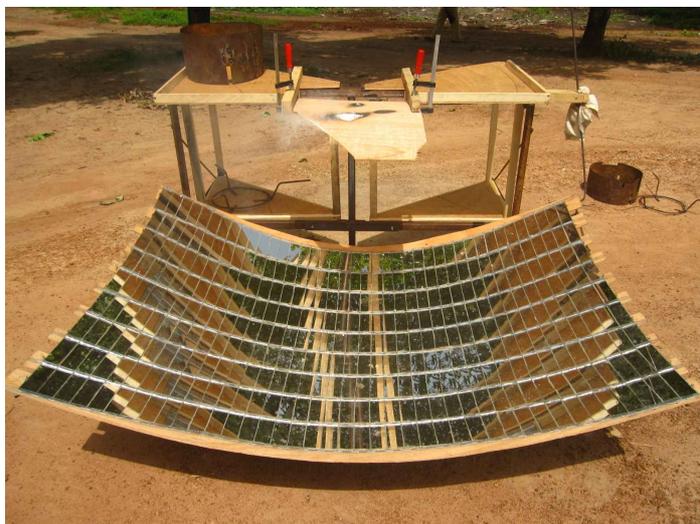


GUIDE DE CONSTRUCTION PETISOS - BURKINA FASO



INTRODUCTION

Grâce à ce guide nous allons vous donner le moyen de réussir à construire votre concentrateur. Bien sur, le modèle que nous allons vous décrire est très spécifique, il comporte les matériaux et mesures exactes qui nous ont permis d'obtenir le résultat souhaité. Mais il faut savoir que de l'idée originelle en passant par la réalisation du croquis, la recherche de matériaux et la construction en elle-même, notre concentrateur a beaucoup évolué. Dans un souci de perfection, nous avons modifié un bon nombre de choses afin d'adapter l'idée à la réalité du terrain.

Notre philosophie est d'utiliser au maximum des matériaux de récupération. Les déchèteries et décharges recèlent un grand nombre de choses super intéressantes et nous cherchons, pour chaque objet trouvé, une utilisation. Nous voulons également construire un concentrateur écologique qui veut dire, par exemple, sans colle!!

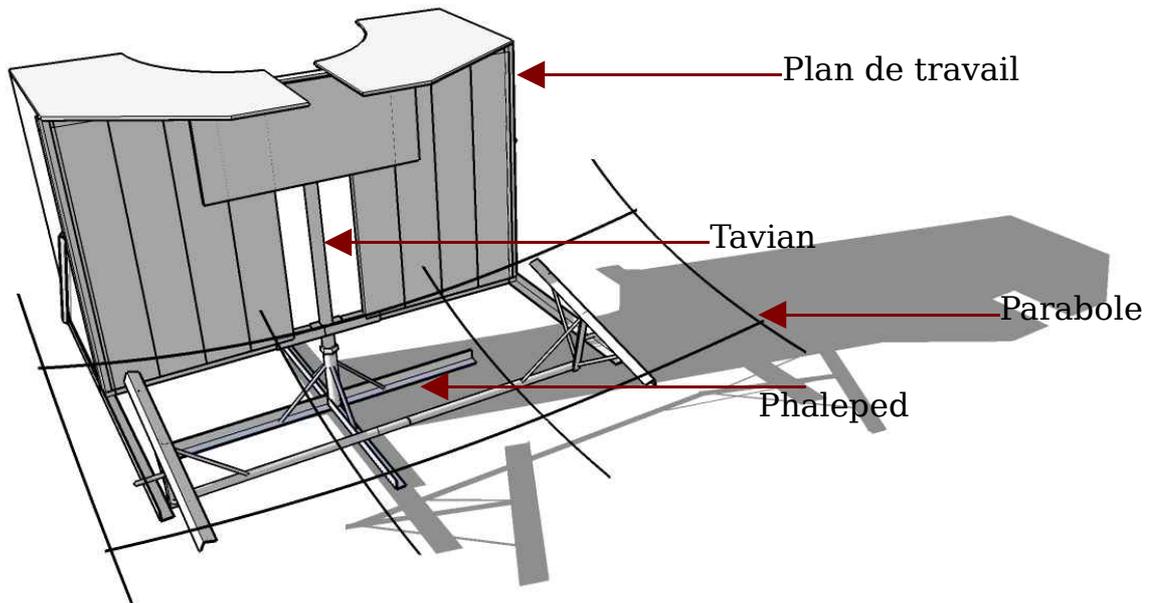
L'objectif de ce guide est de vous fournir nos données dans le moindre des détails, à vous ensuite de voir si vous le suivez à la lettre ou si vous préférez l'adapter aux matériaux que vous possédez. Ce qui est important de garder c'est la distance entre le centre de la parabole et le point focal ainsi que la courbure de la parabole, ensuite nous laissons libre cours à votre imagination. Cependant nous ne pouvons vous garantir un résultat positif qui si votre imagination se rapproche un minimum de la notre.

Au début de chaque section, nous décrivons les propriétés essentielles du composant afin de faciliter son remplacement par un objet

récupéré qui ne correspond pas exactement à ce qu'est décrit dans ce guide. Par exemple, une barre carrée peut remplacer une cornière dans presque toutes les situations!

La réalisation de ce concentrateur se divise en trois parties. Tout d'abord, nous avons la base, structure pivotante, puis vient la parabole, partie réfléchissante et enfin le plan de travail, lieu de cuisine.

Figure 1 : Vue générale du concentrateur



Sommaire

I - LA BASE :

Notre objectif est de permettre à la structure entière du concentrateur de pivoter sur elle-même, et d'être à la fois solide et légère.

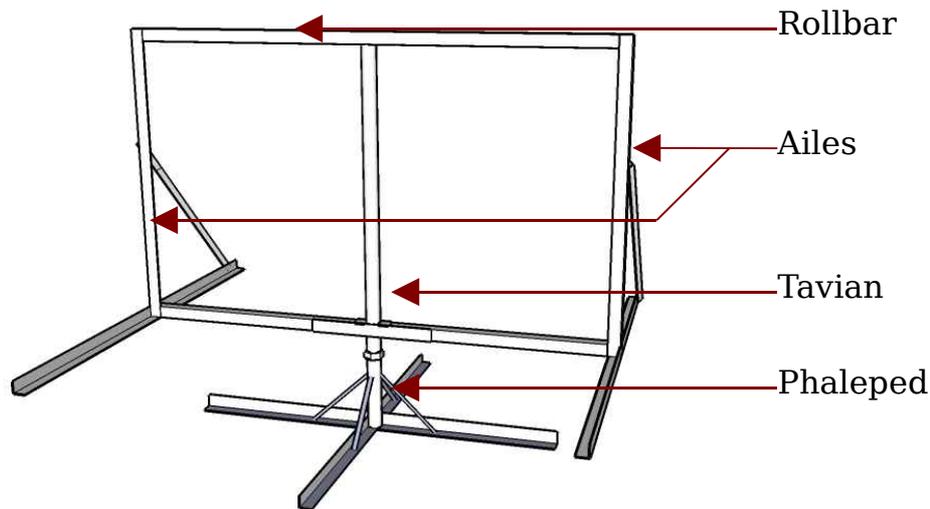


Figure 2 : Vue générale de la base

Cette partie se compose d'un pied, le **Phaleped**, d'un tube s'emboîtant dans le Phaleped et permettant la rotation du concentrateur dans son intégralité, le **Tavian**, d'une structure permettant de lier le plan de travail à la parabole, les **Ailes** et enfin une barre liant et maintenant les Ailes dans leurs positions, le **Rollbar**.

Liste générale du matériel pour la base :

- 4 cornières de 120cm
- 2 cornières de 60cm
- 1 cornière de 44cm
- 2 bouts de cornière 4cm
- 1 tube large (diamètre extérieur: $\varnothing = 3\text{cm}$) 20cm
- 1 tube large (diamètre extérieur : $\varnothing = 3\text{cm}$) 68,5cm
- 1 tube petit (diamètre extérieur = diamètre intérieur du tube large) 40cm
- 1 tube petit (diamètre extérieur = diamètre intérieur du tube large) 3cm
- 2 fers à béton de 70 cm
- 2 barres carrées de 68,5 cm
- 1 barre carrée de 140 cm
- 4 tiges fer (au moins 6 mm de diamètre) 29 cm
- 4 boulons avec écrous et rondelles

A- Le Phaleped :

Il est constitué d'une croix horizontale au contact avec le sol. Celle-ci soutient un axe vertical permettant la rotation du concentrateur dans son intégralité.

