

Machine à pédalier pour moulin à grain





https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Machine_%C3%A0_p%C3%A9dalier_pour_moulin_%C3%A0_grain

Dernière modification le 22/10/2019

 Difficulté Très difficile

 Durée 2 jour(s)

 Coût 20 USD (\$)

Description

Conception d'une machine à pédalier polyvalente, à partir d'un vélo. La rotation de la roue est récupérée par un axe muni d'un embout standard.

Sommaire

Sommaire

Description

Sommaire

Introduction

Étape 1 - Préparation de l'axe

Étape 2 - Prise des mesures

Étape 3 - Construction du cadre

Étape 4 - Adaptation du moulin

Étape 5 - Finitions

Commentaires

Introduction

Ce projet a été mené par des élèves de CentraleSupélec (ex Centrale Paris), dans le cadre d'un projet scolaire en partenariat avec la Fondation Yachana, et avec l'association Latitudes. Il a été ensuite réalisé au centre Yachana, au cœur de la forêt amazonienne. L'association Latitudes se veut fer de lance du Tech for Good. Elle met en relation des entrepreneurs de l'économie sociale et solidaire (ESS) ayant un projet à accomplir, et des étudiants cherchant à mettre à profit un projet scolaire pour un projet à valeur sociale forte. La Fondation Yachana a pour vocation de proposer une éducation théorique et pratique aux jeunes habitant dans des communautés reculées, afin de leur donner un accès à l'éducation et à une plus grande autonomie.

Le produit réalisé au centre est entièrement en métal, et conçu pour recevoir un moulin à grain *Corona Han Mill*. Ce moulin est conçu pour une utilisation quotidienne avec des quantités moyennes, principalement pour faire de la farine de maïs afin de nourrir les animaux du centre. Il a cependant été pensé pour pouvoir être utilisé avec une machine autre qu'un moulin. Enfin, il est possible de remplacer l'armature en métal par une armature en bois, auquel cas il faudra rajouter des équerres et des renforts obliques. Cependant, étant données les fortes contraintes qui s'exercent sur la structure, on préconise l'utilisation de métal.

Outre la lourdeur de l'outillage nécessaire et les quelques étapes techniques, la grande difficulté de ce tutoriel réside dans la précision nécessaire dans les mesures, notamment pour assurer l'alignement de l'axe..

Matériaux

- Un vélo

Ou, à défaut du vélo entier

- Un pédalier
- Une chaîne
- Une roue arrière, avec son pignon
- 2 roulements à bille
- Un cadre

- Environ 5m de barres métalliques (ou de planches de bois)
- Une tige filetée d'une vingtaine de centimètres
- Une extension de clé à douille du diamètre de la tige
- Une demi-douzaine de boulons et écrous
- Un moulin à grain manuel
- Quelques plaques de métal

Dans le cas où l'on choisit de faire le cadre en bois, ajouter à cela des vis et des équerres

Outils

- Scie à métaux
- Poste de soudure
- Perceuse à colonne

Étape 1 - Préparation de l'axe

Objectif

Lors de cette étape, nous allons solidariser le moyeu de la roue arrière à un axe constitué par la tige filetée. C'est cet axe qui transmettra la rotation de la roue à l'outil.

Déroulé

- Démonter la roue avant, la roue arrière et la fourche.
- Récupérer les roulements à billes de la roue avant. Ils sont normalement simplement encastrés dans le moyeu de la roue.
- Remplacer l'axe de la roue arrière par la tige filetée.
- Glisser les roulements à billes de part et d'autre du moyeu. Laisser dépasser une longueur suffisante de tige du côté adéquat. Si votre tige est suffisamment longue, vous pouvez la laisser dépasser des deux côtés du moyeu, pour plus de polyvalence!

ATTENTION! Faites bien attention au côté duquel vous laissez dépasser la tige. Si vous la mettez du mauvais côté, l'axe tournera dans le mauvais sens...

