

ÉOLIENNE DOMESTIQUE 5V – 12V

CHEMINS DE FAIRE



AVANT PROPOS

Cette notice fait suite à une collaboration avec le Low-tech Lab il y a quelques années sur le sujet de l'énergie lors d'un programme d'éducation populaire en Essonne : [Les Fabricoleurs](#).

Sur la base d'un système low-tech sourcé par [l'expédition Nomades des mers](#) au Sénégal, Chemins de faire a conçu une éolienne domestique en bois présentée ici. Les composants électroniques sont simples à trouver et le moteur peut être récupéré dans une vieille imprimante.

Aujourd'hui, modifier le mode de consommation de l'électricité la consommation que l'on fait de l'électricité est primordial. Aucune avancée scientifique ne permettra de soutenir notre niveau actuel de consommation tout en restant neutre pour l'environnement.

Ici, ce n'est pas une centrale que nous vous proposons de construire, mais une petite éolienne qui pourra délivrer du 5V pour alimenter de petits appareils en USB ou en 12V pour charger une batterie de voiture par exemple.

À vos outils, prêts, partez!



contact@cheminsdefaire.fr
www.cheminsdefaire.fr

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ÉOLIENNE

Créer de l'électricité c'est pas du vent !

L'éolienne par un mouvement de rotation des pales - le rotor- entraîne un moteur- le stator- qui grâce à un bobinage de cuivre complexe permet d'agiter les électrons et de créer un courant dit alternatif. C'est ce courant alternatif que nous pourrions transformer en énergie électrique utilisable pour charger de petits appareils via USB ou une batterie de voiture 12V.

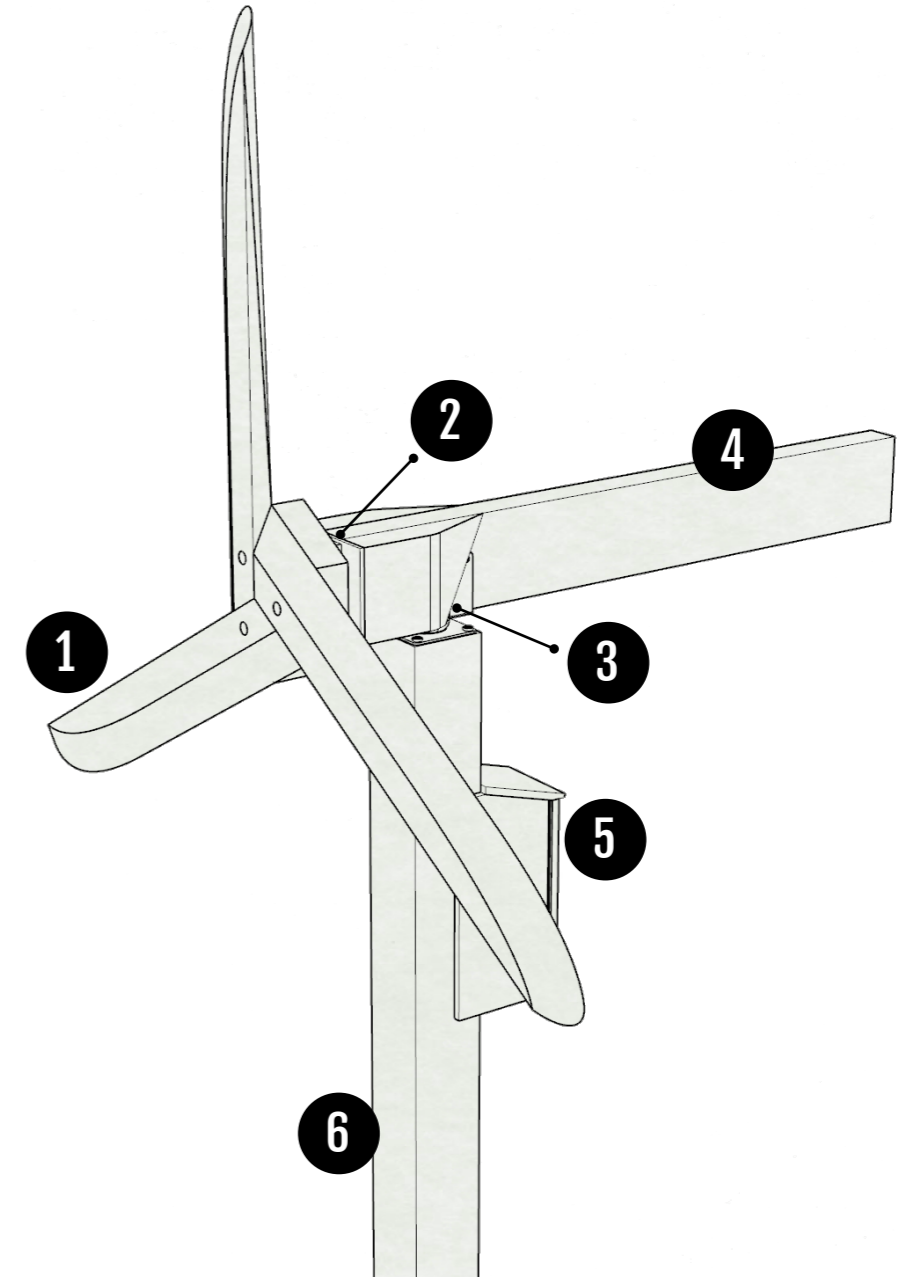
Avec ce type d'éolienne, les rendements énergétiques ne sont pas énormes mais suffisants pour charger lentement des appareils. C'est aussi un très bon exercice pour comprendre le fonctionnement du courant électrique.



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Détail des éléments constituant l'éolienne

Dans cette notice, nous allons vous présenter les différentes étapes de construction d'une éolienne domestique. Il est important de comprendre la relation entre l'action du moteur qui produit du courant alternatif et la transformation en courant continu pour une utilisation domestique. Tous les éléments peuvent être récupérés et dimensionnés en fonction de la taille de l'éolienne dessinée.



- | | |
|---------------|------------------------|
| 1 Pales | 4 Corps et aileron |
| 2 Bloc moteur | 5 Boîtier électronique |
| 3 Pivot | 6 Mât |

EN PLUS >

En complément de cette notice de fabrication, vous trouverez sur la [plateforme du low tech lab](#) une autre version de l'éolienne et sur la chaîne [Youtube](#) de Chemins de faire des tests d'utilisation.

LISTE DE MATÉRIEL & OUTILLAGE

Le matériel peut être acheté ou récupéré, vous lirez ci-dessous une liste générale des composants que nous avons utilisés ainsi que les liens pour vous les procurer. Dans chaque section de la notice, nous rappelons les éléments spécifiques utilisés. Vous trouverez sur les sites des vendeurs de nombreuses options de composants électroniques pour adapter au mieux votre éolienne à vos besoins.

Outillage

- Outils de découpe de l'acier et du bois
- Perceuse et forets acier et bois
- Poste à souder et accessoires de soudeur
- Outils de serrage
- Outils de tracés et mesures
- Rabot à bois
- Fer à souder et étain
- Pinces coupantes et pince dénude fil
- Jeux de limes métal et râpe à bois
- Colle à bois
- Voltmètre

Matière première

- Planche de bois - environ 20 mm d'épaisseur
- Plaquette d'acier 7cm x 7cm épaisseur 3mm
- Plaquette de plexiglas 10cm x 10 cm
- Tasseaux 50mm x 50mm

Quincaillerie

- 1 • Roulette multidirectionnelle embase 50mm x 50mm **x 1**
 - Vis bois **x 6**
 - Tourillons bois 8mm **x 3**

Composants électroniques

- 1 • Condensateur 1500µF 25V **x 1**
- 2 • Redresseur de tension **x 2**
- 3 • Régulateur de tension LM7805 pour une tension 5V **x 1**
 - Régulateur de tension LM7812 pour une tension 12V **x 1**
 - Câble électrique **x 1**
- 4 • Moteur pas-à-pas 4 ou 6 fils **x 1**
- 5 • Prise USB femelle à souder **x 1**
- 6 • Wago de raccordement **x 10**

