



FABRIQUER UNE MINI-EOLIENNE LOW-TECH

TUTORIEL #1

A l'aide d'un moteur d'imprimante, de matériaux de récupération, et de créativité, apprenez et suivez pas à pas les étapes clés et détaillées pour fabriquer votre propre mini-éolienne low-tech.

Difficulté : Moyen

Temps estimé : 1 jour

Coût estimé : < 15€



SOMMAIRE

- Introduction 2
- Une éolienne, comment ça marche ? 3
- Le circuit électrique..... 4
 - Le redresseur 4
 - Le condensateur..... 5
 - Le régulateur de tension 6
- Outils et Matériaux 7
 - Outils 7
 - Matériaux..... 7
- Les étapes de fabrication 8
 - Etape 1 : Le moteur 8
 - Etape 2 : Le moyeu 11
 - Etape 3 : Les pales 18
 - Etape 4 : L'aileron 25
 - Etape 5 : Assemblage et équilibrage 28
 - Etape 6 : Le mât et le pivot 33
- Circuit électrique et utilisation..... 38
 - Souder les composants 38
 - Protection du moteur et du circuit 46
 - Brancher son téléphone..... 48
 - Sécurité 50
- Partagez ! 50
- Galerie photos..... 51



INTRODUCTION

L'éolienne réalisée dans ce tutoriel est basée sur le modèle de l'éolienne du **Low-Tech Lab**, « *un projet de recherche et de documentation collaborative visant à diffuser et promouvoir les low-technologies* ». En ce sens, nous tenons à les remercier pour la disponibilité de leurs différents tutoriels.

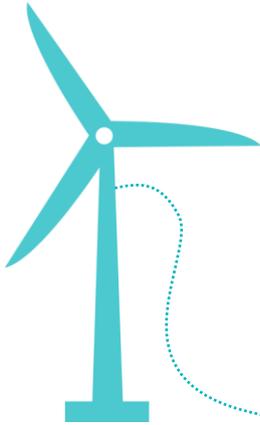
Vous trouverez davantage de ces tutoriels sur leur site internet : <http://lowtechlab.org/wiki/Accueil>



Le modèle proposé ici a été modifié et adapté selon nos objectifs, les moyens à disposition, et sera ouvert à toute amélioration possible, toujours dans l'esprit low-tech. Skavenji étant basée au sein du CEEI Nice Côte d'Azur, notre éolienne aura pour objectif d'être installée sur la terrasse du bâtiment au 2^{ème} étage afin de recharger la batterie USB Skavenji (disponible sur la boutique du site) et permettre aux différents employés de venir recharger leur smartphone durant les pauses.

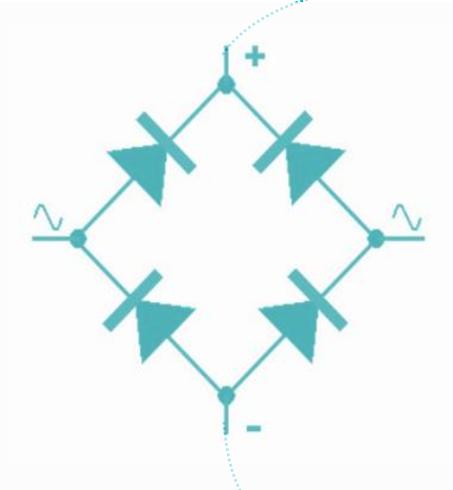
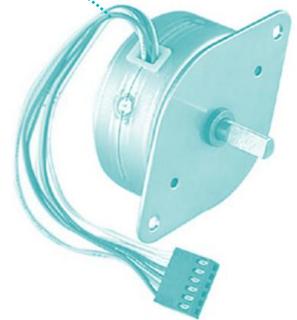


Une éolienne, comment ça marche ?



Sous l'effet du vent, les pales se mettent à tourner. Plus les pales sont grandes, plus elles captent l'énergie du vent, mais sont également plus lourdes, nécessitent donc un vent plus fort pour tourner, et tournent moins vite.

La rotation des pales entraîne la rotation du moteur. Lorsque celui-ci tourne, il crée un courant électrique alternatif.



Le courant créé par le moteur est alternatif. Or la batterie que l'on souhaite alimenter n'accepte que le courant continu, au risque de gravement la détériorer. Le circuit électrique permet de transformer ce courant alternatif, en courant continu.

Le courant continu est ensuite envoyé vers la batterie, vous pouvez l'utiliser afin de recharger votre smartphone par exemple.





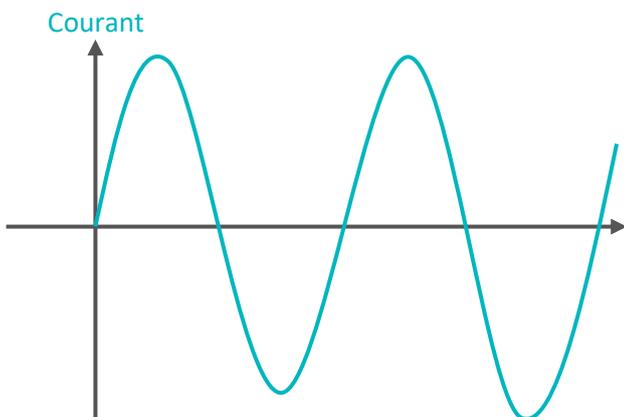
Le circuit électrique

Le circuit électrique est composé de 3 éléments différents : Le redresseur, le condensateur et le régulateur. Ensemble, ces composants permettent de transformer le courant alternatif du moteur en courant continu, utilisable par nos batteries.

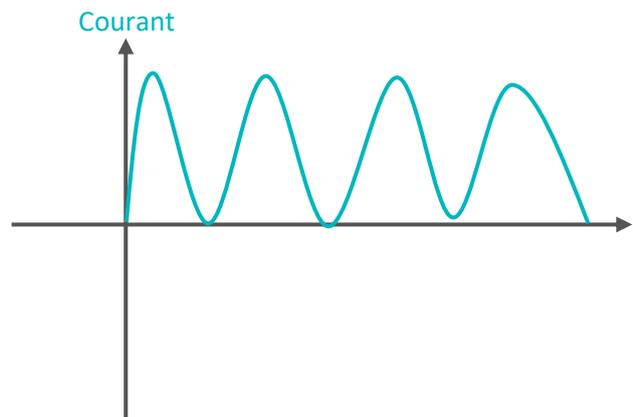
Le redresseur :



Le redresseur est le premier composant du circuit. Son rôle est de redresser le courant créé par le moteur, on parle de courant alternatif redressé.



Courant alternatif (sortie moteur)



Courant alternatif redressé



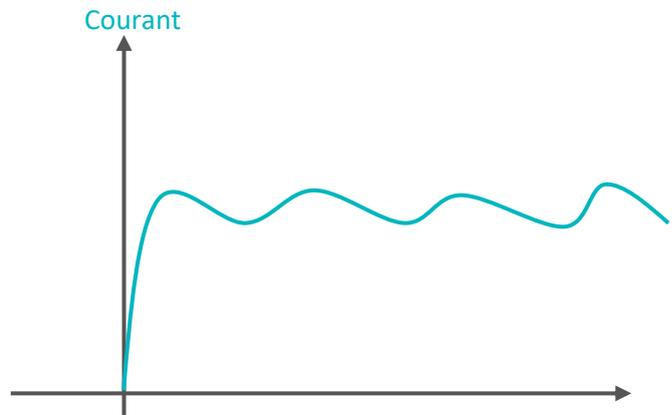
Le condensateur :



Comme vous le constatez, le redresseur ne délivre pas de courant continu. Le condensateur permet de stabiliser au mieux le courant qu'il reçoit et ainsi s'approcher au mieux du courant que l'on recherche.



Courant alternatif redressé



Courant stabilisé

A ce stade du circuit, le courant est quasi stable, il varie légèrement autour d'une valeur fixe qui dépend de la rotation de votre éolienne. Notre batterie USB Skavenji doit être alimentée en 5 Volts, de façon stable et continue. C'est le rôle du régulateur de tension.

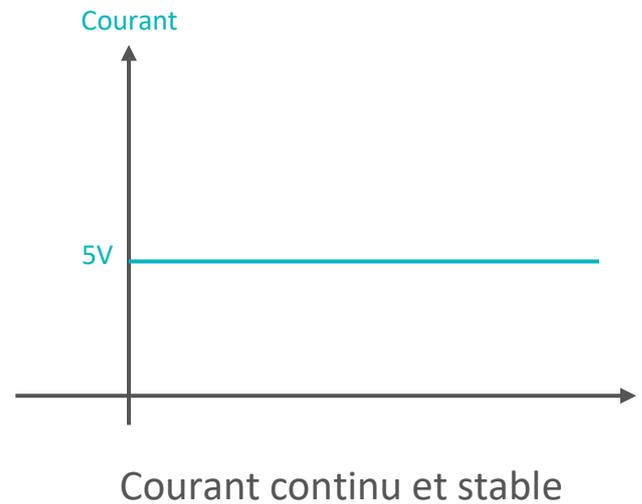
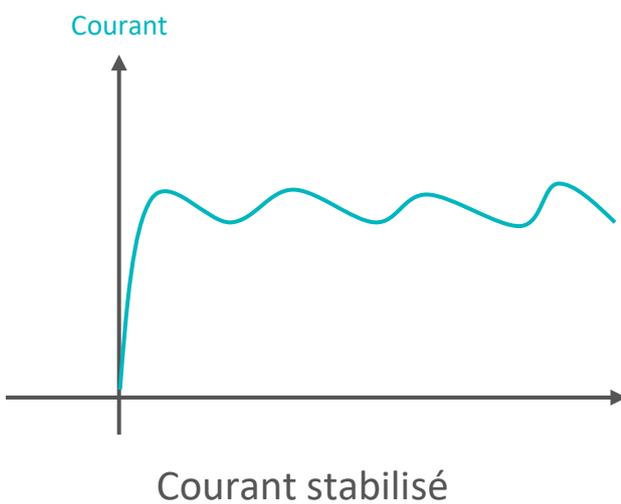


Le régulateur de tension :



Le régulateur va permettre de stabiliser au maximum notre signal électrique, et lui fixer la valeur indiquée (ici 5V (Volts)). La tension du signal qui en sort sera continue, stable, et compatible avec notre batterie.

A SAVOIR : Le régulateur dissipe l'énergie, il n'en crée pas ! La tension « d'entrée » du régulateur doit être supérieure à la tension de sortie indiquée. (Exemple : Si l'on souhaite 5V en sortie, nous devons lui fournir plus de 5V)





OUTILS ET MATERIAUX

Outils

- Scie à bois, à métaux ou autre moyen de découpe adapté
- Matériel de bureau (règle, feutre, crayon de charpentier, feuille de papier, scotch)
- Visseuse, perceuse, tournevis
- Un voltmètre
- Des pinces crocodiles
- Une pince coupante, une pince à dénuder
- Un fer à souder et de l'étain
- Du papier abrasif ou autre moyen de ponçage
- Gants et lunettes de protection

Matériaux

- Une planche de bois contreplaqué (8 à 10mm d'épaisseur) : Aileron et support des pales
- Morceau de bois plein épais (tasseau) (épaisseur 13 à 15mm) : Moyeu
- Un moteur pas à pas d'imprimante (4 ou 6 fils)
- Un tuyau en PVC (diamètre entre 60 et 100mm, longueur minimum 30cm) : Pales
- Des tubes (métaux, PVC...) de différents diamètres pour le mât et le pivot
- Vis à bois, vis, clous (visserie diverse)
- 2 redresseurs de tension (Ref. W06MG)
- Un condensateur (Ref. Minimum : 1000 μ F, 25V)
- Un régulateur de tension adapté, ici 5V (Ref. LM7805)
- Des fils électriques et de la gaine thermo rétractable
- Chambre à air, bouteille d'eau, sac plastique : protection étanche



LES ETAPES DE FABRICATION

PRUDENCE ! Lors de ce tutoriel vous allez manipuler des outils et du matériel électrique. **Ne vous lancez pas** dans ce projet **sans équipements de protection (Gants, Lunettes, Masque)**, et n'hésitez pas à demander l'aide d'une autre personne.

