

Remorque pour fauteuil roulant électrique

Amélie



https://lowtechlab.dokit.app/wiki/Remorque_pour_fauteuil_roulant_%C3%A9lectrique

Dernière modification le 05/02/2025

Difficulté Difficile

Durée 5 jour(s)

Coût 200 EUR
(€)

Description

Ce tutoriel décrit la fabrication d'une remorque low-tech conçue pour être attachée à un fauteuil roulant électrique. Pensée pour être fonctionnelle, légère et accessible, cette remorque permet de transporter facilement des objets.

Sommaire

Description
Sommaire
Introduction
Étape 1 - Réfléchir au projet
Étape 2 - Châssis
Étape 3 - Châssis - base
Étape 4 - Châssis - montants
Étape 5 - Châssis - roues
Étape 6 - Attache - fonctionnement global
Étape 7 - Attache - liaison rotule/châssis
Étape 8 - Attache - rotule

Introduction

Ce tutoriel a été réalisé dans le cadre d'un projet étudiant au cours du semestre PISTE (Pour une Ingénierie Sobre Techno et Eco-responsable) porté par l'Ense3 à Grenoble. Le projet se nomme "Handicapable" et avait pour objectif de construire une remorque low-tech pour une artiste pouvant s'accrocher à son fauteuil roulant électrique lors de ses spectacles. Ce tutoriel peut s'adapter à d'autres véhicules, notamment des vélos, en modifiant la pièce d'"ancrage" au vélo. Dans un souci de temps, nous avons décidé d'utiliser des pièces d'acier et des plaques de contreplaquée neuves. Le châssis et la boîte nous ont coûté environ 100€ chacun. Cependant, il est complètement possible de réaliser la remorque à partir de matériaux de récupération.

Matériaux

Pour le châssis :

- Tubes carrés en acier de 20 mm de largeur et 1.5 mm d'épaisseur :
 - 2 de 610 mm de longueur (bords du cadre)
 - 3 de 370 mm de longueur (bords du cadre + barre centrale)
 - 1 de 400 mm de longueur (attache)
 - 2 de 200 mm de longueur (support pieds)
- 2 tubes carrés en acier de 15 mm de largeur, 400 mm de longueur, et 1.5 mm d'épaisseur (pieds)
- 2 plaquettes d'acier de 30 mm/30 mm d'épaisseur 2 mm (pieds)
- 2 morceaux de bois d'épaisseur 20 mm (pieds)
- 4 cornières en acier 20 mm de largeur et 3 mm d'épaisseur, 500 mm de longueur
- Fers plats en acier de 20 mm de largeur et 4 mm d'épaisseur :
 - 4 de 100 mm de longueur (contreventements base châssis)
 - 8 de 200 mm de longueur (contreventements cornières)
- 2 équerres en acier : 60/60 mm épaisseur 2 mm
- 2 roues de 340 mm de diamètre
- 2 vis, 2 goupilles
- Des réflecteurs optiques

Pour l'attache (entre le châssis et le fauteuil roulant électrique) :

- Tubes carrés en acier de 20 mm de largeur et 1.5 mm d'épaisseur :
 - 2 de 120 mm de longueur (parties horizontales du Z)
 - 1 de 170 mm de longueur (partie diagonale du Z)
- 1 rotule issue de barres stabilisatrices de voiture
- 1 vis, 2 écrous, 1 barre en acier (manivelle)

Pour l'ancrage 1:

- 1 tube carré en acier de 25 mm de côté, 2 mm d'épaisseur, 110 mm de longueur
- 1 plaque d'acier de 115 mm sur 35 mm, d'épaisseur 4 mm

Pour l'ancrage 2:

- Tubes carrés en acier de 25 mm de côté, 2 mm d'épaisseur, 110 mm de longueur
 - 1 de 270 mm de longueur (liaison des plaques)
 - 1 de 90 mm de longueur (barre verticale)
 - 1 de 160 mm de longueur (liaison avec le Z)
- 4 plaques d'acier de 150 mm sur 40 mm, d'épaisseur 4mm

Accessoires pour le châssis :

- Goupilles
- Ficelles
- Plaquettes d'acier

Outils

Nous avons réalisé ce projet dans le fablab de notre école : nous avons donc de nombreux outils à notre disposition. Cependant, certaines étapes peuvent être réalisées avec d'autres outils, cette liste n'est qu'indicative.