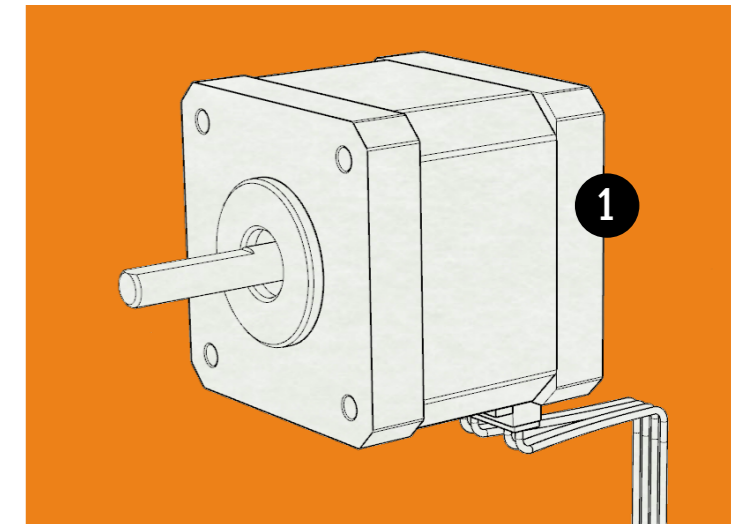
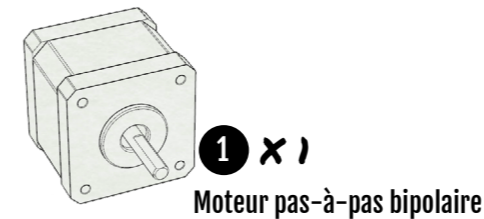
ÉTAPE 1 – TESTER SON MOTEUR

Les moteurs pas-à-pas bilatéraux ont comme particularité de tourner dans un sens si on leur envoie un courant électrique et de produire du courant quand ils tournent dans l'autre sens. Il est possible de récupérer le moteur pas-à-pas dans une vieille imprimante.

Si vous n'en trouvez pas ou si les moteurs trouvés ont une intensité trop faible (minimum 5V), vous pouvez acheter un moteur.

PIÈCES À SE PROCURER:

Le moteur peut être acheté ou récupéré.



COMMENT TESTER LE MOTEUR :

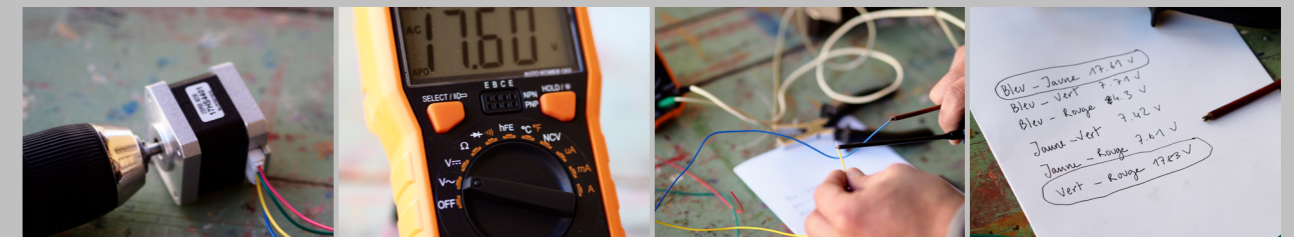
Ici, on veut connaître l'intensité dégagée par le moteur, nous allons sélectionner les fils qui seront ensuite raccordés à notre circuit électronique.

1 Dénuder les fils

Avec une pince à dénuder ou un cutter, on retire 5 mm de gaine en bout de câble pour pouvoir créer une zone de contact avec les électrodes du voltmètre.

3 Positionner le voltmètre

Régler le voltmètre sur la position courant alternatif, positionner les électrodes sur le premier couple de fils et faire tourner le moteur à l'aide de la perceuse pour commencer les mesures.



2 Positionner le moteur

Positionner l'axe du moteur dans le mandrin de la perceuse pour simuler l'entraînement des futurs pâles et numéroté les couples de fils à tester.

4 Choix des couples de fils

Une fois les mesures terminées, sélectionner les deux couples de fils ayant la plus haute tension. Ce sont ces fils qui seront à raccorder au circuit électronique.

REMARQUE :

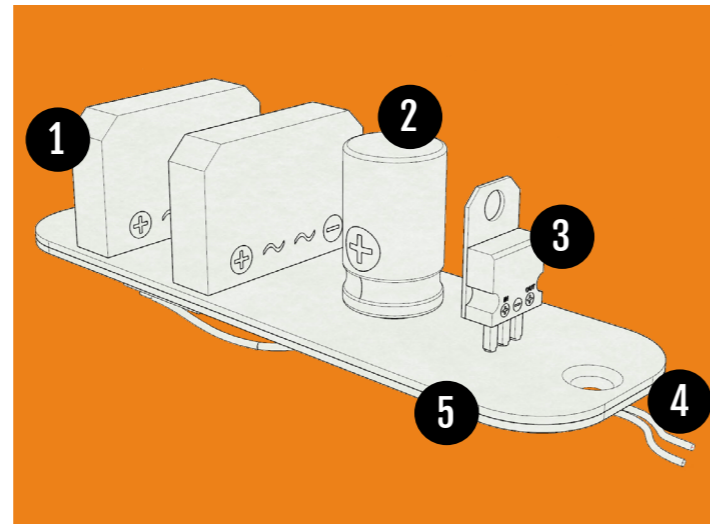
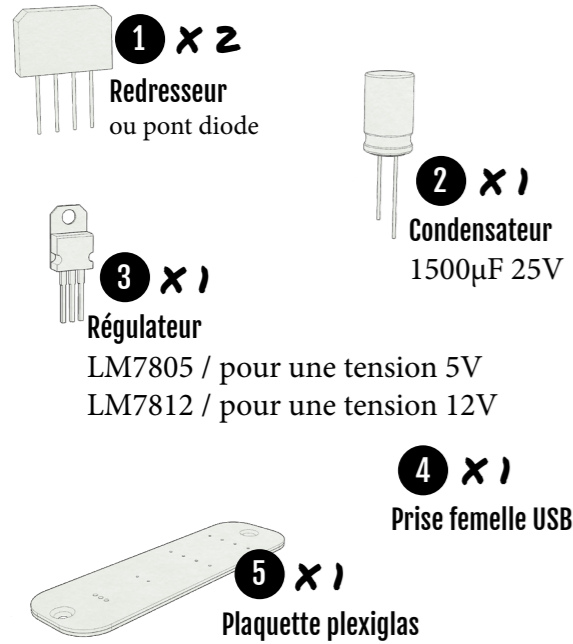
Plus la tension alternative sera élevée, plus votre éolienne fournira une tension de charge continue importante. Un moteur testé avec une perceuse fournissant moins que la tension désirée en sortie de circuit ne produira jamais assez de courant pour alimenter un appareil.

ÉTAPE 2 – PRÉPARER LE CIRCUIT ÉLECTRONIQUE

Le circuit électronique est l'élément qui va vous permettre d'utiliser l'énergie électrique produite par le moteur. Il doit être dimensionné en fonction de la tension développée par le moteur et en fonction de l'usage que vous voulez faire de votre éolienne. Le circuit électronique sera bien sûr différent si vous voulez charger une batterie USB ou une batterie 12V.

PIÈCES À SE PROCURER :

Il existe une multitude de composants électroniques, ici nous vous indiquons des composants classiques pour travailler en 5V et en 12V. N'hésitez pas à demander conseil à un technicien pour dimensionner votre circuit différemment.



ASSEMBLAGES:

Avant d'assembler votre circuit électronique, préparer soigneusement tous les éléments.

A Percer la plaquette

Percer des trous au diamètre des broches des composants pour les assembler.



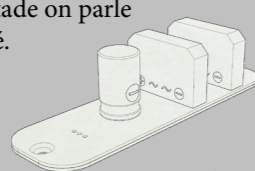
B Les Redresseurs

Les redresseurs permettent de redresser le courant alternatif en sortie du moteur, on parle de courant alternatif redressé. Il faut un redresseur par couple de fils sortant du moteur.



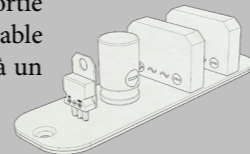
C Le condensateur

Le condensateur permet d'emmagasiner une faible quantité d'énergie et de la restituer de façon stable. À ce stade on parle de courant alternatif stabilisé.