ETAPE 1 : LE MOTEUR



La première étape consiste à préparer et tester votre moteur. Il s'agit de l'élément principal de votre éolienne, sans lui, pas d'énergie ! Il est donc préférable de s'assurer qu'il fonctionne correctement avant de l'installer.

Selon le moteur que vous récupérez, le nombre de fils peut varier. Généralement, 4 ou 6 fils sortent du moteur. Ces fils fonctionnent par paire, et nous devons trouver les deux paires qui génèrent la tension maximale.

Pour la suite, nous prendrons le cas d'un moteur à 6 fils, mais la méthode est la même pour un moteur à 4 fils.

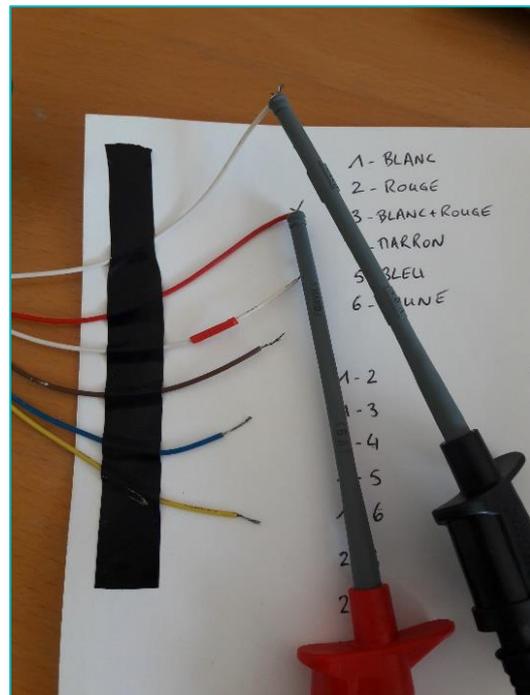


1. Placez votre moteur sur une table, la tige de l'axe vers le haut. A l'aide de vos pinces, coupez puis dénudez chaque fil à son extrémité sur environ 5mm. Torsadez les fils dénudés.



2. Scotchez chaque fil sur votre table en les espaçant de quelques centimètres, assurez-vous que les extrémités dénudées ne se touchent pas.

3. A l'aide de vos pinces crocodiles, de votre voltmètre réglé en VOLT ALTERNATIF (VAC) (voir réglages du Voltmètre p.10), et de votre visseuse (faites tourner l'axe du moteur avec votre visseuse pour simuler la rotation des pales de votre future éolienne), testez un à un chaque couple de fils en notant à chaque fois la tension maximale obtenue. (Pour un moteur 6 fils vous aurez 15 valeurs).





4. Une fois les mesures terminées, sélectionnez les deux couples avec les tensions les plus élevées. Retenez les bien, ce seront les fils que nous utiliserons dans le circuit électrique.

Réglages du Voltmètre : Branchez le fil **NOIR** sur la borne **COM**. Branchez le fil **ROUGE** sur la borne comportant le symbole **V** ; il peut y avoir le symbole Ω également. Tourner la molette centrale sur le calibre VAC ou V ~.



Si les tensions maximales ne dépassent pas 5V, votre moteur ne sera peut-être pas assez puissant. Privilégiez un moteur avec une tension de l'ordre de 9 ou 10V minimum.



ETAPE 2 : LE MOYEU

Le moyeu est une pièce essentielle dans le fonctionnement de votre éolienne. Il fait le lien direct entre les pales et l'axe de votre moteur. Il est donc très important que votre moyeu soit solide et bien fixé sur votre axe moteur.

La conception du moyeu est soumise à votre créativité et à votre accès à certaines technologies. Par exemple, la découpe laser par CNC s'avère être extrêmement efficace, fiable, et accessible dans certains ateliers équipés (FabLab etc..).

Dans ce tutoriel nous verrons différentes façons de concevoir votre moyeu, selon la technologie à disposition et le type d'axe de votre moteur.

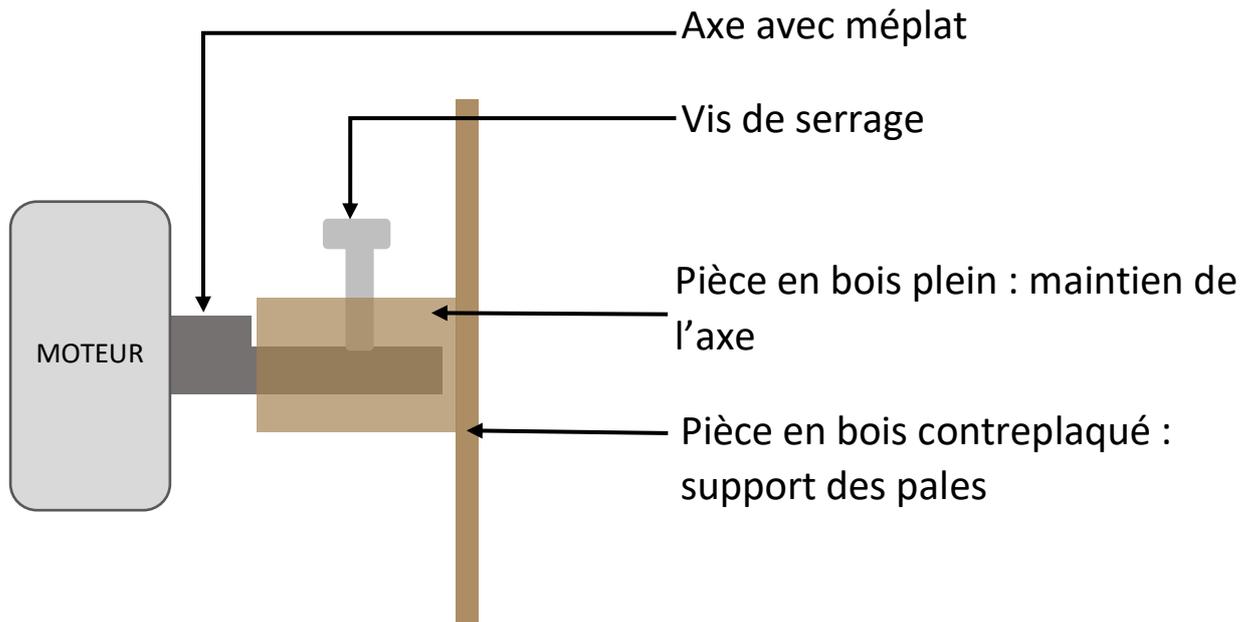
Cas 1 : Accès à la découpe Laser – Axe cylindrique avec ou sans méplat :

L'avantage principal de la découpe laser par CNC est sa très grande précision, ce qui permet naturellement d'obtenir une pièce parfaitement sculptée, équilibrée et aux bonnes dimensions. Si vous avez un logiciel dédié, vous pouvez dessiner votre pièce à votre guise, aux dimensions adaptées, ou utiliser les plans disponibles en Open Source sur le site.



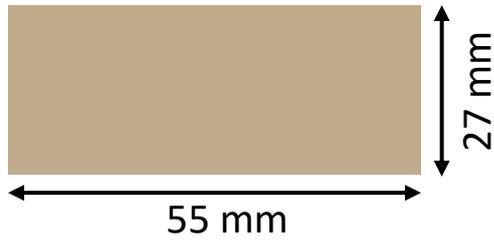
Cas 2 : Découpe « à la main » - Outils de base – Axe avec méplat :

Si vous n'avez pas accès à une technologie de découpe laser, voici un exemple de moyeu relativement simple à fabriquer avec des outils et matériaux très basiques :

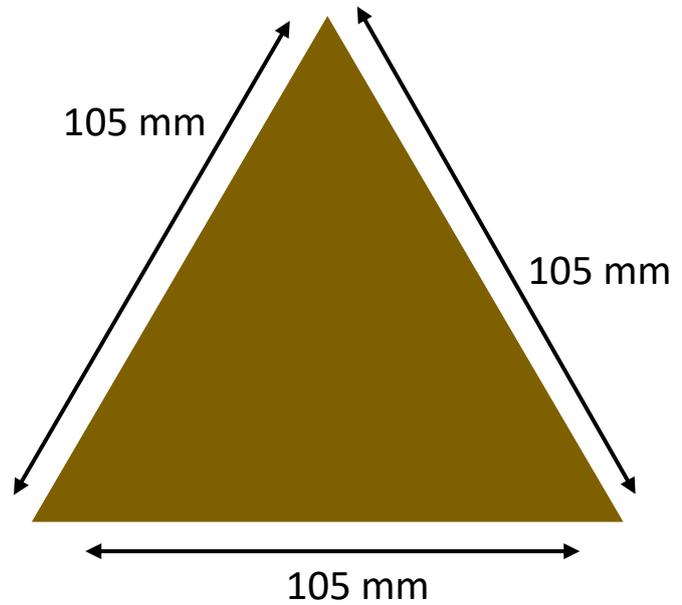


1. Sélectionnez vos pièces en bois ; elles doivent être adaptées aux dimensions de votre moteur. Dans notre cas, la longueur du méplat est de 13mm. Pour la pièce du maintien de l'axe, choisissez du bois plein et robuste (tasseau de récupération) les dimensions sont 60x27x18mm. Les dimensions de la plaque support pour les pales (en contreplaqué 8mm) sont 105x105x105x8mm.

Dimensions : LARGEUR x HAUTEUR x EPAISSEUR

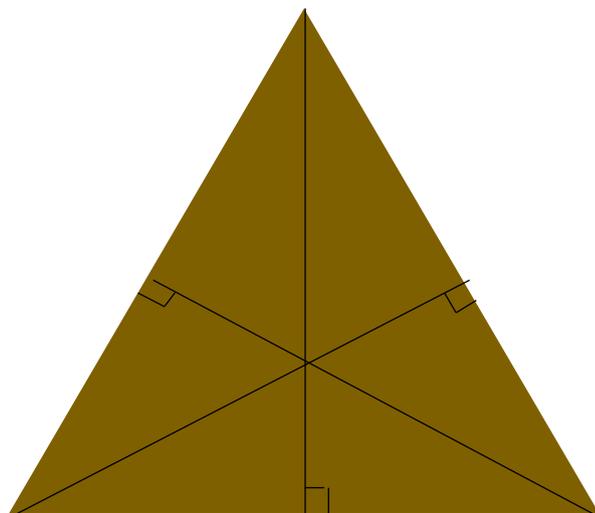
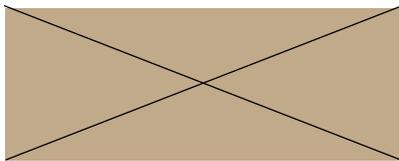


Pièce maintien de l'axe
(épaisseur environ 18mm)



Pièce support pour pales
(épaisseur environ 8 mm)

2. A l'aide d'une règle et d'un crayon, tracez une croix en reliant les coins de façon à trouver le centre de la première pièce, puis tracez les bissectrices de votre seconde pièce pour en trouver le centre également.

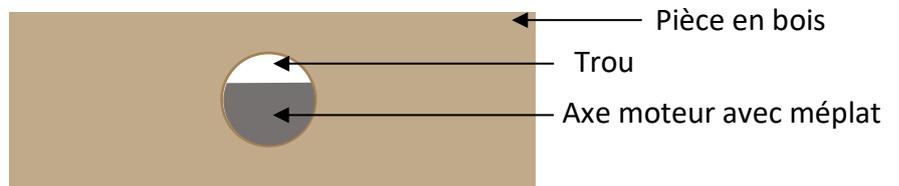




3. A l'aide de votre perceuse, percez un trou du même diamètre que votre axe moteur au centre de la petite pièce (dans notre cas 7mm). Puis vérifiez que votre axe s'enfonce correctement à l'intérieur en prenant soin d'aligner le méplat avec l'une des faces de votre pièce.

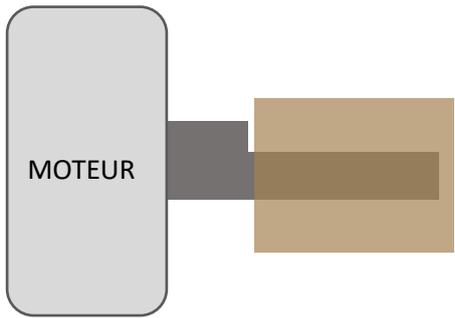
IMPORTANT : Le perçage du trou central doit être parfaitement droit et centré. Privilégiez une perceuse à colonne si vous en possédez une.