- Perceuse/visseuse
- Scie circulaire fixe à métal inclinable (ou scie à ruban)
- Meuleuse/disqueuse
- Ponceuse à bande fixe
- Scie circulaire à bois portative
- Poste à souder à la baguette
- Perceuse à colonne
- Scie à chantourner
- Scie à ruban
- Tarets et tourne-à-gauche
- Filière à main
- Outils à main divers: pinces, marteau, limes à métaux, pointeau, clefs, etc...
- Équipements de Protection Individuelle (EPI) : blouse, gants, casque, lunettes, masque, tablier en cuir et masque de soudure (pour certaines étapes)

- Remorque_officielle_Chassis.sldprt
- Remorque_officielle_Boite.sldprt
- Remorque_officielle_Plans_chassis.pdf

Étape 1 - Réfléchir au projet

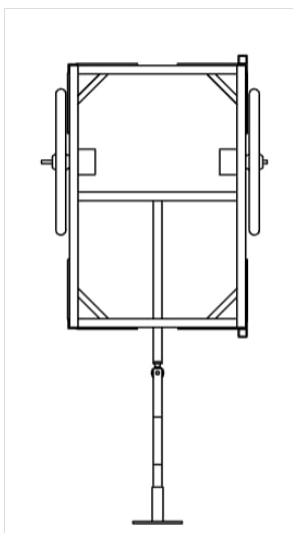
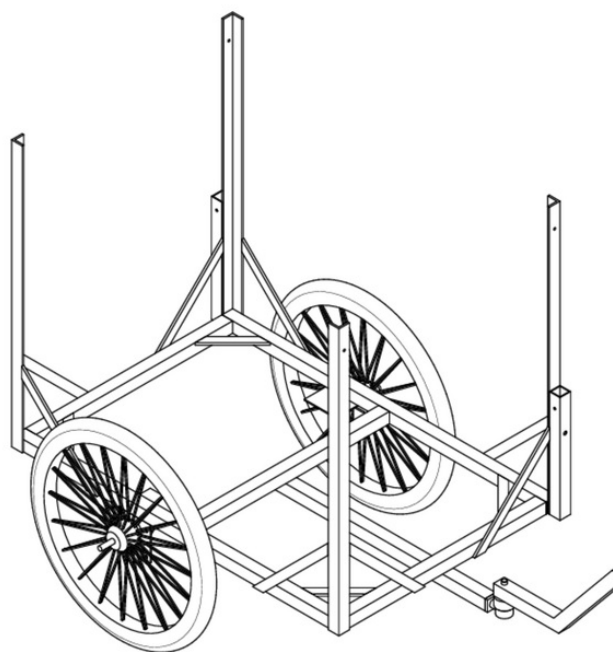
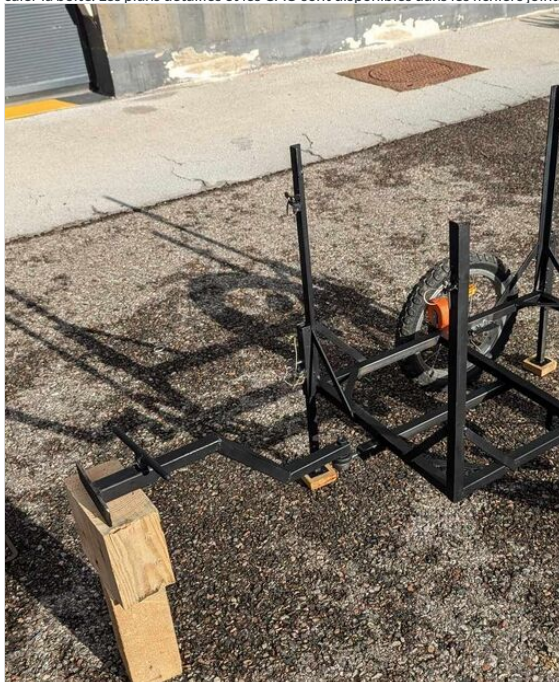
Avant de se lancer dans la construction d'une remorque, il est important de réfléchir aux usages prévus, aux contraintes techniques et aux matériaux disponibles.

Réalisez vos plans, puis lancez-vous dans la fabrication.

Pour notre projet, la remorque devait être légère, stable et rapidement attachable à un fauteuil roulant électrique, tout en étant robuste pour transporter le matériel nécessaire aux spectacles.