- Retirer les roulements à billes, et solidariser le moyeu avec la tige. Pour cela, Dégraisser les roulements à billes, puis les souder sur le moyeu et sur l'axe. Ne pas hésiter à insister sur la soudure, et prendre bien garde à ce que toutes les pièces soient solidaires.
- Replacer les roulements à billes, et mesurer la distance de l'extérieur de l'un à l'extérieur de l'autre. On note cette distance L.
- Découper la rallonge de clé à douille, en gardant la tête carrée et quelques centimètres de l'axe creux.
- Solidariser la rallonge à l'axe. Pour cela, deux possibilités. On peut soit percer un trou et passer une goupille à travers la rallonge et l'axe, ou on peut souder l'écrou de serrage du roulement à bille de la tête.

Résultat

Nous avons maintenant en notre possession un système constitué d'un axe solidaire de la roue arrière, au bout duquel se trouve un embout carré standard.



Étape 2 - Prise des mesures

Objectif

Avant de nous attaquer à la construction du cadre du moulin, il faut prendre les mesures sur le cadre du vélo.

Déroulé

- Mettre la fourche arrière du vélo à l'horizontal. Mesurer la distance entre l'axe de la fourche arrière et l'axe du pédalier. On note cette distance A.
 - En gardant la fourche du vélo à l'horizontal, placer la roue arrière à l'avant du vélo, avec l'axe de la roue sur la même hauteur que l'axe du pédalier. Ce sera la position définitive de la roue. Mesurer la distance entre l'axe de la roue et l'axe du pédalier. On la note B.
 - Mesurer la distance entre l'axe du pédalier et le bout des pédales. On note cette hauteur C. Rajouter quelques centimètres et appelons cette hauteur H.
 - Mesurer le diamètre D de la roue.
 - Mesurer la largeur E des barres de fer/ des planches.
-

Étape 3 - Construction du cadre

Objectif

Construire une base robuste mais démontable, et y fixer le vélo.

Déroulé

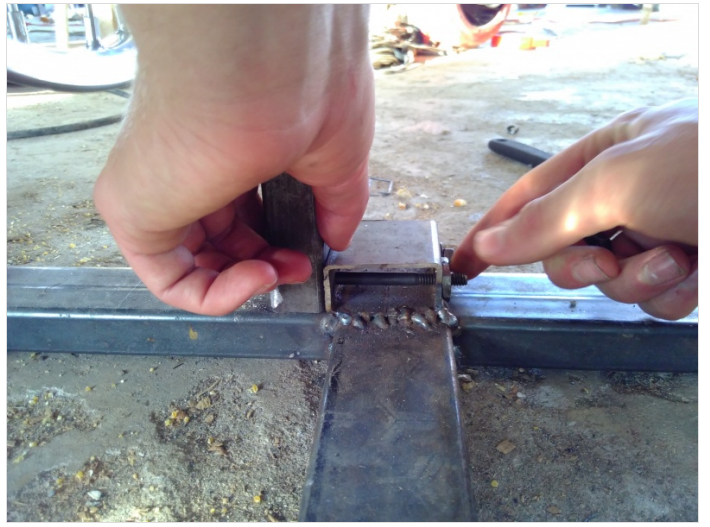
- Découper les segments suivants:

-2*A+B-E (longueur) -2*3L (largeur) -1*L (traverse) -1*L+2E (traverse haute) -2*1.5H (Portants arrière) -1*H (portant milieu) -2*D+2H (Portants avant)

- Placer les deux segments de longueur, et les deux segments de largeur à leur extrémité. Ecarter les deux segments de longueur d'une distance L, on peut pour cela utiliser la traverse. S'assurer de leur perpendicularité, puis les souder entre eux.

NOTE: Si l'on décide de faire le cadre en bois, on pourra utiliser une grande planche pour faire toute la base. Autrement, lire visser et mettre des équerres à chaque fois que l'on parle de soudure.