Remarque : Vous ne devez pas avoir de jeu entre l'axe et la pièce. Il est préférable que vous soyez obligé de forcer un peu l'insertion de votre axe dans la pièce.

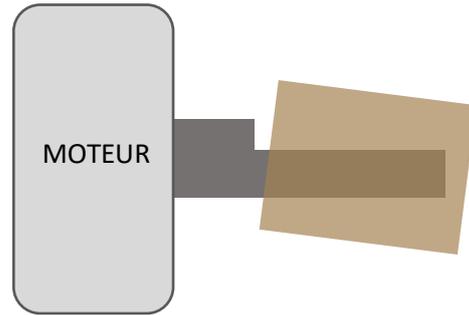




Vu de profil, votre assemblage doit ressembler à ceci :



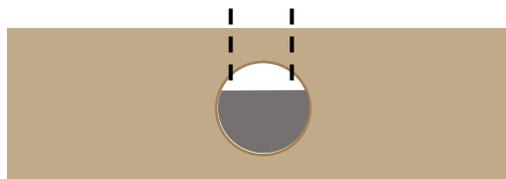
ALIGNEMENT CORRECT



MAUVAIS ALIGNEMENT

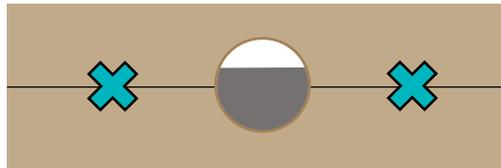
N'hésitez pas à faire tourner votre pièce pour vérifier que l'alignement est correct dans tous les sens.

4. Lorsque votre axe est correctement inséré et aligné, retirez-le et percez un trou sur le centre de la face alignée avec le méplat, afin d'y insérer la future vis de serrage. (Diamètre 3,5mm dans notre cas).

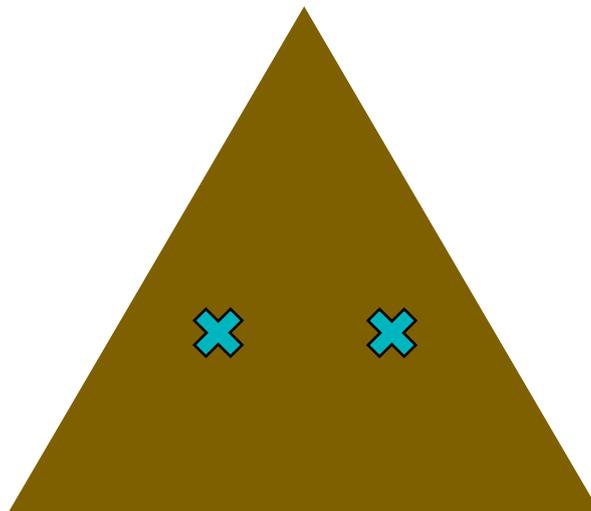




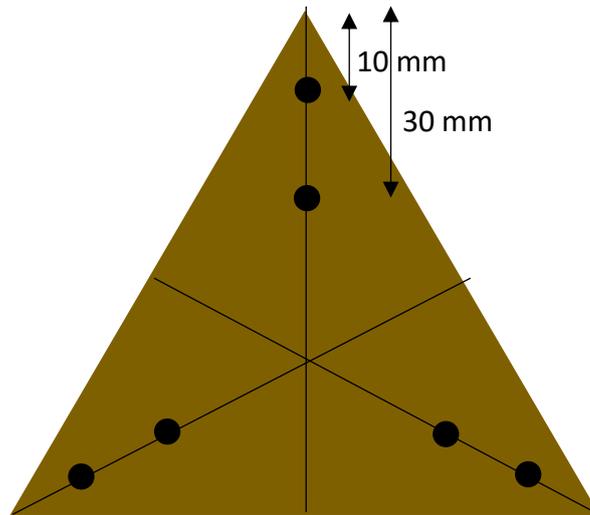
5. Nous allons maintenant placer les marques pour les vis qui viendront fixer votre seconde pièce, le support pour les pales. A l'aide de votre règle et d'un crayon, placez vos marques au centre de chaque ligne



6. Reportez ces marques sur votre pièce pour les pales, puis percez des avant-trous adaptés aux vis que vous allez utiliser.

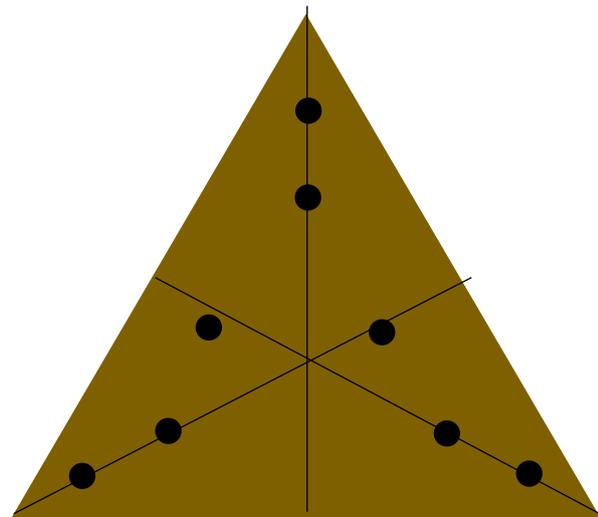
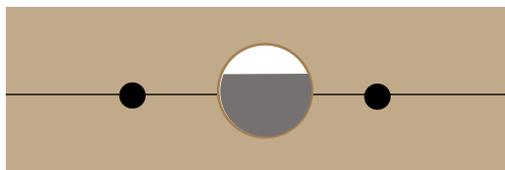


7. Sur cette même pièce, nous devons également marquer les endroits où nous allons visser les pales. Nous utiliserons 2 vis par pale, espacées de 20mm. Pour cela, placez vos marques sur les diagonales de votre pièce, à 10mm et 30mm de chaque coin de votre pièce puis percez.



Répétez l'opération pour les autres diagonales.

Voilà ! Vos deux pièces du moyeu sont prêtes, nous les assemblerons plus tard.



Cas 3 : Découpe « à la main » - Outils de base – Axe sans méplat :

Si votre axe moteur ne possède pas de méplat, la méthode est exactement la même que dans le cas précédent, sans utiliser de vis de serrage. Il vous suffira de percer le trou central du même diamètre (voire légèrement inférieur) que votre axe moteur.



ETAPE 3 : LES PALES

Les pales de notre éolienne vont permettre de capter l'énergie du vent, se mettre à tourner et ainsi entraîner le moyeu et le moteur.

L'aérodynamisme et la forme des pales n'est donc pas à négliger.

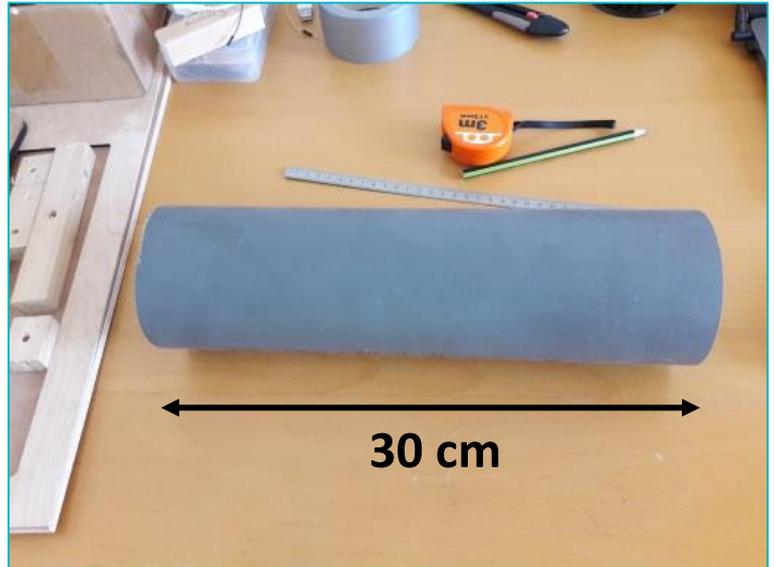
La puissance captée est proportionnelle à la surface balayée par les pales, plus elles sont grandes, plus on capte d'énergie. Simple non ? Oui, simple, mais... Plus les pales sont grandes et plus elles sont lourdes ! De ce fait, elles nécessitent des vents plus forts pour tourner, tournent moins vite, et ce n'est pas ce que l'on souhaite.

Notre petit moteur n'a pas besoin d'un couple important pour tourner, il a besoin de tourner vite !

Pour cela nous n'utiliserons que 3 pales, de 30 cm chacune, ce qui permettra à notre éolienne de tourner suffisamment vite pour charger notre batterie.



1. Dans votre tuyau en PVC (diamètre 100mm) découpez à l'aide d'une scie ou autre moyen de découpe, un morceau de 30 ou 35 cm de long.

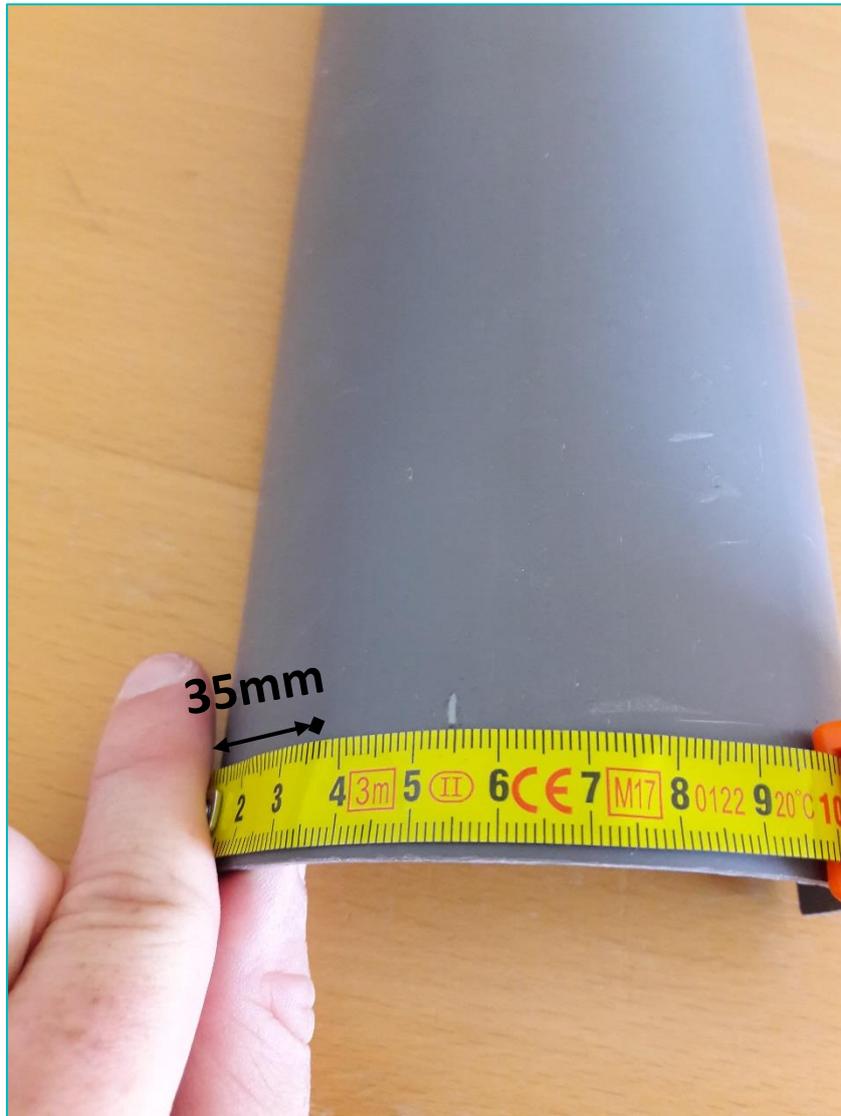


2. Découpez ensuite votre tuyau en 2 parts égales dans le sens de la longueur. Vous obtenez deux pièces comme ceci :





- Placez l'un des 2 morceaux obtenus sur votre table, face bombée vers le haut (photo ci-dessus). A l'aide d'une règle et d'un crayon, dessinez une marque à **35mm** du bord gauche de l'extrémité la plus proche de vous :



