



Notice technique - Collecteur cylindro-parabolique V2 DIY

Date : 17 juin 2025

Référence : Collecteur cylindro-parabolique - Modèle personnalisé

⚠ Avertissement de sécurité	1
1. VUE D'ENSEMBLE	2
1.1. Fonctionnalités principales :	2
1.2. Spécifications techniques	3
1.3. Avantages	3
2. RÉSUMÉS DES COMPOSANTS PRINCIPAUX	4
3. OBJECTIFS FONCTIONNELS PAR COMPOSANT	5
3.1. Miroir cylindro-parabolique	6
3.2. Support de cintrage	6
3.3. Poteau et porteur de miroir	8
3.4. Visserie M8 et M6	9
4. RECOMMANDATIONS DE MATÉRIAUX ET CHOIX TECHNIQUE DE NIRIS	10
5. GUIDE D'ASSEMBLAGE	10
5.1. Matériel requis	10
5.2. Étapes d'assemblage	12
6. PRÉCAUTIONS ET SÉCURITÉ	15
6.1. Manipulation	15
6.2. Étanchéité	16
6.3. Utilisation	16
6.4. Maintenance	17
CONCLUSION	18
GLOSSAIRE	19
ANNEXE : Cylindro-parabolique	21



Avertissement de sécurité

Avant toute manipulation, assemblage ou utilisation du collecteur cylindro-parabolique, veuillez lire attentivement les précautions et consignes de sécurité détaillées dans la section 6 de ce manuel. Le non-respect de ces instructions peut entraîner des blessures graves, des dommages matériels ou un fonctionnement non optimal du système.

- **Manipulation** : Manipulez les composants avec précaution, notamment l'inox, pour éviter tout dommage. Portez systématiquement des gants de protection lors de l'assemblage et évitez tout choc sur les surfaces réfléchissantes.
- **Sécurité des yeux** : Ne jamais regarder directement la surface réfléchissante ou la ligne focale du collecteur cylindro-parabolique en fonctionnement, car la concentration des rayons solaires peut causer des lésions oculaires irréversibles.
- **Températures élevées** : Le tube absorbeur et les composants proches de la ligne focale atteindront des températures très élevées. Évitez tout contact direct pour prévenir les brûlures.

L'auteur décline toute responsabilité en cas d'utilisation non conforme, partielle ou non sécurisée du présent système.

Il est fortement recommandé de faire valider toute installation par un professionnel qualifié en thermique, mécanique et sécurité structurelle.



1. VUE D'ENSEMBLE

C'est un système métallique en forme de cylindro-parabolique¹ équipé d'une surface réfléchissante qui consiste à converger tous les rayons solaires vers un foyer fixe.

