

# Notice RésiWay

**ResiWay AISBL** est une association à but non lucratif dont l'objectif est de faciliter les actions écologiques et de permettre à chacun de participer à rassembler les informations pratiques issues de l'accumulation d'expériences individuelles et collectives.

Ce document est repris dans la [bibliothèque en ligne ResiLib](#) dont le but est de diffuser des documents offrant des retours d'expériences et informations didactiques pour faire soi-même, de manière écologique et à faible coût.

Tout est mis en oeuvre pour proposer des informations exactes et de qualité.

Toutefois **ResiWay n'est pas l'auteur** de ce document et ne peut donc assumer la responsabilité de l'exactitude, de l'actualité et de l'intégralité des informations mises à disposition.

## Document

### **Auteur:** Nicolas BONNIOT & Nathalie JOUAT

Note: ce nom peut être incomplet, inconnu ou un pseudonyme, selon la volonté de l'auteur

### **Titre original:** Modélisation d'un cuiseur solaire parabolique

**ResiLink:** Ce document est accessible à tout moment à cette adresse, et le restera toujours

[https://www.resiway.org/document/20/BONNIOT-Nicolas-JOUAT-Nathalie\\_Modelisation-dun-cuiseur-solaire-parabolique\\_2009\\_fr](https://www.resiway.org/document/20/BONNIOT-Nicolas-JOUAT-Nathalie_Modelisation-dun-cuiseur-solaire-parabolique_2009_fr)

**URL originale:** [http://www.nature-construction.com/fichesavoir/cuiseur\\_solaire.pdf](http://www.nature-construction.com/fichesavoir/cuiseur_solaire.pdf)

Note: Il est possible que cette adresse soit inconnue, n'existe plus ou que le contenu original ait été remplacé

## Droits d'auteur

Ce document a été mis à disposition par l'auteur sous une licence permettant sa libre diffusion avec "**certains droits réservés**". Les droits à appliquer doivent **respecter les indications de l'auteur** cité ci-dessus ou, à défaut, la licence **CC BY-NC-SA 3.0** - <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/fr/> :



**Attribution** - Vous devez créditer l'oeuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'auteur original vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son oeuvre.



**Pas d'Utilisation Commerciale** - Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette oeuvre, tout ou partie du matériel la composant.



**Partage dans les Mêmes Conditions** - Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'oeuvre originale, vous devez diffuser l'oeuvre modifiée dans les mêmes conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'oeuvre originale a été diffusée.

## **1. INTRODUCTION**

Cette fiche de savoir est faite pour vous permettre de **construire complètement un cuiseur solaire**. Avec **sa parabole de 1m60 de diamètre**, il développe **une puissance maximum d'environ 2kW**. La construction est divisée en plusieurs parties correspondantes aux grands groupes d'éléments (structure, parabole...).

**Les gabarits nécessaires** sont fournis en annexe. Les plans globaux sont fournis sur des pages A4 (avec les cotes). **Les plans complexes** (comme les profilés par exemple) **sont fait pour être imprimés sur plusieurs feuilles A4 standard**. Je vous conseille de **décalquer les différentes parties** sur du carton double couche (bien épais) puis de les assembler par la suite. **Les détrompeurs vous permettent de ne pas faire d'erreurs dans l'assemblage**.

Pour réaliser ce cuiseur, vous aurez besoin de :

- **15 m de tasseaux idéalement 6 cm x 8 cm.**
- **2 planches de contreplaqué de 10 mm d'épaisseur** (2m x 1m, ou plus si vous avez, cela dépend des chutes et de votre positionnement lors de la découpe des pièces)
- **3 à 4 planches de médium de 3 mm d'épaisseur** (3m x 1m)
- **1 grande tige filetée de 4mm de diamètre**, avec rondelles et écrous associés.
- **1 boîte de vis bois** (type aggloméré).
- **1 boîte de vis longues, type 4,8mmx140mm**
- **Un peu de colle à bois**, ou tout autre colle efficace sur du médium.
- **2 rouleaux de papier d'aluminium** non alvéolé.
- **Outilage électroportatif standard** (visseuse, perceuse, scie sauteuse...)
- **Un peu de votre temps et de votre bonne humeur !**

**Cette liste n'est pas forcément exhaustive**, c'est ce qu'on a utilisé. En fonction des options que vous prendrez ou des modifications que vous apporterez, vous pourrez avoir besoin de plus ou moins de matériel.

Vous avez pour vous aider au maximum, une représentation 3D interactive de la parabole est jointe dans la fiche savoir, il vous suffit de double-cliquer sur l'image du cuiseur (ou sur le petit signe vert « 3DS ») pour pouvoir naviguer dedans, afficher ou cacher les pièces (afin de bien voir les assemblages)...

Si vous ne l'avez pas déjà fait, il vous faut télécharger le player 3DXML [à cette adresse](#). Choisissez :

- Regardez la section « Télécharger le lecteur 3DXML »
- Cliquez sur « Télécharger le programme d'installation en ligne 32 bits » ou en 64 bits, selon votre machine.
- Téléchargez l'exécutable. Exécutez-le afin d'avoir le lecteur installé.
- Redémarrez votre machine (ou relancer ce document)



Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice, n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

## **2. CONSTRUCTION**

### **1) STRUCTURE PORTEUSE DE LA PARABOLE**

La parabole est composée de 8 profilés. Il y a 3 profils différents : le profilé plein, le profilé à 45° et le profilé à 90°. Vous devez réaliser 2 profilés plein, 4 profilés à 45° et 2 profilés à 90° (voir gabarits).

- a. Reportez les profilés plein sur la planche de contreplaqué de 10 mm.

**Pour faire une parabole exacte, vous devez utiliser le découpage du profil échelle 1 donné à la fin de ce document. Il vous suffit d'imprimer les 3 feuilles A4, puis de faire correspondre dans l'ordre (feuille 1 en haut, feuille 2 au milieu, feuille 3 en bas, en format paysage) les traits rouges (ils correspondent au bord de la feuille A4 adjacente). Vous obtiendrez ainsi votre profilé. Cette méthode est valable pour les 3 profils différents, étant donné que seul le centre change.**

- b. Reportez les profilés à 45° **en veillant aux différences (zone centrale)**
- c. Reportez les profilés à 90° **en veillant aux différences (zone centrale)**.
- d. Découpez les 8 profilés à la scie sauteuse.
- e. Reportez les profils des 2 disques de maintien sur une planche de contreplaqué.
- f. Découpez les 2 disques.
- g. Découpez 16 quartiers de positionnement en suivant le gabarit. Pour évitez les chutes, vous pouvez les positionner tête-bêche. Ils tiennent alors dans une « bande » de contreplaqué.
- h. Sur l'un des 2 disques, tracez un diamètre. Faites 2 traits à 5 mm de part et d'autre de ce diamètre (vous symbolisez ainsi le passage des 2 profilés plein sur ce disque).
- i. Venez fixer un quartier de positionnement (avec des clous) sur l'un des 2 traits précédemment tracés en vous assurant que :
  - i. La longueur du quartier soit bien coïncidente avec le trait que vous avez choisi.
  - ii. Les deux coins de la grande base du trapèze passent sur le cercle extérieur du disque.
- j. Faites faire un demi-tour au disque afin d'avoir l'autre partie de 3 traits précédemment tracés.
- k. Refaites l'étape 2 i). Vous obtenez ainsi 2 quartiers fixés, suivant une symétrie centrale ayant pour centre le centre du disque.

Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice,  
n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

- I. Positionnez les 2 profilés plein que vous avez réalisés, en les mettant en butée sur les quartiers que vous venez de fixer, ainsi que sur le trou intérieur du disque. Vous devez obtenir quelque chose comme le schéma ci-dessous :

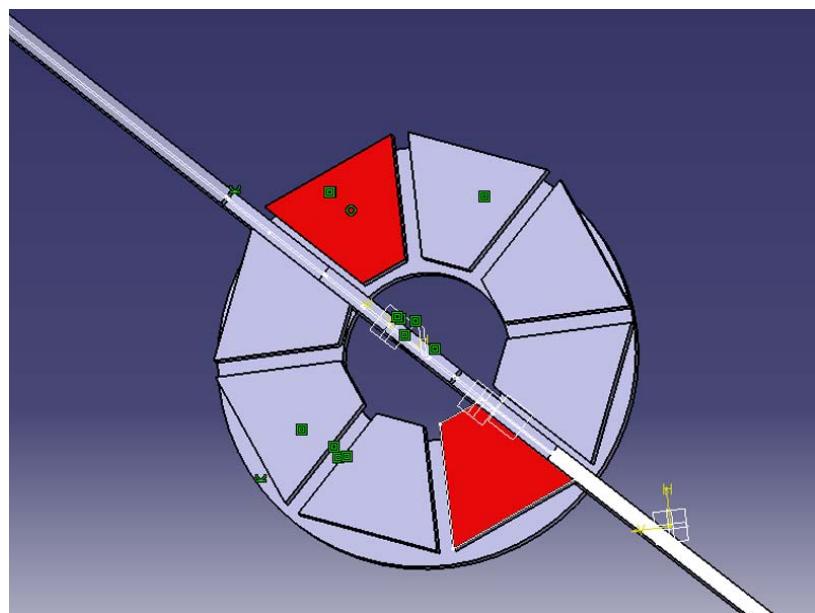


Figure 1 : Fixation des 2 premiers quartiers

- m. Fixez à nouveau 2 quartiers afin de maintenir en sandwich les 2 profilés pleins :

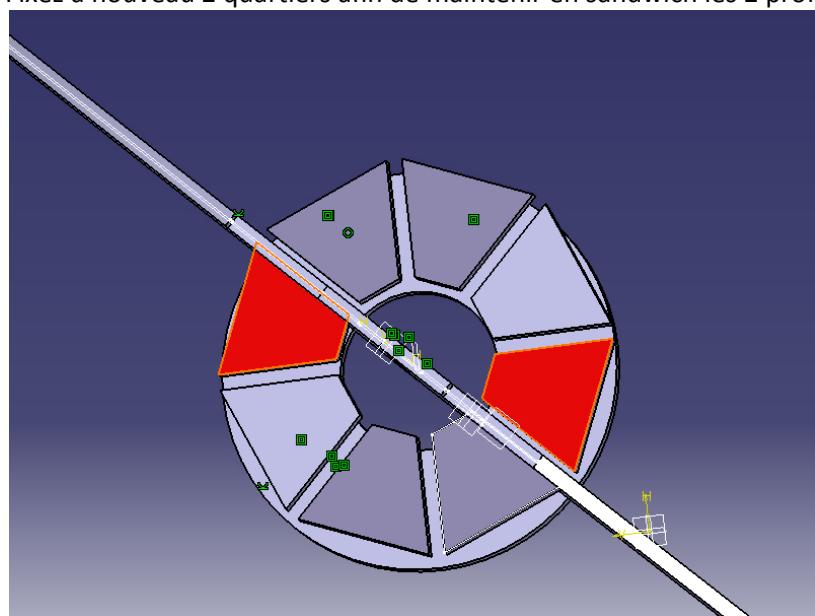


Figure 2 : Maintien des profilés pleins

- n. Positionnez 2 des profilés à 45° en les mettant en butée sur les 2 premiers quartiers que vous avez fixés, ainsi que sur le trou intérieur du disque.

Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice,  
n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

- o. Fixez à nouveau 2 quartiers afin de maintenir en sandwich les 2 profilés à 45°. Vous devez en être aux quartiers en rouge sur le schéma ci-dessous :

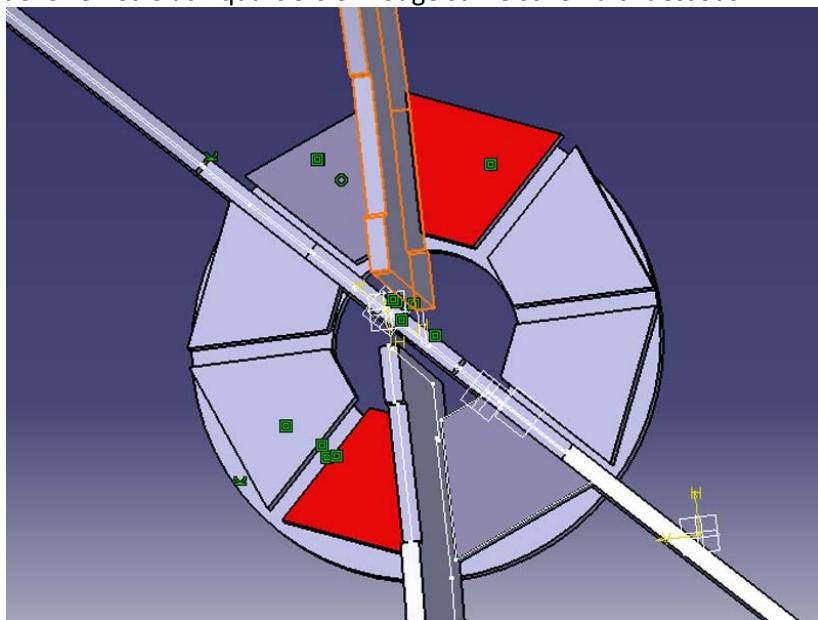


Figure 3 : Positionnement du 2ème groupe de quartiers

- p. Positionnez les 2 profilés à 90°
  - i. En les mettant en butée sur les 2 quartiers que vous venez de fixer.
  - ii. En venant les mettre en butée sur les 2 profilés plein.
  - iii. En venant les mettre en butée sur le trou intérieur du disque.
- q. Fixez à nouveau 2 quartiers afin de maintenir en sandwich les 2 profilés à 90° :

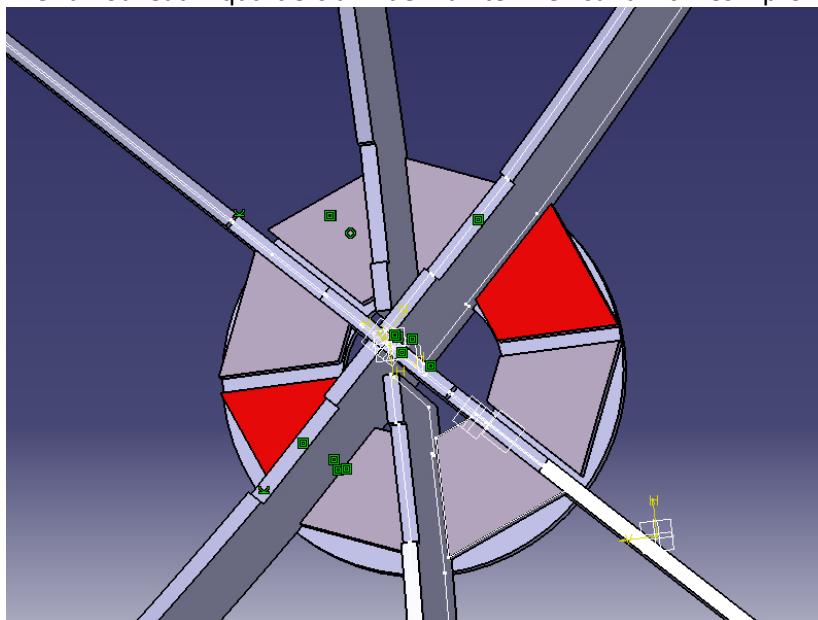
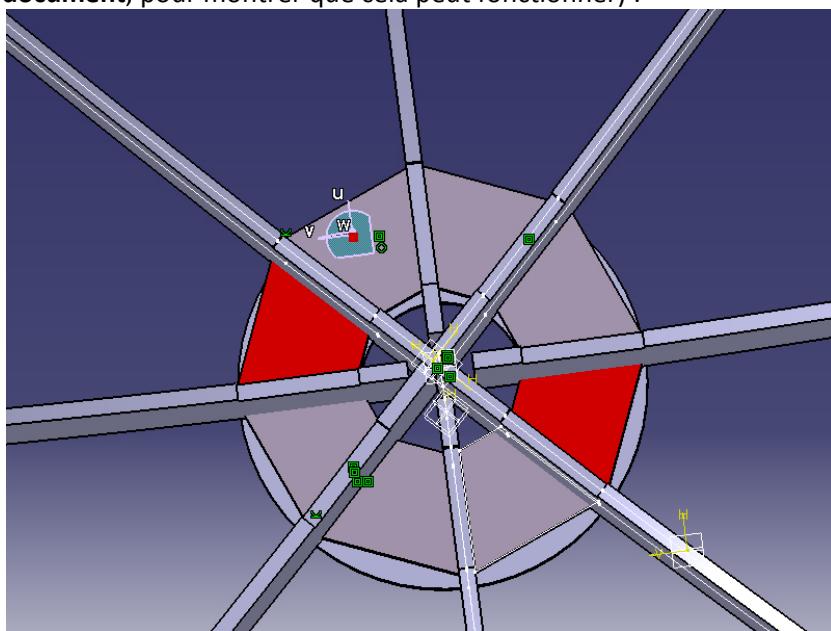


Figure 4 : Positionnement du 3ème groupe de quartiers

- r. Positionnez les 2 derniers profilés à 45° en les mettant en butée sur les 2 quartiers que vous venez de fixer, ainsi que sur le trou intérieur du disque.
- s. Fixez les 2 derniers quartiers en les mettant en butée contre les 2 profilés de chaque côté. Il est important qu'il n'y ait pas de jeu. Si les quartiers dépassent un peu à l'extérieur du disque (ou rentrent un peu à l'intérieur), cela n'a pas d'importance, du moment que les quartiers sont en butée de chaque côté sur les profilés (**Un**

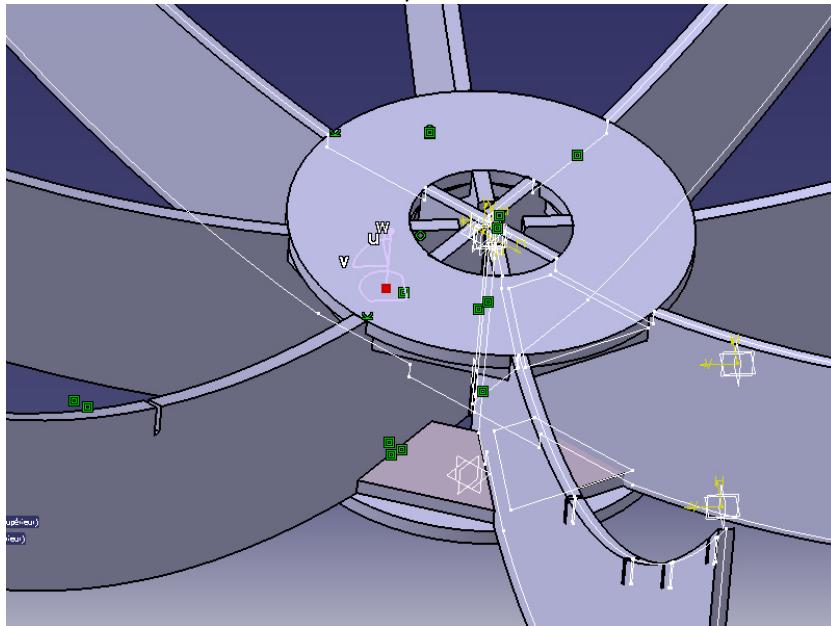
Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice, n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

**alignement approximatif est représenté dans la maquette numérique en début de document, pour montrer que cela peut fonctionner) :**



**Figure 5 : Positionnement du dernier groupe de quartiers**

- t. Positionnez l'autre disque. Il doit s'emboîter sans effort et maintenir les profils en place.
- u. Notez la position exacte des quartiers sur ce disque, et fixez-les. Une fois ré-emboîté, vous devez obtenir un ensemble qui se tient seul :



**Figure 6 : Tous les quartiers et tous les profilés sont positionnés**

- v. Retirez les profilés, et mettez les 2 disques face-à-face, quartiers contre quartiers.
- w. Percer 4 trous (au milieu d'un quartier sur 2) d'un diamètre de 4 mm.
- x. Repositionner l'ensemble des profilés et des disques.
- y. Découper 4 tiges filetées (voir gabarit).
- z. Fixer les disques avec un système de rondelle/écrou à chaque extrémité de chaque tige filetée. Ne laissez que le minimum pour le serrage sur l'extrémité qui débouche

Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice,  
n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

dans la parabole, afin de gêner le moins possible lors du positionnement des réflecteurs :

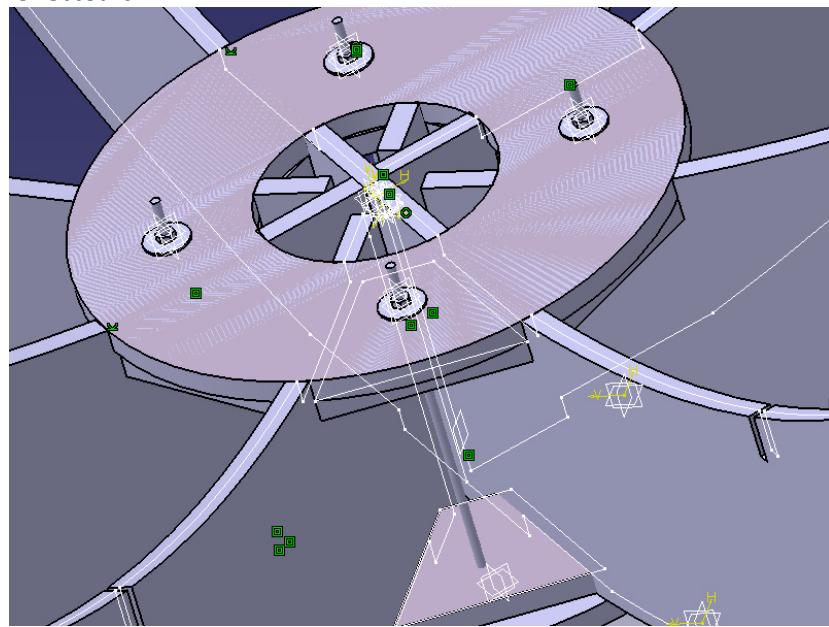


Figure 7 : Positionnement des tiges filetées avec leurs rondelles/écrous

- aa. Découpez les 4 cerclages, en utilisant dans bandes découpées dans du médium.
- bb. Positionnez les cerclages. Si vous avez des jonctions à faire, préférez les réaliser dans une encoche d'un des profilés.

Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice, n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

## 2) PIED DU CUISEUR

- a. Découper 4 tasseaux (2x100cm, 2x168cm). La section conseillée est de 8cmx6cm.
- b. Les visser à angle droit :
  - i. De telle façon que la grande longueur du rectangle fasse 168 cm (recouvrement de la section de la petite longueur).
  - ii. Vis utilisées : 4,8mmx140mm.
  - iii. Mettre 2 vis par fixation, réparties au tiers d'une diagonale.
- c. Découper des équerres dans des chutes de tasseaux.
  - i. Les angles sur les bords sont de 45°
  - ii. Régler la longueur de l'équerre pour que l'axe central arrive à petite longueur du rectangle / 4 (25cm).
  - iii. Taille exacte : 37 cm, sur l'axe central.
- d. Visser les équerres avec une vis 4,8mmx140mm à chaque extrémité.
- e. Eventuellement meuler les pointes de vis qui ressortent (si pas de meuleuse, utiliser une scie à métaux). Voici ce à quoi vous devez arriver :

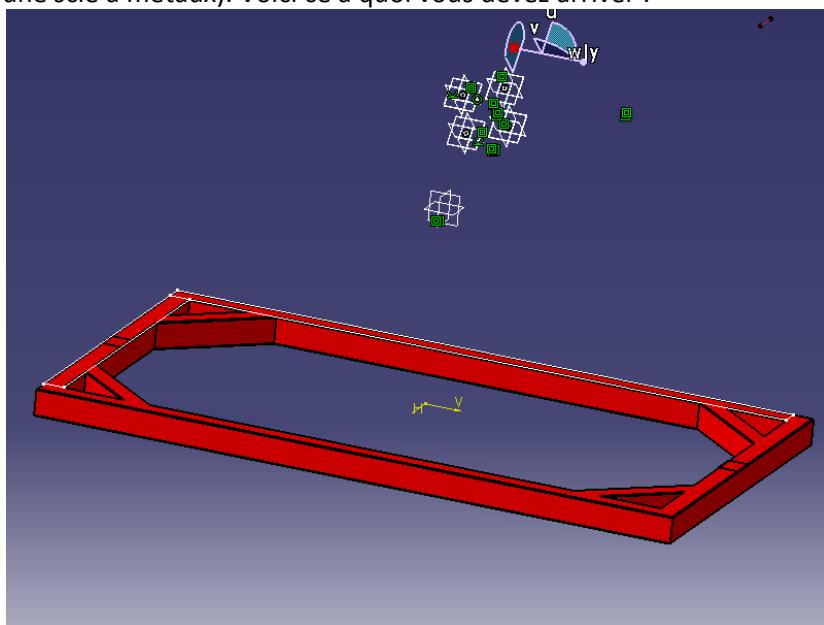


Figure 8 : Structure avec les équerres

- f. Découper les poteaux, idéalement dans les mêmes tasseaux que ci-dessus (8cmx6cm).
  - i. Les poteaux mesurent 135 cm.
- g. Visser les poteaux sur le rectangle par le dessous
  - i. Utiliser le même système de fixation que ci-dessus, 2 vis 4,8mmx140mm réparties au tiers d'une diagonale.
- h. Découper les équerres.
  - i. Découper l'une des extrémités à 30°.
  - ii. La poser sur le rectangle, en allant vers l'un des poteaux. Prendre la découpe à ras du poteau, pour obtenir une équerre à 30°.
  - iii. Faire l'équerre symétrique (pour le même poteau)
  - iv. Refaire les étapes 3h. i à 3h. iii pour l'autre poteau.
- i. Fixer les équerres avec la même technique qu'à l'étape 3h. d.
- j. Utiliser 2 des chutes de tasseaux pour découper les soutiens du profilé transversal de la parabole sur les poteaux.

Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice, n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

- k. Fixer les soutiens
  - i. avec 2 vis 4mmx40mm.
  - ii. A 110cm du sol.

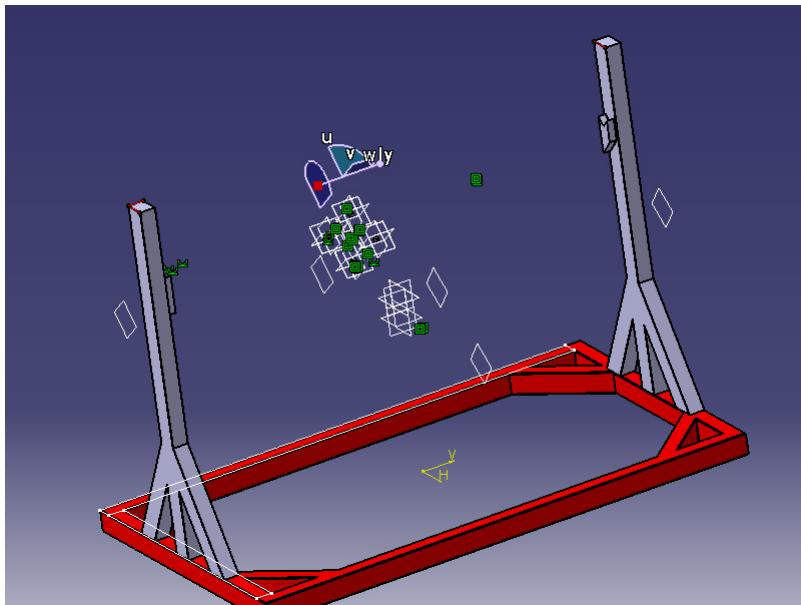


Figure 9 : Les poteaux de soutien de la parabole

- I. 1<sup>ère</sup> solution pour le support de plat à cuire : en bois (voir la vidéo)
  - i. Découper le support du plat à cuire : tasseau de 4cmx2, 5cm, longueur 193cm.
  - ii. Fixer le support de plat à cuire :
    - 1. 2 vis 4,8mmx140mm
    - 2. Au milieu de la section de l'extrémité haute des 2 poteaux.
  - iii. Découper 4 planches dans des palettes qui serviront à soutenir les haubans.
    - 1. Longueur : 45 cm.
  - iv. Fixer 2 planches de part et d'autre d'un poteau, symétriquement par rapport à l'axe transversal.
    - 1. La longueur fixée sur le poteau est 1/3 de la longueur totale de la planche, soit 15 cm.
    - 2. Fixation avec 4 vis 4mmx40mm par planches.
  - v. Découper les cales manquantes entre le support de plat à cuire et la planche à hauban.
    - 1. 2 cales par poteau.
  - vi. Fixer les cales avec une vis 4mmx40mm par cale légèrement désaxée sur le dessus, pour permettre la vis de la cale en face de passer.
  - vii. Répéter les étapes 3p et 3q pour l'autre poteau.
  - viii. Fixer 2 couples de 2 gros dominos (idéalement pour faire passer du câble de 6 mm<sup>2</sup>) sur le support de plat à cuire, à  $\frac{1}{4}$  et  $\frac{3}{4}$  de la longueur du support.
  - ix. Fixer un couple de 2 gros dominos, les mêmes modèles que ceux de l'étape 3s, sur la face externe d'un des 2 poteaux :
    - 1. A 122 cm.
  - x. Répéter l'étape 3t sur l'autre poteau.
  - xi. Percer 2 trous à 5 cm de par et d'autre du couple de domino qui se trouve à  $\frac{1}{4}$  de la longueur du support de plat à cuire.

Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice,  
n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

1. Diamètre : environ 2 fois le diamètre du câble que vous avez. Le trou ne doit pas être trop important afin de ne pas fragiliser le support de plat à cuire.
- xii. Passer le premier câble dans le domino de gauche du couple de dominos que se trouve à  $\frac{1}{4}$  du support de plat à cuire.
- xiii. Passer le câble dans le trou du support de hauban, en passant par l'extérieur.
  1. Tirer sur le câble le plus possible avec l'aide d'une pince plate, pour le tendre au maximum.
- xiv. Passer le câble dans le domino de gauche du couple de dominos fixés sur le poteau.
- xv. Fixer le câble tendu en vissant le domino de gauche.
- xvi. Répéter les étapes 3w à 3z pour le domino de droite.
- xvii. Répéter les étapes 3v à 3aa pour l'autre poteau.

**m. 2<sup>ème</sup> solution pour le support de plat à cuire : en métal**

Cette solution est la meilleure, du fait que le support se doit d'être le plus fin possible.

- i. Découper 2 (minimum) à 4 (idéal) fers à béton d'une longueur égale à la distance obtenue entre les 2 poteaux (découpez-les de telle façon à ce qu'ils puissent reposer sur les poteaux, voire qu'ils dépassent un peu).
- ii. Fixez-les avec de gros colliers de serrage à vis. Ne les fixez pas totalement.
- iii. Posez-les fixés en place sur les poteaux. Utilisez une grande vis (4,8mmx140mm) avec 2 rondelles pour bien fixer les fers à béton sur le poteau.
- iv. Répétez l'opération sur l'autre poteau.
- n. Pour suspendre l'ustensile de cuisine, faites un système qui s'adaptera à vos cocottes ou poêles : vous pouvez utiliser 4 chaînettes de métal avec des crochets, ou réaliser un plateau en contreplaqué de 10 mm par exemple, avec aux 4 coins des tiges filetées (fixées avec un boulon au plateau) percées perpendiculairement à l'axe pour passer les crochets... C'est à vous de voir.

Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice,  
n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

### **3) PARABOLE**

#### **a. Méthode bon marché**

- i. Découper les 39 réflecteurs dans du médium 3mm suivant le gabarit ci-contre.
- ii. Percer les trous de maintien des réflecteurs aux différents endroits du gabarit (cela correspond aux cerclages sur les profilés)
- iii. Positionnez un réflecteur. Les fixations sur les cerclages se font avec du fil de fer que l'on torsade.
- iv. Recouvrez-le d'aluminium de cuisine (non alvéolé). Lissez la surface au maximum.
- v. Répéter l'étape 4a. iii) et 4a. iv) pour chacun des réflecteurs. Limitez au maximum les trous entre les réflecteurs (pour ne pas avoir de pertes). Les réflecteurs se chevauchent vers le centre de la parabole, ceci est normal. Faites-les se chevaucher sur tout le tour en alternance (chevauchement sur le dessus, chevauchement sur le dessous) pour pouvoir terminer correctement votre cercle.

#### **b. Méthode « luxe »**

- i. Achetez les réflecteurs chez cuisinesolaire.com (<http://www.cuisinesolaire.com/solemyo/index.htm>). La référence est « SK 14 ».
- ii. Répéter l'étape 4a. iii) et 4a. iv) pour chacun des réflecteurs.
- c. Découpez le disque de recouvrement dans du médium 3 mm. Vous pouvez ne pas le recouvrir d'aluminium, étant donné qu'en fonctionnement l'ombre portée de l'ustensile de cuisine le mettra forcément à l'ombre.
- d. Fixez-le avec des vis
  - i. Si vos réflecteurs sont en médium, vous pouvez les traverser sans problème.
  - ii. Si vos réflecteurs sont en aluminium, veillez à faire passer vos vis dans le trou situé au bout le plus fin du réflecteur.

Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice, n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

Dans tous les cas, vous devez arriver à ceci :

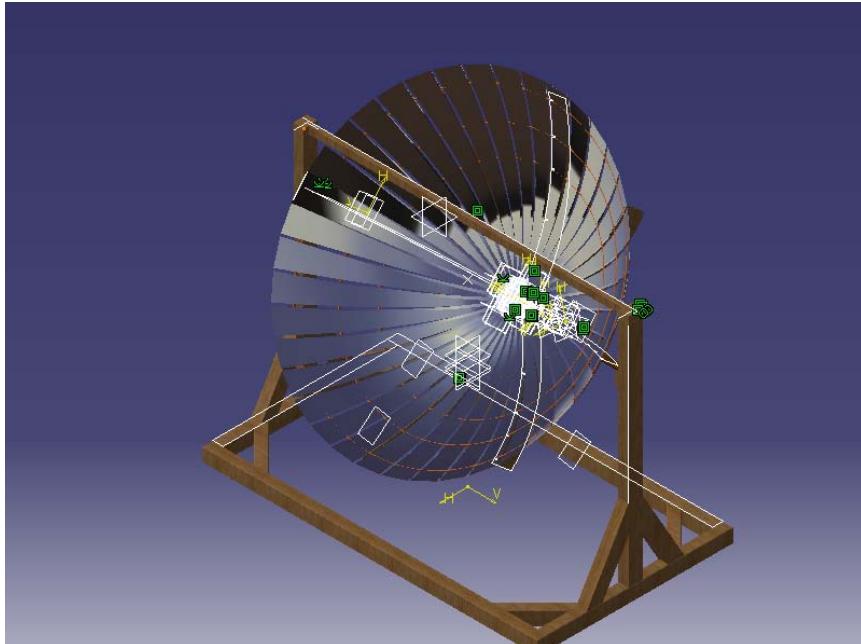


Figure 10 : Mise en place des réflecteurs

#### 4) LE VISEUR

- Récupérez un vieux couvercle de pot de confiture. Percez-le au milieu de telle manière à pouvoir faire passer une tige filetée d'environ 3 ou 4 mm de diamètre. Faites-la dépasser de plus d'un rayon du couvercle (du côté soleil).
- Fixez la tige filetée de chaque côté du couvercle avec un système rondelle/écrou.
- Fixez le viseur ainsi obtenu sur l'un des profilés, en vous assurant de bien le mettre parallèle à l'axe de la parabole.