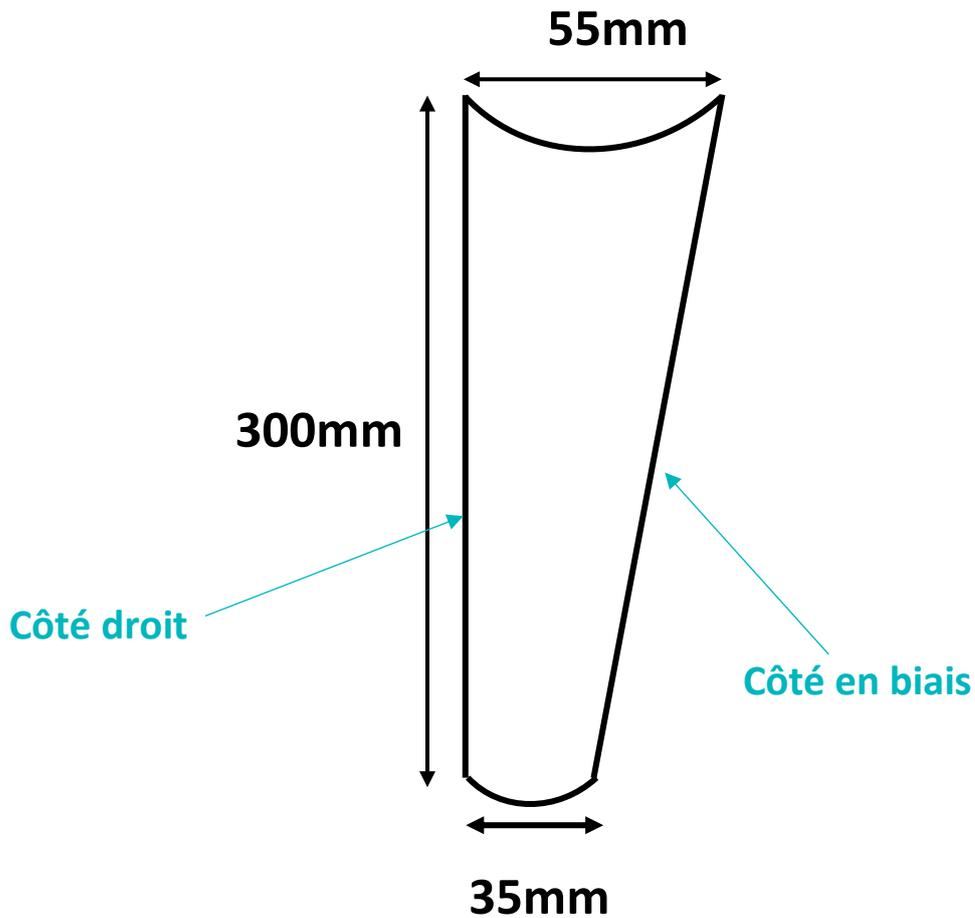


4. Sur l'autre extrémité, toujours à partir du bord gauche, dessinez une marque à **55mm** puis reliez vos deux marques et découpez à l'aide d'une scie à métaux ou autre moyen de découpe :

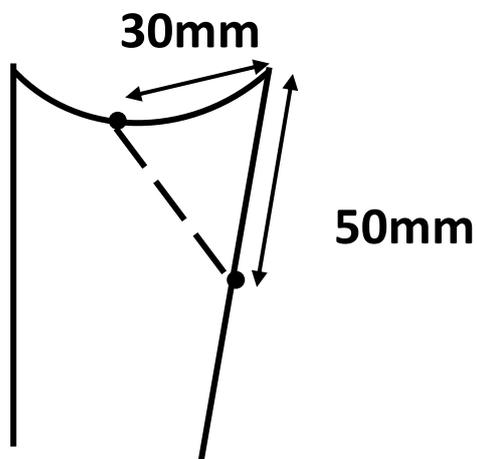




Vous obtenez la pièce suivante :

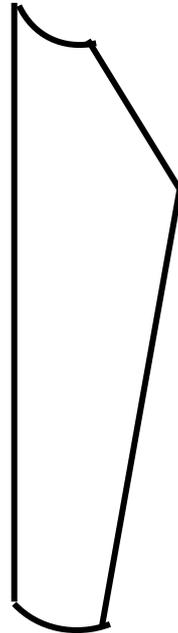


5. Sur l'extrémité large (55mm), placez deux marques de la façon suivante sur le côté en biais, reliez-les puis découpez.

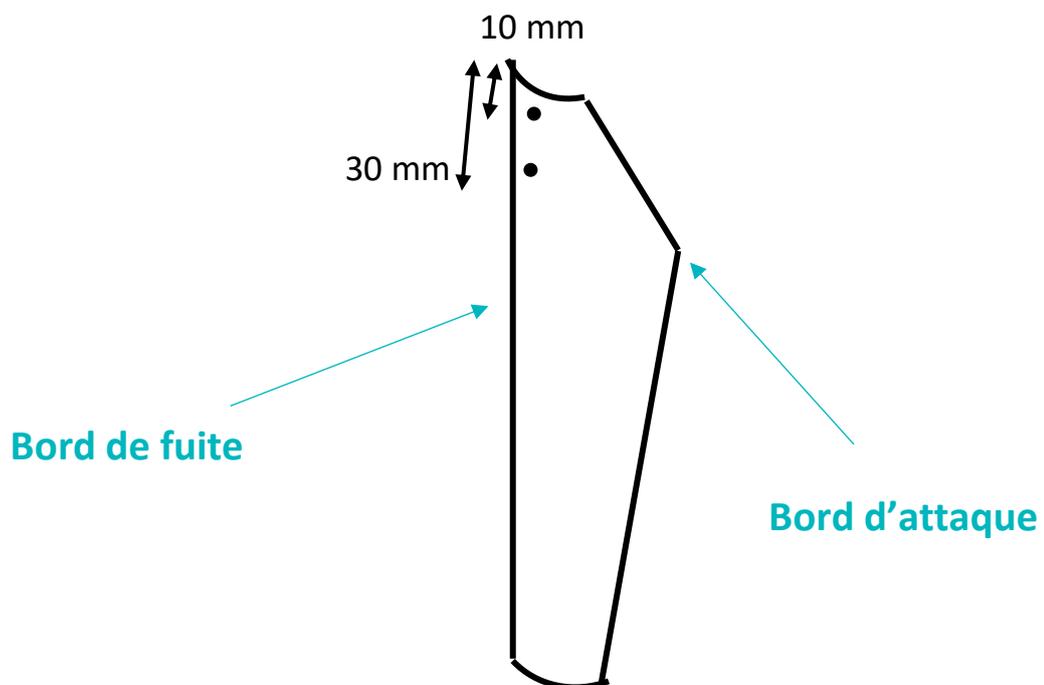




6. Vous obtenez la forme suivante. A l'aide de papier abrasif, poncez les bords et arrondissez les angles pointus :



7. Percez deux avant-trous de diamètre adapté à vos vis sur le côté droit, le plus près possible du bord, espacés de 20mm :





Répétez les opérations 2 fois afin d'obtenir 3 pales identiques.
(Vous pouvez en faire plus de 3 au cas où l'une de vos pales s'abîme)



IMPORTANT : Une fois les pales installées, elles ne doivent pas être trop vrillées au risque de se briser par vent fort. Le bout des pales doit être quasiment plat.

N'hésitez pas à prendre votre temps et bien vous appliquer sur la réalisation des pales, elles doivent être le plus identique possible.



ETAPE 4 : L'AILERON

Léger et résistant, notre aileron devra accueillir le moteur et permettre à l'éolienne de s'orienter face au vent. Pour la réalisation de l'aileron vous pouvez laisser libre cours à votre imagination tout en respectant ces quelques consignes :

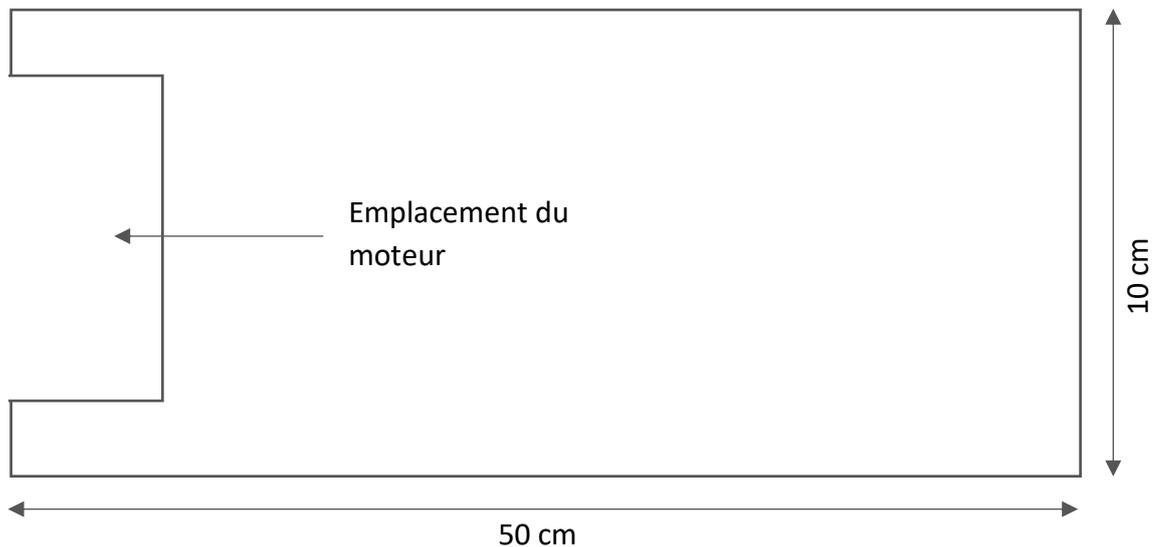
- L'aileron doit être relativement rigide pour ne pas se déformer sous l'effet du vent.
- Il doit posséder une certaine épaisseur de façon à pouvoir accueillir le moteur.
- Il doit être suffisamment grand pour capter le vent et permettre à l'éolienne de s'orienter correctement.

Pour notre éolienne, nous utiliserons une plaque de bois contreplaqué d'environ 8mm d'épaisseur.





1. A l'aide d'une règle et d'un crayon, dessinez la forme de votre aileron sur la planche de bois, en prenant en compte l'emplacement de votre moteur.



Ceci est la forme la plus simple de l'aileron. Vous pouvez la personnaliser un peu ou adapter les dimensions en fonction de votre moteur, mais faites-en sorte qu'il puisse s'y encastrer correctement. Vous pouvez fixer votre moteur maintenant, ou plus tard.

Conseil : Découpez l'emplacement du moteur avec des dimensions un peu plus petites que votre moteur afin de pouvoir l'encastrer en forçant légèrement et qu'il ne bouge plus.