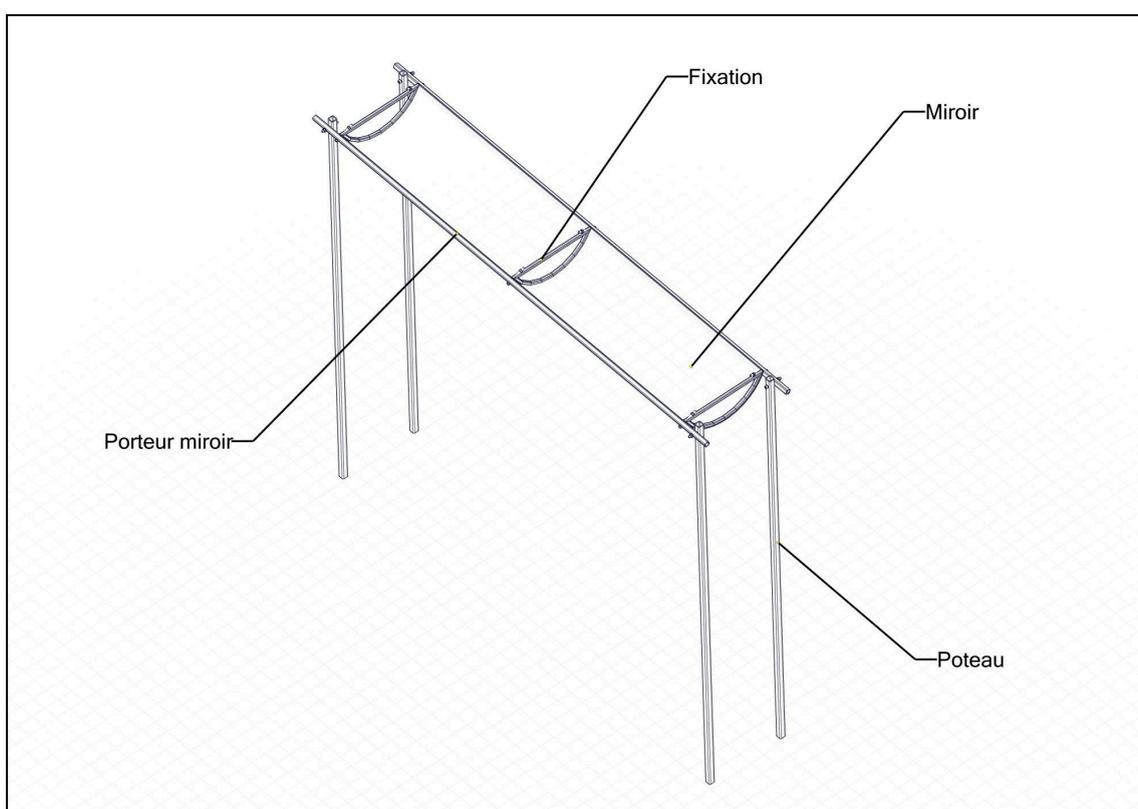


Figure 1 : Schéma général du système

1.1. Fonctionnalités principales :

Le réflecteur² cylindro-parabolique est conçu pour concentrer le rayonnement solaire sur sa ligne focale, au niveau de laquelle est placé un tube absorbant

¹ [Cylindro-parabolique](#)

² [Réflecteur](#)



contenant un fluide caloporteur. Ce dispositif permet une élévation thermique du fluide sans recours à un moteur ou à une source d'alimentation électrique, en exploitant uniquement l'énergie solaire directe.

1.2. Spécifications techniques recommandées

- **Désignation** : Réflecteur Cylindro-parabolique
- **Hauteur totale** : 3 m
- **Dimensions de base** : 3 m x diamètre 60 cm (diamètre d'ouverture)
- **Surface optique utile³ (surface captante)** : 2,83 m²
- **Distance focale⁴** : 11.36 cm
- **Matériaux** :
 - **Structure principale** : Acier inoxydable⁵ 304 ou 316L pour une haute résistance à la corrosion en milieu salin
 - **Fixations** : Acier galvanisé avec protection anticorrosion
 - **Poteau de support** : Acier galvanisé
- **Poids total** : 15 kg

1.3. Avantages

- Fabrication locale à faible coût
- Aucun système motorisé

³ [Surface optique utile](#)

⁴ [Distance focale](#)

⁵ [Acier inoxydable](#)



- Réparable, modulable

2. RÉSUMÉS DES COMPOSANTS PRINCIPAUX

Cette section présente le résumé technique des composants essentiels du système avec les points de vigilance à connaître et à respecter lors de sa fabrication.

Description	Point de vigilance
I- Miroir	
<ul style="list-style-type: none">❖ Fonction principale : Réfléchir et concentrer les rayons solaires incident sur la ligne focale afin de maximiser le flux énergétique transmis au tube absorbant situé au foyer du réflecteur.❖ Matériau recommandé : Tôle en inox poli-miroir,❖ Forme géométrique : cintré en parabole 2D avec :<ul style="list-style-type: none">➤ Rayon de courbure : 22.7 cm➤ Diamètre d'ouverture : 0.6 m➤ Focale : 11.36 cm➤ Équation mathématique $z = \frac{r^2}{4f}$	<ul style="list-style-type: none">❖ Vigilance 1 : Respect rigoureux de la géométrie parabolique.❖ Vigilance 2: Qualité uniforme du polissage miroir <p><u>(Voir détails dans annexe A-Cylindro-parabolique)</u></p>
II- Support de cintrage	



Description	Point de vigilance
<ul style="list-style-type: none">❖ Supports latéraux cintrés❖ Fonction : Garde la forme concave du miroir❖ Matériau : Tube acier S235⁶, section 20×20×2.6 mm❖ Forme : Rayon de courbure 22.7 cm	Symétrie, rigidité
III- Poteau⁷ et porteur miroir⁸	
<ul style="list-style-type: none">❖ Fonction : support rigide assurant la stabilité❖ Matériau : tube acier S235 section 20×20×2.6 mm❖ longueur des tubes :<ul style="list-style-type: none">➤ 04 poteaux de 3 m➤ 02 porteurs de 3.4 m	<ul style="list-style-type: none">❖ rigidité❖ corrosion

3. OBJECTIFS FONCTIONNELS PAR COMPOSANT

⁶ [Acier S235](#)

⁷ [Poteau](#)

⁸ [Porteur miroir](#)



3.1. Miroir cylindro-parabolique

3.1.1. Objectifs

Assurer la concentration du rayonnement solaire incident sur la ligne focale, où est positionné le tube absorbeur⁹, afin de maximiser le transfert thermique vers le fluide caloporteur

3.1.2. Exigences

- Avoir une **forme parabolique précise en 2D**, définie par $z = \frac{r^2}{4f}$, garantissant une focalisation linéaire.
- Surface en **inox poli miroir**, assurant une **réflectivité¹⁰ ≥ 95 %** pour optimiser le flux incident.
- **Cintrage régulier** sans pli, ni fissure ni déformation transversale.
- **Rigidité suffisante** pour éviter tout affaissement avec le temps.
- Résistance aux agressions extérieures (corrosion, rayure, UV).