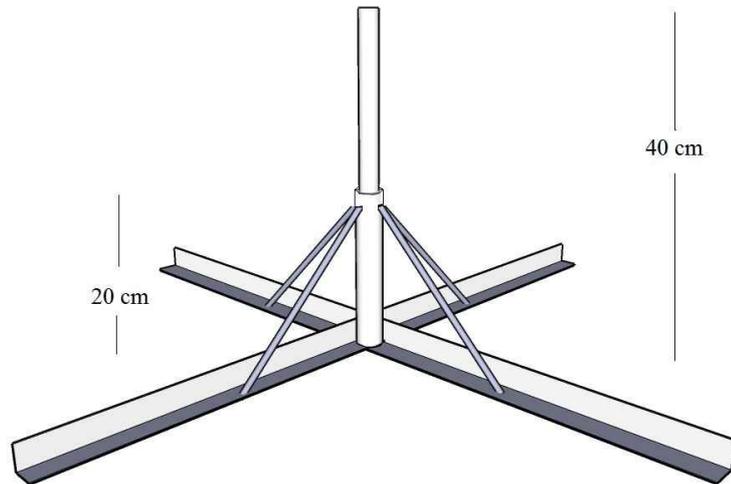


Figure 3 : Vue générale du Phaleped

Liste du matériel pour le Phaleped :

- 2 cornières 120cm
- 4 tiges fer (avec au moins $\text{Ø}=6$ mm de diamètre) 29 cm
- 1 tube large (diamètre extérieur : $\text{Ø}=3,4$) 20cm
- 1 tube petit (diamètre extérieur = diamètre intérieur du tube large) 40cm

a. Réalisation de la croix

Pour sa conception, nous utilisons deux morceaux de cornières d'environ 120cm. La longueur exacte n'est pas très importante, mais elle doit être suffisamment grande pour permettre une bonne stabilité du concentrateur.

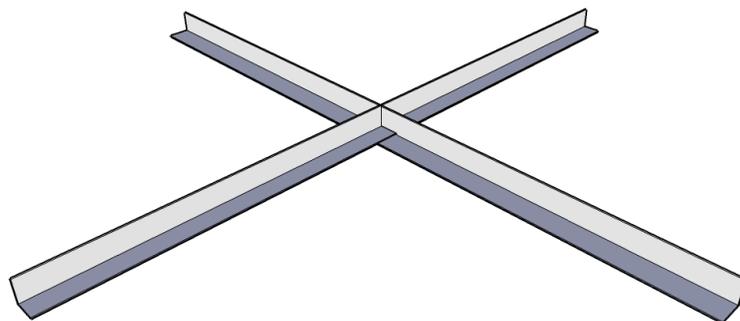


Figure 4 : La croix du Phaleped

Nous voulons les souder perpendiculairement, pour cela, nous avons choisi de meuler une encoche au centre de la première cornière (voir figure ci-dessous). Une fois l'encoche effectuée, nous pourrions glisser la deuxième cornière jusqu'à son milieu. Nous avons adopté cette solution car elle évite de fragiliser le pied lorsque au lieu de faire une encoche, on coupe la cornière entière.

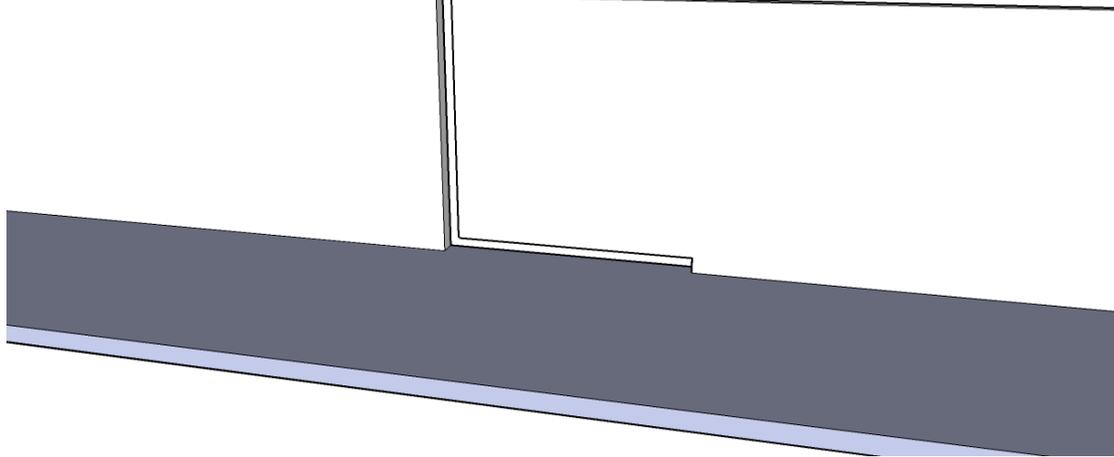


Figure 5 : Encoche pour la croix

Astuce : Lorsque vous soudez les deux cornières, pour la réalisation de la croix, attention à ne pas mettre de point de soudure au niveau de l'emplacement de l'axe. Mieux vaut souder à l'extérieur de l'encadrement afin d'éviter que des points de soudure gênent le bon positionnement de l'axe.

b. Réalisation de l'axe

Il est constitué de deux tubes. Le tube extérieur sert de support au tube intérieur. Ce dernier permet de maintenir la structure droite ainsi que la rotation horizontale de celle-ci. Il suffit de couper le tube extérieur bien droit, lisse et à niveau pour que la rotation Phaleped / Tavian soit lisse et uniforme.

c. Fixation de l'axe à la croix

Ce qui est le plus important lorsque vous soudez, c'est que ces deux parties soient bien perpendiculaires. Cette étape est très simple, mais elle demande beaucoup de précision et de patience.

Fixez l'axe et la croix à niveau à l'aide d'un niveau à bulle et des serres joints. L'installation mise en place, nous pouvons maintenant vérifier que l'axe et la croix sont bien perpendiculaires. Pour ce faire utiliser soit une grande équerre soit la règle de Pythagore (triangle

rectangle de côté 30, 40 et 50cm). Le mieux étant de faire la vérification par les 2 méthodes.

Une fois la vérification de l'angle droit faite, vérifiez que les serre joints sont bien fixés, le Phaleped est prêt à être souder. Cette étape est très importante, elle détermine la stabilité de votre concentrateur!

Pour plus de stabilité, soudez quatre tiges reliant l'axe aux quatre bras de la croix à 45° environ. Celles-ci font office de contreventement.

B - Le Tavian :

C'est l'élément qui s'emboîte sur le Phaleped et qui pivote librement sur son axe vertical.

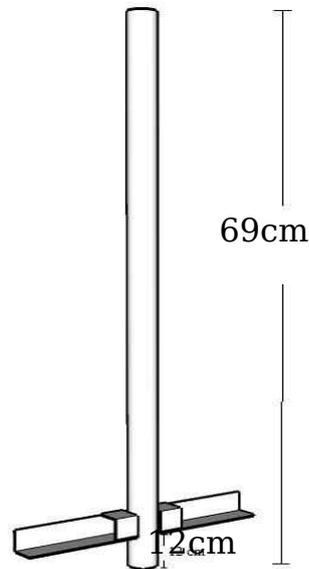


Figure 6 : Vue générale du Tavian

Liste du matériel pour le Tavian :

- 1 tube large (diamètre extérieur : 3cm) 69cm
- 1 cornière 44cm
- 2 bouts de cornière 4cm

a. Réalisation de l'encoche

Effectuer une encoche au centre de la cornière correspondant au diamètre du tube large. Essayez de ne pas couper l'encoche plus large que nécessaire, le plus serré sera le mieux, pour que les deux côtés touchent le tube.

b. Réalisation des cales

Les cales correspondent aux deux petits bouts de cornières, leur fonction principale est de pouvoir emboîter les barres carrées des Ailes et d'ajouter de la surface pour souder l'axe à la cornière.

Il est important que les cales correspondent exactement au rectangle de la barre carrée des Ailes. Le moindre jeu devra être calé plus tard, ce qui complique le travail. Taillez vos cornières si elles ne sont pas de la bonne taille. Quand tout est prêt, soudez légèrement avec les barres carrées dedans. Lorsque la forme est prise, soudez pour renforcer.