D Le Régulateur

Le régulateur va stabiliser au maximum notre signal électrique et le fixer à la valeur de sortie choisie. Lorsque la tension sortante est stable et continue, on peut raccorder le circuit à un système de charge.



Transformation du courant alternatif en courant continu :

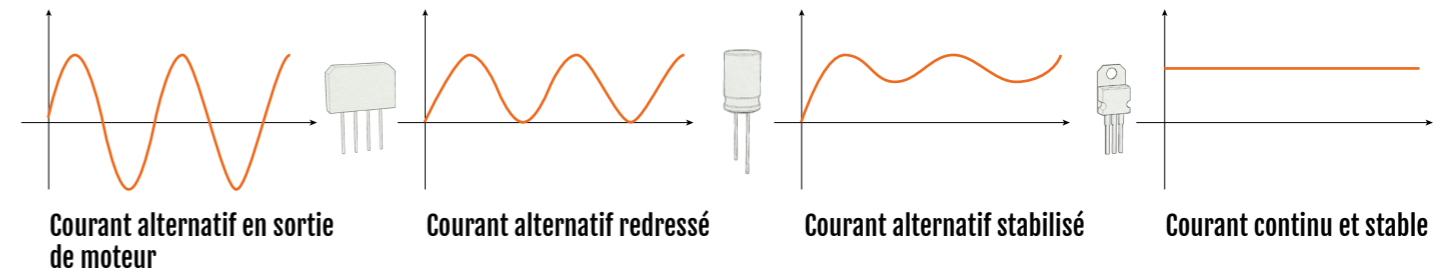
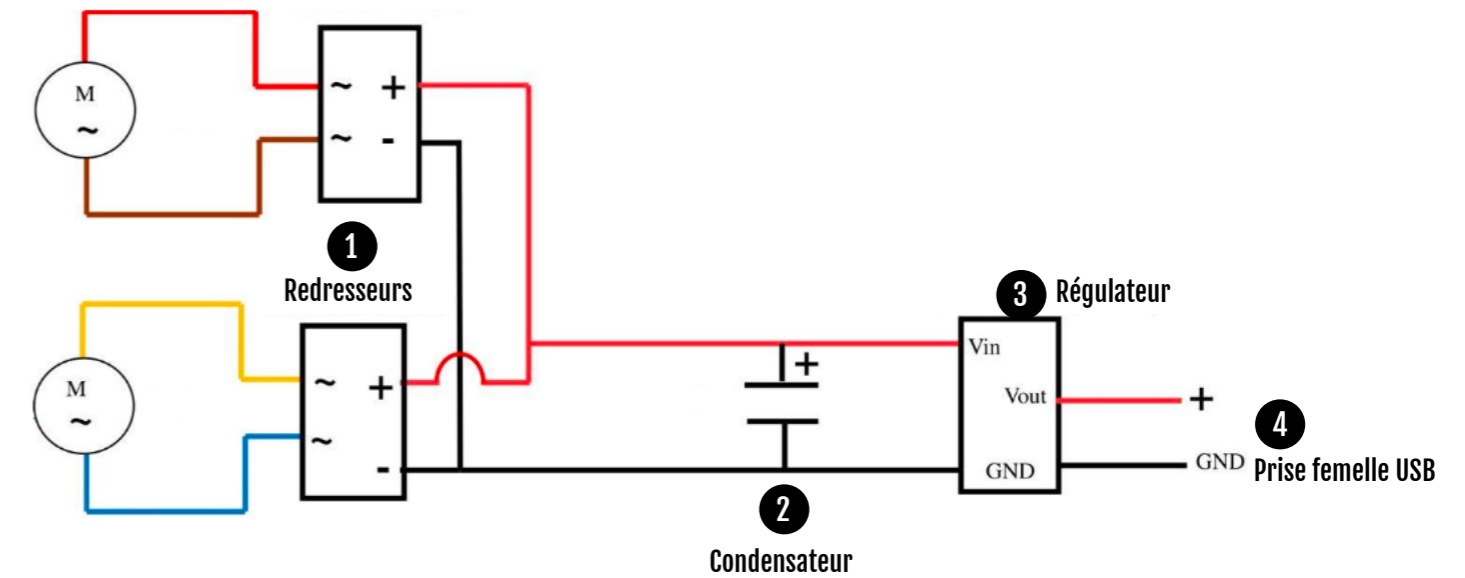
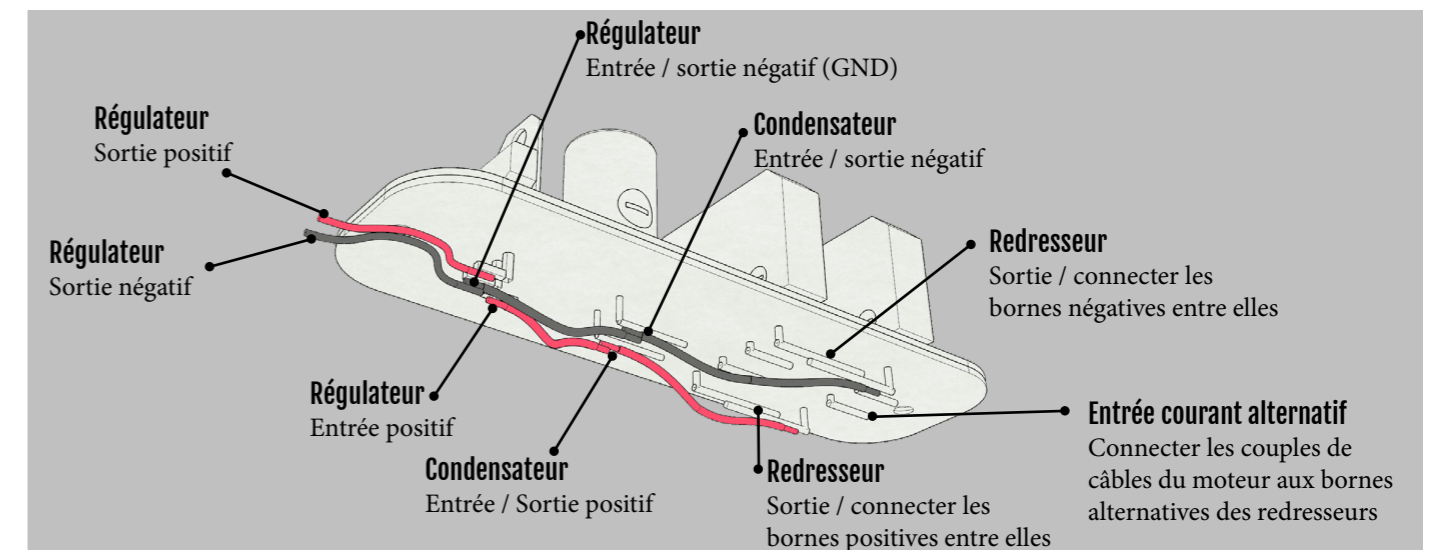


Schéma électronique de raccordement :



ASSEMBLAGES:

Pour assembler votre circuit électronique, vous pouvez souder des fils ou utiliser de la gaine thermo rétractable.



REMARQUE :

Lors de la soudure des composants du circuit, faire attention à ne pas surchauffer les composants électroniques, au risque de les endommager : soyez propre et rapide.

REMARQUE :

Quelque que soit la tension choisie pour votre régulateur, s'assurer que la tension d'entrée est supérieure à celle indiquée en sortie. Le régulateur ne crée pas d'énergie, mais la dissipe !