3.2. Support de cintrage¹¹

3.2.1. Objectifs

Maintenir le miroir en forme et en position, avec un rayon de courbure précis, et résister aux charges de compression et au poids du miroir.

⁹ [Tube absorbeur](#)

¹⁰ [Réflectivité](#)

¹¹ [Support de cintrage](#)



3.2.2. Exigences

- Avoir une **symétrie parfaite** entre les deux côtés pour garantir l'alignement optique.
- Être capables de supporter les **charges mécaniques latérales et verticales** du miroir.
- Accepter un cintrage sans rupture (acier formable ou préformé)
- Prévoir un système de fixation avec **tolérance minimale au jeu** pour assurer la stabilité de la parabole.

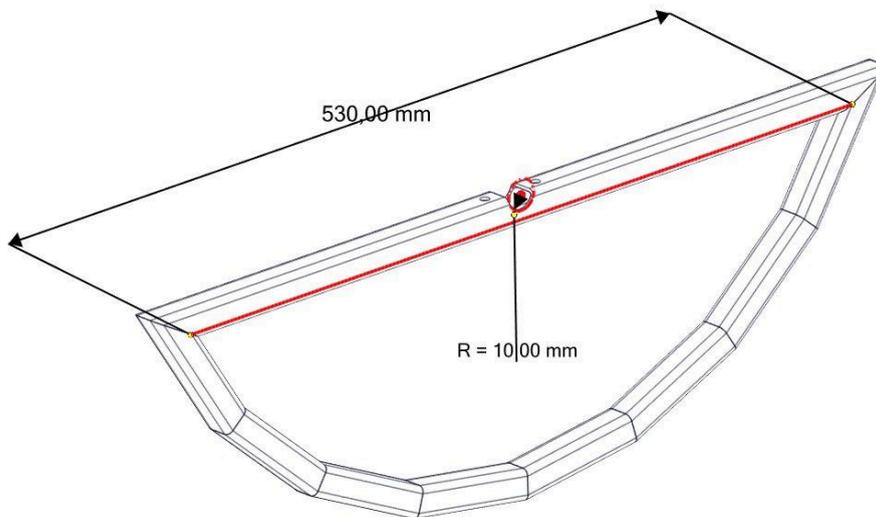


Figure 2 : Illustration du support de cintrage



3.3. Poteau et porteur de miroir

3.3.1. Objectifs

Poteau (montant) : Assurer la stabilité de la structure sur le sol et servir de point d'ancrage aux éléments porteurs.

Porteur miroir (Support longitudinal) : permettre la fixation longitudinale avec le poteau et la stabilité du miroir face au vent

3.3.2. Exigences

- Être résistante à l'humidité
- Être plan pour éviter les basculements ou les vrillages de la structure.
- Posséder des trous de fixation pré-positionnés pour simplifier l'assemblage.
- Offrir un appui stable sur tout type de terrain