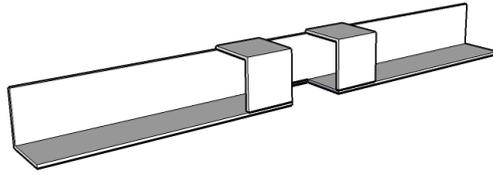


Figure 7 : Encoche et cales

c. Assemblage du Tavian

Ce qui est vraiment important c'est que les deux éléments soient perpendiculaires et de niveau. Pour plus de facilité, nous vous suggérons de positionner les barres carrés des Ailes dans les encoches afin d'obtenir une surface plus grande pour positionner votre équerre.

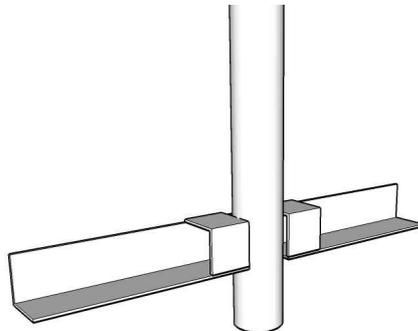


Figure 8 : Assemblage du Tavian

C - Les Ailes :

C'est la partie de la base qui forme la structure de la machine. Son objectif est de soutenir l'axe de la parabole et de lier le Tavian et le plan de travail. Cette structure est composée de deux parties symétriques.

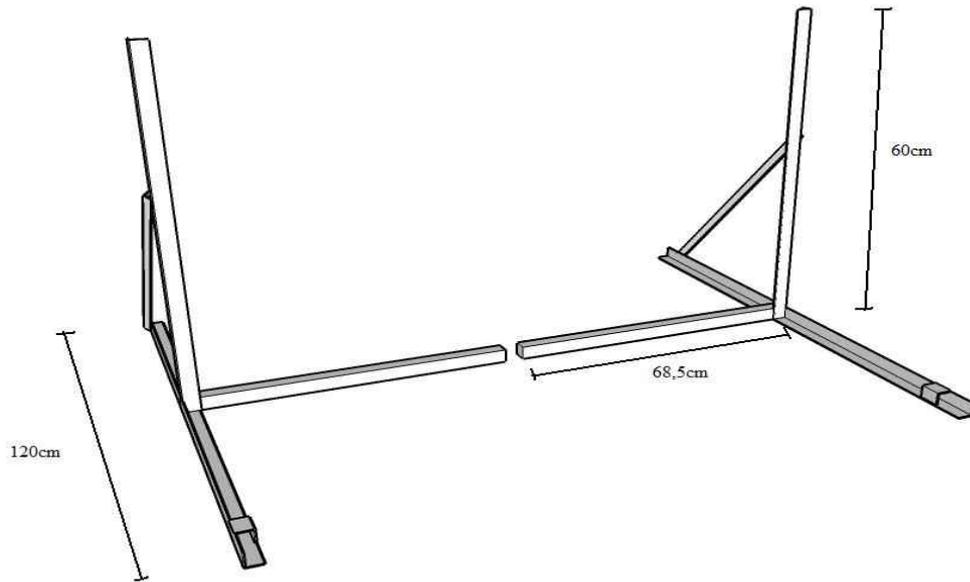


Figure 9 : Vue générale des Ailes

Liste du matériel pour les Ailes :

- 2 barres carrées de 68,5 cm
- 2 cornières de 120cm
- 2 cornières de 60cm
- 2 fers à béton de 70cm
- 4 boulons avec écrous et rondelles

Comme la structure est symétrique nous allons en décrire seulement que la moitié. Nous avons tout d'abord une barre carrée A1 qui s'emboîte dans le Tavian. Cette dernière est liée au Tavian grâce à l'encoche permettant d'éviter du jeu verticalement puis par un boulon (traversant à la fois la barre carrée et le Tavian) pour une tenue horizontale.

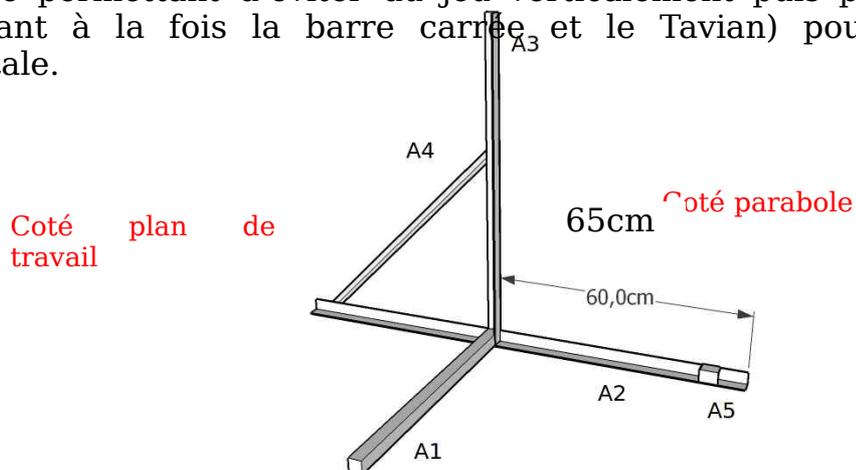


Figure 10 : Description spécifique d'une des Ailes

a. Réalisation de l'extérieur de l'Aile

L'extérieur de l'Aile est composé de deux cornières soudées en forme de « T » inversé avec un contreventement positionné du côté du plan de travail afin d'éviter un gêne par rapport à la parabole.

La cornière A2 est orientée avec une face verticale et l'autre vers le centre de la structure (ouverture vers le centre de la machine). La cornière A3 est orientée avec une face vers l'arrière du plan de travail et l'autre vers le centre (ouverture vers le plan de travail). Positionnez A3 sur A2 à 65cm du bout côté parabole, puis soudez.

b. Création des encoches pour l'axe de la parabole

La cornière A2 sert de bras pour soutenir l'axe de la parabole. Découpez une encoche de telle sorte que l'axe de la parabole puisse venir s'enclencher dans celle-ci (l'encoche doit se trouver à 60 cm de l'intersection A2/A3).

Astuce : En toute logique l'encoche se trouve à 60 cm. Il est cependant conseillé de réaliser ces encoches en positionnant la parabole sur les ailes, à l'endroit où tombent les axes. Cette méthode nous permet de vérifier si la parabole est bloquée, lors de sa rotation, par la structure.

D - Le Rollbar :

Cet élément permet de lier les deux Ailes entre elles mais également l'axe du Tavian en son centre. Il complète le rectangle de la Base, stabilise et solidifie la structure.

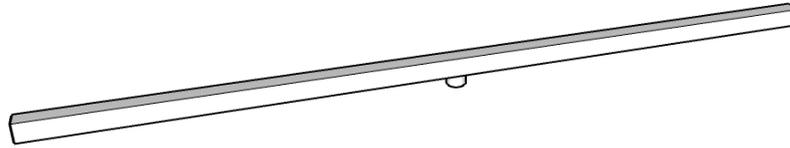


Figure 11 : Vue générale du Rollbar

Liste du matériel pour le Rollbar :

1 barre carrée de 140 cm

1 petit tube 3cm

Soudez le petit tube au centre de la barre carrée. Il est conseillé de souder à l'intérieur du tube pour éviter les points de soudure à l'extérieur qui pourraient gêner l'emboîtement avec le Tavian.

E - Assemblage de la base :

Le Tavian s'emboîte dans le Phaleped. Pour que la rotation soit uniforme, poncez le Phaleped et ajoutez un peu de graisse sur celui-ci.

Les Ailes s'emboîtent dans les cales du Tavian. Percez et placez un boulon horizontalement au niveau des deux bouts de la cornière du Tavian. Ceux-ci permettent de lier plus solidement les Ailes avec le Tavian.

Le Rollbar s'emboîte dans le Tavian. Il est également fixé aux Ailes aux extrémités, pour ce faire, percez et placez un boulon horizontalement de chaque côtés.

Astuce : Sachez que toutes les barres carrée peuvent être remplacée par de cornières et inversement.

F - Le point focal

Le point focal est l'endroit où ça chauffe. Pour permettre de poser une casserole ou une marmite, nous avons fabriqué une structure en fer à béton. Nous avons ajouté un pare-vent afin d'éviter au vent de refroidir notre marmite.

c. Le point focal

Liste du matériel :

Fer à béton (diam 8) de 1 m de long

3 morceaux de fer à béton (diam 8) de 23 cm

Pliez le fer de 1m en cercle. Pliez les autres morceaux de telle sorte qu'ils soient comme sur la photo ci-dessous :



d. Le pare-vent

Le part vent est juste un morceau de tôle (15cm * 1m) plié et souder en forme de tube (voir photo).