- Trouer les tenants avant en leur milieu, le plus précisément possible, de sorte à ce que les trous soient exactement alignés lorsque les tenants sont posés. Y fixer les roulements à billes (attention si le trou n'est pas au milieu, à fixer les roulements à billes du bon côté du segment, vers l'intérieur). Si le cadre est en métal, souder la partie extérieure du roulement sur le segment. S'il est en bois, le rentrer par encastrement.
- Placer le portant avant du côté long de la tige sur le cadre, comme sur la photo ci-contre. S'assurer qu'il est bien vertical, et que l'axe est bien parallèle à la base. Le souder.
- Placer la roue et le deuxième tenant, sans le souder. Placer le cadre du vélo de sorte que le pédalier soit aligné avec les pignons de la roue. Prendre des marques avec les portants arrière, du milieu et avec la traverse, de sorte que les portants arrière soient collés à l'axe de la fourche arrière, et que le portant du milieu puisse se loger dans la petite encoche derrière le pédalier, en étant posé sur la traverse. S'assurer que la roue ne touche pas le cadre.
- Préparer le portant du milieu. Si le cadre est en bois, on pourra le tailler pour qu'il s'emboîte avec l'encoche derrière le pédalier. S'il est en métal, on soudera à son extrémité une plaque de métal sur laquelle on a préalablement fixé un boulon, de sorte qu'il suffira de visser l'écrou pour tenir le cadre.
- Souder la traverse, et le portant du milieu par-dessus. Y fixer le cadre du vélo.
- Trouer les portants arrière au niveau de l'axe de la fourche arrière. Souder les tenants arrière à la base. Passer un boulon dans chaque tenant, et le serrer sur la fourche arrière.
- Placer la roue, et le second tenant avant. Si le cadre est en bois, visser le second tenant. Autrement, couper une petite longueur de barre métallique, et la poser contre le tenant, côté extérieur. Percer deux trous au travers du tout, de sorte à pouvoir y passer un boulon. Souder la petite barre à l'endroit défini. Cette opération nous permettra de démonter si besoin la roue, en enlevant les boulons. Fixer le tenant pour l'instant.
- Au sommet de chaque tenant avant, souder une petite plaque percée d'un boulon soudé. Percer la traverse supérieure, de sorte qu'elle puisse joindre les tenants et les solidariser. La fixer.



Étape 4 - Adaptation du moulin

Objectif

Cette étape nous permettra d'adapter notre moulin (ou tout autre outil) à notre embout standard, et de le solidariser à la structure.

Déroulé

- Scier la partie basse du moulin.
- Limer la partie mobile du moulin (de forme hexagonale) en carré, de sorte qu'elle puisse s'insérer dans l'embout carré de l'extension de clé à douille.
- Insérer le moulin dans l'extension de clé à douille. Mesurer la hauteur et la longueur de la base à construire. Attention à prendre en compte l'épaisseur des segments pour le calcul de la hauteur.
- Découper et souder précautionneusement les segments prévus. Commencer par le segment en longueur, et faire rentrer le segment de hauteur sous contrainte. Vérifier régulièrement la justesse de l'alignement.
- Pour plus de polyvalence, souder une plaque plus large sur la plate-forme, et y creuser des gouttières pour y faire passer des boulons. On pourra ainsi faire varier la distance entre le tenant et l'outil, en fonction du cas.
- Fixer le moulin.

Résultat

Le dispositif est maintenant presque prêt à l'usage! Il ne manque plus que les finitions!



Étape 5 - Finitions

Déroulé

- Si possible, récupérer le dérailleur et le fixer au tenant avant, de manière à pouvoir assurer la tension de la chaîne. Pour cela, on percera le tenant et on y passera un boulon.
- Découper des segments pour relier la traverse haute au cadre. On fera si possible une soudure. On peut sinon y passer des boulons. On solidarise ainsi le cadre à la structure avant, renforçant la solidité du tout.
- Sur ces segments, on peut souder une plaque en fer, pour servir de plan de travail.
- On peut également concevoir une selle si nécessaire. Pour cela, prendre un barre de fer au diamètre adaptée, y souder au bout une plaque de fer qu'on visse sur un morceau de bois découpé en forme de selle. Pour le confort, on peut y rajouter une couche de polystyrène et de mousse, et recouvrir le tout d'une couche de plastique accrochée par des agrafes sous la selle.
- Enfin, si nécessaire, on peut concevoir un guidon, avec une barre de métal droite et une barre de métal tordu.

Résultat

Vous êtes maintenant en possession d'une machine totalement fonctionnelle! En adaptant la tête de votre outil en embout carré, vous pourrez facilement le connecter à la roue. De plus, en dévissant les boulons, vous pourrez facilement détacher le cadre et la roue, pour procéder si nécessaire à des réparations.