Voici une photo de notre aileron personnalisé, réalisé par découpe laser :





ETAPE 5 : ASSEMBLAGE ET EQUILIBRAGE

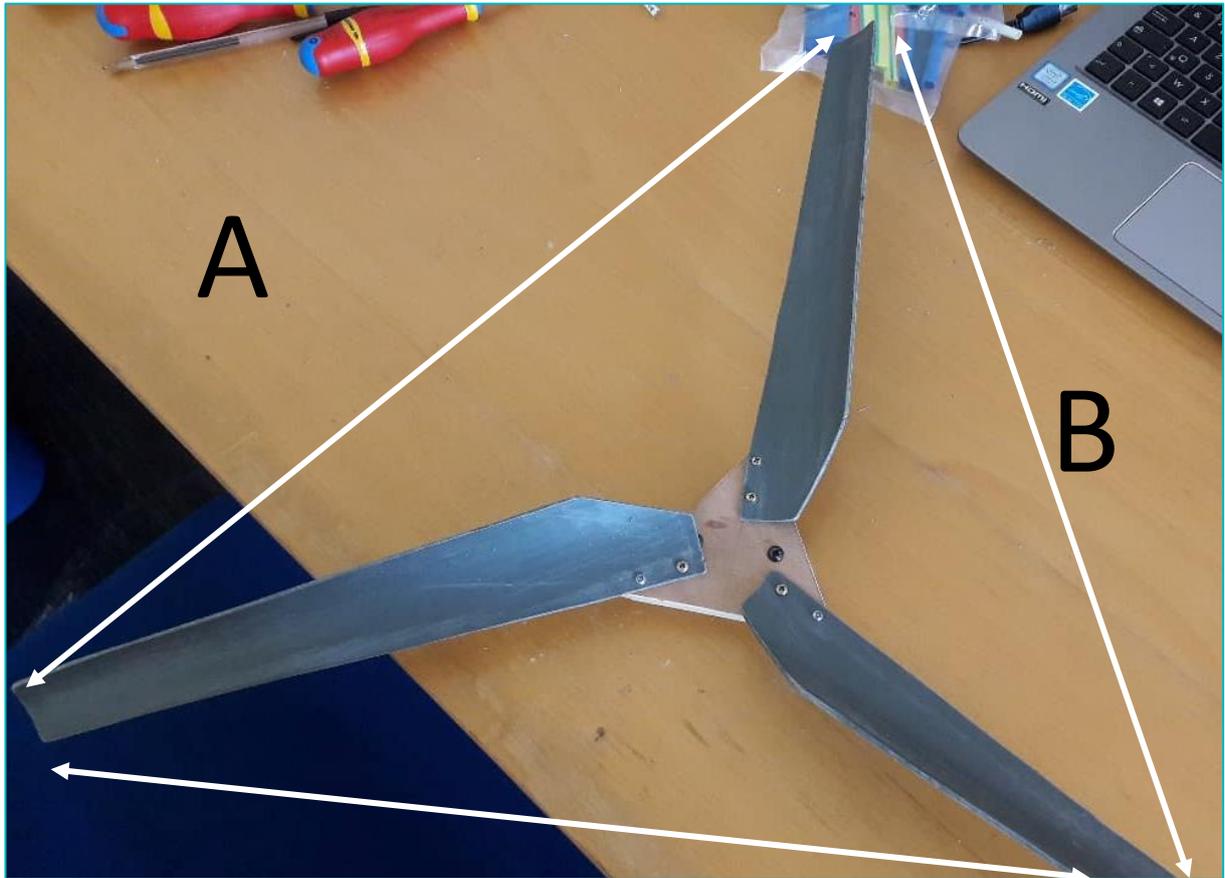
Les pièces principales de votre éolienne sont maintenant prêtes, nous allons les assembler entre elles, et trouver le point d'équilibre de l'ensemble. Ce point déterminera l'endroit où nous viendrons fixer le haut du mât qui servira de pivot, afin d'éviter au maximum tout déséquilibre dû au poids des pièces.

1. Assemblage des pales : A l'aide de votre visseuse ou d'un tournevis, fixez vos pales sur la pièce en bois aux emplacements créés à la page 17. Assurez-vous qu'elles soient toutes dans le même sens, et espacées de la même distance. (Mesurez la distance entre chaque extrémité de pale)





Les longueurs A, B et C doivent être **IDENTIQUES** !



C



2. Lorsque les pales sont correctement fixées, placez la pièce pour le maintien de l'axe **au centre** de votre pièce qui contient les pales, puis fixez-la à l'aide de vis.





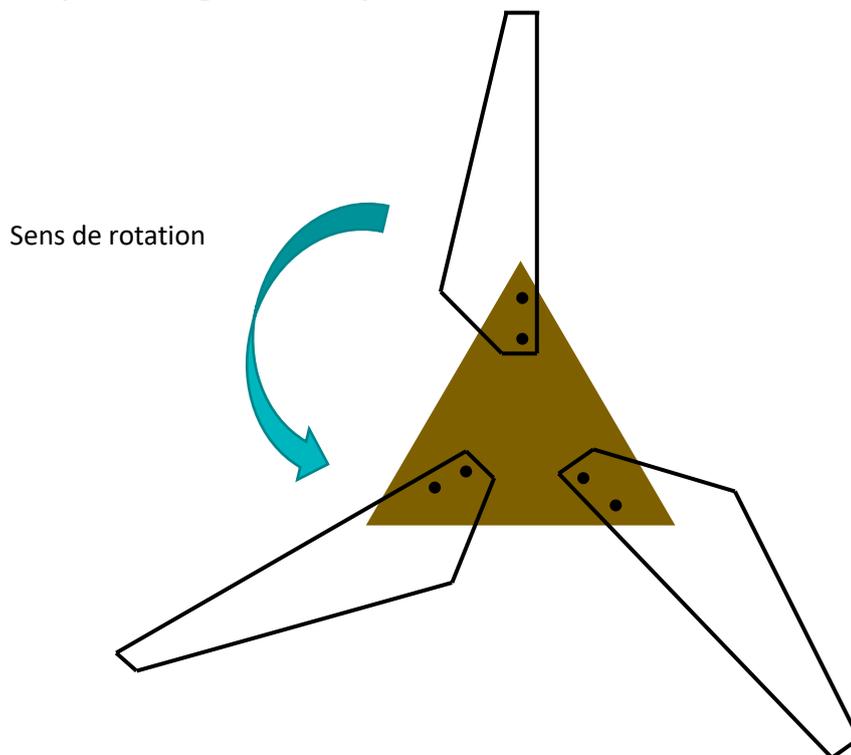
3. Assemblage du moyeu : Placez votre assemblage sur l'axe de votre moteur, puis insérez la vis de serrage lorsque l'ensemble est parfaitement aligné avec l'axe. (Voir alignement correct page 15).



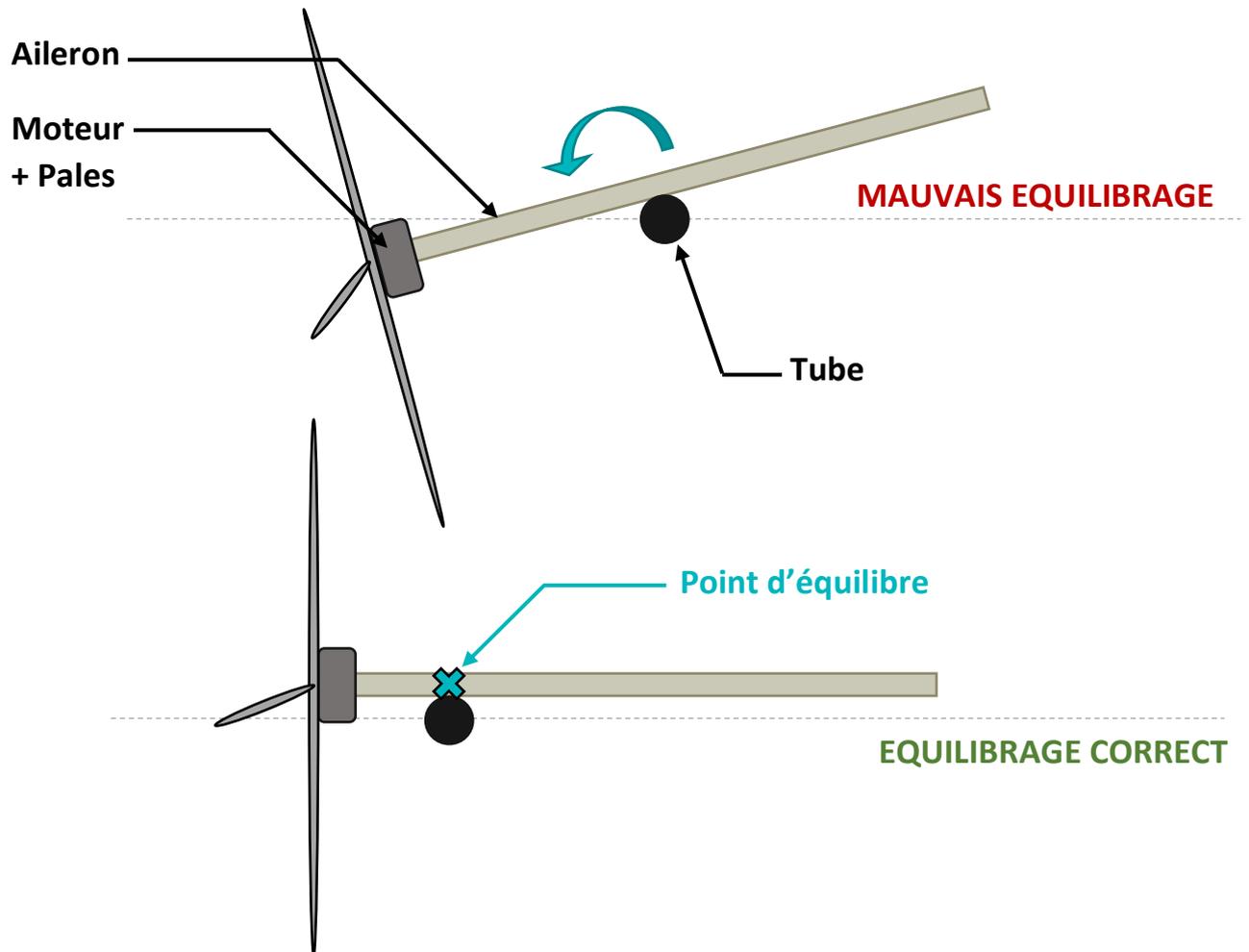
4. Si le moteur n'est pas encore installé sur l'aileron, installez-le dans l'emplacement prévu à cet effet, puis fixez-le à l'aide de colle ou de vis si besoin, assurez-vous que le moteur est bien encastré et ne bouge pas.



5. Lorsque l'ensemble est bien fixé sur l'aileron, faites tourner vos pales. Assurez-vous qu'elles tournent correctement, et qu'elles s'arrêtent de façon aléatoire. Pour cela faites les tourner plusieurs fois et notez la pale qui se trouve vers le bas lorsqu'elles s'arrêtent. Si cette pale se retrouve en bas à chaque fois, ou bien que le moyeu a tendance à tourner tout seul en sens inverse, l'équilibrage n'est pas bon.



6. Une fois les éléments mis en place et l'équilibrage des pales correct, nous devons trouver le point d'équilibre de notre assemblage. Pour cela utilisez une barre ou un tube du même diamètre que votre mât, puis posez votre éolienne à plat jusqu'à ce qu'elle soit en équilibre.
7. Lorsqu'elle ne bouge plus, marquez l'endroit où se trouve votre barre, c'est ici que nous fixerons le haut du mât.



Remarque : Le poids étant plus important au niveau des pales et du moteur, le point d'équilibre se trouvera au plus proche de cette zone.

ETAPE 6 : LE MÂT ET LE PIVOT

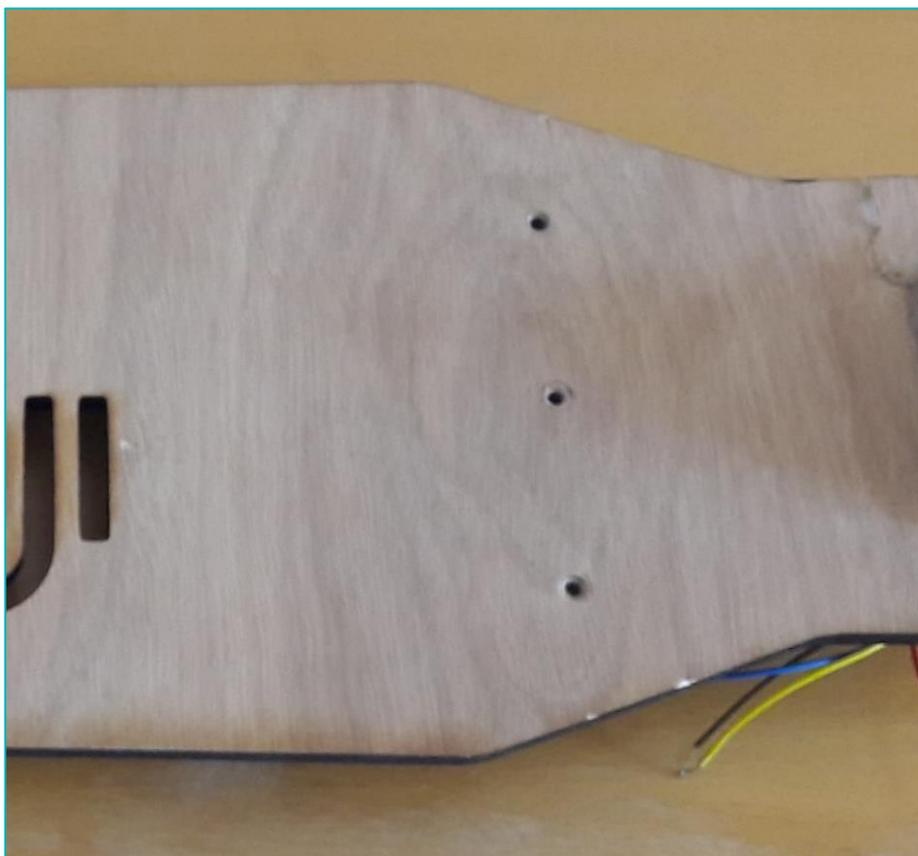
Notre éolienne sera installée en extérieur et devra s'orienter face au vent. Pour cela nous devons la fixer sur un mât suffisamment robuste, qui sera lui-même fixé au sol sur une base plane et solide (pied de parasol dans notre cas).