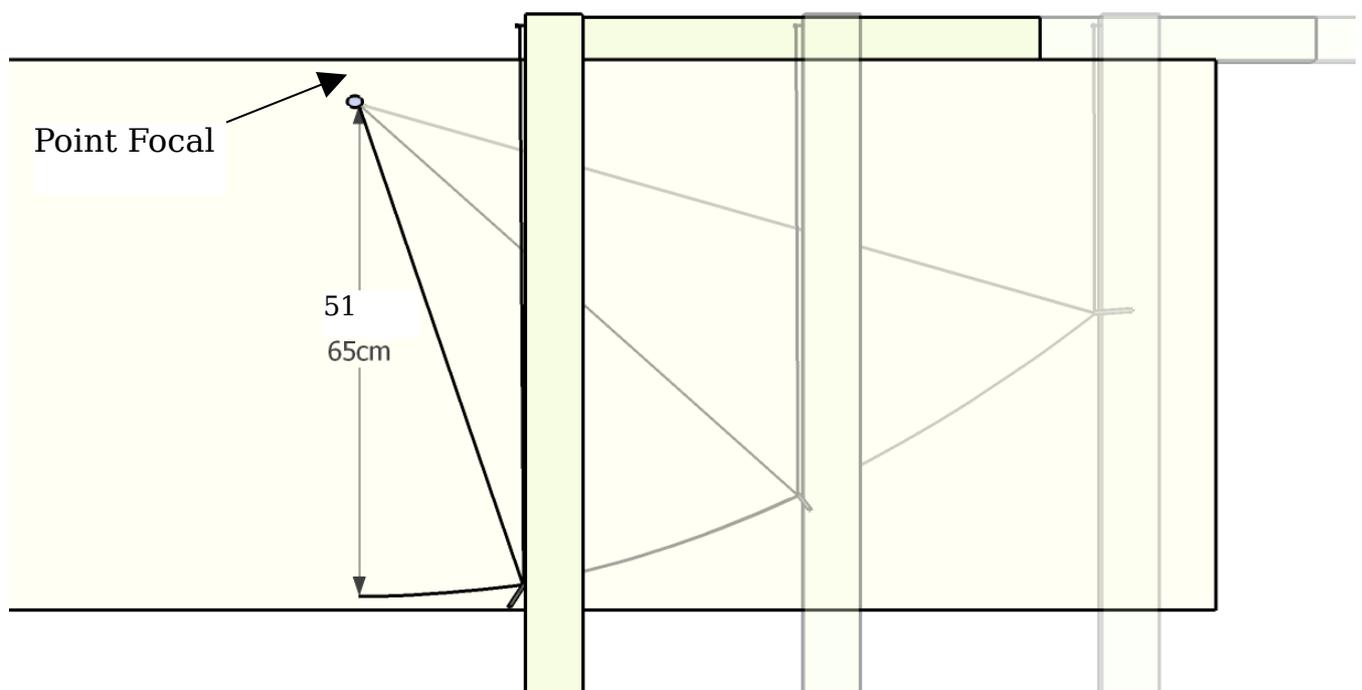
II - LA PARABOLE :

Cette partie se compose de cinq sections. Nous verrons, tout d'abord, comment réaliser le dessin de la courbe parabolique, puis le pliage des fers à béton, l'assemblage du squelette, l'opération lattes et miroirs, et enfin les axes.

Une propriété magnifique des courbes parabolique est que toute section verticale est identique, nous n'avons donc pas besoin de se casser la tête à calculer les courbes à condition que toutes les courbes soient orientées verticalement sur le squelette (dans le système de coordonnées avec l'axe 'y' passant par le point focal et le soleil. Pour en savoir plus voir [GSATS cours de maths 2](#)). Ce qui est important ici c'est le fait qu'une fois tracé, cette seule courbe suffit pour tous les fers à béton nécessaires au squelette.

A - Dessin de la courbe parabolique

D'après nos calculs nous avons trouvé une valeur « a » de 51cm entre le vertex (fond de la parabole) et le point focal de la parabole de notre concentrateur. (Voir les calculs [GSATS_Les_Courbes_Parabolique.pdf](#)). Nous devons ensuite traduire cette valeur sous forme d'une courbe parabolique à échelle réelle qui

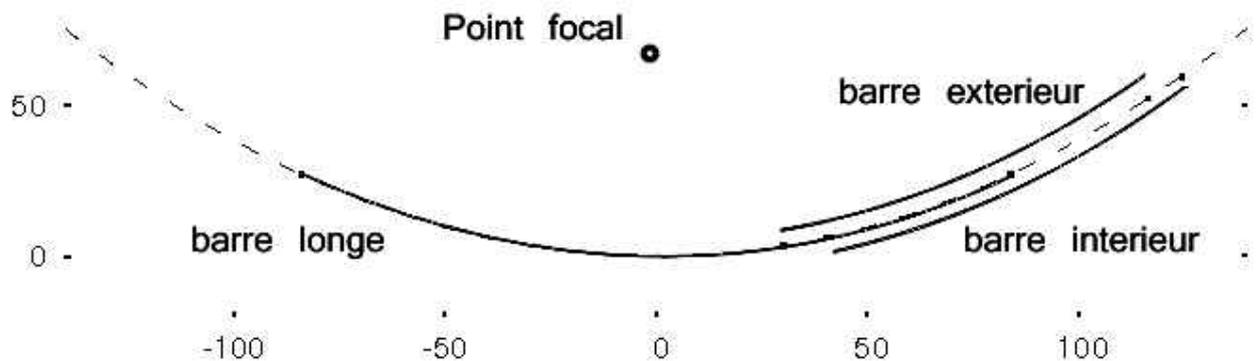


nous servira à courber les fers à béton.

Figure 12 : Méthode de traçage de la courbe parabolique

e. Le principe :

Le principe est de planter un clou symbolisant le point focal sur le panneau en bois, puis un autre sur l'extrémité de l'équerre, cette dernière coulisse sur le panneau en bois. Une ficelle rigide est attachée au deux clous. Le crayon, appuyé contre l'équerre, sera guidé par la ficelle tout au



long du traçage. Il est important que la ficelle reste toujours bien plaquée contre l'équerre (entre le crayon et le clou se trouvant sur l'équerre) et ainsi parallèle à l'axe principal de la parabole. Lorsqu'on glisse l'équerre, le crayon trace la courbe désirée.

Pour réaliser le squelette de notre parabole, nous avons besoin de trois portions de notre courbe parabolique, présentés dans le diagramme ci-dessous. Nous avons utilisé un panneau en bois assez grand de 240 cm par 120 cm. Nous verrons par la suite comment devront être disposés ces différentes portions dans la partie « squelette ».

Figure 13 : Vision des différentes portions du squelette

Liste du matériel pour la parabole

- 1 panneau en bois ou contre plaque (2,4m x 1,2m)
- Clous
- De la ficelle rigide, environs 2 mètres de long
- 1 grande équerre
- 1 crayon

f. Premier tracé, courbe (1) :

Le premier clou symbolise le point focal, nous le plantons à 1 m d'un coté dans le sens de la longueur et à 27cm du bord dans le sens de la largeur. Si votre panneau en bois n'est pas assez large, fixez le clou sur quelque chose extérieur au panneau, en respectant les mesures. Le deuxième clou, quand à lui, est fixé à l'équerre comme le montre le diagramme ci-dessous.

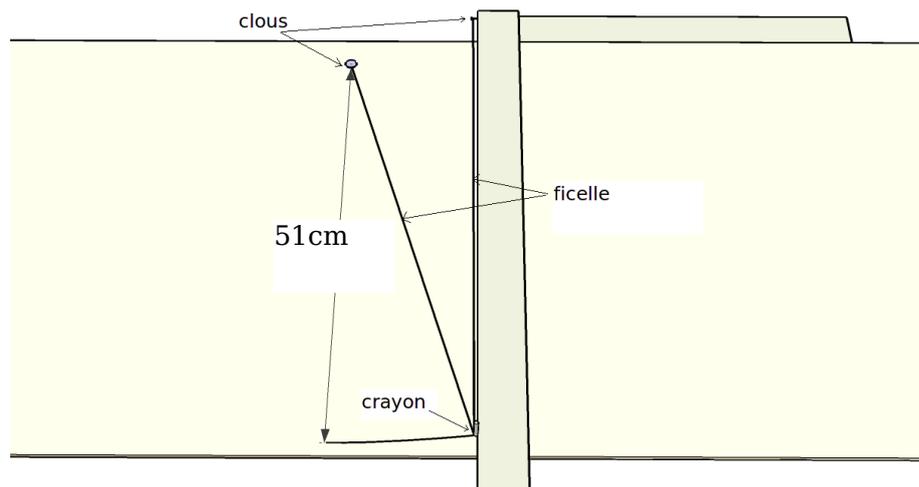


Figure 14 : Description des éléments de traçage

Le réglage s'effectue en alignant les deux clous, le côté de l'équerre et le crayon sur une même ligne bien perpendiculaire au panneau en bois (voir diagramme). La distance entre le clou représentant le point focal et le crayon doit être de 51 cm, cette valeur correspond à « a ». La ficelle relie les deux clous en passant par le crayon, assurez vous bien que la ficelle est bien tendue de toutes parts.