Récupération de pièces détachés



Test du moteur et choix des couples de fils



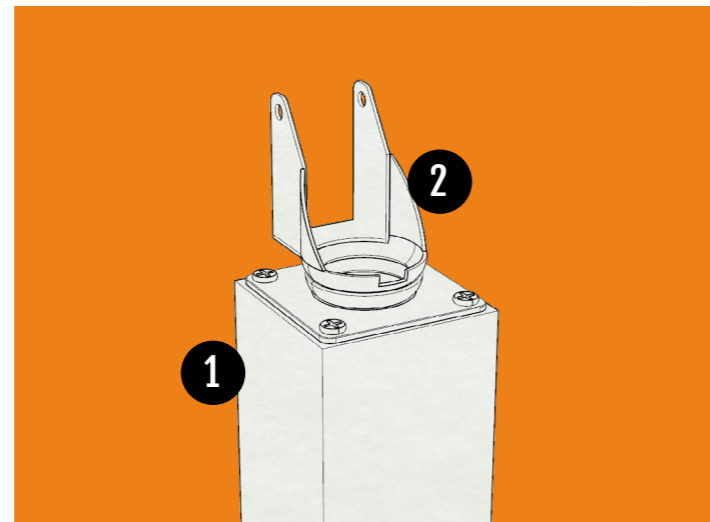
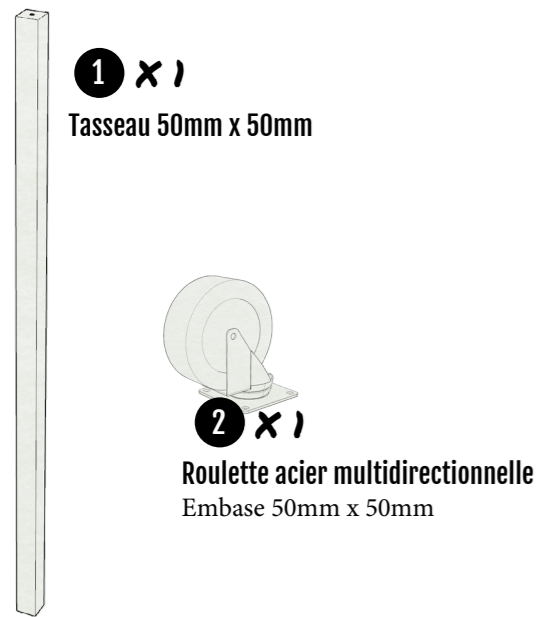
Soudure du circuit électronique

ÉTAPE 3 – PRÉPARER LE PIVOT ET LE MÂT DE L'ÉOLIENNE

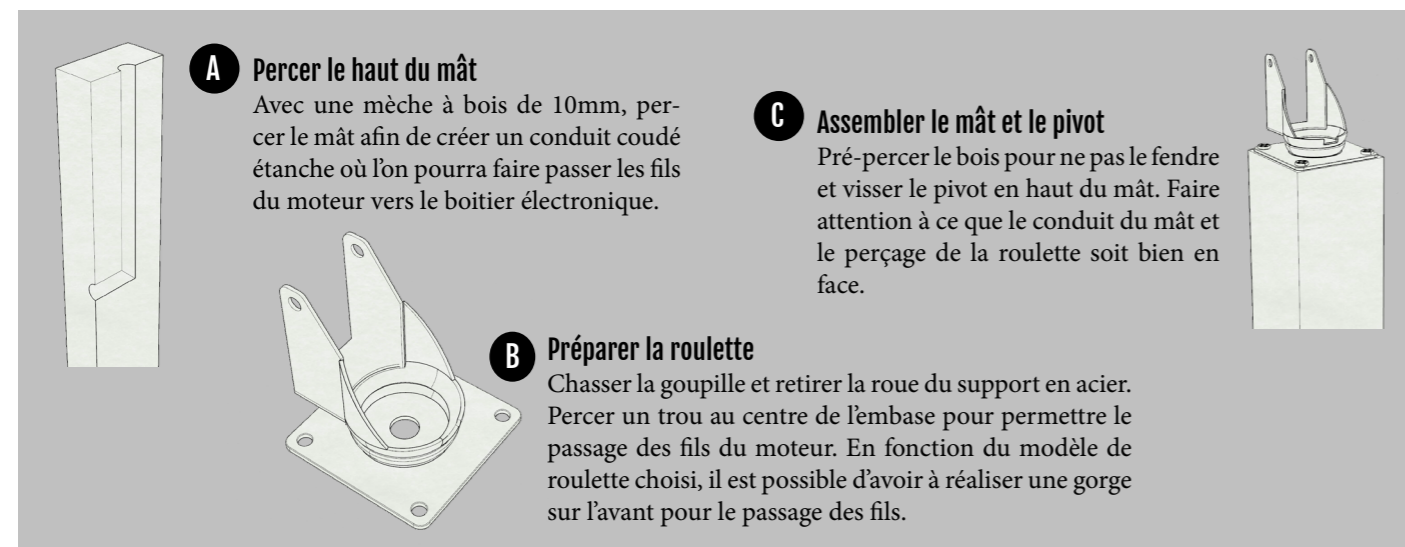
L'éolienne tourne sous l'effet du vent. Plus ce dernier sera continu et sans à-coup, plus l'éolienne produira une tension stable. Le vent se perturbe près du sol dû aux obstacles, le mieux est donc de positionner votre éolienne en hauteur.

PIÈCES À DÉCOUPER ET À SE PROCURER :

Le bois pour le mât peut être récupéré, tout comme la roulette multidirectionnelle. Adapter le dessin et les côtes en fonction des composants.



USINAGES ET ASSEMBLAGES:



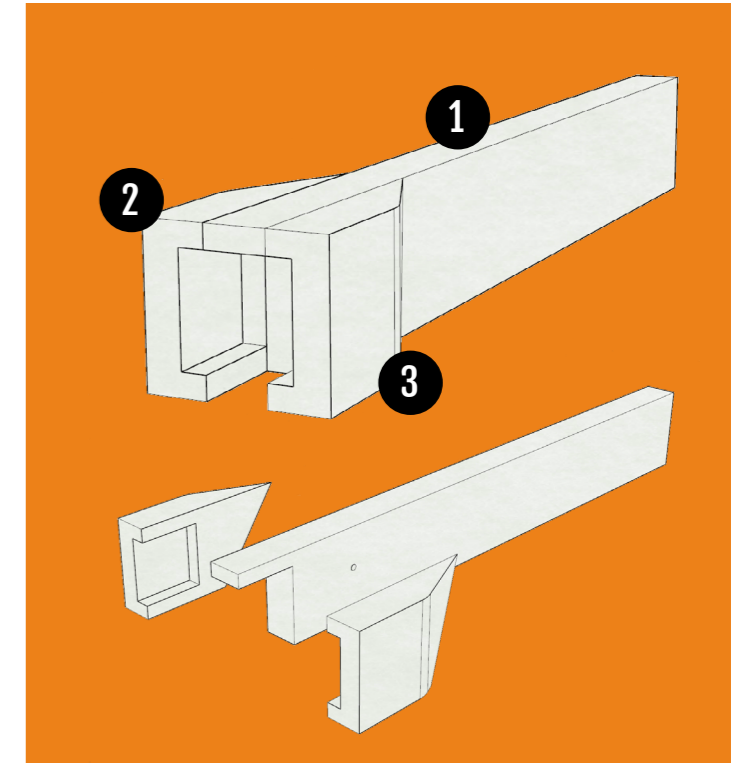
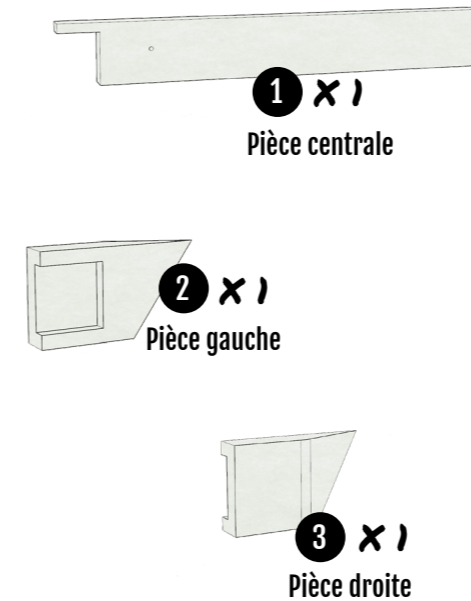
REMARQUE : Pour le pivot, préférer une roulette solide avec un roulement à billes, elle sera plus durable. Graisser le pivot avant assemblage avec de la graisse adaptée type graisse mécanique.

ÉTAPE 4 – FABRIQUER LE CORPS DE L'ÉOLIENNE

Le corps de l'éolienne permet de créer un compartiment solide et étanche pour insérer le moteur et le protéger des intempéries. Il sert également d'aï-eron pour orienter toujours les pales face au vent.