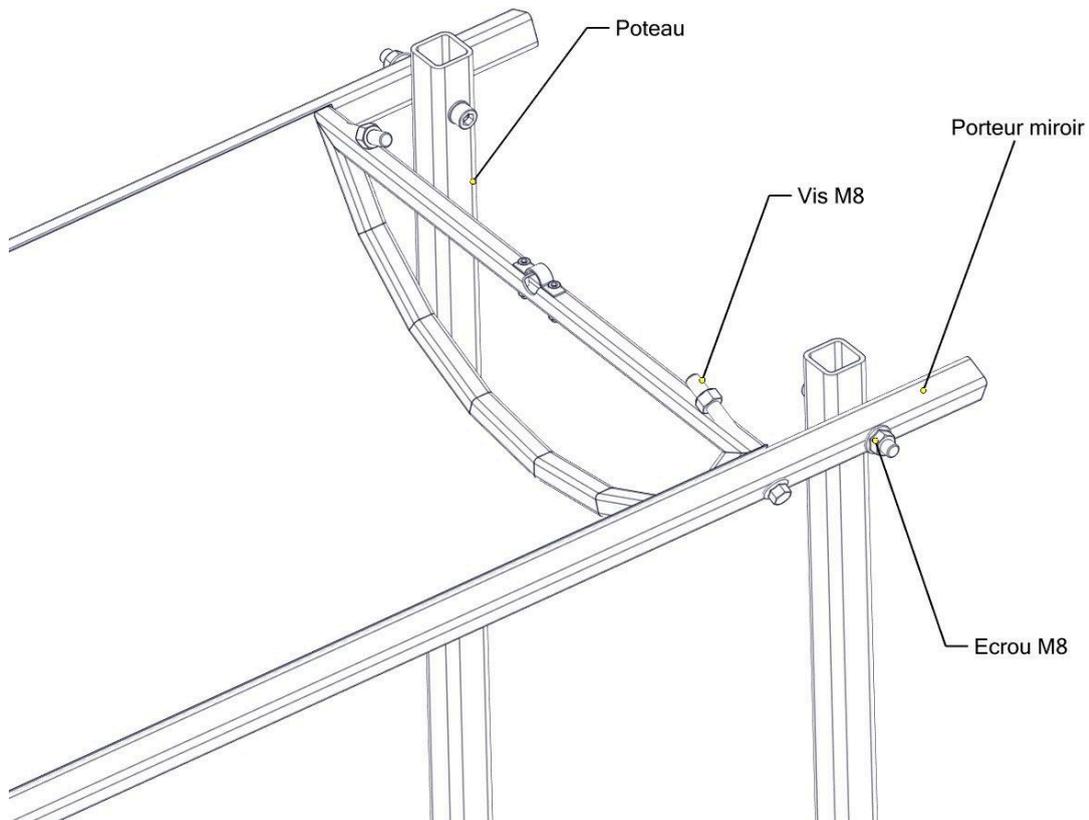


Figure 3 : Illustration des poteaux, porteurs miroir et visserie de fixations

3.4. Visserie M8 et M6

3.4.1. Objectifs

Assembler solidement les composants structurels et optiques, tout en permettant un démontage éventuel pour maintenance.

3.4.2. Exigences

- Utiliser des vis et écrous anticorrosion (zingués ou inox).



- Être dimensionné pour résister aux charges statiques et dynamiques (poids, vent).
- Prévoir un freinage de sécurité (frein-filet ou contre-écrous) pour éviter tout desserrage.
- Être accessibles facilement pour inspection et entretien périodique.

4. RECOMMANDATIONS DE MATÉRIAUX ET CHOIX TECHNIQUE DE NIRIS

Composant	Matériau recommandé	Matériaux choisis par l'association	Justification
Miroir	Inox 316L, poli miroir	Inox 316L (poli avec du grains 400 à 2500)	Réflectivité élevée, résistance extérieure
Support de cintrage	Acier cintrable S235	Acier S235	Facile à former, solide, disponible
Poteau et porteur miroir	Acier, ou fer traité par passivation	Tube en acier S235	Bon ancrage, facile à découper et à souder
Conduite (tube absorbeur)	laiton ou cuivre noirci	Cuivre noirci	Excellente conduction thermique
Visserie	Vis Inox ou zinguées	Vis inox	Tenue mécanique et environnementale

5. GUIDE D'ASSEMBLAGE

5.1. Matériel requis



- Cylindro-parabolique (toutes pièces)
- Outils de fixation (vis, écrous)