Pour permettre l'orientation de l'aileron dans le sens du vent, nous utiliserons un système de pivot composé de deux tubes insérés l'un dans l'autre. Le tube qui supportera l'aileron sera d'un diamètre légèrement inférieur au pied de parasol pour pouvoir s'y insérer et pivoter à l'intérieur.

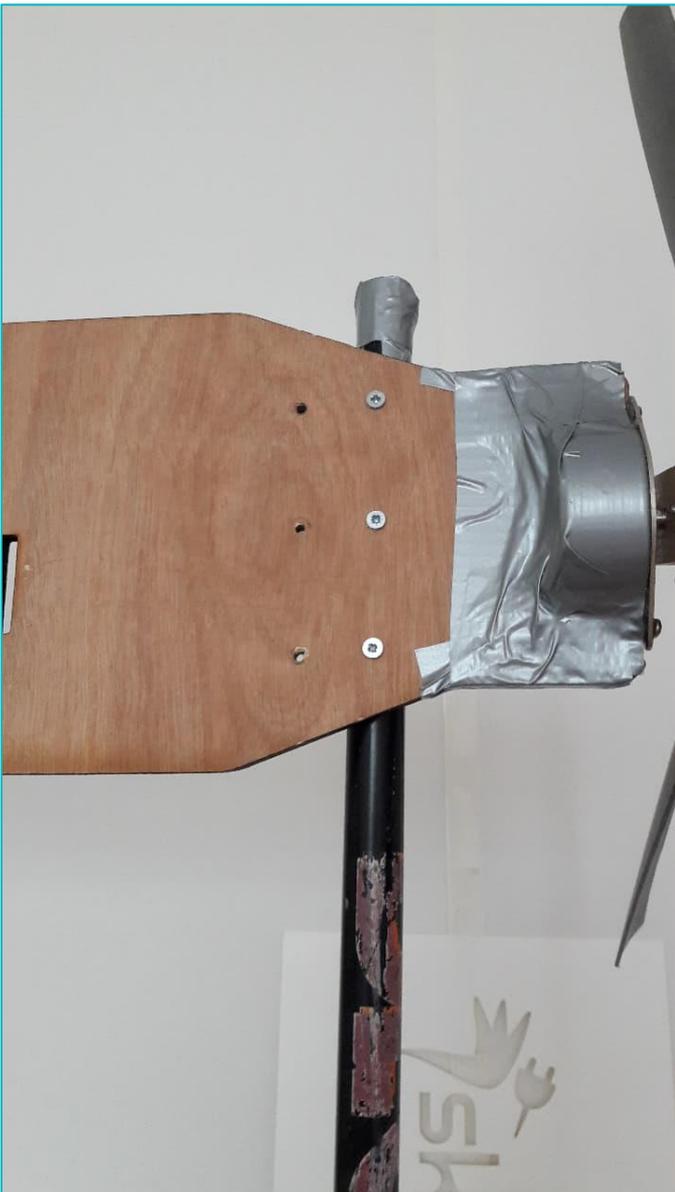
Les diamètres et types de tubes utilisés dans cette partie concernent NOTRE éolienne, avec les tubes que nous avons récupérés. Ces indications peuvent varier selon le matériel que vous avez à disposition.

1. A l'endroit du point d'équilibre trouvé précédemment sur l'aileron, percez 3 avant-trous alignés et espacés régulièrement, de diamètre adapté à vos vis.





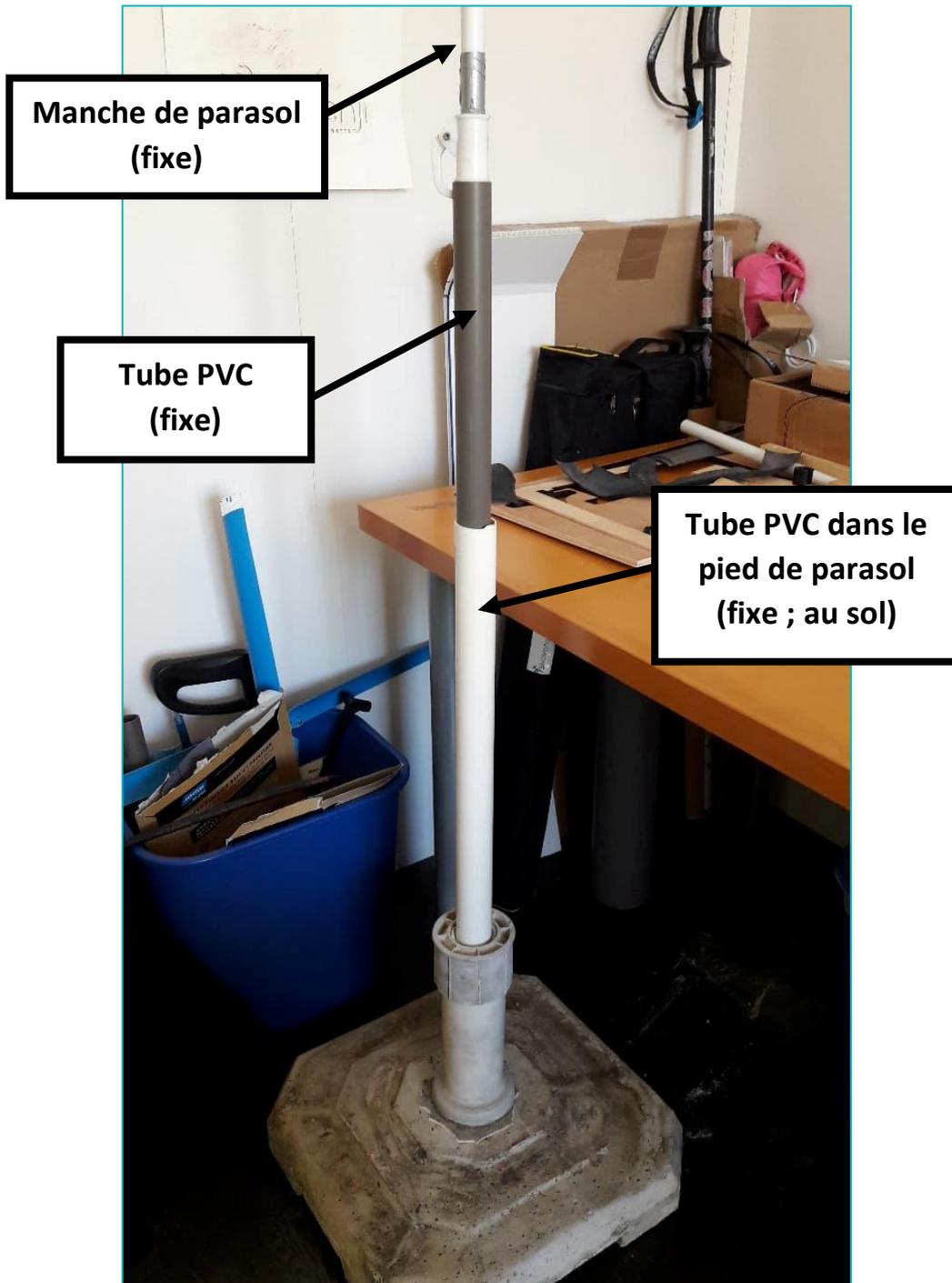
2. Dans un tube en métal (bâton de ski de récup) d'environ 40 cm de long, percez les 3 avant-trous identiques à votre aileron.
3. A l'aide de vis et de votre visseuse, fixez le tube sur l'aileron.





4. Utilisez différents tubes et/ou tuyaux afin de relier votre éolienne au sol, ou dans le pied de parasol.

ATTENTION : LE MAT DOIT RESTER SOLIDE ET NE PAS PLIER !





**Eolienne + tube pivot
(bâton de ski)**

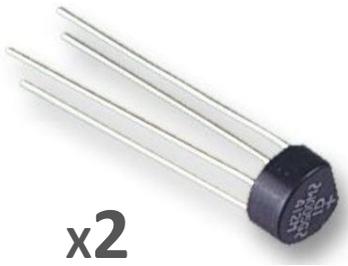


CIRCUIT ELECTRIQUE ET UTILISATION

Souder les composants

IMPORTANT : Dans cette partie du tutoriel vous allez souder des composants électroniques. Gardez en tête que les soudures et les broches **NE DOIVENT PAS** entrer en contact lorsque le moteur tourne. Utilisez de la gaine thermo rétractable pour protéger et isoler vos soudures du reste du circuit.

Voici les composants électroniques qui vont constituer notre circuit :



x2

2 Redresseurs : W06MG



x1

1 condensateur : 1000uF / 25V

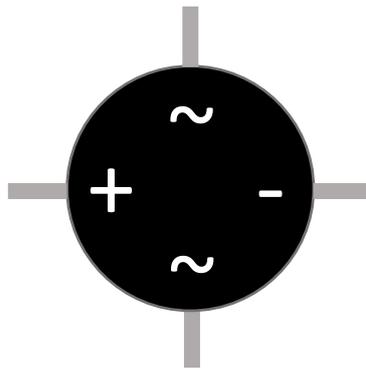


x1

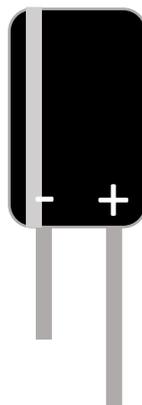
1 régulateur 5V : L7805CV



Le redresseur possède 4 broches ; 2 d'entre elles servent à accueillir le courant alternatif provenant du moteur, les deux autres renvoient le courant alternatif redressé entre les bornes **+** et **-**.