#### 5) SYSTEME D'ORIENTATION

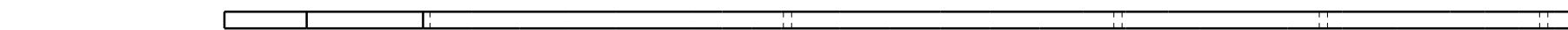
- Il ne reste plus qu'à fixer une poulie sur la structure du bas, où vous le souhaitez.
- Utilisez ensuite une ficelle assez résistante que vous fixerez sur le profilé qui est perpendiculaire à l'axe transversal de la parabole (afin de pouvoir la mettre en rotation lorsque l'on exerce une traction sur la ficelle).
- Faites passer la ficelle dans la poulie.
- Fixez une chaînette au bout de la ficelle (laissez-vous une marge de ficelle pour manœuvrer la parabole sans que la chaînette ne vienne dans la poulie).
- Cette chaînette vous permettra, avec l'aide d'une vis vissée à moitié dans l'un des poteaux, de régler simplement l'orientation de la parabole, avec pour précision la taille d'un des maillons de la chaînette : vous n'aurez plus qu'à faire passer un des maillons de la chaîne dans la vis qui dépasse pour maintenir la parabole bien orientée sur le soleil.

Et voilà ! Vous voici avec un cuiseur solaire fonctionnel et qui plus est bon marché (en fonction des options que vous avez prises ci-dessus). Avant de vous mijoter de bons petits plats, veillez à bien respecter les conditions d'utilisation suivantes :

- Toujours manipuler l'engin avec des lunettes de soleil** (en fonctionnement). Le rayonnement est vraiment très fort, cela vous permettra de voir ce que vous faites sans être aveuglé.
- Prenez l'habitude d'avoir de maniques avec vous.** Cela vous évitera d'être surpris lorsque vous manipulerez vos plats et ainsi d'éviter de crever malencontreusement la parabole.

😊 Envoyez nous des photos de vos réalisations ! 😊

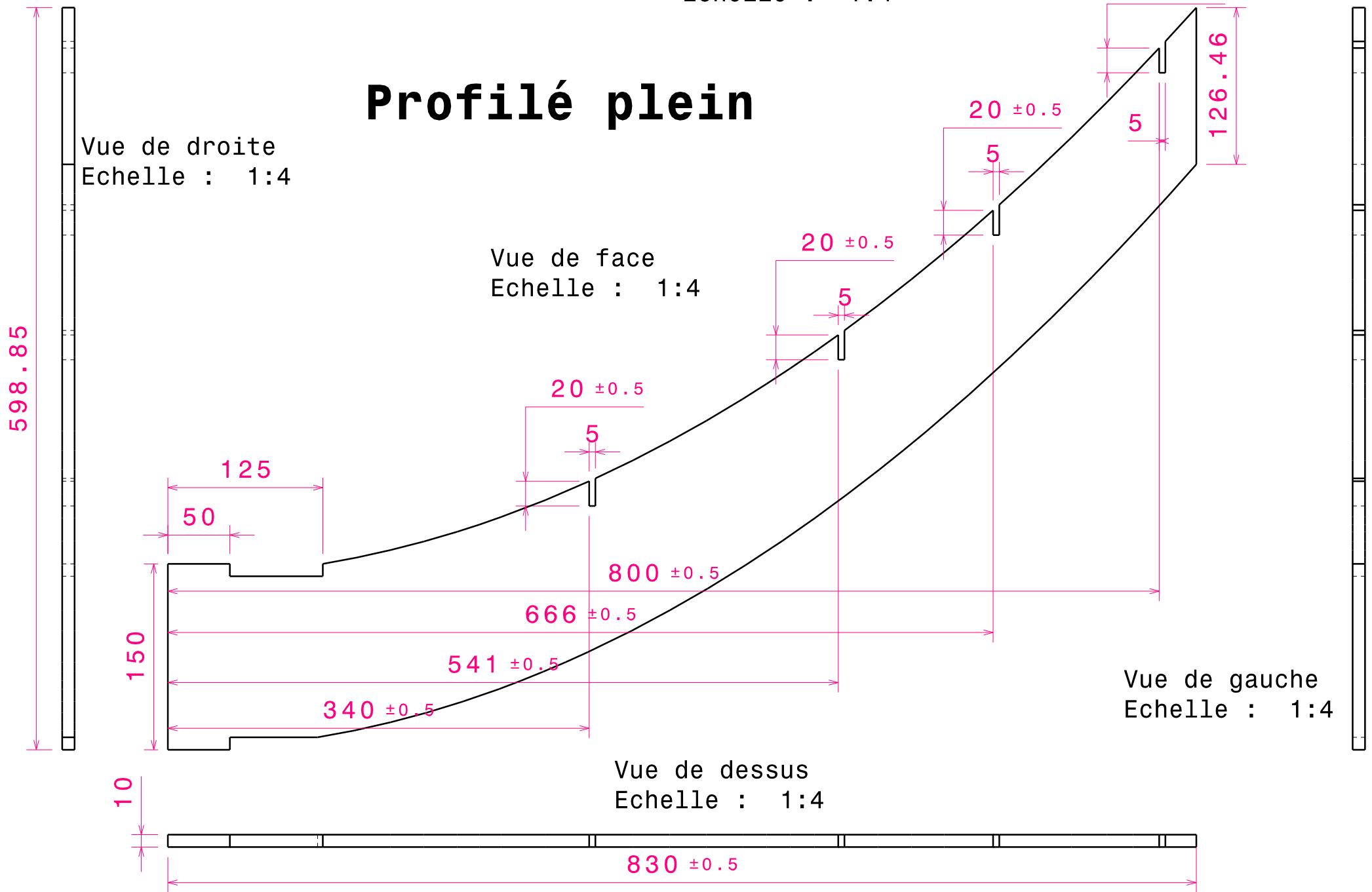
Si malgré une relecture attentive, vous voyez des erreurs qui se sont glissées dans cette notice, n'hésitez pas à nous faire un retour pour que l'on corrige !