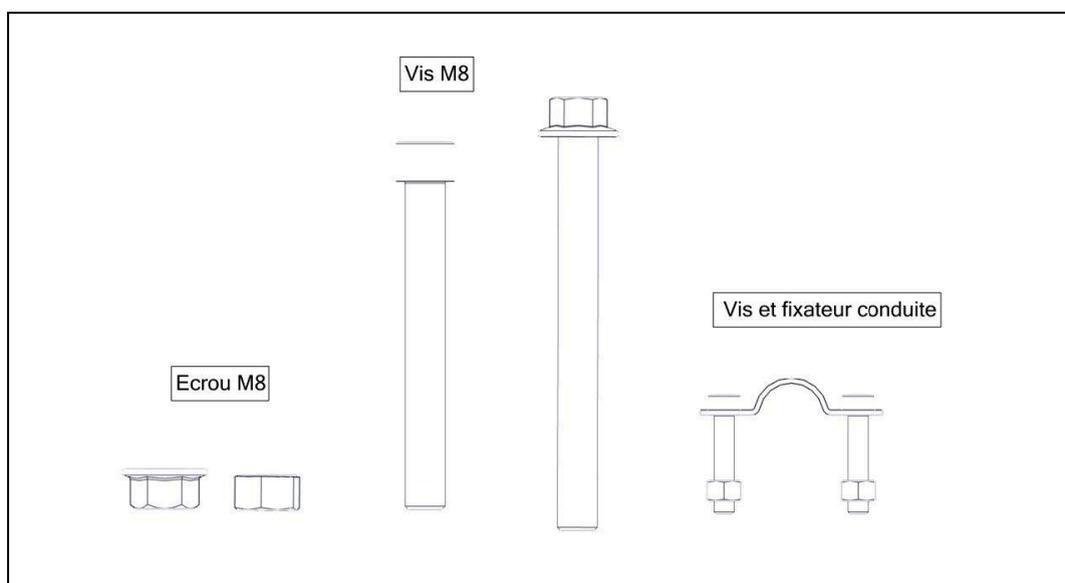


Figure 4 : visserie de fixations

Référence ISO	Description	Quantité
ISO 4162 - M6 x 40 x 44-S	Vis à tête hexagonale M16, longueur 40mm	6
ISO 4162 - M8 x 45 x 22-N	Vis à tête hexagonale M8, longueur 45 mm	6
ISO 4762 - M8 x 20 - 20N	Vis à tête cylindrique (CHC) M8, longueur 20 mm	4
ISO 4161 - M6 - N	Écrou hexagonal M6	6



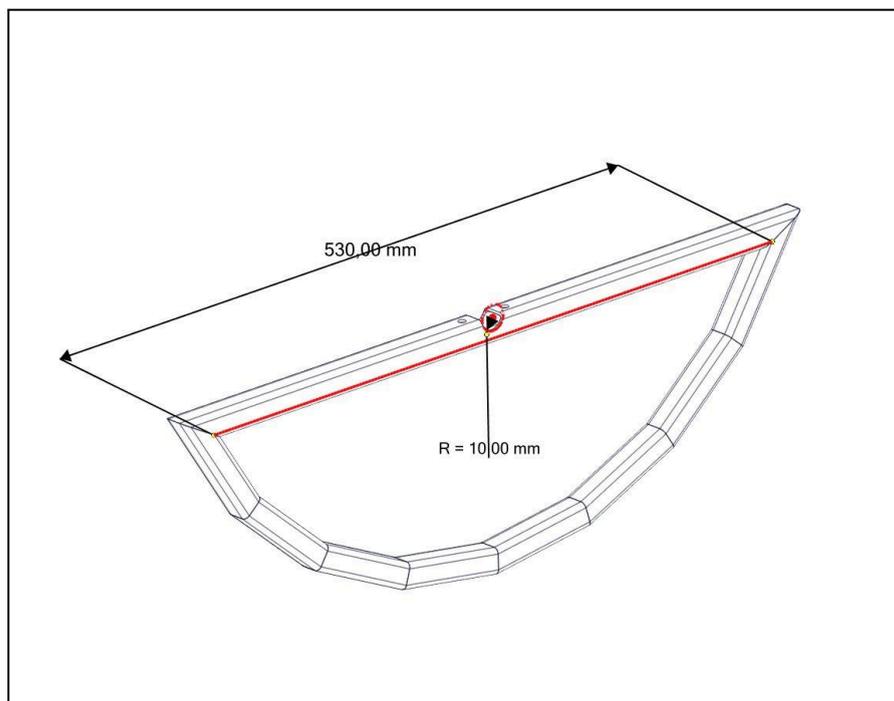
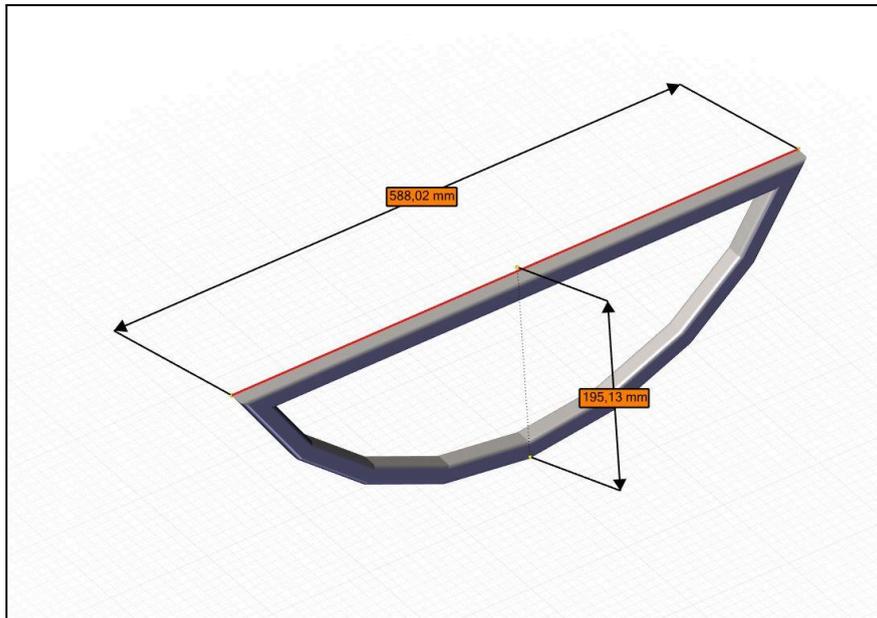
Référence ISO	Description	Quantité
ISO 4161 - M8 - N	Écrou hexagonal M8	4
Pièce de fixation conduites	Pièce de fixation	3