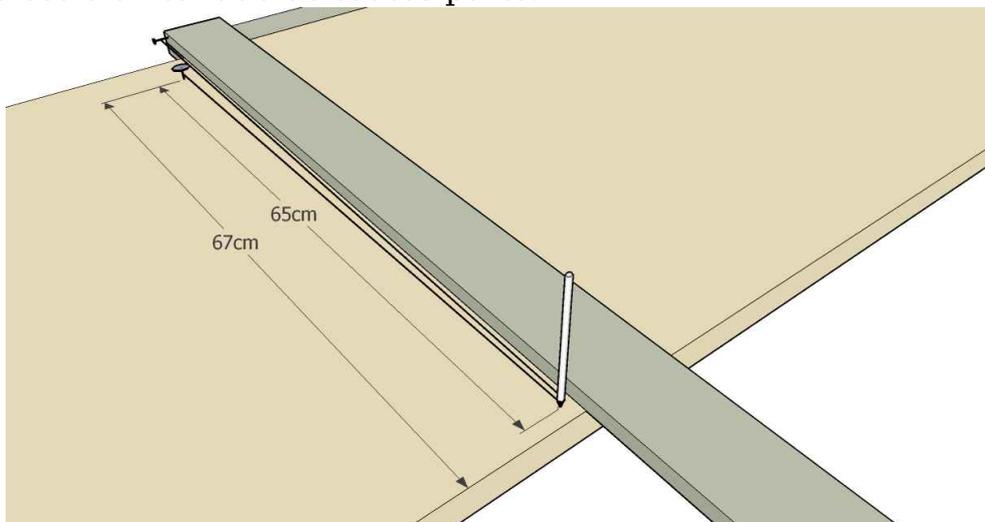


Figure 15 : Positionnement à l'état initial

Une fois ce réglage effectué, le tracé peut commencer. Il est préférable cependant de le réaliser en deux fois, c'est-à-dire en partant de la base vers un des côté puis en répétant la même chose de l'autre côté. Il est important de ne pas bouger le panneau entre ces deux tracés. Faire coulisser l'équerre lentement en maintenant le crayon bien appuyé sur celle-ci. Une fois la courbe tracée, repasser la au marqueur pour quelle soit plus visible pour le pliage des fers à béton.

Astuces : Pour plus de facilité, il est préférable de réaliser cette étape à deux personnes, l'une tenant le crayon et l'équerre et l'autre aidant à faire coulisser l'équerre.

Pour réaliser une bonne courbe, faire une petite encoche sur le crayon vers la mine pour maintenir la ficelle lors du déplacement de celui-ci.

a) Tracé des emplacements des petits fers à béton

Vous avez effectué le tracé de la grande courbe, intéressons nous maintenant aux petites courbes qui représentent l'emplacement des petits fers à béton. Ces emplacements se situent sur la courbe tracée précédemment (Ils possèdent la même valeur de « a »).

Les valeurs ci-dessous correspondent au point de départ du pliage des petits fers à béton en allant vers l'extérieur de la parabole. Les mesures sont directes et se font de la base jusqu'à l'intersection avec la courbe selon la valeur donnée. Ces valeurs sont les suivantes :

Pour les deux fers à béton extérieur : 14,2 cm

Pour les deux fers à béton intérieur : 24,4 cm

Pour le fer à béton central : 29,6 cm

Si votre contre plaqué n'est pas suffisamment grand pour tracer la courbe de telle sorte que les emplacements des petits fers à béton n'y soient pas compris, vous allez devoir tracer une deuxième courbe. Pour ce faire, décalez le point l'axe point focal/base de la parabole à l'extrémité de votre contre plaqué afin d'effectuer le tracé (même valeur de « a ») de la moitié de la parabole. Vous obtiendrez une portion plus grande pour effectuer le pliage des petits fers à béton.

B - Pliage fer à béton :

L'objectif est de donner aux fers à béton la courbe parabolique dessinée dans la section précédente.

Liste du matériel pour le squelette :

2 fer à béton (\varnothing 8mm) 172 cm

5 fer à béton (\varnothing 8mm) 110 cm

2 fer à béton (\varnothing 6mm) 110 cm

6 morceaux de fer à béton (\varnothing 8mm) 10 cm

Outils à plier (composé de deux barres carrée d'environ 60 cm et de petits bouts de fers à béton de $\varnothing = 8\text{mm}$)

1 marqueur

1 craie

Chatterton, de 3 couleurs différentes

a. Positionnement des futurs points de soudure pour le squelette

Pour faciliter l'assemblage des fers à béton pour le squelette nous allons positionner les futurs points⁶⁰ de soudure à la fois sur la courbe tracée et ensuite sur les fers à béton pliés. La figure ci-dessous permet de bien visualiser ces points de soudure.



Figure 16 : Positionnement des points de soudure sur le squelette

Pour la grande courbe (parabole entière), à partir de la base de la parabole, marquez un point à 39,8 cm (en prenant la tangente), et un à 83,5 cm. Répétez cette étape pour l'autre côté de la parabole.

Pour les petites portions de courbe (petits fers à béton), marquez un point à 44,1 de la base.

Renforcez au marqueur les points que vous venez de positionner sur les courbes pour plus de lisibilité.

b. Fabrication des outils à plier

Pour plier les fers à béton, nous avons conçu des outils spécifiques. Prenez une barre carrée d'environ 60 cm de long, soudez en son extrémité deux petits bouts de fers à béton de diamètre $\varnothing = 8\text{mm}$ séparé de 8mm (correspondant au diamètre de vos futurs fers à béton à plier). Comme le montre la photo ci-dessous, nous avons choisit de leur donner un angle, ce qui facilite le pliage par la suite. Soudez un petit bout de fers à béton au centre de la barre carrée, celui-ci servira par la suite à bien maintenir les outils horizontalement sur le panneau en bois.

Les barres carrées servent comme bras de levier et permettent d'atteindre une force suffisant pour plier facilement le fer.



Les outils de pliage

c. Pliage des fers à béton

Pour le pliage selon la grande courbe, prenez les fers à béton de 172 cm de long, marquez le centre au marqueur. Positionnez-le premier sur l'axe horizontal que vous avez tracé dans la section précédente en mettant le centre à l'emplacement de la base de la parabole.

La technique de pliage est simple, marquez à la craie l'endroit où le fer à béton ne suit plus la courbe de votre parabole. Placez ensuite vos outils de pliage de part et d'autre de cette marque puis pliez en exerçant une force vers l'intérieur des outils.

Répétez cette étape pour le deuxième côté de la grande courbe, puis pour le deuxième fer à béton.

Astuces : Gardez les manches des outils bien horizontaux pour que le pliage ne se fasse qu'horizontalement et non verticalement. Dans notre jargon nous disons que les fers à béton pliés verticalement sont « èSSé » et ce n'est pas bon d'avoir des fers à

Pour le pliage selon les portions de courbe, prenez un des petits fers à béton de 110 cm et placez une des extrémités au point que vous avez préalablement tracé (14,2 cm). Pliez-le en suivant la même méthode que pour les grands fers à béton. Répétez cette étape avec comme point de départ 14,2 cm pour un deuxième petit fer à béton puis pour deux autres, avec comme point de départ 24,4 cm, et le dernier avec comme point de départ à 29,6 cm.

Pour différencier les trois tronçons, nous avons utilisé du chatterton rouge pour les fers à béton extérieurs (14,2 cm), noir pour les intérieurs (24,4 cm) et bleu pour le fer central. Nous les scotchons à l'extrémité côté base de la parabole.