Le condensateur possède deux broches, généralement une plus longue que l'autre. La broche la plus longue correspond à la borne **+**, la plus courte à la borne **-**. (La borne **-** est souvent indiquée via une bande grise sur le condensateur)

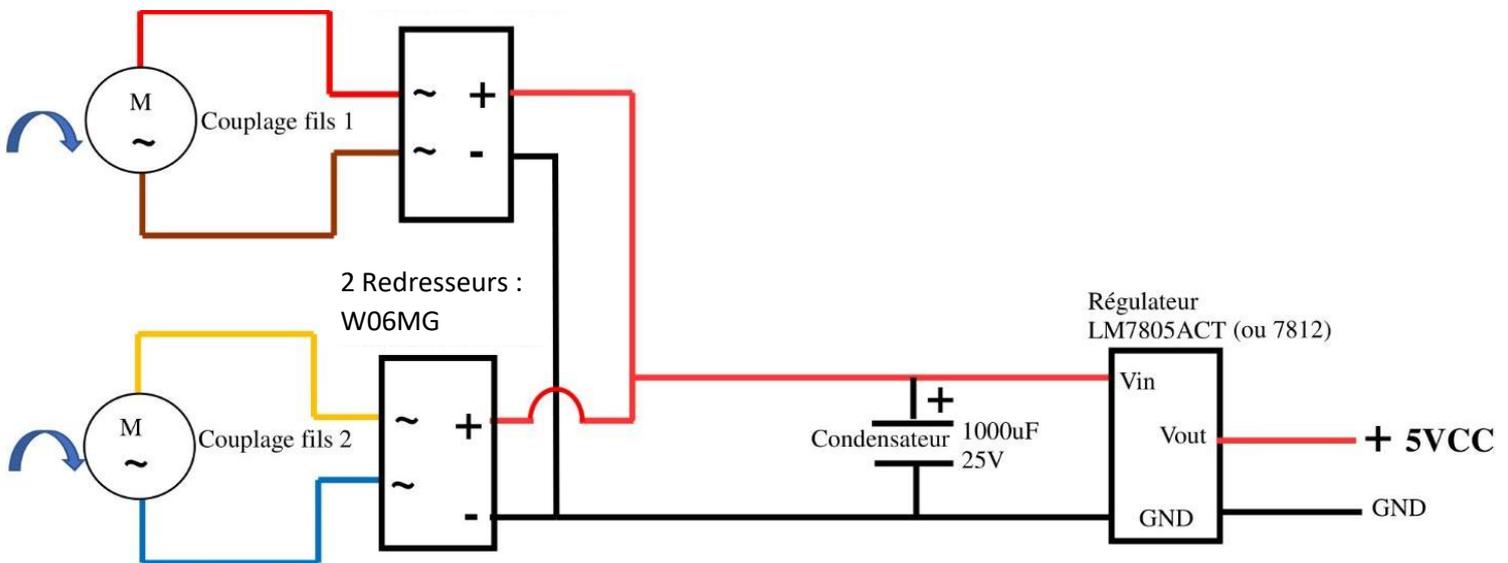




Le régulateur de tension possède 3 broches. L'une accueille la tension provenant du circuit (V_{in}), l'une correspond à la masse (GND) et la dernière sort le +5V continu (V_{out})

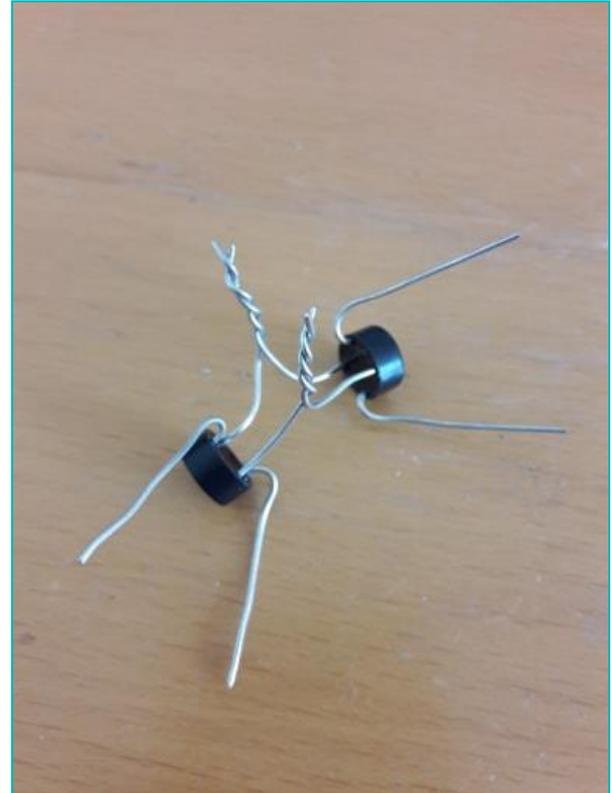


1. Schéma du montage électronique :

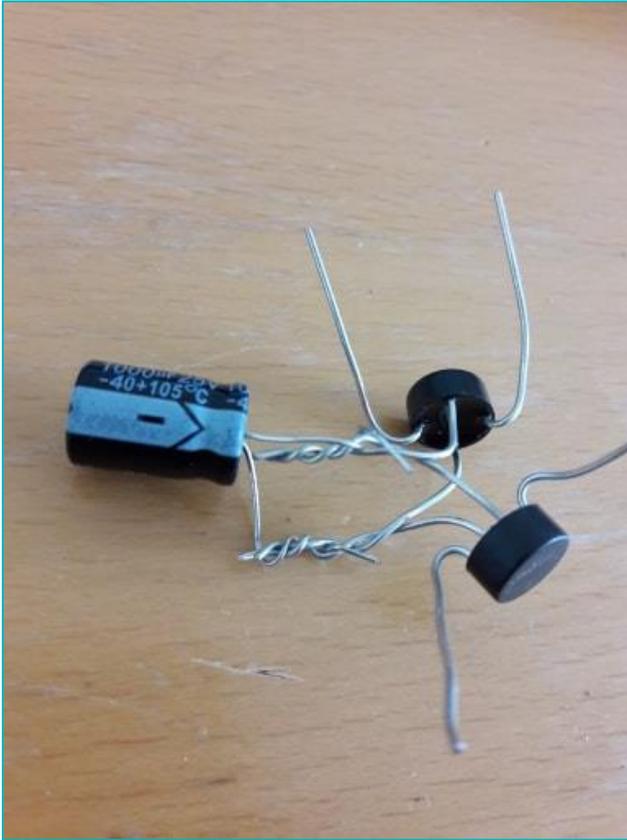




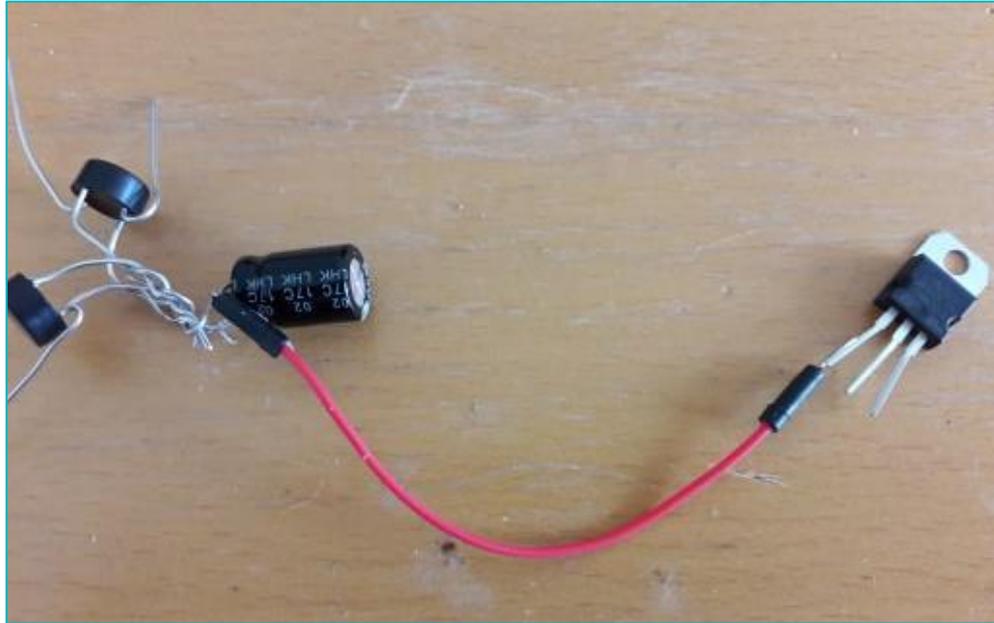
2. Assemblez les broches **+** des deux redresseurs entre elles puis soudez-les à l'aide de votre fer à souder ; Faites de même avec les broches **-** :



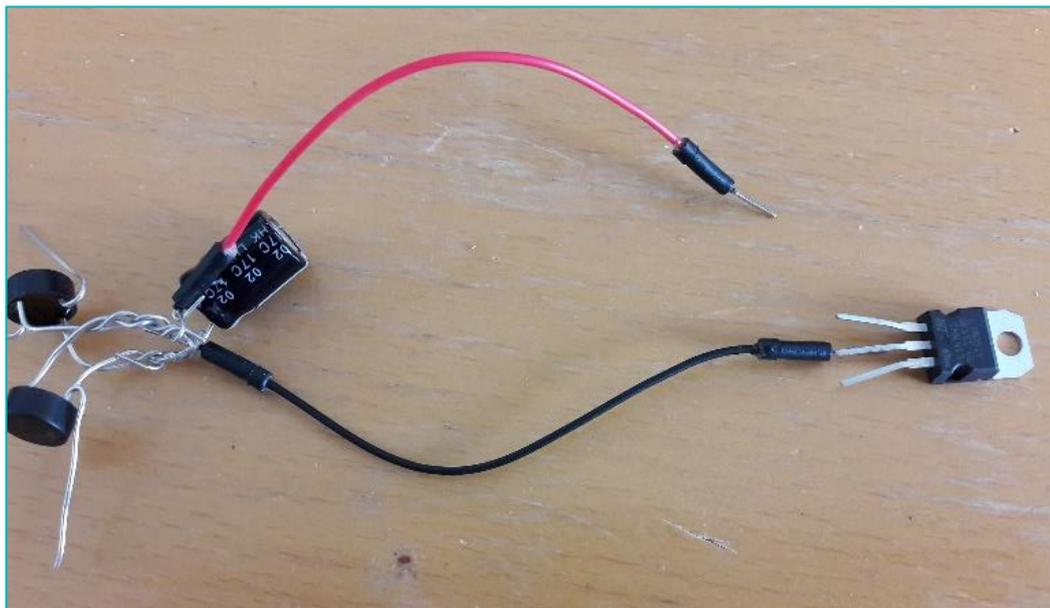
3. Fixez la borne **+** du condensateur sur l'assemblage des broches **+** des deux redresseurs. Faites de même pour la borne **-** du condensateur avec l'assemblage des bornes **-**, puis soudez-les. (Insérez une gaine thermo rétractable avant de souder)



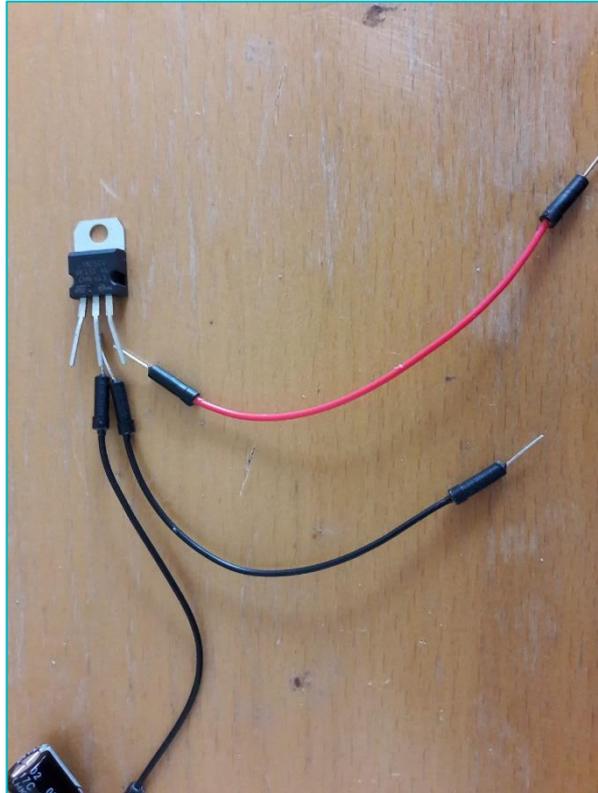
4. Protégez vos soudures à l'aide de votre gaine thermo rétractable.
5. Reliez, soudez puis protégez la broche V_{in} de votre régulateur à la borne $+$ du condensateur. Les broches du régulateur sont assez courtes, fragiles et difficiles à plier, utilisez des fils si besoin.