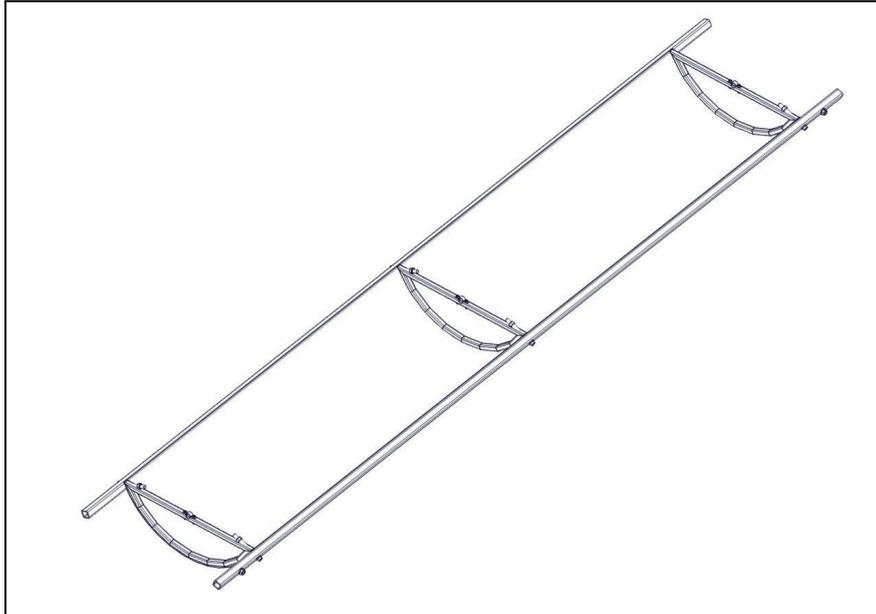
- Clés appropriées
- Manuel technique
- Équipements de protection individuelle

Équipement	Usage
Gants de protection	Pour éviter coupures lors de la manipulation des pièces métalliques
Lunettes de sécurité	En cas de perçage, serrage mécanique ou risque de projection
Chaussures de sécurité	Si le montage est effectué en atelier ou en environnement industriel

5.2. Étapes d'assemblage

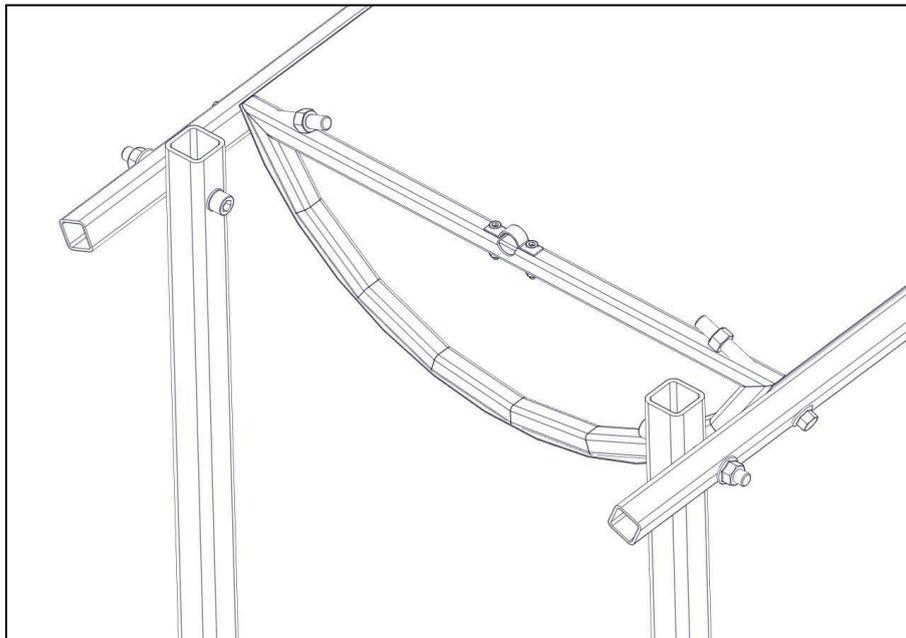
- **Étape 1 : Préparation de la base**
 - Former le support de cintrage
 - Cintrer la plaque d'inox suivant les spécifications dimensionnelles et géométriques dans [le tableau de la section 2](#)
 - Assembler les porteur de miroir et le miroir