Une fois que vous avez terminé le pliage de tous vos fers à béton, marquez de façon très visible, sur les fers à béton vos futurs points de soudures que vous aviez préalablement tracées sur vos courbes. Ces marques doivent être assez larges (au moins 8mm, correspondant au

diamètre des fers à béton) pour être bien visible lorsque vous allez les positionner pour souder le squelette.

C - Assemblage du squelette de la parabole :

L'objectif est de donner à la courbe parabolique une rigidité qui permettra de maintenir la surface réfléchissante. En finalité nous allons obtenir une parabole en trois dimensions.

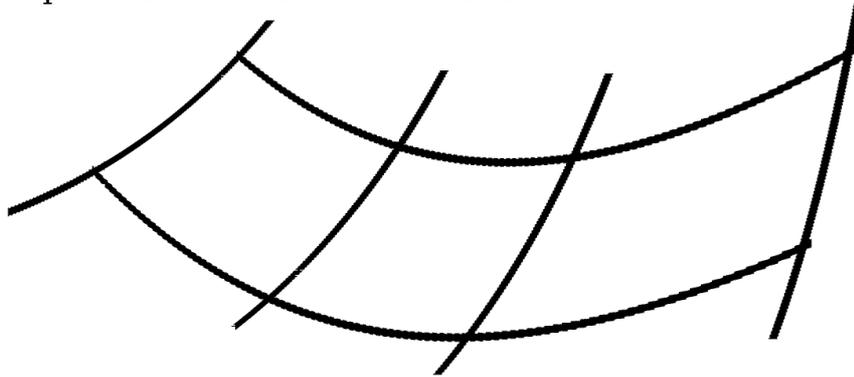


Figure 17 : Vue générale du squelette

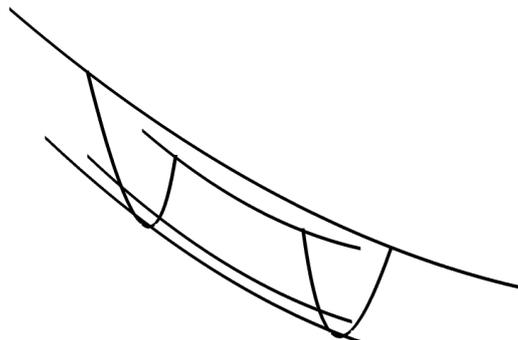


Figure 18 : Vue générale du squelette (vu de côté)

La chose la plus importante pour l'assemblage du squelette c'est que tous les fers à béton est leurs courbes s'ouvrant verticalement. Si ce paramètre n'est pas respecté la courbe n'est pas bonne et le concentrateur risque de perdre considérablement en performance. Pour ce faire, nous avons conçu un socle permettant de positionner tous les fers à béton correctement.

a. Fabrication de socle

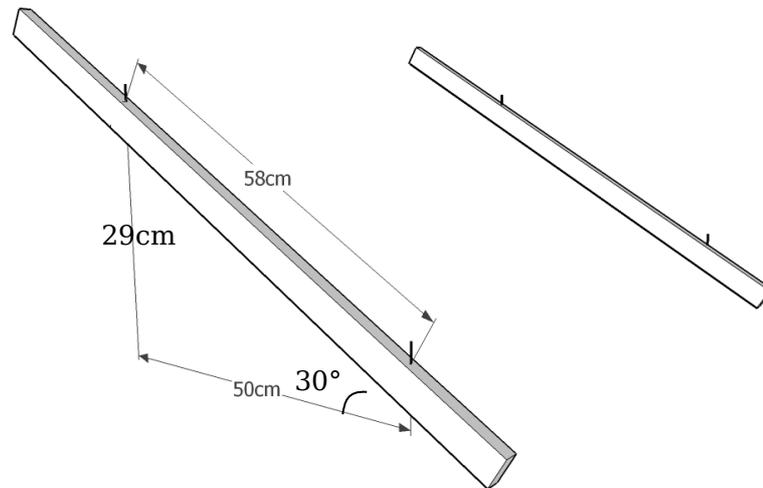


Figure 19 : Vue générale du socle

Liste du matériel pour le socle :
Planches en bois
4 clous

Prenez deux planche en bois, orientez-les à 30° , puis fixez-les parallèlement à une distance d'environ 1 m d'écart. Vous pouvez vous référer à la photo ci-dessous pour exemple.



Le socle

Plantez deux clous sur chaque planche en bois au même endroit à une distance de 58 cm. Il est très important que les clous soient symétriques sur les deux planches en bois, pour cela vous pouvez vous aider d'une planche en bois placée perpendiculairement. Vous trouverez les mesures exactes sur la *figure 19* pour obtenir un angle de 30° avec une distance de 58 cm entre les deux clous.

b. Assemblage préliminaire de squelette

Positionnez les grandes barres de fer sur les clous, séparé de 58 cm. Centrez-les, de telle sorte que les clous soient symétrique par rapport au centre de celle-ci. Pour ne plus à avoir à refaire cette étape, marquez les barres de fer à l'endroit où se trouvent les clous.

Astuces : Afin de stabiliser la position verticale de ces barres, suspendez un poids au centre de celle-ci pour que la gravité fasse sont action. Le poids ne doit pas être trop lourd au risque de déformer la courbure de la parabole.

Positionnement des petites barres de fer : Grâce au marquage (point de soudure) que vous avez effectué préalablement sur vos fers à béton lorsque vous les avez pliés, ce positionnement est très simple. Les points correspondent aux intersections entre les fers à béton.

Une fois cette étape réalisé, vérifiez vos distances grâce aux *figure 20 et 21* ci-dessous.