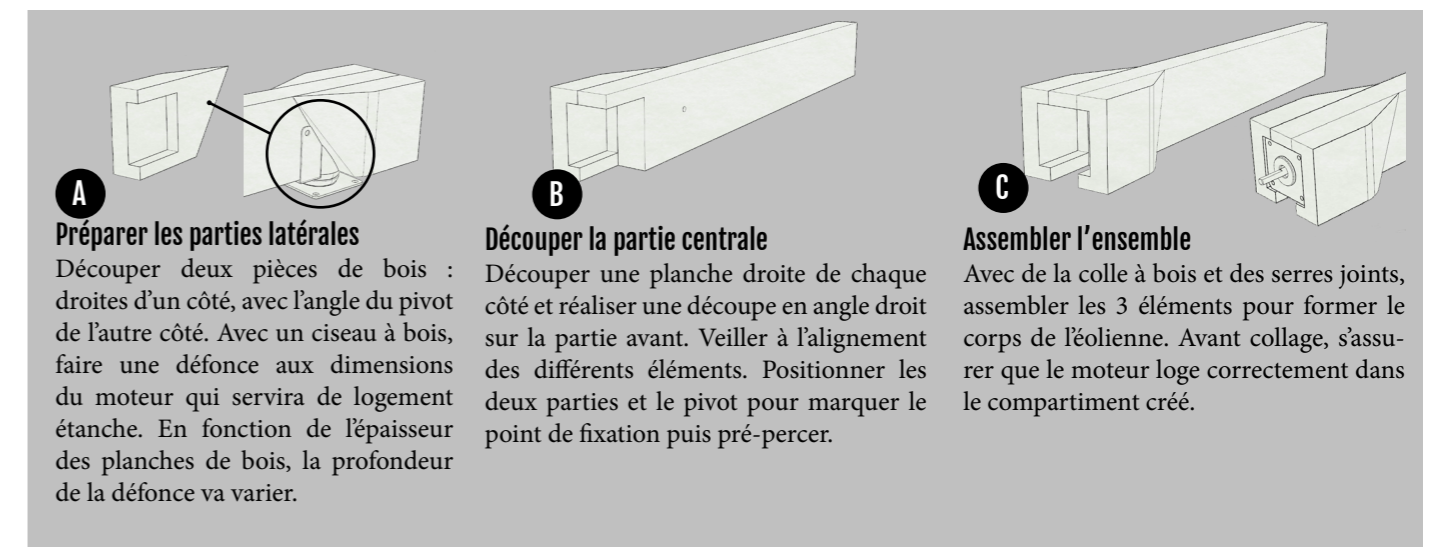
PIÈCES À DÉCOUPER :

Les planches de bois peuvent être récupérées, faire attention à ce que la largeur des 3 planches superposées soit 2cm plus large que le moteur.

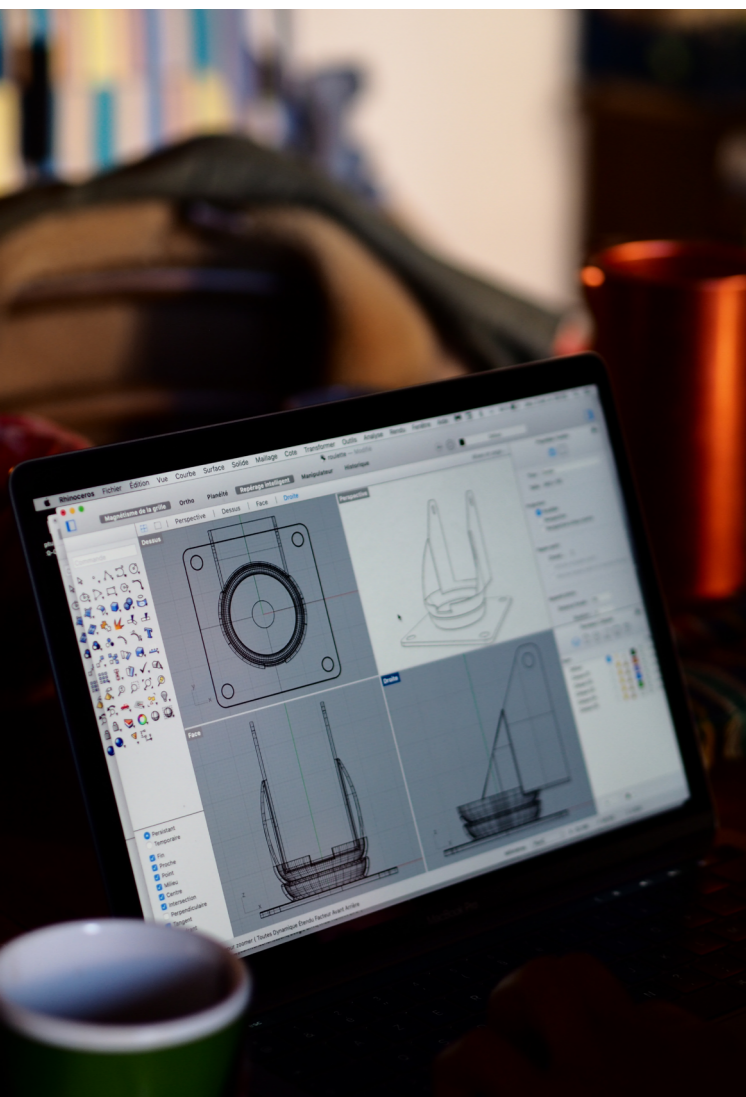


USINAGES ET ASSEMBLAGES:

Les dimensions des découpes, perçages et défonces ne sont pas données car elles varient en fonction des composants récupérés.



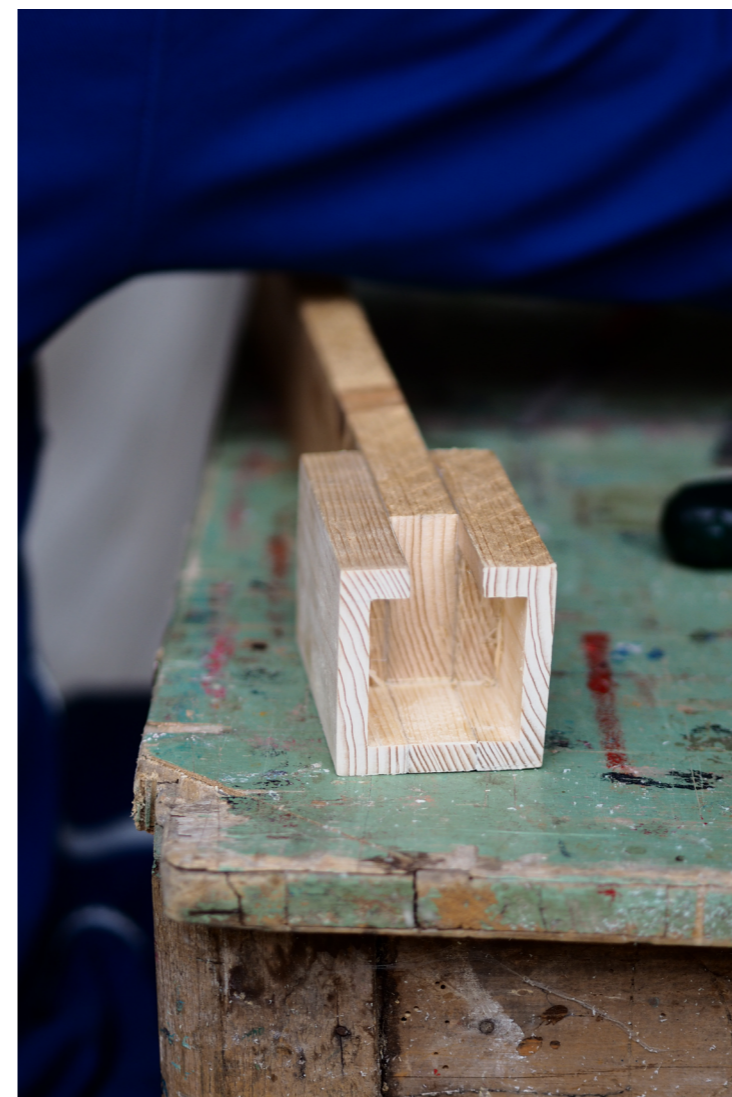
REMARQUE : Après assemblage des éléments, à l'aide d'une râpe à bois ou d'une meuleuse avec disque abrasif, il est facile de créer un profil aérodynamique sur les flancs du corps de l'éolienne.