- **Étape 2 : Fixation de la plaque d'inox**

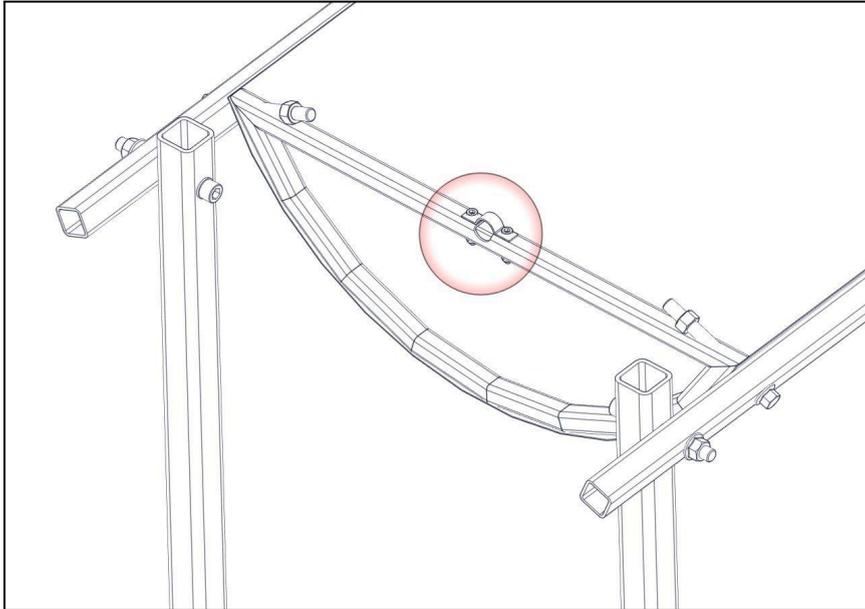
- Installer la structure en inox dans une position stable
- Vérifier l'alignement avec le fût initial





- **Étape 3 : Installation de la conduite (tube absorbeur)**

- Monter la conduite d'eau au niveau du foyer et visser avec le CHC M6
- Vérifier l'étanchéité et l'alignement



- **Étape 4 : Vérifications finales**

- Contrôler la stabilité globale
- Tester l'orientation vers le soleil
- Vérifier le passage de l'eau

6. PRÉCAUTIONS ET SÉCURITÉ

6.1. Manipulation



- Manipuler l'inox avec précaution pour éviter les dommages
- Porter des gants de protection lors de l'assemblage
- Éviter les chocs sur les surfaces réfléchissantes

6.2. Étanchéité

- Assurer une fixation solide de la conduite d'eau (tube absorbeur)
- Vérifier l'étanchéité de la conduite d'eau

6.3. Utilisation

- Placer le cylindro-parabolique dans une zone exposée au soleil
- Ajuster l'angle selon la position solaire



6.4. Maintenance

- Nettoyer régulièrement les surfaces réfléchissantes
- Vérifier l'état du contreplaqué périodiquement
- Remplacer les fixations si nécessaire



CONCLUSION



Ce document est la notice technique détaillée (version 2.0) pour le Cylindro-parabolique WFE V2 mécanique, un système conçu pour capter et concentrer les rayons solaires afin d'augmenter la température de l'eau brute. Il décrit les caractéristiques générales, les composants, le principe de fonctionnement, ainsi qu'un guide d'assemblage détaillé et les précautions de sécurité.

Doté d'une structure durable en inox et d'une surface captante optimisée de 2,83 m², le système assure une performance efficace et une augmentation thermique contrôlée. Les instructions d'assemblage et les conseils de maintenance sont inclus pour garantir une utilisation sécurisée et une durabilité accrue, faisant de ce document validé un guide essentiel pour l'installation et le fonctionnement optimal du dispositif.