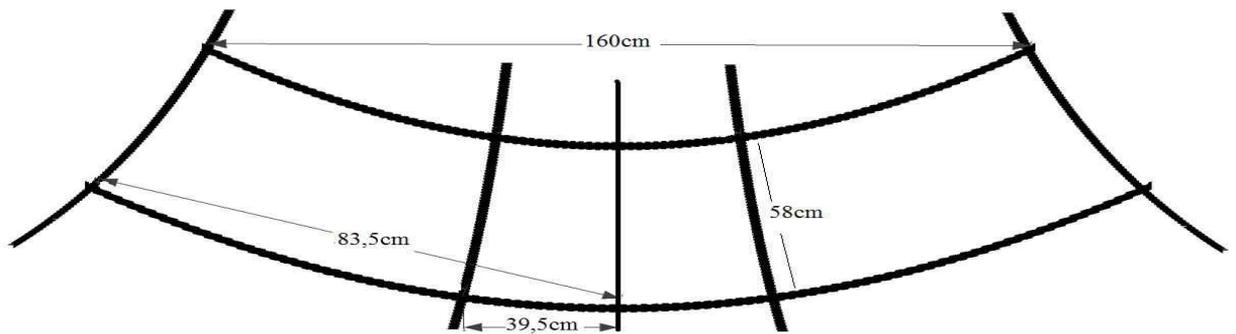


Figure 20 : Mesures sur le squelette

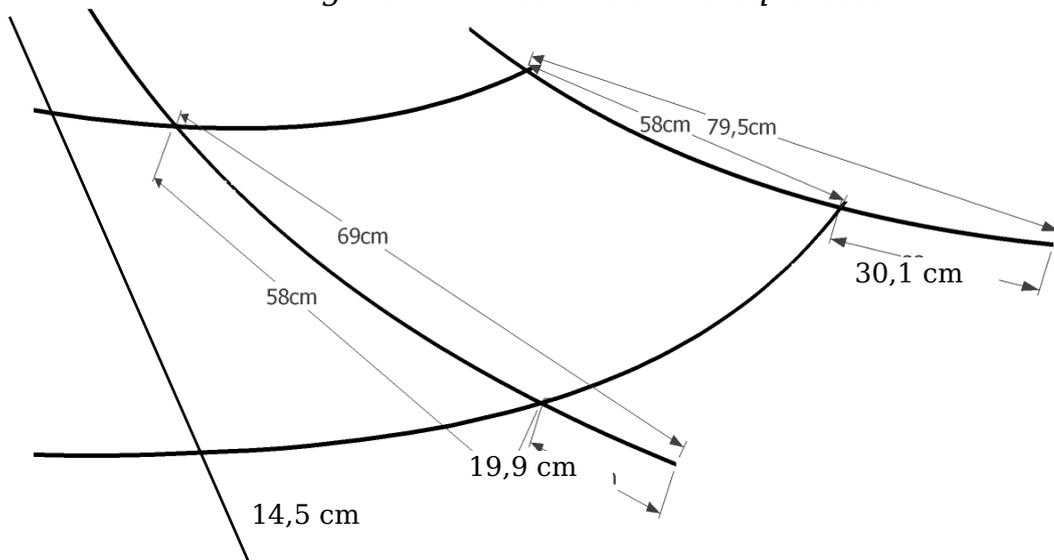


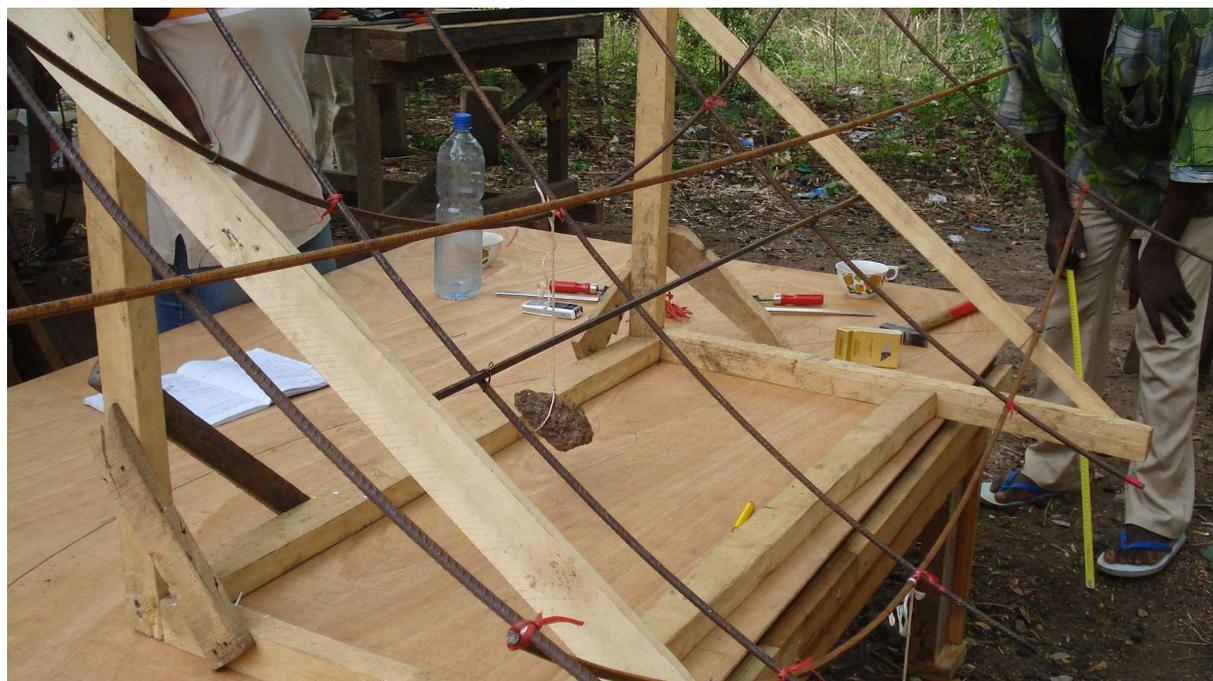
Figure 21 : Mesures verticales sur le squelette

Attention : Les petits fers à béton ont un positionnement bien particulier, le chatterton rouge indique les fers à béton extérieur, le noir pour les intérieurs et le bleu pour le central. Ils ont également un sens, vers le haut ou vers le bas. Les scotch indiquent le sens vers le bas (base de la parabole).

Attache des petites barres sur les grandes : Fixez-les à l'aide de Twisties (sorte de fil de fer mou). Le plus important, dans cette étape c'est de vérifier plusieurs fois la verticalité de toutes les fers à béton (courbure vers le sol) ainsi que toutes les distances précédemment mesurées.

Astuces : Pour assurer un meilleur maintien de cet assemblage préliminaire, nous vous conseillons d'ajouter des cales en bois sur le support touchant les fers à béton pour éviter qu'ils ne se décalent.

Au Burkina Faso nous avons testé une autre méthode pour maintenir cette structure dans sa bonne position afin de faciliter la soudure. Nous avons attaché des fers à béton non pliés aux deux petits fers à béton extérieur (de même pour les intérieurs) à l'aide de fers mous comme vous pouvez le constater sur la figure ci-dessous. Nous avons également attaché les grands fers à béton au socle (au niveau des clous) à l'aide de fers mous (attention avant de tout stabiliser vérifier bien les mesures et la verticalité).



c. Soudage des fers à béton extérieurs

Au croisement d'une des barres extérieures avec la grande barre du haut, avec l'aide d'une ou deux personnes qui assistent en vérifiant continuellement la verticalité de la grande barre et de la petite barre, remplacez le Twistie avec un serre-joint si besoin.

Vérifiez encore le bon positionnement des fers à béton à l'aide des mesures (*figure 20 et 21*) : 83,5cm du centre de la grande barre du bas et 30,1cm du bout de la barre courte extérieure. Cette étape est très importante même si la soudure s'effectue en haut.

Vérifiez la verticalité de la barre courte par rapport au sol. Elle doit faire un angle droit avec les deux barres longues.

Effectuer deux petites soudures de part et d'autre de la barre courte, juste le minimum pour que ça tienne. Vérifiez que les deux barres longues ainsi que le petit fer à béton soient toujours verticales

Si en vérifiant la verticalité des barres vous remarquez la moindre imperfection, il est préférable de couper la soudure et de recommencer. Il n'est pas rare de rater cette étape pour votre premier squelette.

Au croisement de cette même barre courte avec la barre longue du bas, remplacez le twistie avec un serre-joint, toujours à l'aide d'assistants pour assurer la verticalité de l'ensemble des barres. Répétez les mêmes étapes que pour la première soudure.

Effectuez les mêmes étapes pour les soudures de la barre courte extérieure opposée.

Si après vérification vous constatez que les fers à béton sont tous bien vertical et bien positionné par rapport aux mesures, solidifiez tout vos points de soudure pour plus de sécurité.

d. Soudage des fers à béton intérieurs et central

La structure est maintenant solide grâce aux points de soudure liant les quatre barres entre elles. Il suffit d'enlever les Twisties un par un et de souder au croisement.

Au niveau de vérification, il suffit d'assurer tout simplement la verticalité de la barre courte. Réaliser les mêmes soudures pour les deux barres courtes intérieures et pour celle du centre.

e. Support pour l'attache des lattes en bois

Pour attacher les lattes en bois nous avons besoin d'un support, pour cela nous allons utiliser les fers à béton de Ø 6mm (110 cm de long). Plier ces fers selon le point de départ des fers extérieurs et soudez-les selon la méthode décrite précédemment à 8 cm des fers à béton de Ø 8mm du côté intérieur de la parabole. Afin de consolider ce support ajouter les morceaux de fer à béton de Ø 8 mm et de 10 cm de long entre les fers de Ø 6mm et les fers extérieurs (3 fers par côté bien réparti).

D - Les éléments permettant la liaison parabole-structure:

a. Les axes

C'est grâce à eux que nous pouvons faire pivoter la parabole sur son axe horizontal, ils nous permettent d'incliner les miroirs suivant la course du soleil.

Liste du matériel :

2 fers à béton (\varnothing 8mm) 22 cm

Pliez les fers à angle droit à 10 cm du bout. Placez les ensuite sur les fers extérieurs de la parabole à 54 cm du côté où se trouvent les chattertons. Avec une deuxième personne, soudez les axes de façon à ce qu'ils soient parallèles au sol et en angle droit avec la tangente du fer extérieur.



Axes de la parabole

b. L'attache de la crémaillère

Pour attacher la crémaillère (outil permettant de faire pivoter la parabole à partir du plan de travail), prenez un morceau de cornière, percez le du diamètre d'un fer à béton de 8, puis placez le à l'extrémité du fer extérieur de la parabole, coté chatterton, la cornière ouverte vers le sol. Soudez enfin la cornière au fer à béton.



Attache de la crémaillère

E - Opération lattes et miroirs :

Nous allons expliquer ici comment attacher les lattes au squelette de la parabole, puis comment fixer la surface réfléchissante qui peut se faire de deux manières : soit avec des miroirs, soit avec des tôles en aluminium poli (un peu moins performant).

a. Les lattes :

L'objectif est de créer une surface qui prend la forme du squelette et qui permet de fixer la surface réfléchissante. Pour ne pas utiliser de colle, nous avons choisis des lattes en bois afin de pouvoir attacher plus facilement les miroirs ou les tôles. Vous pouvez imaginer de prendre d'autres matériaux comme des lattes en aluminium (plus résistantes aux intempéries).