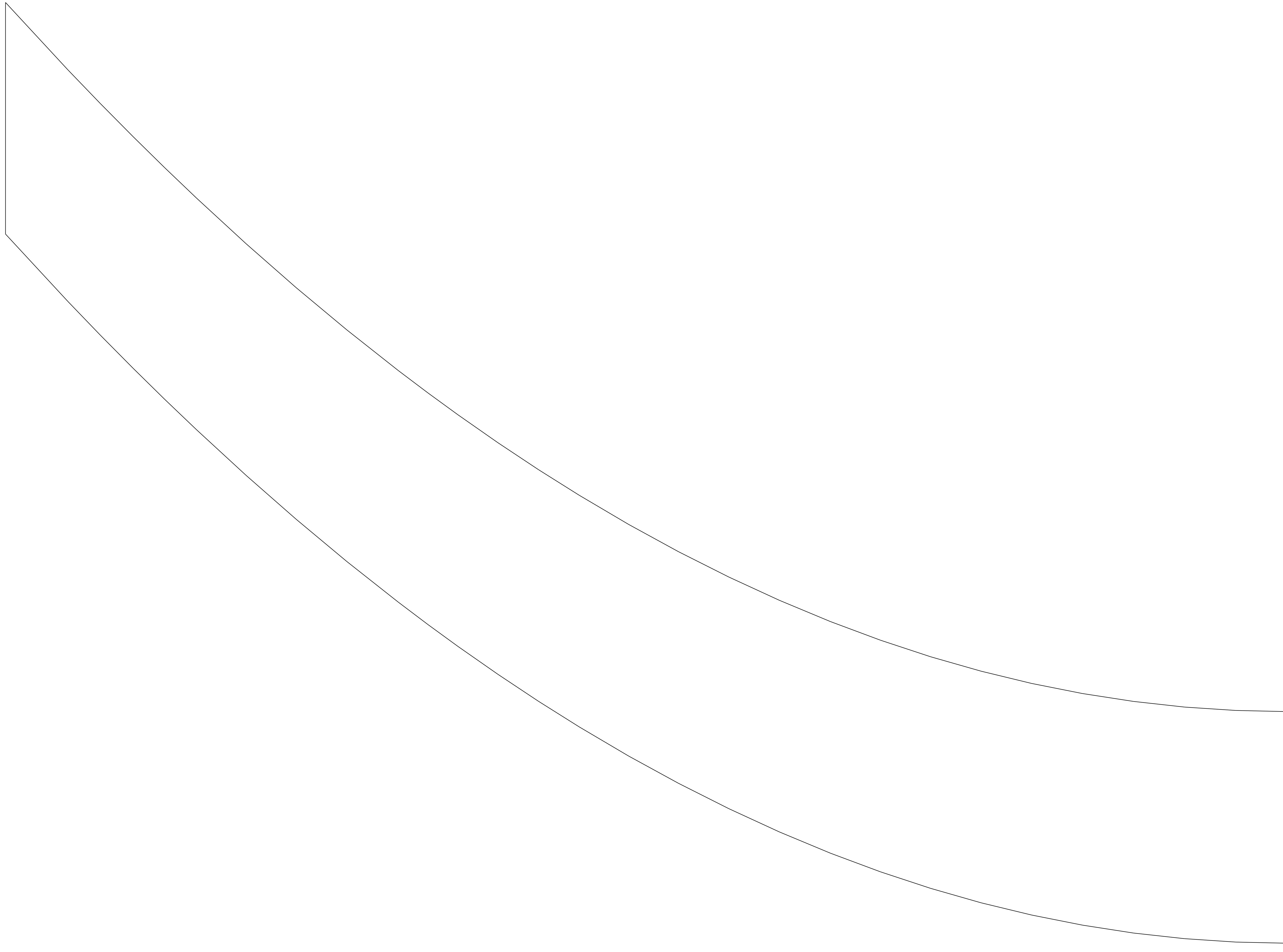


Vue de dessus  
Echelle : 1:4

$830 \pm 0.5$

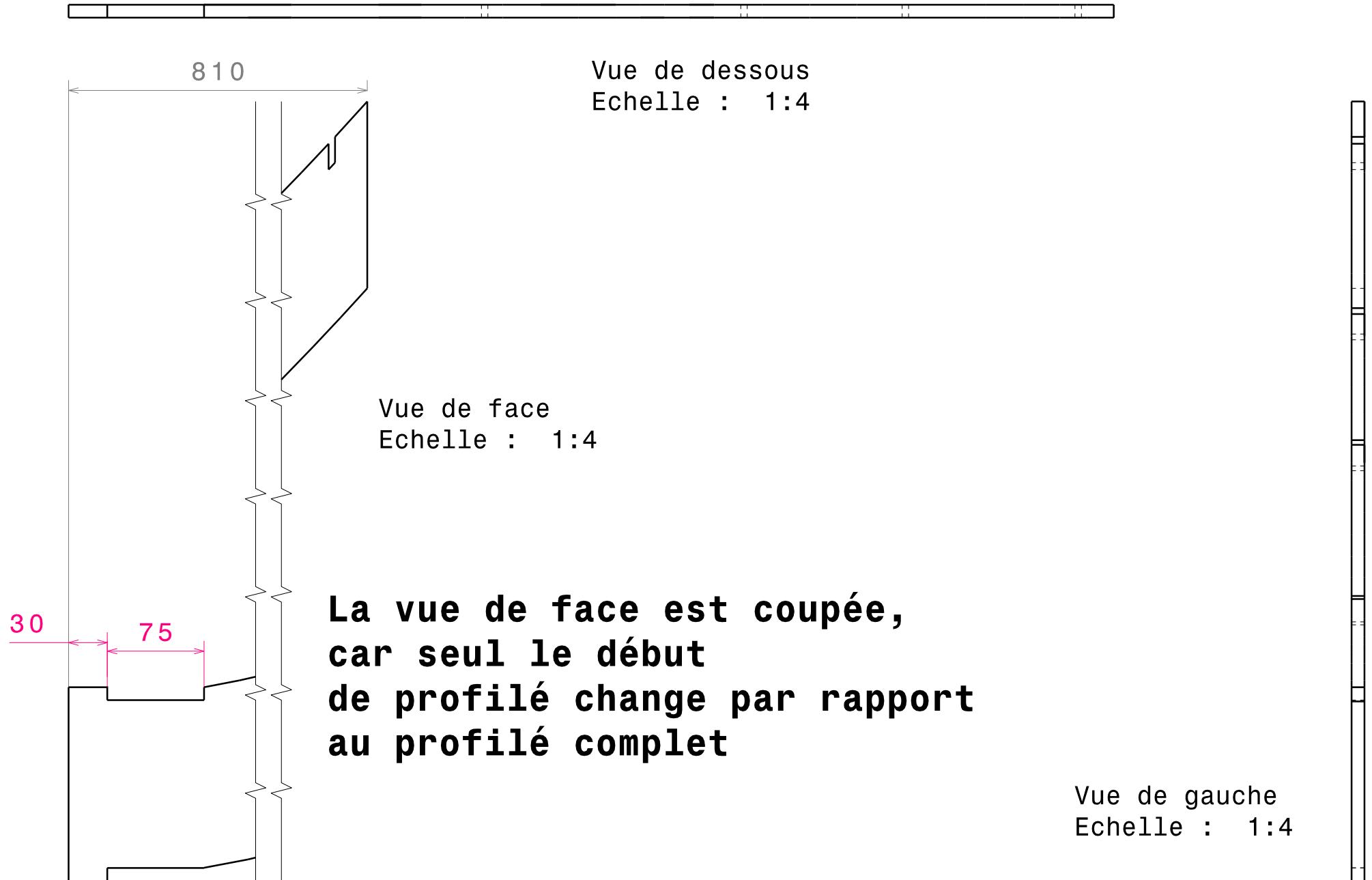
# Profilé plein



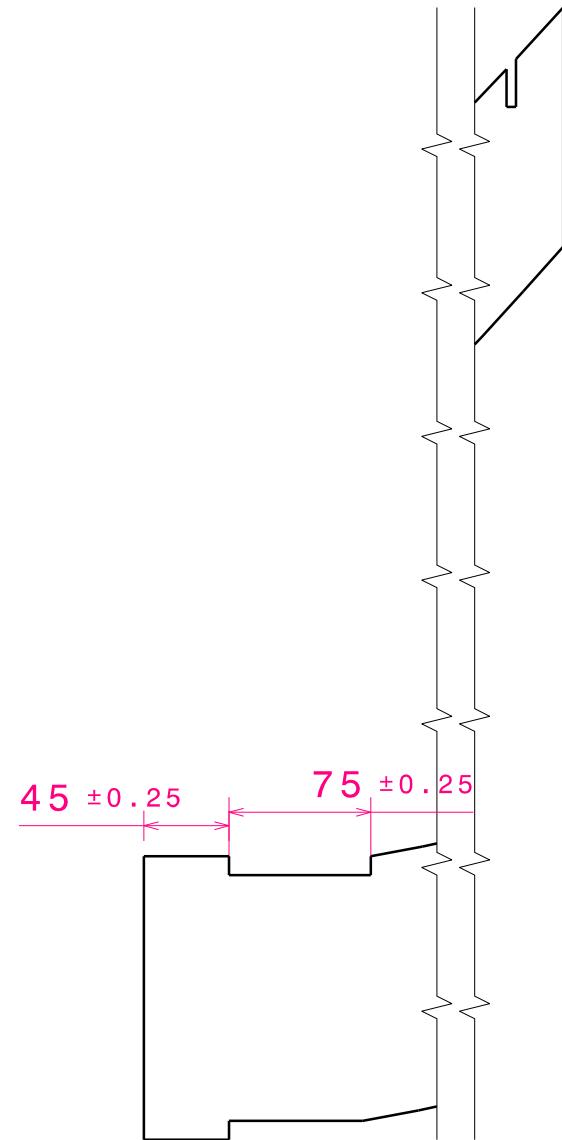


Vue de face  
Echelle : 1:1

# Profilé à 45°



# Profilé à 90 °



Vue de dessous  
Echelle : 1:4

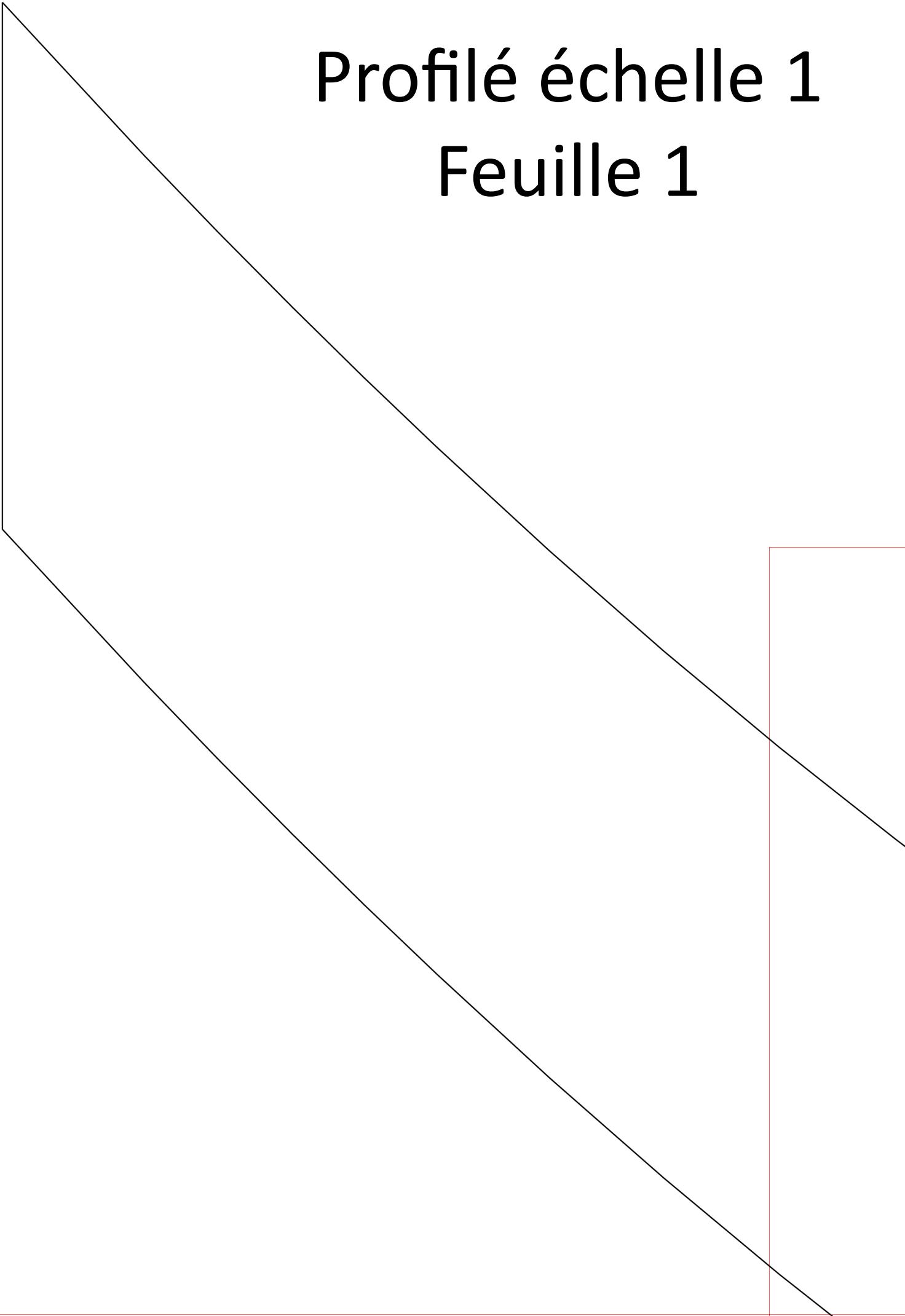
**La vue de face est coupée,  
car seul le début  
de profilé change par rapport  
au profilé complet**