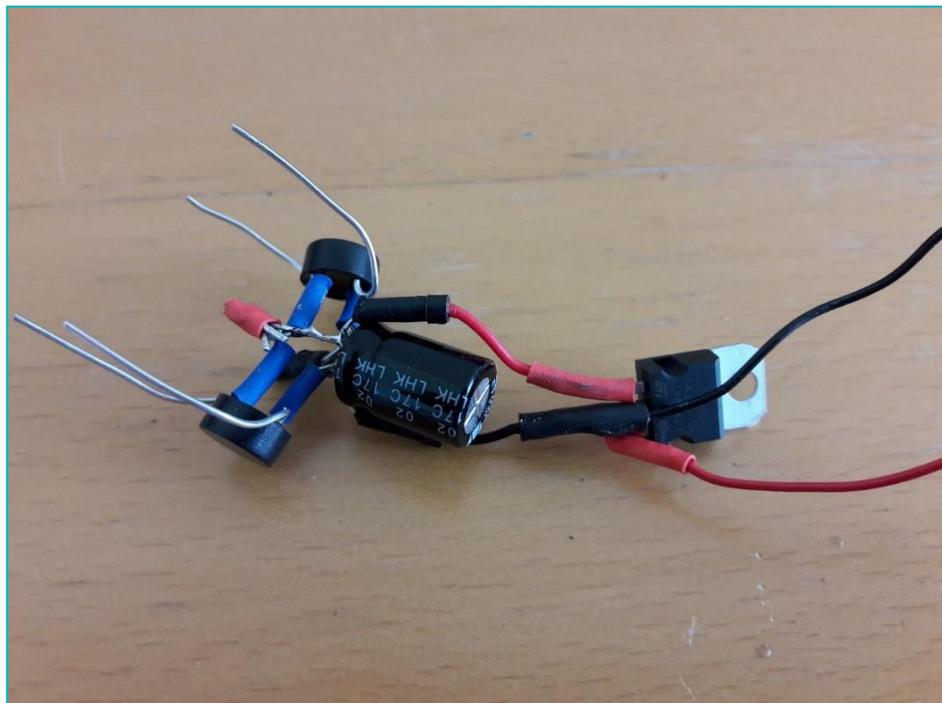
6. Faites de même pour la borne $+$ du condensateur et la broche **GND** du régulateur.



7. Soudez un autre fil sur la broche **GND**, puis un autre sur la broche **V_{out}**. Ces deux fils correspondent à votre tension continue 5V que vous allez utiliser pour la batterie.

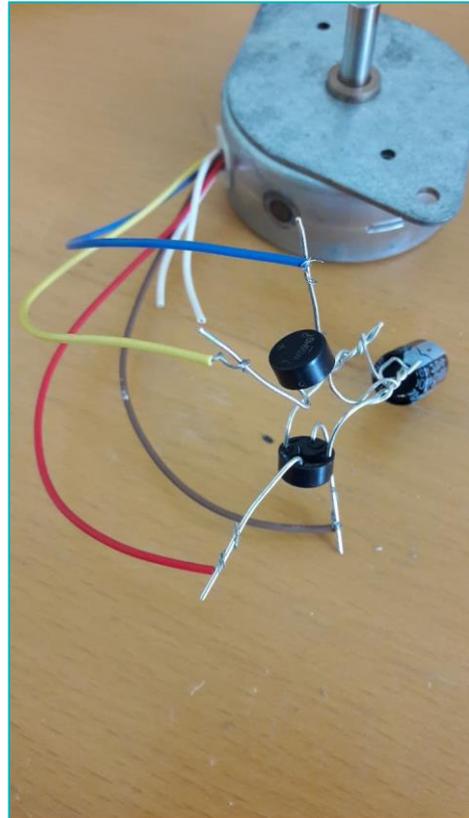
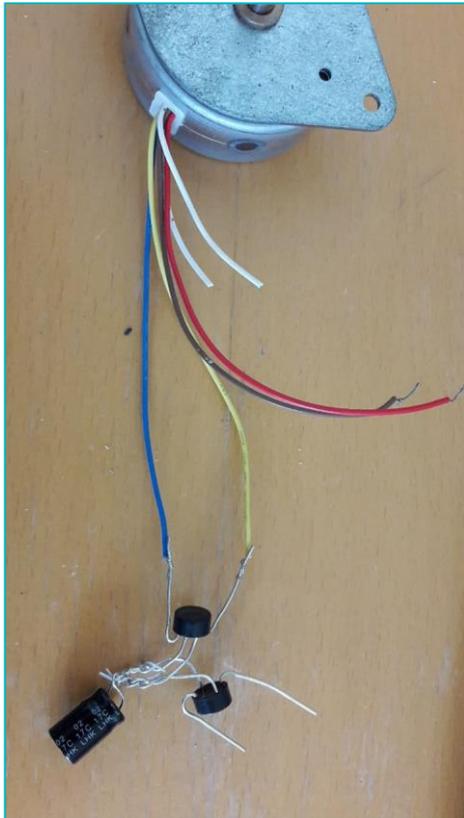


Voici un aperçu avec les composants soudés et protégés par la gaine thermo rétractable :





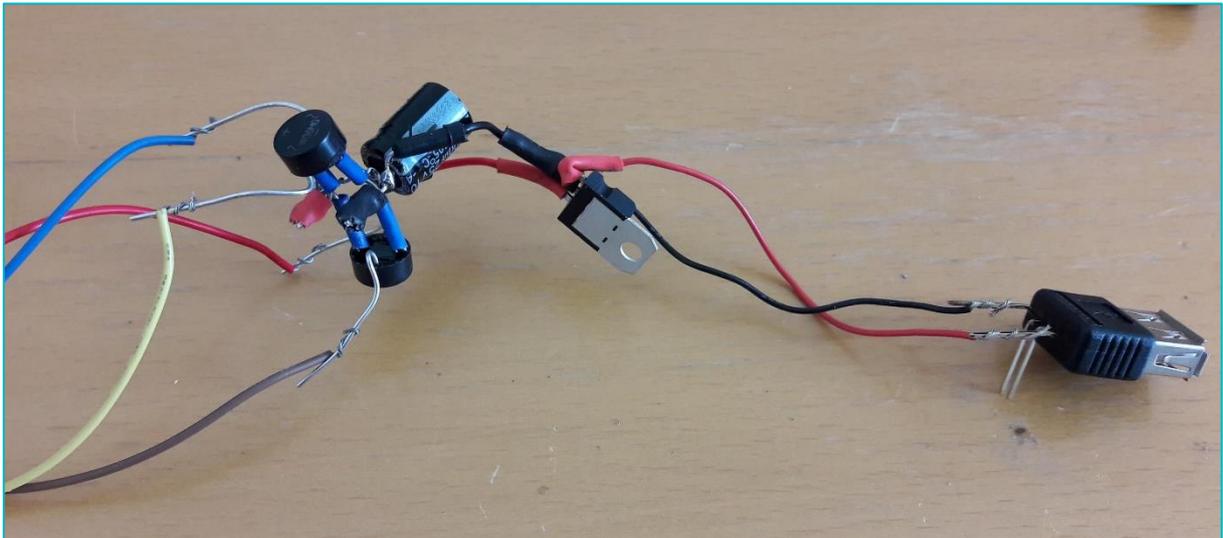
8. Pour finir, sur le premier redresseur, soudez le premier couple de fils obtenu lors du test du moteur sur les broches \sim . Protégez la soudure avec de la gaine thermo rétractable. Faites de même pour le second redresseur et le second couple de fils.



A partir de là, vous avez votre tension continue 5V. Vous pouvez, comme nous, la relier à une sortie USB femelle 5V, en prenant soin de relier le fil **GND** du régulateur sur la broche **GND** (ou 0V) de la prise USB et le fil **V_{out}** sur la broche **+5V**.



Aperçu du circuit complet :



Protection du moteur et du circuit

Votre moteur et votre circuit sont composés d'éléments électroniques fragiles aux intempéries, en particulier la pluie. Si l'éolienne reste constamment en extérieur, vous devrez impérativement protéger ces éléments.

Notre circuit électrique est inséré dans un sachet en plastique (étanche), récupéré lors de l'achat de vis dans un magasin de bricolage. Il est fixé sur le côté de l'aileron à l'aide de colliers de serrage ; grâce à sa petite taille il ne gêne pas la prise au vent.

Le moteur est solidifié et protégé par du gros scotch. Nous ajoutons un morceau de chambre à air ou d'emballage plastique tout autour afin de le rendre étanche aux intempéries.





Branchez votre téléphone

Votre éolienne est maintenant terminée ! Installez-la dans un endroit spacieux et exposé au vent. Vous pouvez venir brancher votre téléphone, votre batterie externe, un éclairage LED USB ou tout autre source USB nécessitant 5V maximum.

Notre éolienne Skavenji est installée sur la terrasse du CEEI au 2^{ème} étage. A cette hauteur le vent nous est favorable.

Elle est reliée à la batterie USB Skavenji et la recharge lorsque le vent souffle. Les utilisateurs peuvent venir recharger leur smartphone quand ils le souhaitent grâce aux prises micro-USB.



EOLIENNE LOW-TECH EN LIBRE-SERVICE

**OFFREZ A VOTRE TELEPHONE
UN PLEIN D'ENERGIE FAITE
MAISON**

*Et donnez-nous votre avis via
contact@skavenji.fr !*





Sécurité

Votre éolienne fonctionne, et vous souhaitez l'installer sur votre balcon ou dans votre jardin ? Excellente idée ! Cependant vous devrez impérativement assurer votre sécurité mais surtout la sécurité du voisinage !

L'éolienne low-tech de ce tutoriel ne présente pas de système de sécurité classique comme une éolienne commerciale. En cas de vents très forts (généralement supérieurs à 60km/h selon la solidité de votre construction) votre éolienne peut devenir incontrôlable, très dangereuse, voire se détacher de son mât et causer de **GRAVES DOMMAGES MATERIELS ET HUMAINS !**

Surveillez la météo locale. En cas de vents forts ou de tempête rangez votre éolienne et mettez là à l'abri. Pensez également à retirer votre éolienne si vous vous absentez plusieurs jours (week-end, vacances ...).

PARTAGEZ !

Ce tutoriel proposé par SKAVENJI est gratuit, Open Source, et soumis à toute amélioration possible et réalisable.

L'éolienne présentée ici n'est qu'un exemple parmi une multitude de versions possibles, de la conception même de l'éolienne, aux matériaux et outils utilisés. Toute astuce, conseil, amélioration ou remarque constructive sera la bienvenue et utile à toutes les amatrices et tous les amateurs de conceptions low-tech.

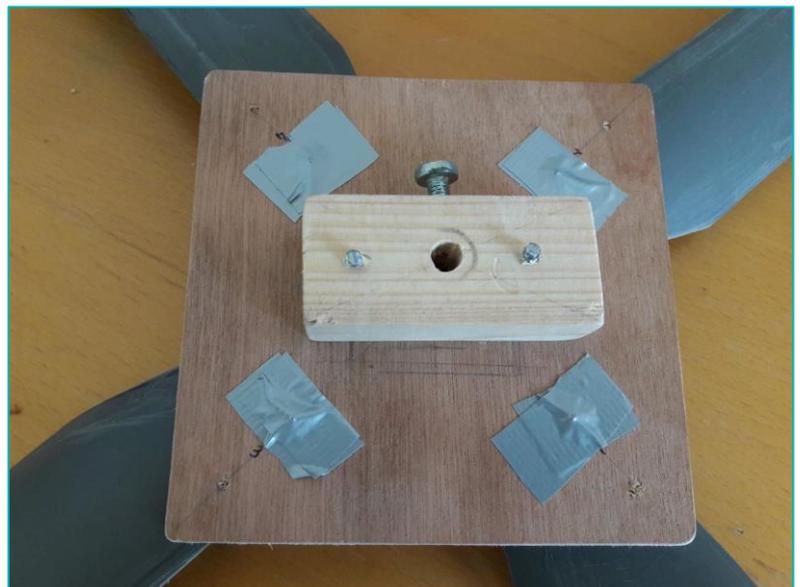


GALERIE PHOTOS

Première version d'une éolienne avec 4 pales, et un moyeu carré.

Plus facile à équilibrer qu'une éolienne 3 pales.

Vitesse de rotation top faible pour charger la batterie





Première version du système étanche du circuit électronique.

Trop imposant



Eolienne presque finale,
version 3 pales

Système d'étanchéité de l'extrémité du câble USB. Les utilisateurs retirent la prise du sachet pour brancher leur téléphone puis la remettent et ferment le sachet lorsqu'ils ont terminé pour le protéger des conditions extérieures.





Eolienne finale, avec des pales en PVC bleues. Oui, on peut allier Low-Tech et esthétique ;-)