- Cas des tôles :

Liste du matériel pour les lattes :

9 lattes en bois (180cm x 5cm et de 5 mm d'épaisseur)

Fil de fer fin et malléable

Nous attachons les lattes par leurs extrémités pour ne pas gêner la courbure de la parabole. Grâce aux pressions ainsi créées, les lattes se plaquent contre le squelette.

Assemblage des lattes :

Huilez les lattes préalablement. Positionnez la première latte au milieu du squelette. Deux personnes doivent exercer une pression de chaque côté de la latte de telle sorte que celle-ci épouse parfaitement la forme du squelette. Toute la surface de la latte doit toucher chacun des petits fers à béton.

Percez deux trous de façon à ce que, lorsque la latte est dans sa position finale, ils se situent entre les deux barres en fer extérieures (se référer à la photo ci-dessous).



Support d'attache des lattes

Tout en maintenant la latte sous pression dans sa position finale, glisser le fil de fer par le haut et enroulez-le autour de la barre en fer (de 6mm de diamètre) que vous venez de souder (se référer à la photo ci-dessus). Ce système agit comme un tendeur et limite les points d'attaches entre les lattes et les barre en fer.

Placez les lattes suivantes avec un espacement de 12cm.



Etat final du lattage

-Cas des miroirs

Dans le cas où la surface réfléchissante est des miroirs, le lattage est différent. Etant donné que les miroirs sont plans (ils ne peuvent pas se plier) et que la forme que l'on veut donner est une parabole, nous avons un problème Euclidien : la largeur au centre de la parabole sera plus grande qu'aux extrémités. Il faut donc élargir les lattes au fur et à mesure qu'on se déplace du centre jusqu'aux extrémités. Nous avons besoin de 10 lattes : 4 de 5 cm de largeur (celles du centre), 2 de 6 cm, 2 de 7 cm et 2 de 8 cm. Pour les positionner, commencer par les 2 lattes du milieu puis continuer vers les extrémités en laissant 12,2 cm entre les milieux des lattes, aux extrémités (les miroirs font 12 cm de longueur et on laisse un espacement de 0,2 cm pour les attaches).



Le système d'attache est le même que pour le cas des tôles : pressions sur les extrémités des lattes pour qu'elles épousent bien la forme de la parabole. Attaches au fil de fer ou de cuivre.

b. Assemblage de la surface réfléchissante

-Cas des tôles

Nous avons besoin d'une surface de 110*170 de surface réfléchissante.

Tout d'abord, nous découpons dans la tôle des bandes de 8 cm de largeur et 110 de longueur. Nous ne prenons pas une trop grande largeur pour un souci de précision.

Nous commençons par positionner la tôle centrale au milieu de la parabole (en longueur). Superposez ensuite les autres tôles entre elles jusque vers les extrémités, en laissant assez de place pour percer les tôles entre elles dans la superposition.



Pour attacher les tôles, percez les avec un petit foret (3 mm) sur les bords et au centre, ainsi que la ou les tôles ne plaquent pas sur les lattes. Une fois percé, attachez les tôles aux lattes avec un fil de fer souple. Lorsque vous arrivez sur les cotés, attachez le tout en largeur de sorte que les tôles soient fixés partout sur les bords.

-Cas des miroirs

L'objectif est de ne pas utiliser de colle pour fixer les miroirs sur les lattes. Pour cela nous avons décidé de « coudre » les miroirs aux lattes.

Liste du matériel pour les miroirs :

De la ficelle fine et solide

Quelques bouteilles en plastique

Un stock d'environ 400 miroirs : Ceux que nous avons récupérés font 12 cm de long et 4 cm de large

Une aiguille (qui peut être fait avec un fil de fer)

Du fil de fer

a) Préparation

Découpez des bandelettes dans les bouteilles en plastique (1,5 cm de largeur, 27 cm de longueur : la circonférence d'une bouteille d'eau de 1,5 L).

Coupez des morceaux de ficelle de 50 cm de long.

Préparez une aiguille grâce à un petit fil de fer plié en 2. Faites-en deux si vous êtes deux pour aller plus vite.

Coupez des morceaux de fil de fer de 1 cm de long qui serviront au blocage de la ficelle.



Matériel pour l'attache des miroirs

b) Assemblage des miroirs

L'idéal, c'est de commencer cette étape en partant du centre de la parabole. Positionnez les miroirs entre les 2 lattes centrales (au centre en longueur), puis positionnez une bande en plastique pour plaquer les miroirs à la latte. Percez les bandes avec les lattes sur toute la longueur de la bande en perçant 2 trous par largeur de miroir. Une fois percées,

prenez votre aiguille, attachez la ficelle a une extrémité. A l'autre extrémité de la ficelle, attachez les morceaux de fil de fer de 1 cm. Ensuite, cousez (du verbe coudre) la bande a la latte en plaquant les miroirs a la latte. Une fois cousu, faites un nœud et récupérez l'aiguille.



Continuez la même opération, en allant vers l'extérieur (en largeur). Une fois fini la largeur, recommencez par le centre de la largeur suivante, et ainsi de suite.



Lorsque vous arrivez aux extrémités(en longueur), pour stabiliser le tout, bloquez les miroirs avec du fil de fer (voir photo).

III - PLAN DE TRAVAIL:

A - Fabrication des meubles de cuisine

Le plan de travail que nous avons conçu est très simple. Notre objectif est qu'il soit facilement démontable du concentrateur et facilement transportable. Il est constitué de deux blocs symétriques triangulaires. Nous avons ajouté des étagères triangulaire, légères et en matériaux de récup pour augmenter le confort du cuistot.



Voici quelques lignes directrices que nous nous sommes données :

Les blocs d'étagères sont juste posés sur la structure métallique en 2 endroits : en partie basse, l'étagère est posée sur la cornière basse, et en partie haute, elle est posée sur la barre carrée de la structure métallique. Un tasseau empêche le tout de partir en arrière (voir schéma).

La planche du plan de travail doit dépasser d'environ 20 cm dans le but de protéger les yeux du cuistot solarien des reflets. Elle sert aussi à reposer la plaque chauffante (point focal).

Nota bene : par sécurité, nous rajoutons une plaque réfléchissante (alu ou inox), sur le plan de travail, à la verticale, sous le point focal,

Voilà, c'est l'idée générale, à vous de faire valoir vos talents de menuisier.

B - La crémaillère

La crémaillère est l'outil permettant de faire pivoter la parabole sur son axe horizontal tout en restant au plan de travail. Elle est composée d'un manche, de 3 tasseaux de bois et d'un papillon servant à serrer le manche contre les tasseaux, une fois la parabole réglée.

Liste du matériel :

Un fer à béton de 90 cm (diam 8)

3 tasseaux de bois

Une vis longue
Un fer à béton de 6 cm

Assemblez les tasseaux sur le plan de travail comme ci-dessous (photo).



Créez votre papillon en soudant à l'équerre la vis longue sur le fer à béton court.

Pliez le long fer à béton à angle droit à 5 cm d'une extrémité.

Glissez cette extrémité pliée dans l'attache qui se trouve sur le squelette de la parabole (voir partie parabole). Une fois glissé dedans, soudez un morceau de métal à l'extrémité de la partie pliée afin d'empêcher la fuite vers l'extérieur.

La partie haute du manche sera glissée entre les tasseaux du plan de travail et serrée avec le papillon.

C - Le parasol

Après tests et essais de notre concentrateur au Burkina Faso, nous nous sommes rendu compte qu'il était nécessaire de protéger le cuisinier de l'insolation. Le soleil est notre ami si seulement on sait s'en protéger. Nous avons donc choisis d'ajouter un parasol à notre concentrateur. Celui-ci est composé de 4 fers à bétons soutenant un tissu assez épais, procurant de l'ombre sur le plan de travail.



IV - CONCLUSION

Ça y est vous y êtes arrivé !!! Vous êtes maintenant un écolo-cuistot !!

Votre concentrateur est prêt à l'emploi, il ne vous reste plus qu'à imaginer une super recette pour le tester. Bon appétit !!

Nous sommes bien entendu très ouverts à vos résultats... quelques photos et commentaires de votre œuvre et de sa construction sont les bienvenus. Ceci dans le but de partager nos expériences afin d'obtenir des modèles de plus en plus spécifiques et adaptés à chaque situations que nous rencontrons.

Ami(e) écolo-bricolo, nous te remercions de t'être penché sur le concentrateur et de l'avoir adopté, pour que cette technique simple prolifère.