Vue de face  
Echelle : 1:4

Vue de gauche  
Echelle : 1:4

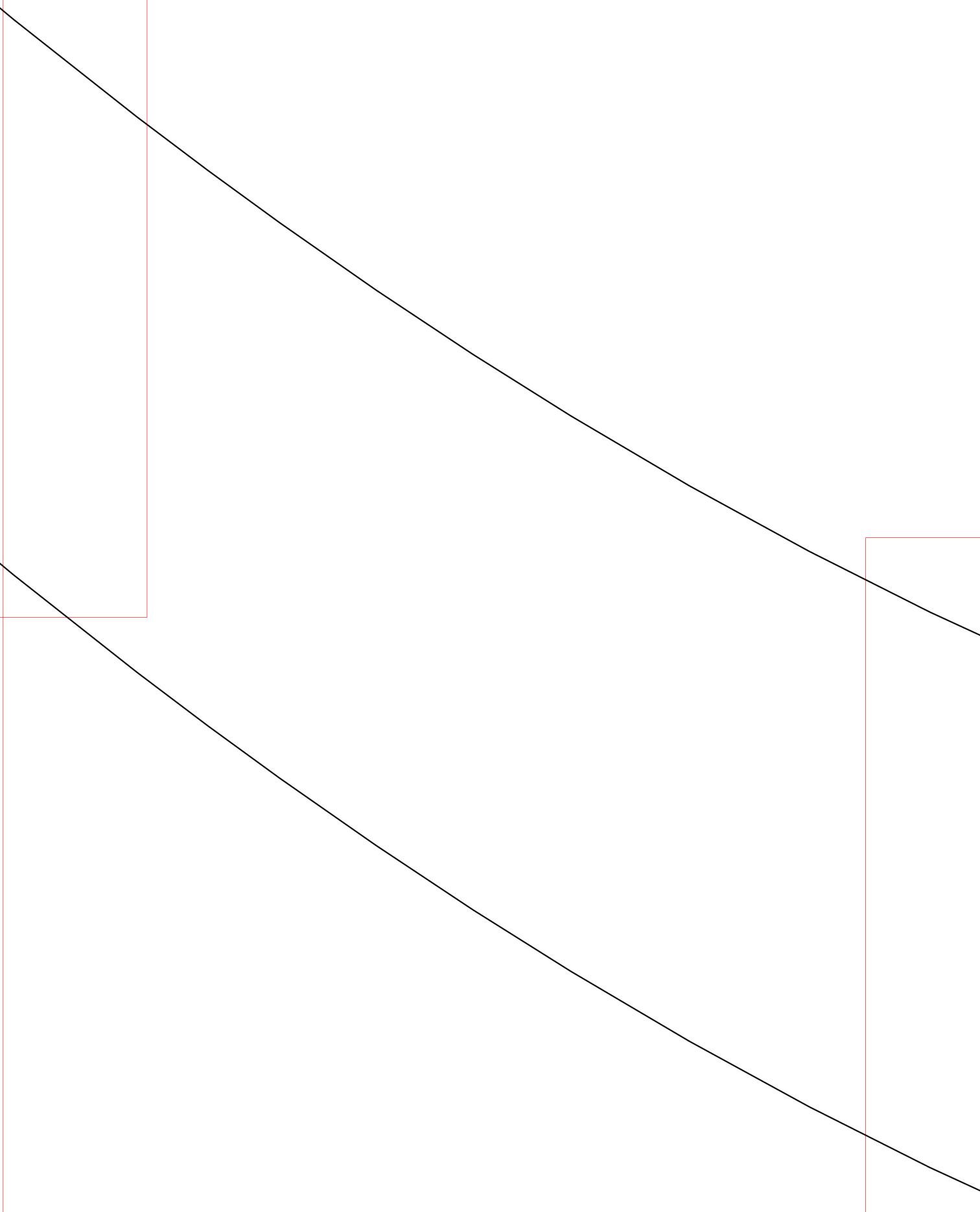
# Profilé échelle 1

## Feuille 1



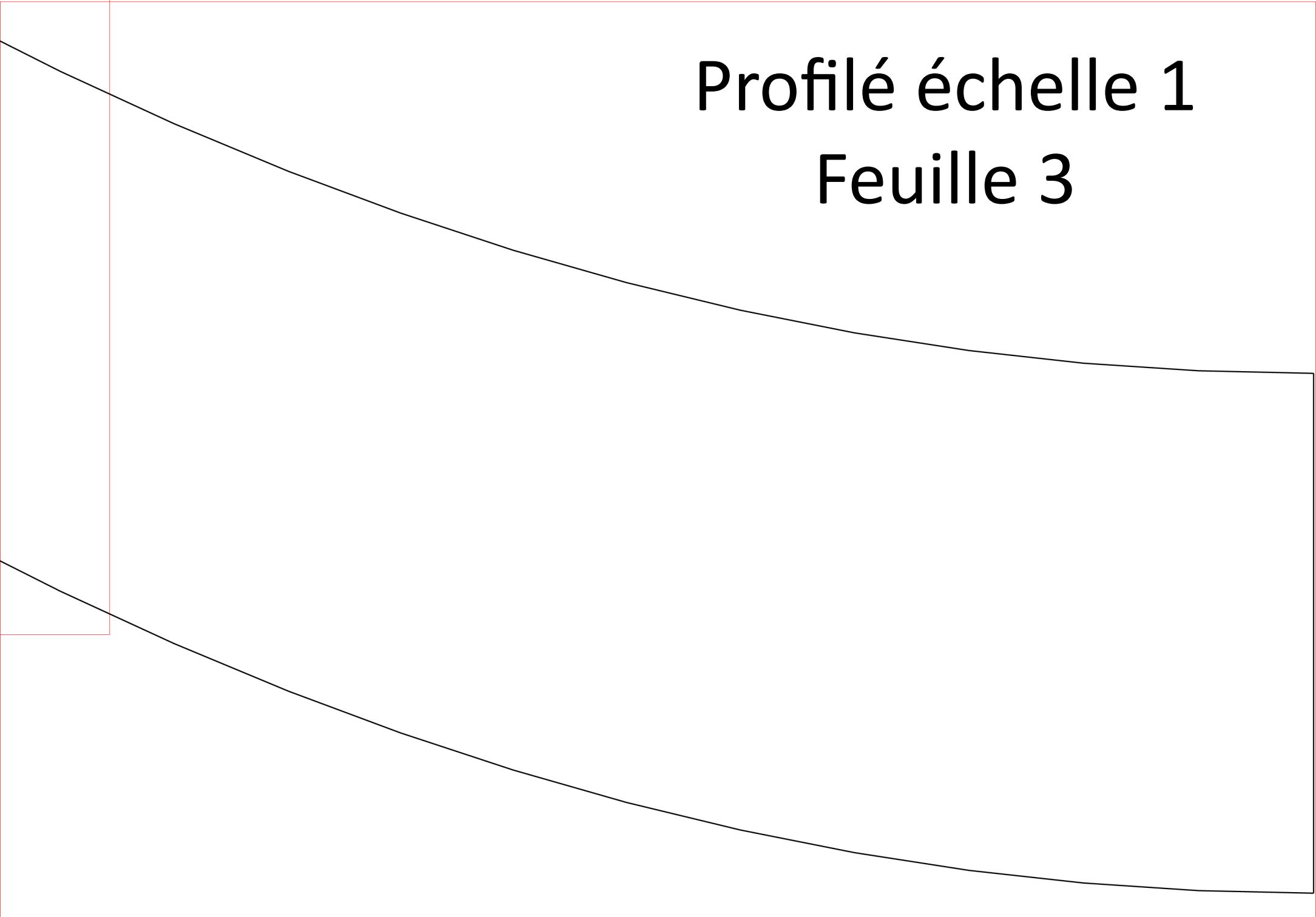
# Profilé échelle 1

## Feuille 2



# Profilé échelle 1

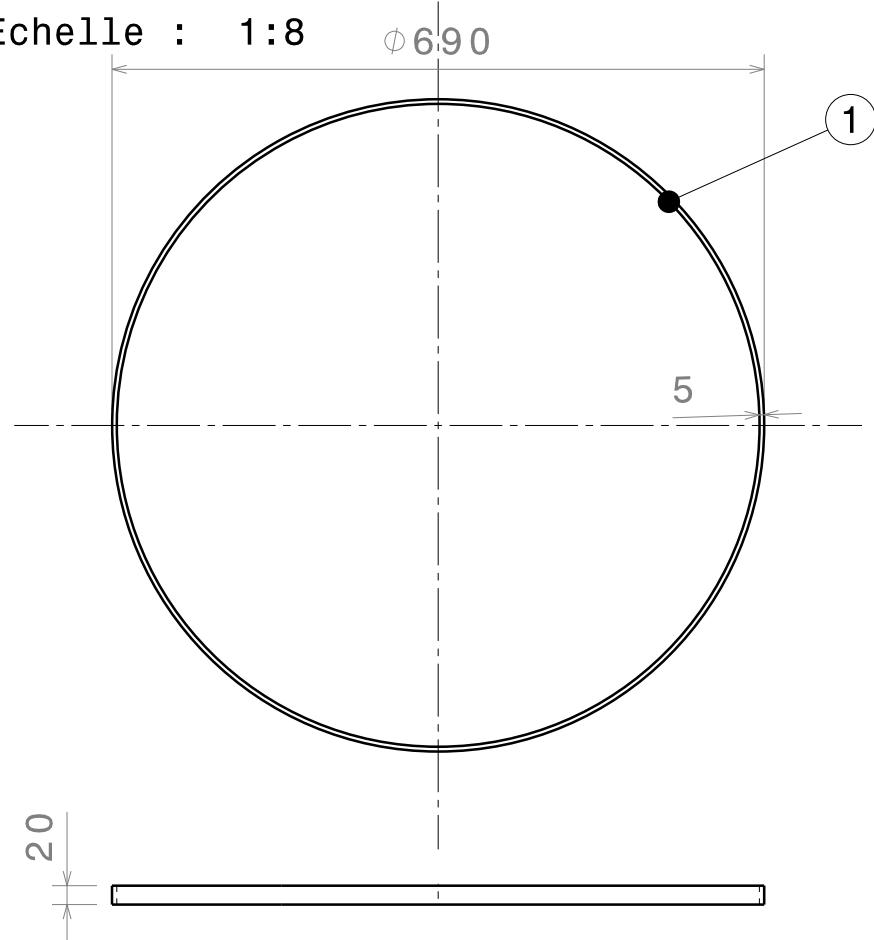
## Feuille 3



# Premier cerclage

Vue de face

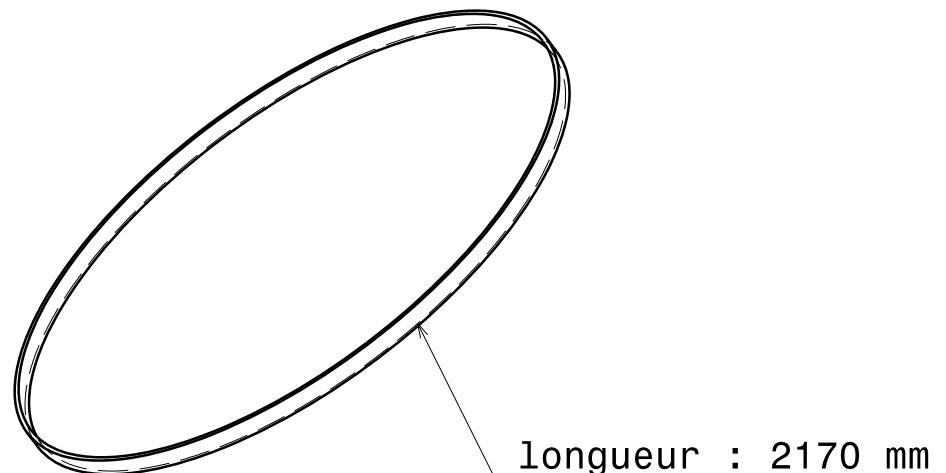
Echelle : 1:8



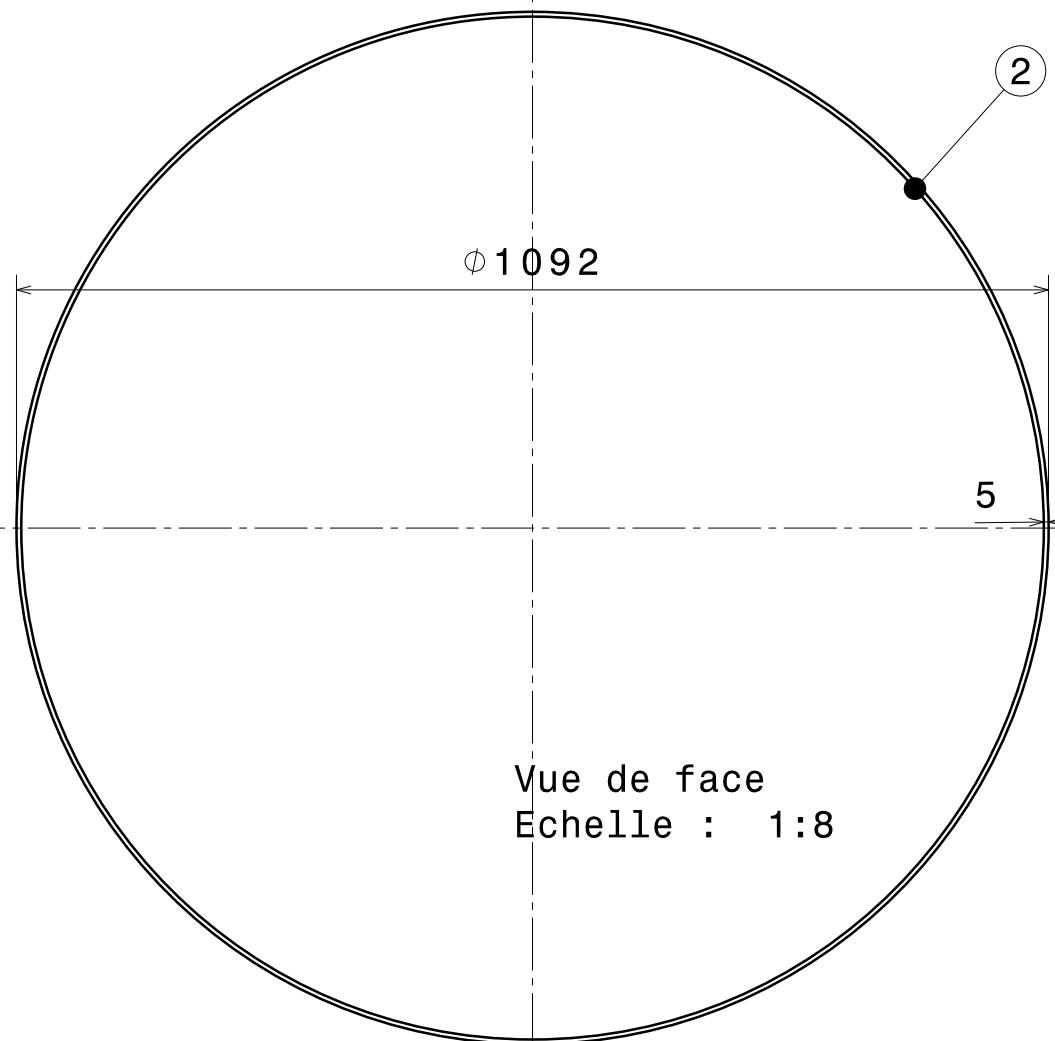
Vue de dessus

Echelle : 1:8

Vue isométrique  
Echelle : 1:8



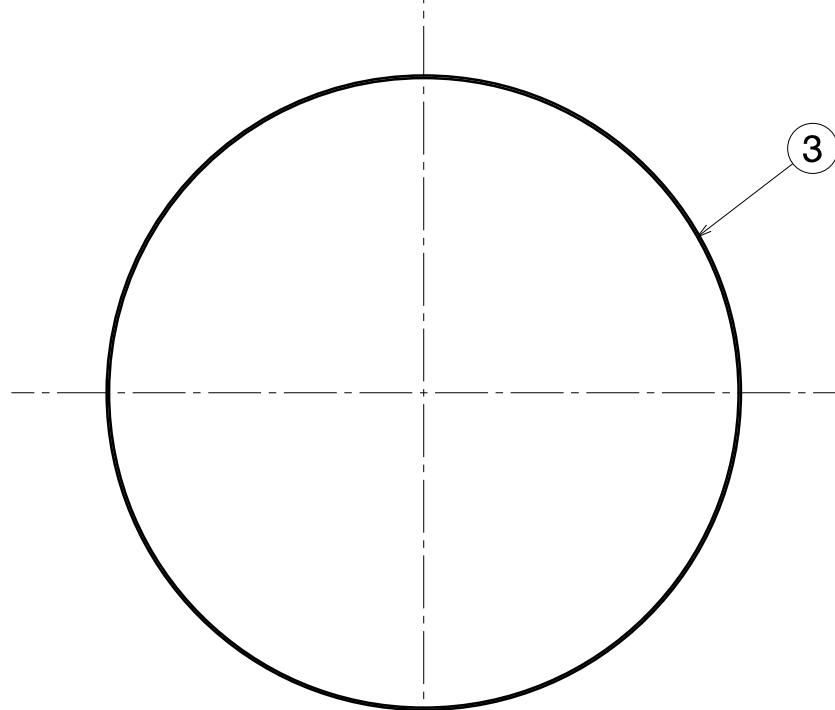
# Deuxième cerclage



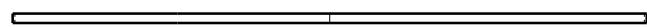