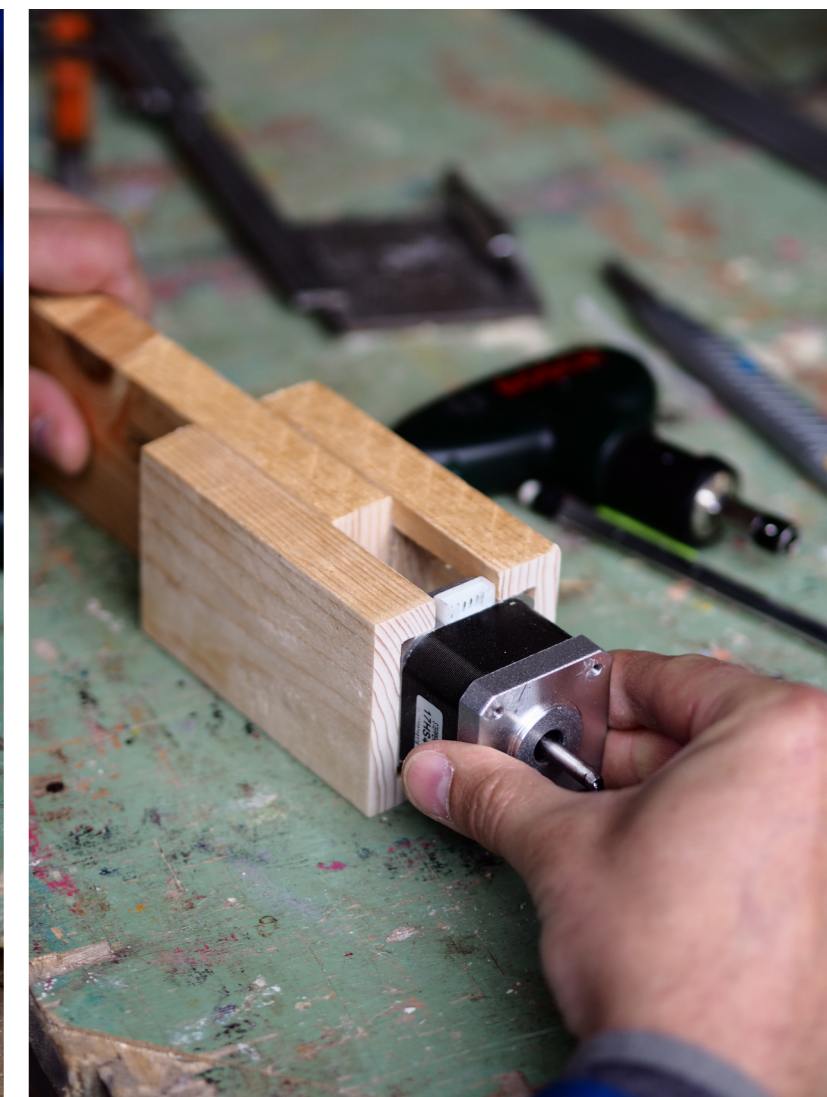
Détail de modélisation



Placer le moteur



Corps de l'éolienne



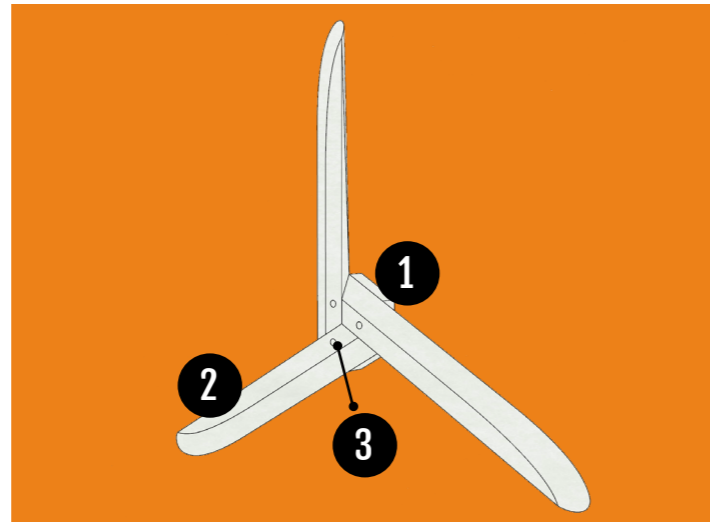
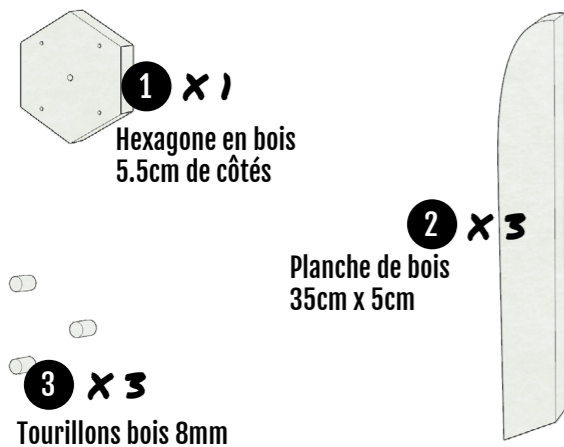
Vérification de l'ajustage du moteur

ÉTAPE 5 – FABRIQUER LES PALES

Les pales de l'éolienne assurent la transmission du mouvement au moteur. Les pales ont toujours un bord d'attaque et un bord de fuite, le profil permet la prise au vent et une bonne rotation. Dans la théorie, plus les pales sont longues, plus elles tourneront vite, la prise au vent étant plus grande. Cependant, des pales trop longues seront plus lourdes et donc plus difficiles à entraîner. Nous avons testé plusieurs assemblages : un à 3 pales et un à 4 pales, celui à 3 pales nous semblait plus performant. Meilleur démarrage à faible vent et tension de sortie plus stable.

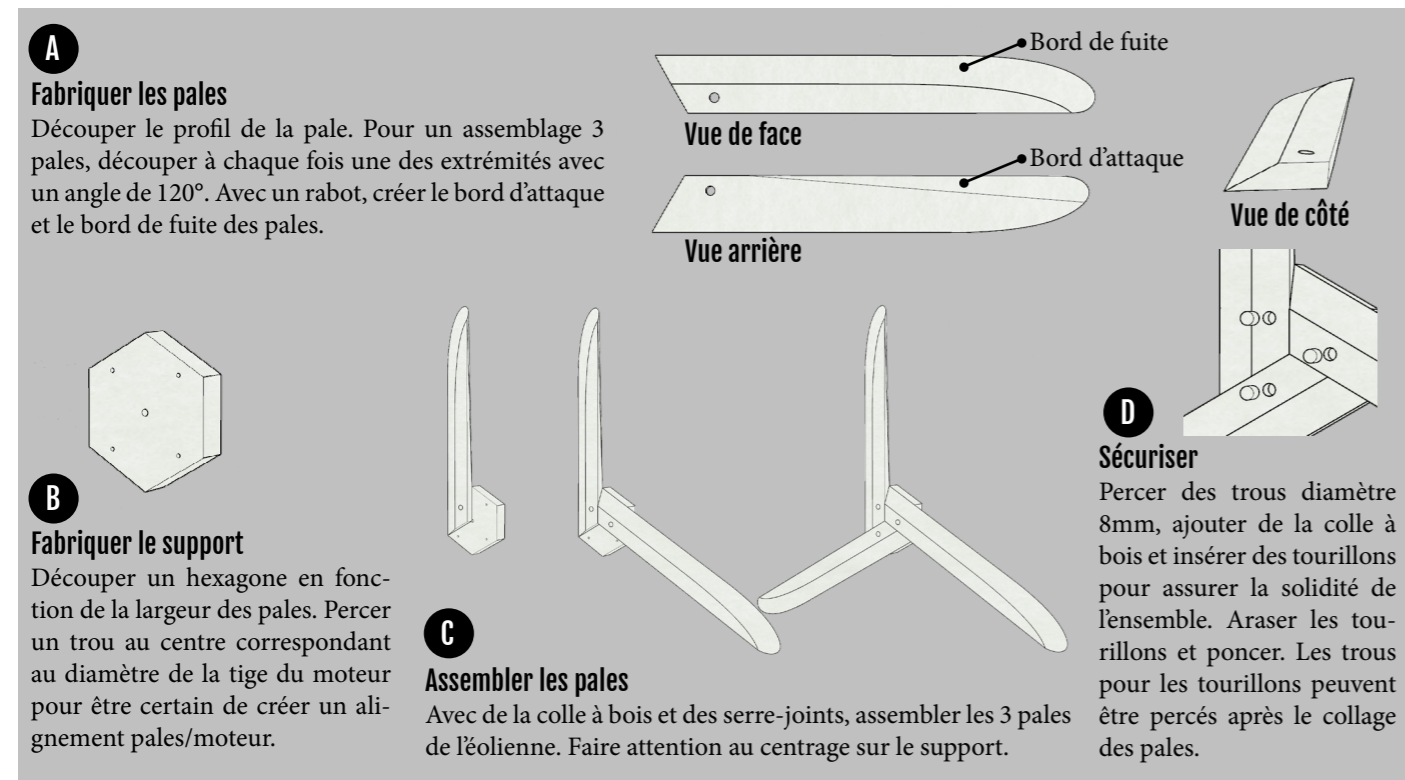
PIÈCES À DÉCOUPER :

Les différentes pièces de bois peuvent être récupérées.