Étape 2 - Châssis

Le châssis constitue la base de la remorque et joue un rôle crucial dans la stabilité et la solidité de l'ensemble. Pour notre projet, nous avons choisi un châssis en acier, plus lourd que de l'aluminium et du bois mais robuste, le tout associé à une boîte en bois. Il est constitué d'une base rectangulaire, montée de cornières pour caler la boîte. Les plans détaillés et les CAO sont disponibles dans les fichiers joints à ce tuto.



Modèle:PageLang Modèle:Tuto Status

Récupérée de "<https://lowtechlab.dokit.app/index.php?>

title=Remorque_pour_fauteuil_roulant_électrique&oldid=135194"

Étape 3 - Châssis - base

Pour réaliser la base rectangulaire du châssis:

A l'aide d'une scie circulaire fixe à métal (ou scie à ruban), découper les 4 tubes carrés, et les 4 morceaux de fer plats coupés en biseau.

- i** Il est nécessaire de blanchir les zones à souder pour garantir une soudure de qualité. Pour cela, utilisez une meuleuse avec un disque abrasif ou une ponceuse bande abrasive (ou un papier de verre à la main pour les zones difficiles d'accès) pour décaper les zones où les soudures seront réalisées. Blanchissez environ 2 cm autour des bords à chaque joint de soudure pour garantir une surface propre.

Disposez les tubes pour former un rectangle. Serrez le tout avec des serres joints. Vérifiez que les angles sont parfaitement droits à l'aide d'une équerre. Réalisez un **pointage**.

- i** Le pointage permet d'éviter les déformations des pièces dues à un changement de température trop rapide. Si la structure est pointée, elle ne se déformera quasiment pas lors du soudage.

Procédez à la soudure définitive des quatre coins une fois que tout est correctement positionné et pointé.

- i** Soudez en plusieurs passes courtes pour éviter les déformations dues à un excès de chaleur.

⚠ Il est impératif de bien porter les EPI (masque à soudure, gants isolants et tablier en cuir) lors de la soudure sous risque de blessure.

Ajout des contreventements : placez les contreventements en diagonale dans le cadre. Ces pièces renforcent la structure et préviennent les déformations sous charge.

Vous pouvez contraindre la structure avec des serre-joints pour rattraper des angles, une fois les contreventements soudés, la structure sera très rigide.

Pointez d'abord les contreventements à leurs extrémités pour les stabiliser. Lorsque tout est bien positionné, soudez-les définitivement en procédant, là encore, par petites passes pour éviter les déformations (plus une partie chauffe beaucoup et plus elle se déformera en refroidissant).

Aux 4 coins des tubes, coupez légèrement les coins du châssis en prévention des cornières (voir photo ci-contre).









Étape 4 - Châssis - montants

Pour réaliser des montants, nous avons utilisé des cornières dans l'optique que la boîte puisse glisser à l'intérieur. Libre à vous de choisir des montants qui correspondent à votre besoin.