Vue de dessus  
Echelle : 1:8

Vue isométrique  
Echelle : 1:8

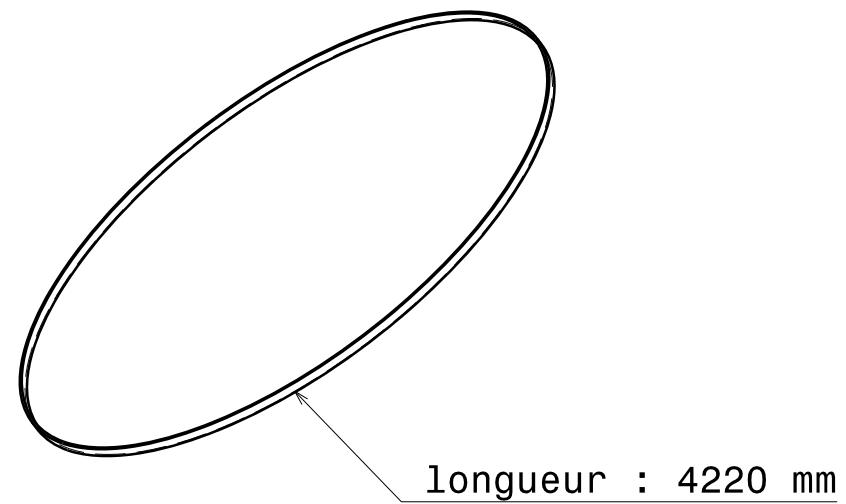
# Troisième cerclage



Vue de face  
Echelle : 1:16

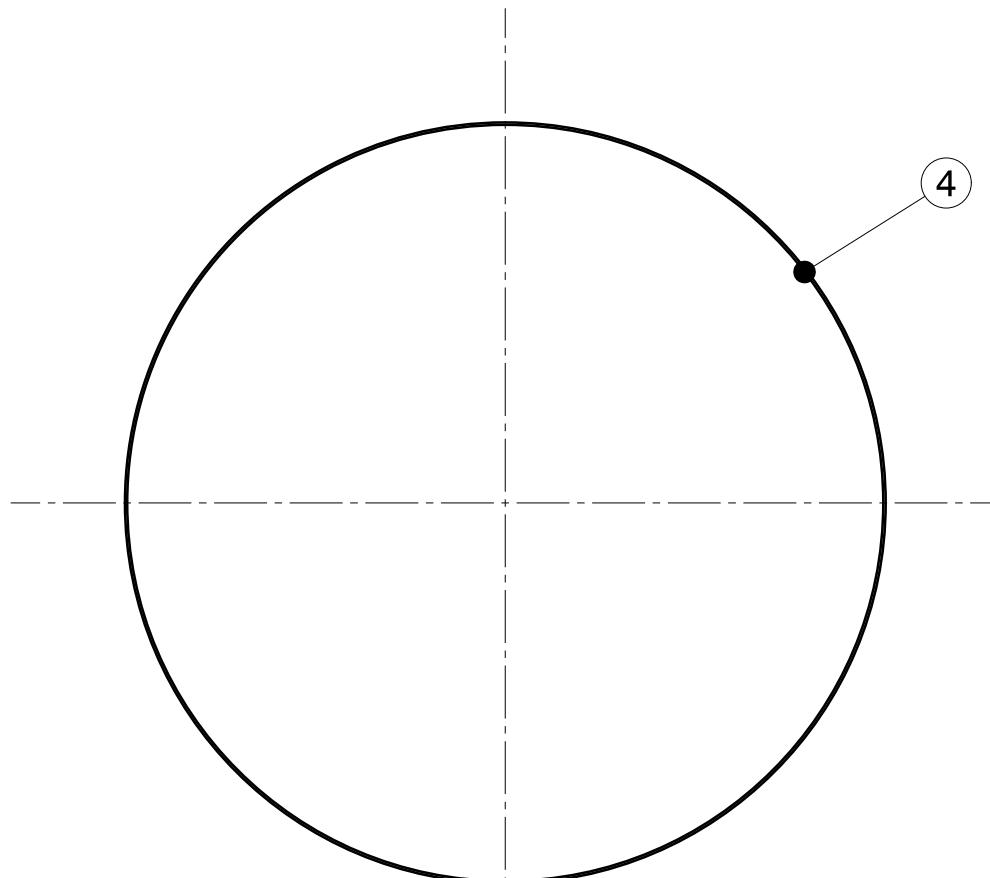


Vue de dessus  
Echelle : 1:16

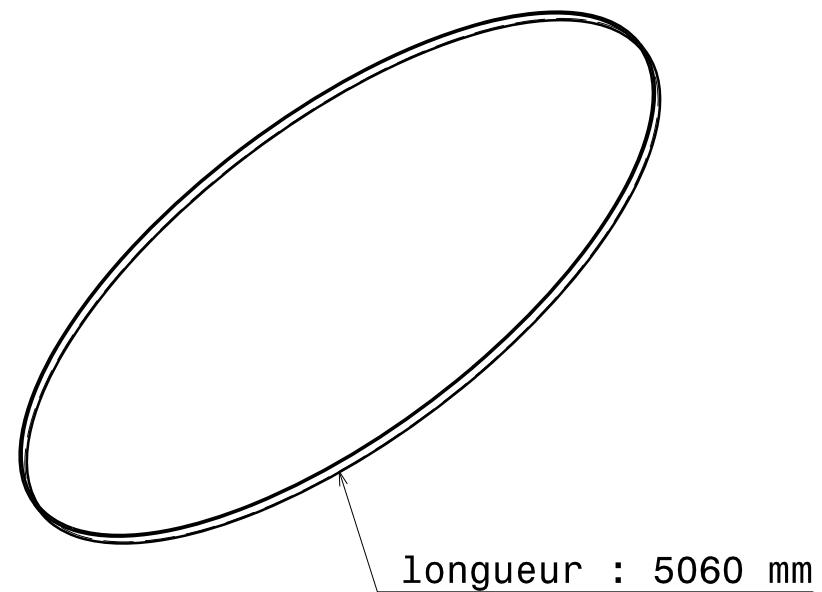


Vue isométrique  
Echelle : 1:16

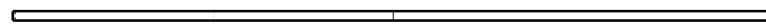
# Quatrième cerclage



Vue de face  
Echelle : 1:16

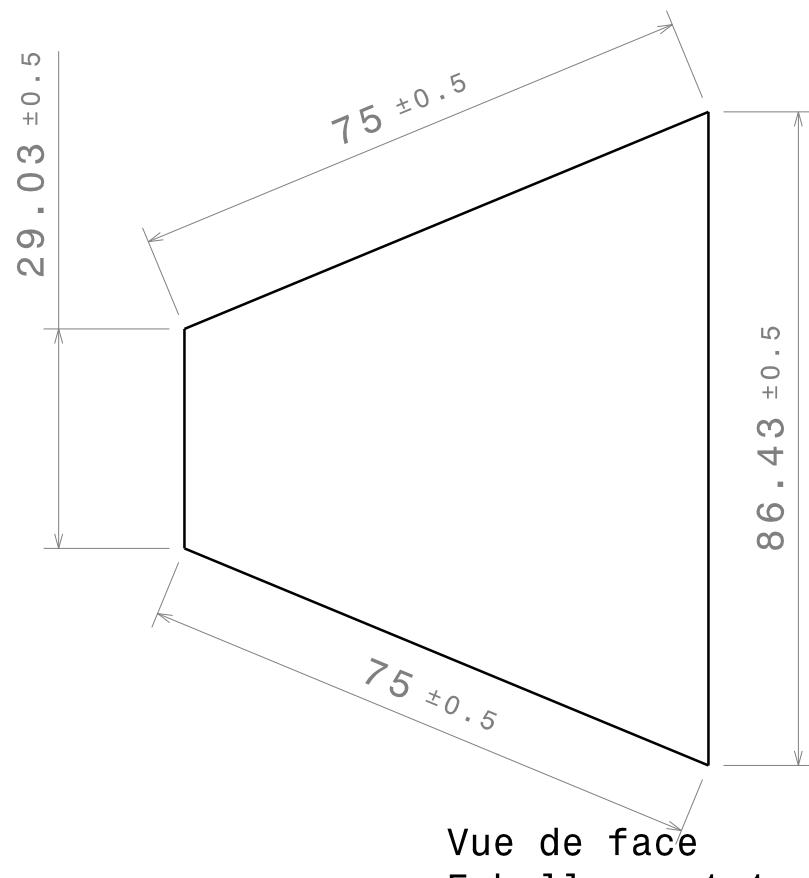
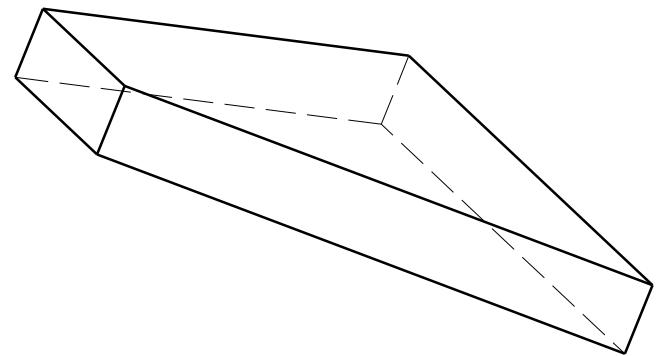
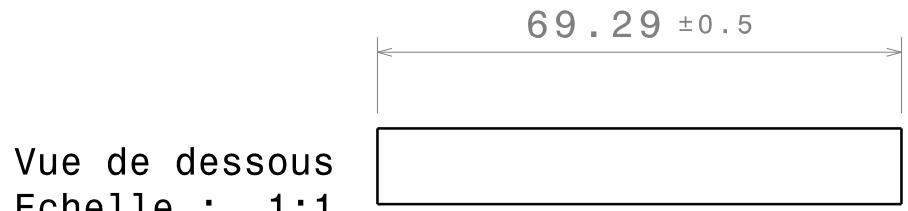


Vue isométrique  
Echelle : 1:16

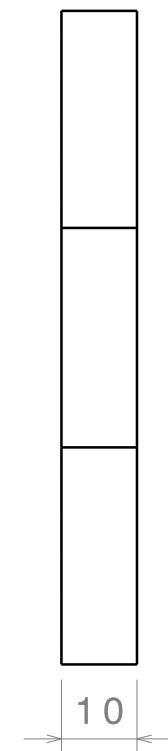