USINAGES ET ASSEMBLAGES:

Les dimensions sont données à titre indicatif, elles sont à ajuster en fonction des composants.



REMARQUE :

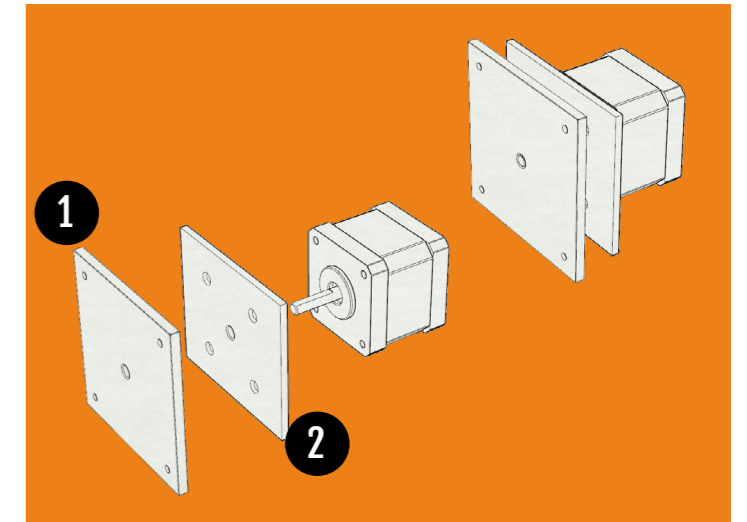
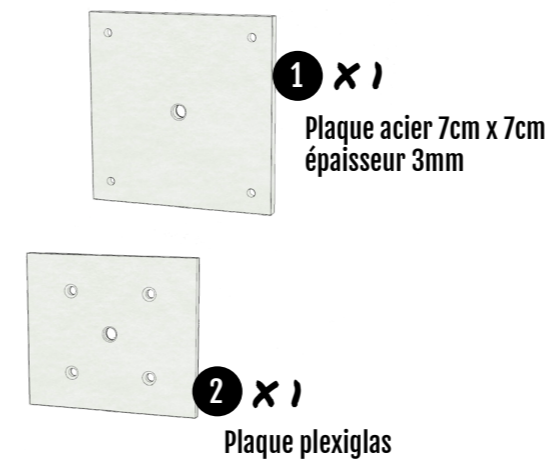
Toutes les pièces de bois devront être poncées avec un grain assez fin pour les rendre le plus aérodynamique possible. Les vernir ou les huiler pour résister aux intempéries.

ÉTAPE 6 – PRÉPARER ET INSTALLER LE MOTEUR

Pour fixer les pales au moteur, il faut souder une plaque d'acier support. Cette plaque permettra de fixer les pales et de les changer si besoin. L'ajout d'une plaque intermédiaire en plexiglas est optionnel mais permet d'étanchéifier le bloc moteur au moment de son raccordement au corps de l'éolienne.

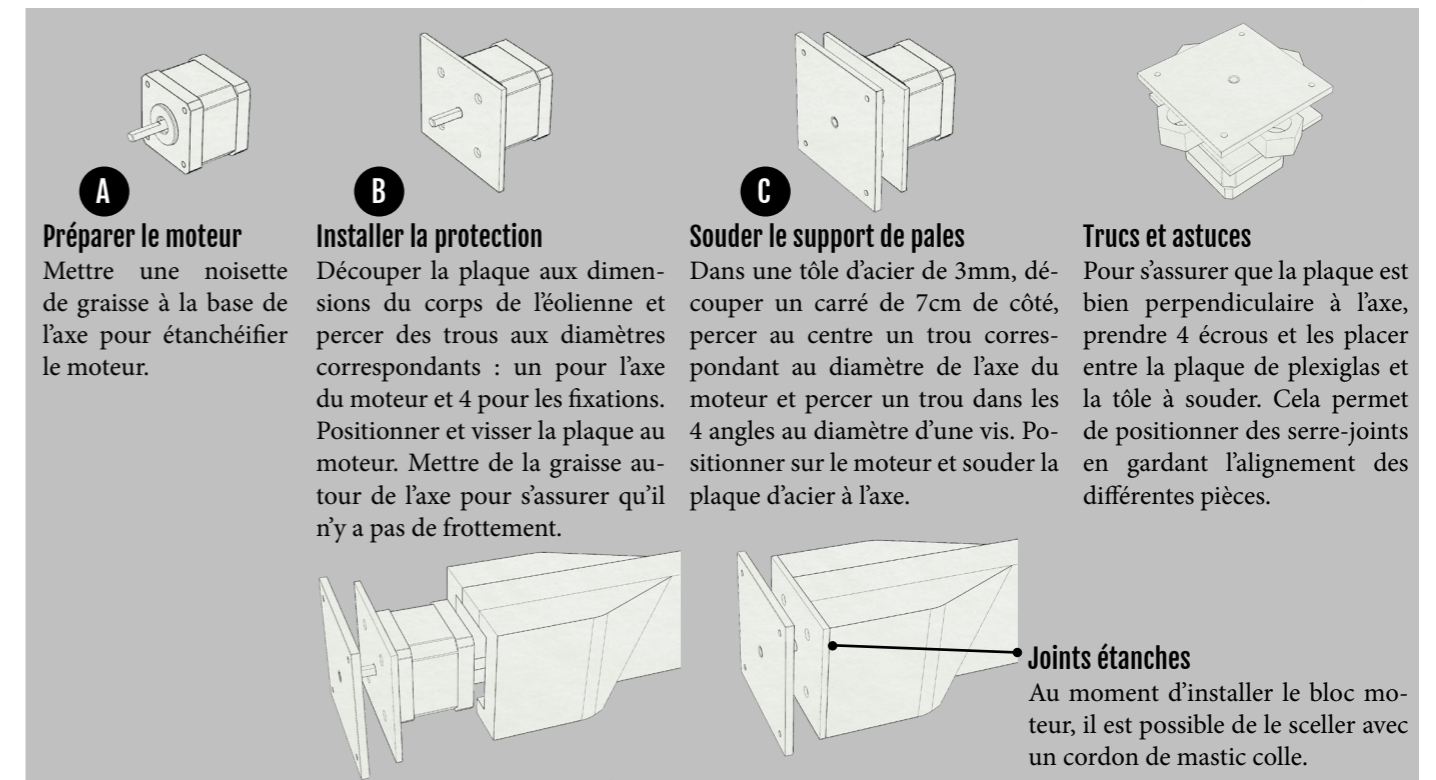
PIÈCES À DÉCOUPER :

Les matériaux peuvent être récupérés et le plexiglas peut être remplacé par un autre matériau assurant l'étanchéité du boîtier.



USINAGES ET ASSEMBLAGES:

La soudure comporte des risques, veiller à porter des protections adaptées.



REMARQUE :

Si vous choisissez de sceller le bloc moteur, la maintenance sera par contre impossible sur le moteur. Un joint silicone autour de la plaque en plexiglas peut suffire si le compartiment moteur est bien ajusté.