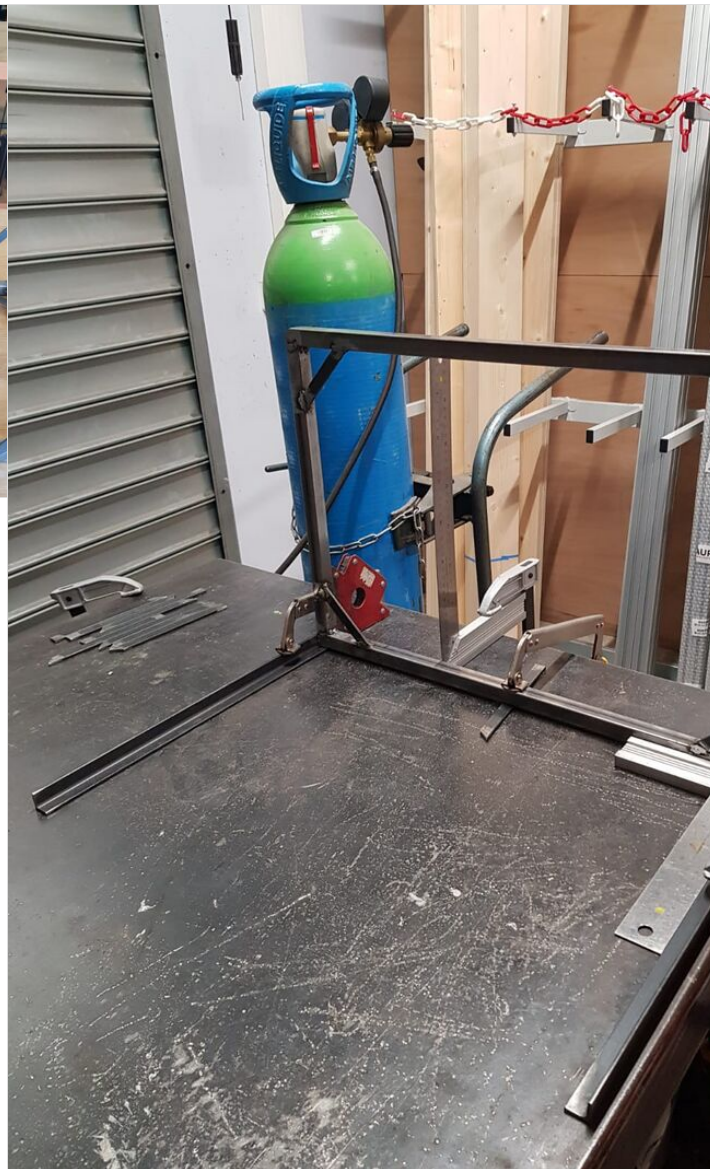
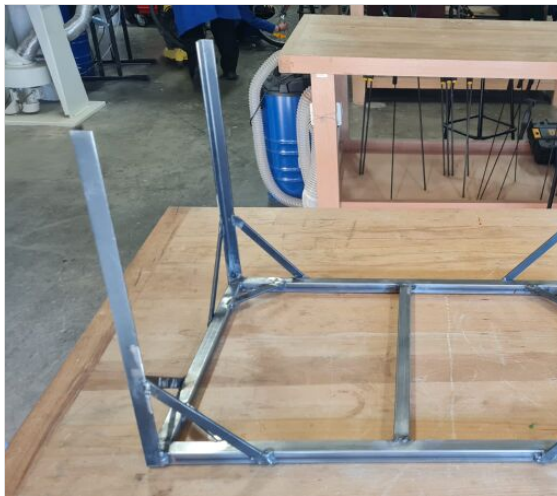
Positionnez les **quatre cornières métalliques** verticales aux coins externes du châssis.

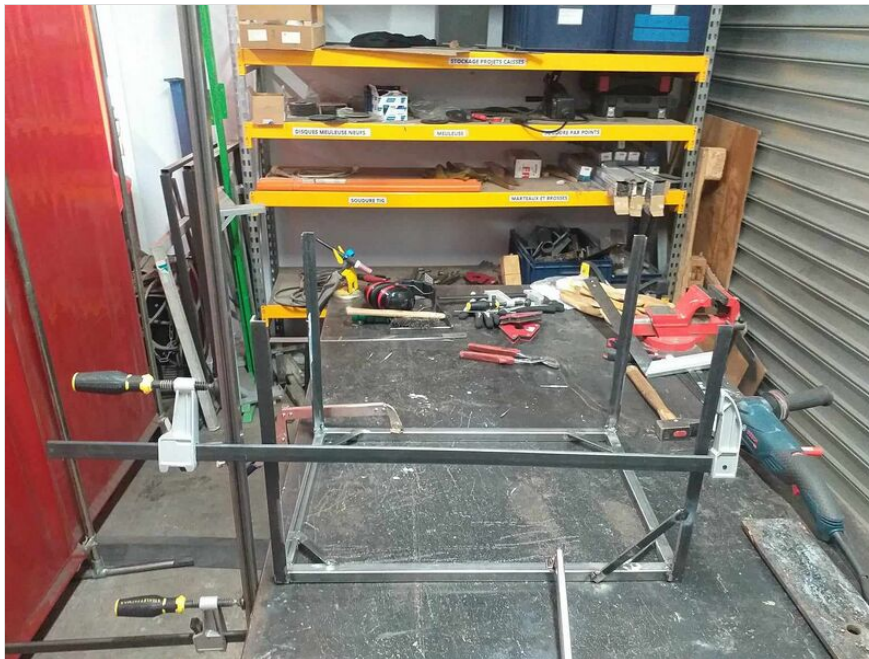
Pointez toutes les cornières à leur base puis **soudez**.

Après la soudure, il est possible que les cornières aient subi de légères **déformations** en raison de l'échauffement puis refroidissement du métal.