Document établi le : 21 juin 2025

Version : 2.0

Validé pour : Production et assemblage



GLOSSAIRE

1. **Acier Inoxydable (304 ou 316L)** : Il s'agit de types d'acier à haute résistance à la corrosion, particulièrement adaptés aux environnements humides ou salins. Le type 316L offre une résistance supérieure, notamment en milieu salin.
2. **Acier S235** : Un type d'acier de construction standard, souvent utilisé pour les composants qui doivent être formés ou soudés, comme les nervures de support.
3. **Cylindro-parabolique** : Un système de concentration solaire qui utilise un réflecteur en forme de parabole étendue sur une longueur (formant un cylindre) pour concentrer les rayons du soleil sur une ligne focale.
4. **Distance Focale** : La distance entre le point le plus profond du réflecteur parabolique (le sommet) et la ligne sur laquelle les rayons solaires sont concentrés. La précision de cette distance est cruciale pour l'efficacité du système.
5. **Longeron Structurel (ou Porteur miroir)** : Les poutres longitudinales principales de la structure qui soutiennent l'ensemble du réflecteur et le relient aux montants verticaux.
6. **Montant (ou Poteau)** : Les poteaux verticaux qui assurent la stabilité de toute la structure en l'ancrant au sol.
7. **Support de cintrage (ou Nervure de Support)** : Pièce structurelle cintrée qui donne et maintient la forme parabolique précise de la tôle du réflecteur.
8. **Réflecteur** : La surface, généralement un miroir ou une tôle polie, qui réfléchit et concentre les rayons solaires.
9. **Réfectivité** : La capacité d'une surface à réfléchir la lumière solaire. Une réflectivité élevée (supérieure à 95 % dans ce cas) est essentielle pour maximiser la quantité d'énergie dirigée vers le tube absorbeur.



10. **Surface d'Ouverture (ou Surface optique utile)** : La surface totale du réflecteur qui est exposée au soleil et qui participe activement à la captation de l'énergie solaire. Pour ce système, elle est de 2,83 m².
11. **Tube Absorbeur (ou Conduite)** : Le tuyau, généralement de couleur foncée, placé précisément sur la ligne focale du réflecteur pour absorber un maximum de chaleur et la transférer au fluide caloporteur qui circule à l'intérieur.



ANNEXE : Cylindro-parabolique

Fonction : Réflexion et concentration solaire.

Matériaux : tôle avec une surface poli-miroir, l'idéal c'est l'inox.

Ce choix est motivé, d'une part, par les caractéristiques physico-chimiques de l'acier inoxydable, qui présente une excellente résistance à la corrosion ainsi qu'une résistance mécanique supérieure à celle de l'aluminium. D'autre part, sa surface peut être polie jusqu'à obtenir un fini miroir offrant un taux de réflexion lumineuse de l'ordre de 95 %.

Forme géométrique : cylindro-parabolique ayant un rayon de courbure de 22.7 cm et un diamètre d'ouverture de 0.6 m.

La surface réfléchissante correspond à une section de parabole définie par l'équation: $z = \frac{r^2}{4f}$ où r est le rayon et f la distance focale.

Ces dimensions confèrent au cylindro-parabolique une focale de 11.36 cm, permettant de concentrer efficacement le rayonnement incident en une ligne focale unique.

Ce choix a été confirmé sur la base de simulations optiques approfondies réalisées sous le logiciel en ligne [ray optics simulation](#), qui ont permis de vérifier la cohérence théorique de la conception et d'optimiser les paramètres géométriques et optiques du cylindro-parabolique. La [figure A1](#) montre le résultat de simulation.

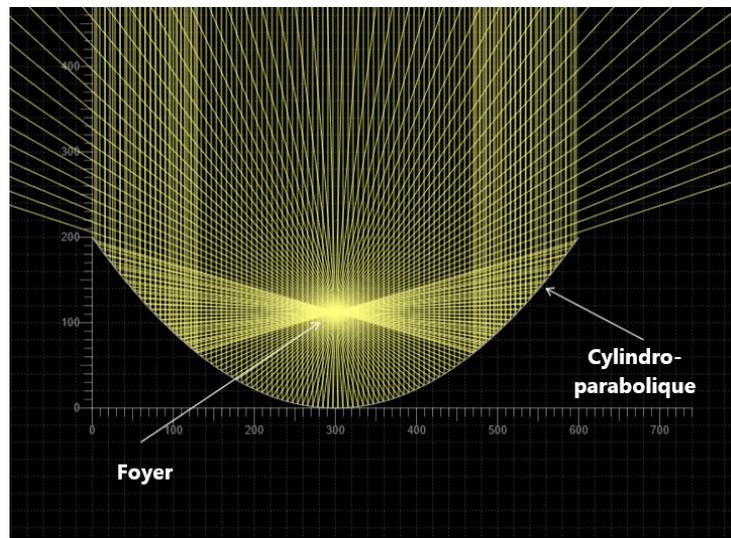


Figure A1 : Illustration de la simulation sous ray optic simulation
Les **rayons du soleil** sont illustrés par les **faisceaux jaunes**