Mise en forme des pales



Installation du moteur avec le support soudé



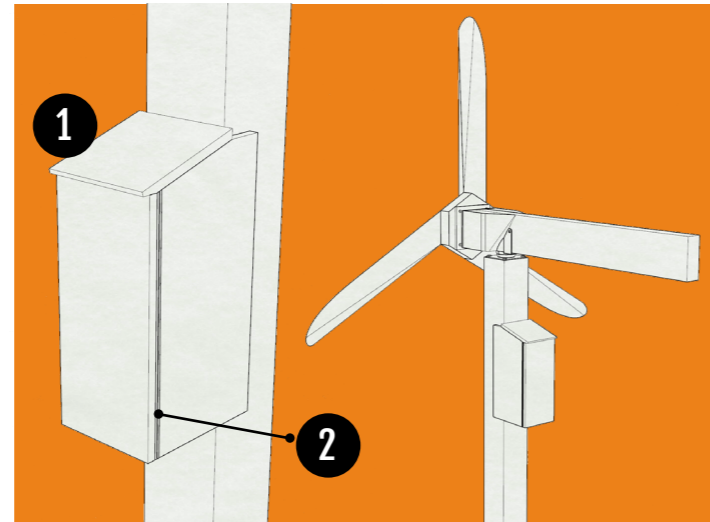
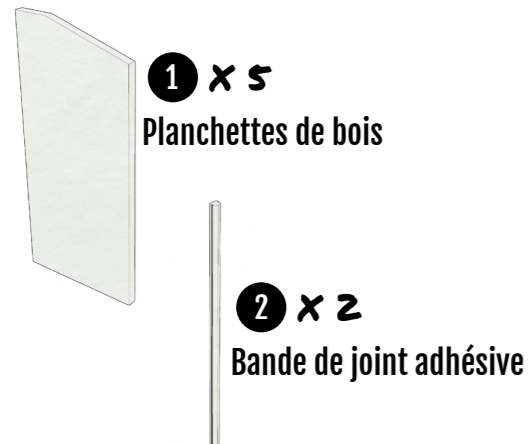
Positionnement des pales sur le moteur

ÉTAPE 7 – FABRIQUER LE BOÎTIER ÉLECTRONIQUE & RACCORDER LE MOTEUR

Le boîtier électronique peut prendre n'importe quelle forme, l'important est qu'il soit étanche et facilement accessible. C'est l'endroit où les fils du moteur seront raccordés au circuit électronique, ce sera aussi l'emplacement de sortie de la prise USB ou 12V.

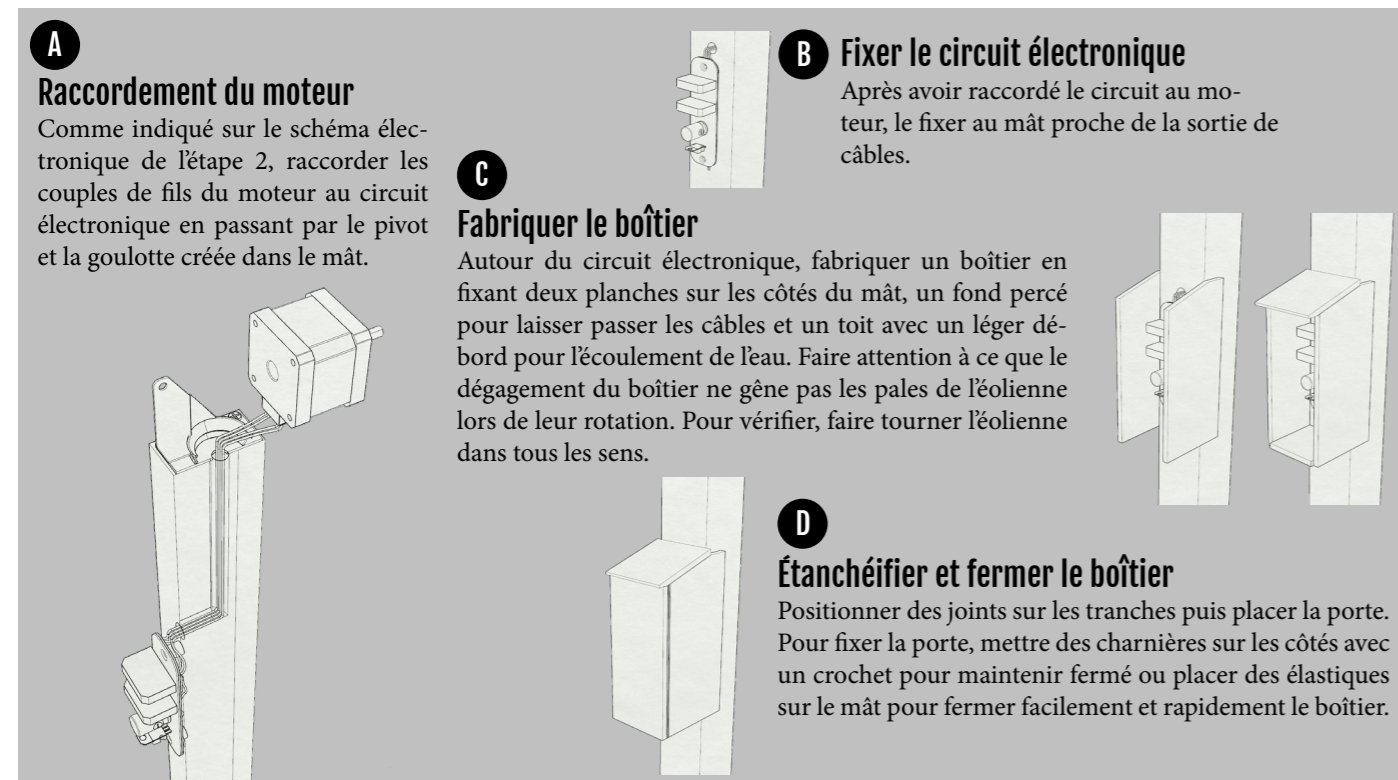
PIÈCES À DÉCOUPER ET SE PROCURER :

Les différents éléments peuvent être récupérés et sont à découper selon les dimensions du circuit électronique.



USINAGES ET ASSEMBLAGES:

Ne sont données ici que des instructions de mises en œuvre.



REMARQUE :

Vous pouvez creuser une gorge dans le mât à l'aide d'un ciseau à bois pour insérer le circuit électronique avec les composants dans l'autre sens. Inverser le sens des composants permet d'y avoir accès pour la maintenance. Si vous imaginez un circuit avec une commutation possible 5V/12V comme nous l'avons testé, il est possible ainsi de changer les connections entre les éléments.

AMÉLIORATIONS À PRÉVOIR

Après utilisation de l'éolienne, plusieurs améliorations peuvent être envisagées pour rendre l'éolienne plus fonctionnelle.

1 Ajouter un commutateur

Dans le cas d'un circuit avec une commutation possible entre 5V et 12V, un commutateur permet de passer facilement du 5V au 12V sans avoir à ouvrir le boîtier électronique.

2 Ajouter une accélération sur le moteur

Déporter l'axe de rotation des pales de celui du moteur et assurer une transmission par des poulies dentées ou des pignons permet de créer une accélération sur le moteur pour garantir une production d'électricité stable même par vent faible.

3 Installer un régulateur de charge

Le régulateur de charge permet de stopper la charge quand la batterie est pleine afin d'éviter de l'endommager. Pour une batterie 5V USB ce n'est pas un problème car le régulateur est déjà dans le circuit électronique interne de la batterie, par contre, un régulateur est à installer pour charger une batterie 12V.

4 Installer un moniteur

Un moniteur LCD permet en temps réel de mesurer la tension, l'intensité et donner une indication sur l'énergie produite en watt/heure.



Boîtier électronique



Détail du système de fermeture du boîtier



Test de l'éolienne

MERCI POUR VOTRE INTERÊT

Nous vous remercions pour votre intérêt et espérons que ce document vous sera utile. Si vous-vous lancez dans la fabrication de cette éolienne domestique, n'oubliez pas, conformément à la licence Open source Creative Commons CC-BY-NC-SA jointe ci-dessous, que vous ne pouvez pas envisager de développements commerciaux, que vous devez citer Chemins de faire dans vos crédits et partager les améliorations apportées.

Vous pouvez nous écrire à l'adresse contact@cheminsdefaire.fr si vous cherchez des précisions et/ou si vous voulez partager vos expériences avec nous.

CHEMINS DE FAIRE - 2020

contact@cheminsdefaire.fr

www.cheminsdefaire.fr