Ajustez progressivement les cornières pour qu'elles soient droites, en les contraignant, puis en soudant des contreventements entre les cornières et la base du châssis. Pour cela, vous pouvez réaliser le montage en photo ci-contre : un tube solide de la table sert de support pour tirer avec un serre-joint la cornière vers la position droite. Quand la position vous convient, pointez le contreventement, puis soudez-le. Il faut donc faire cette manip 8 fois (si vos cornières ne sont vraiment pas droites! Dans ce cas, bon courage :))

i L'ajout des contreventements est essentiel pour maintenir l'intégrité de la structure et éviter que les cornières ne bougent ou ne se désalignent après cette étape.





Étape 5 - Châssis - roues

Il est conseillé que le centre de gravité de la remorque soit décalé de l'axe des roues, pour que la remorque penche naturellement vers l'avant et éviter qu'elle ne bascule.



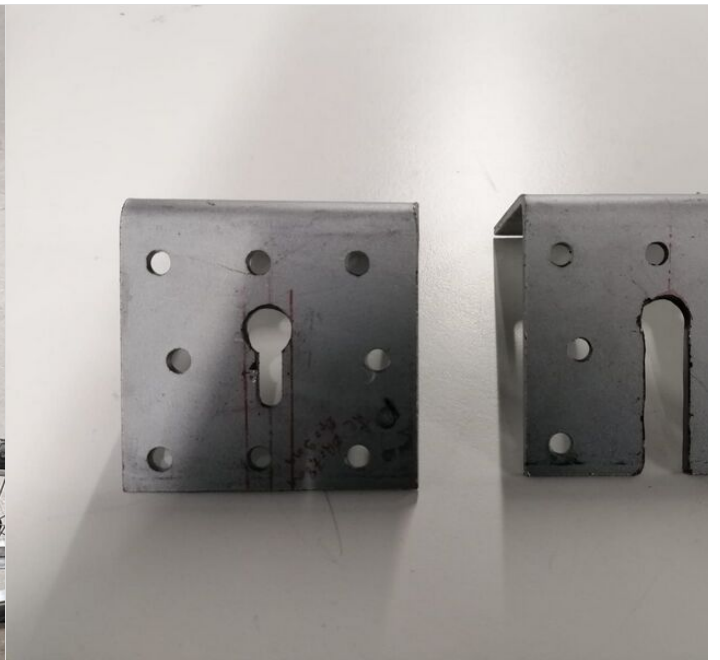
Attention, plus vous désaxez les roues du centre de gravité, plus vous aurez un grand effort à supporter au niveau de l'ancrage au fauteuil (voir l'étape Attache - ancrage).

Équerres :

- Réalisez des trous dans les équerres au **diamètre de l'axe des roues + 1 mm** pour garantir un ajustement facile.
- Percez les équerres à l'endroit de l'axe voulu des roues.
- Disquez légèrement les équerres avec une disqueuse pour y former des **rainures** permettant d'insérer les axes des roues.
- Soudez les équerres au châssis (soyez sûr-e que la roue est suffisamment écartée du châssis pour ne pas qu'elle le touche en roulant).
- Contreventez les équerres.

Fixation des roues :

- Pour fixer les roues aux équerres on réalise le montage suivant : **Rondelle > Équerre > Rondelle > Châssis > Écrou** (voir schéma ci-contre)
- Testez le montage en faisant tourner les roues. Elles doivent tourner librement sans jeu latéral excessif.





Étape 6 - Attache - fonctionnement global

L'attache est une partie importante de ce projet. En effet, il a fallu trouver un système robuste qui permettait à la fois une grande liberté de mouvement, le tout pouvant s'attacher rapidement sur un fauteuil roulant électrique.

L'avantage de cette attache est qu'elle est adaptable à tout type de véhicule dans la mesure où les points centraux sont la rotule et la fixation sur le châssis. Si vous souhaitez refaire cette attache pour un vélo, il vous faudra alors changer la pièce d'ancrage sur votre vélo.

