal et les performances varient en fonction du moteur utilisé.



Étape 8 - Vérification du montage

Vous pouvez maintenant vérifier les performances de l'Ecosiklet réalisé. Vous devriez normalement être capable de recharger de 1% votre batterie en 1min/1min30. Vérifier cela en deçà des 50% de batterie car en fin de cycle de recharge, la charge est plus lente.

Si la performance n'est pas présente, la perte d'efficacité peut venir de :

- Un convertisseur mal adapté -> Vérifier l'intensité délivrée en sortie de générateur lors d'une charge, elle doit être aux environs de 0.5A minimum

- Un rapport de multiplication ne permettant pas une bonne tension -> Vérifier avec un Voltmètre aux bornes du générateur que l'on obtient bien une tension supérieure à 12V mais le plus proche possible de cette valeur.

- Une génératrice peu performante -> Vérifier l'intensité délivrée lors d'une charge, si possible tester avec un autre moteur