Vue de dessus  
Echelle : 1:16

# Quartiers de positionnement

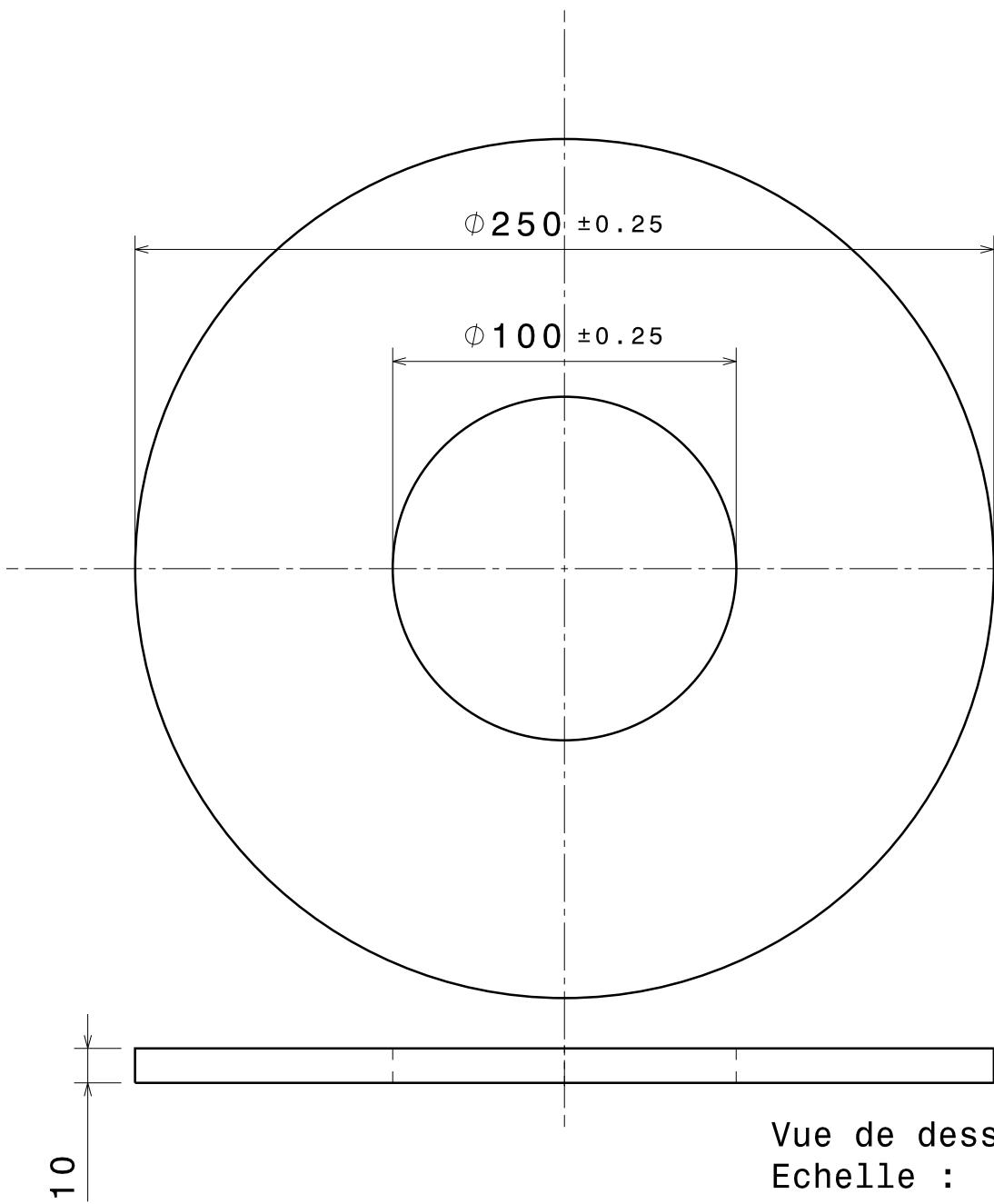


Vue de gauche  
Echelle : 1:1



Vue de gauche  
Echelle : 1:1

# Anneau de maintien



Vue de face  
Echelle : 1:2

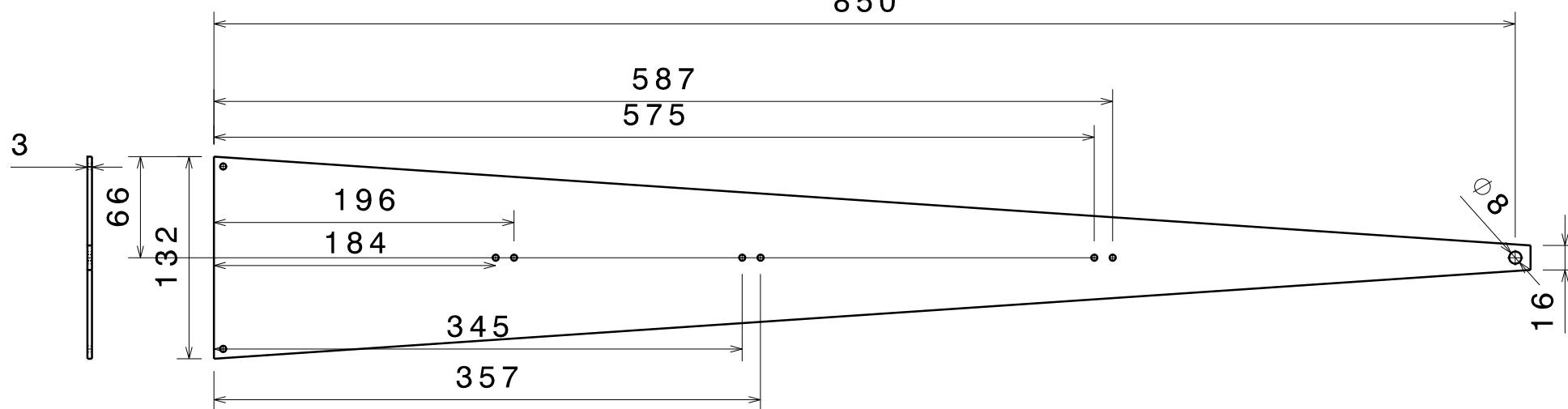
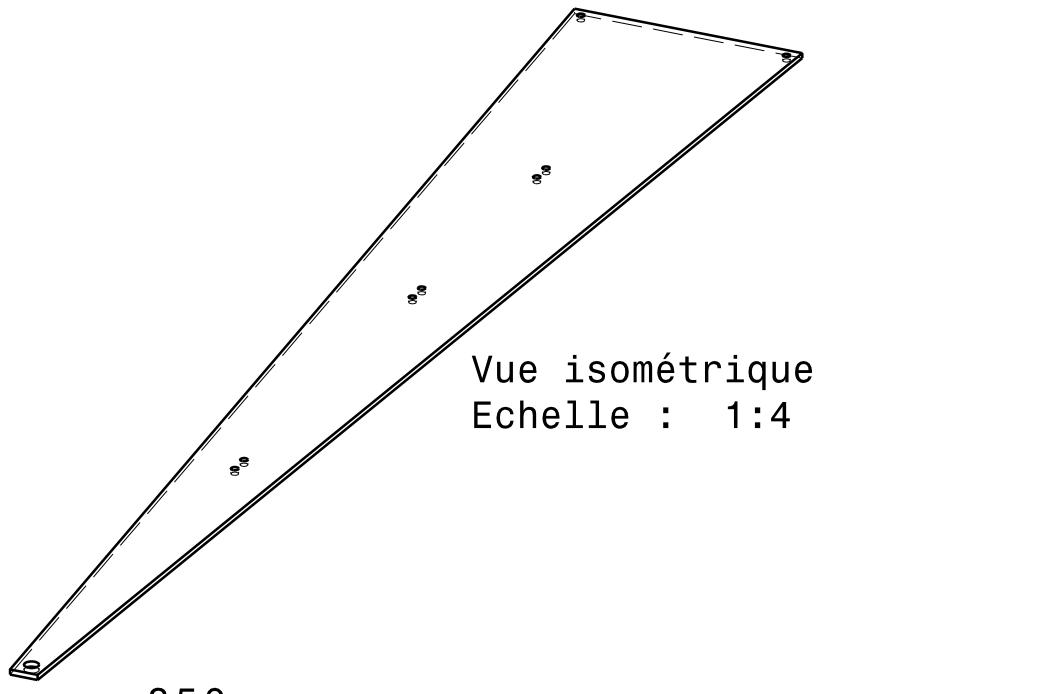
Vue isométrique  
Echelle : 1:4

Vue de dessus  
Echelle : 1:2

# Réflecteur

Tous les trous sont au diamètre 4 mm  
(sauf indication contraire)

Les trous alignés se situent exactement sur l'axe médian



Vue de droite  
Echelle : 1:4

860

Vue de dessus  
Echelle : 1:4