Notre attache constitue le système de lien entre le fauteuil et la remorque. Elle se compose de 4 parties:

- La rotule : elle permet d'autoriser les rotations libres entre le châssis et le fauteuil. La rotule ne permettant pas un tangage très important, il est important de permettre ce mouvement (sur un autre véhicule comme un vélo, cela évite de casser l'attache en cas de chute latérale), c'est le rôle de la liaison châssis/rotule. Nous avons utilisé une rotule issue de barres stabilisatrices de voiture.
- La liaison entre la rotule et le châssis : un tube fixé au châssis avec une plaque taraudée au bout, qui permet d'accueillir la tige filetée de la rotule, et permet le tangage à 360°.
- La liaison entre la rotule et l'ancrage : cette pièce est constituée de tubes coupés en biseau et soudés pour rattraper la différence de hauteur entre le châssis et l'ancrage du véhicule (forme un "Z"). Cette partie vient s'arrimer sur l'ancrage avec une manivelle. Pour s'arrimer, on vient emboîter le Z dans l'ancrage, et on vis à l'aide de la manivelle ces deux pièces. Cette pièce s'attache à la rotule grâce à la vis originelle de la rotule : le tube du Z est plaqué entre un écrou et la rotule.
- L'ancrage : l'ancrage est une pièce qui vient se fixer solidement sur le véhicule, et offre une accroche rapide avec la remorque. Cette pièce peut être laissée de manière "permanente" sur le véhicule, elle peut prendre quelques minutes à installer/désinstaller.



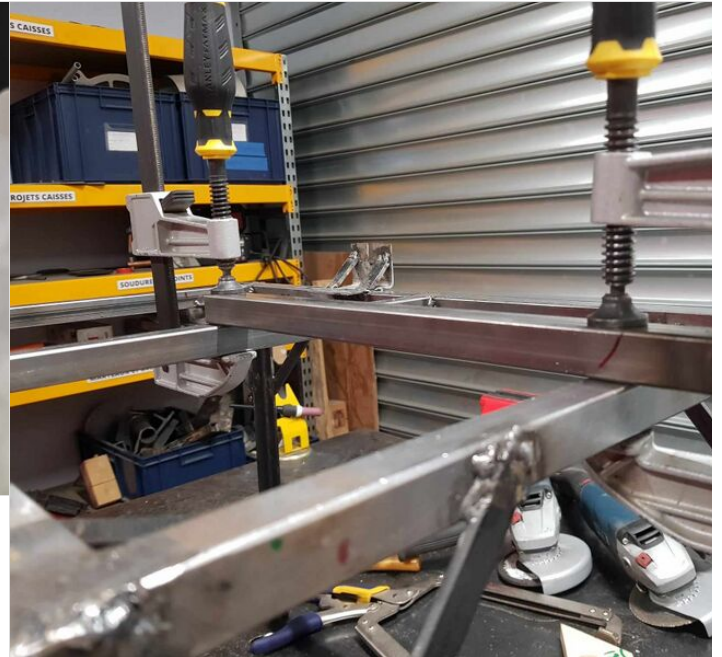


Étape 7 - Attache - liaison rotule/châssis

- Coupez un tube carré de largeur 20mm, d'épaisseur 1,5 mm et de longueur 315 mm (à adapter en fonction de la liaison que vous voulez faire : il faut simplement que le tube dépasse un peu à l'avant du châssis).
- Découpez une petite plaquette d'acier de la dimension de la section du tube (épaisseur > 4 mm).
- Réalisez un taraudage adapté au filetage de l'axe de la rotule : percez la plaquette au centre à 7mm et taraudez-la avec un diamètre équivalent au filetage de l'axe de la rotule (M8).

i Pensez à faire plusieurs passages lorsque vous percez des gros trous pour ne pas user trop vite vos forets: par exemple pour un trou de 8 mm, percez d'abord à 3 mm, puis à 6 mm, et enfin à 8 mm.

- Soudez cette plaquette sur la section du tube.
- Venez ensuite souder le tube en dessous du châssis comme indiqué sur les plans.



Étape 8 - Attache - rotule

Pour réaliser notre rotule, pièce centrale de notre remorque, nous avons récupéré des barres stabilisatrices de voiture, issues du système de suspension. Les garages automobiles jettent régulièrement ce genre de pièces lors des contrôles techniques, qui sont toujours largement fonctionnelles pour l'utiliser sur une remorque. Le premier garage que nous avons croisé nous en a donné deux paires.

La rotule offre une rotation latérale de 360°, une rotation verticale d'environ $\pm 45^\circ$, et un tangage d'environ $\pm 20^\circ$. Afin de prévoir au cas où un tangage excessif (en cas de chute latérale), on va ajouter une liaison tangage, en venant visser partiellement l'axe de la rotule dans le taraudage de la liaison châssis/rotule.

- Coupez la barre stabilisatrice en deux : une seule moitié vous sera utile pour la liaison, récupérez la rotule. Taillez l'axe en pointe avec une ponceuse à bande par exemple.
- Filetez l'axe coupé.

