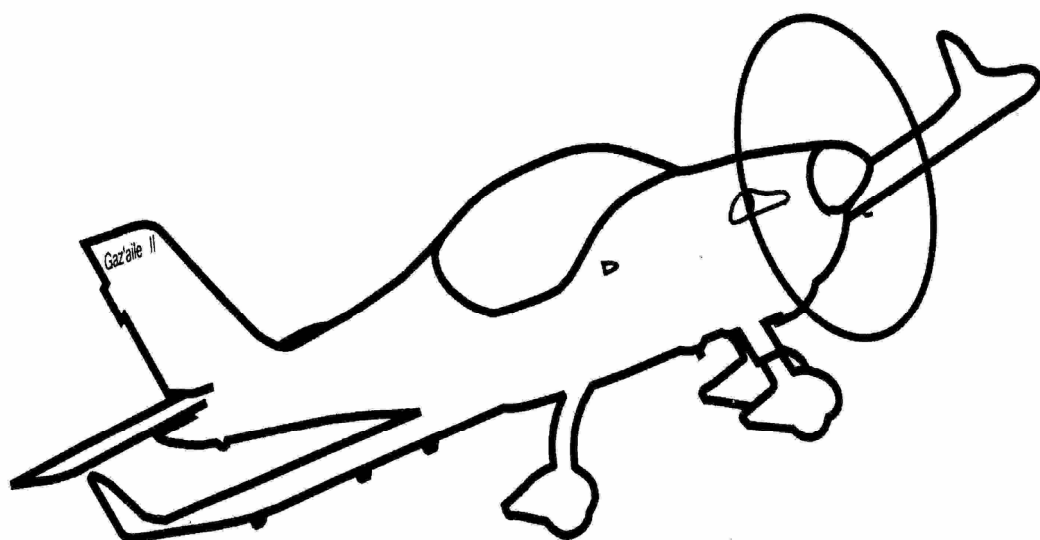


**Gaz'aile 2 diesel**

**Avion ou ULM**

# ***Le Gaz'aile 2***

Un aéronef de Serge Pennec



## ***La description***

# Objectif du projet Gaz'aile 2 Avion ou ULM



Suite à l'expérience acquise avec le Dieselis dans l'avionnage des moteurs diesel automobile, je cherche à faire évoluer cette formule en créant un nouvel avion biplace Diesel performant, encore plus économique et relativement simple à construire, d'un coût d'exploitation faible, pouvant être ULM ou avion selon l'aile choisie, démontable et rangeable dans une remorque rapidement. **Le rêve quoi !!!**

Je me suis donc fortement inspiré de ce qui se fait de mieux en performance dans cette catégorie en ce moment.

L'idée étant de le réaliser en bois le rendant de ce fait plus accessible à un grand nombre de constructeurs amateurs qui ont en général une bonne connaissance de ce matériau moins onéreux, et plus facile à mettre en oeuvre.

Je ne vise pas les 300km/h, ne pouvant en diesel mettre la même puissance à cause du poids (2kg/CV). Un bon 200 km /h sera suffisant pour seulement 6 à 7 litres/heure, de gasoil ou kérosène. Mais malgré tout, le devis de poids reste le même, ce que je perds avec le poids supplémentaire du moteur (+30 kg) et la structure du fuselage bois, je le récupère grâce au gain de poids sur le carburant à emporter ; ce qui donne au final 450 kg au décollage, avec 4 h de carburant et deux personnes. Soit 260 kg à vide.

Le moteur choisi est celui de la 106 Peugeot qui est aussi sur l'AX Citroën. C'est le plus petit diesel à pompe classique du marché (1.4 litre) et qui est tout en alu, il donne 53cv à 5000t/mn, pour 80 kg nu. Très facile à trouver en occasion pour 300 euros ou en échange standard pour 1300 euros contre 15000 euros pour un Rotax, et pas plus compliqué qu'un bon vieux VW, il n'y a aucune modification fondamentale à lui faire.



Le coût fini de l'avion en état de vol estimé, entre 7500 et 8000 euros, reste bien inférieur à l'achat d'un moteur Rotax seulement. J'ai déjà une expérience avec ce moteur d'AX, pour avoir réalisé avec lui un premier ULM diesel sur une base de Coyote qui m'a servi de banc d'essais volant pour ce nouveau projet. Il a actuellement une centaine d'heures de vol.

# La cellule



Pas plus compliquée qu'un JODEL. Le fuselage est constitué de cadres en bois, ils sont reliés par des lisses. Le revêtement est en CP okoumé, recouvert d'une légère couche de tissus de verre et de résine époxy. Les formes non développables sont en mousse stratifiée, ce qui permet de donner le même aspect de finition et d'esthétique qu'un avion en composite. Il n'y a pas besoin d'être un expert en composite.

## L'empennage Horizontal

L'empennage horizontal est de type monobloc avec compensation automatique. Il est constitué d'un longeron en bois et de nervures en mousse, le tout est revêtu de CP de 1.2 mm, c'est du modélisme.



## L'aile

### 2 versions

- Avion : envergure 7.10 m
- ULM : envergure 8m 20

Entre l'ULM et l'avion la technique de construction est la même. Le longeron est en bois et carbone (baguettes bois et carbone collées comme du lamellé, le carbone est acheté en barres toutes faites). Les nervures sont en mousse, le revêtement en Cp. Le Cp est revêtu d'un tissu verre époxy.

### Les volets ailerons

Sur l'avion, ils sont de type volets ailerons à fente sur toute l'envergure, avec longeron bois et nervures en mousse, revêtement CP recouvert d'époxy. Sur l'ULM les ailerons sont séparés des volets.



# Les commandes de vol



- Commande d'aileron rigide par bielles
- Commande de volets rigides, à sortie manuelle et crans
- Commande de profondeur par bielles
- Direction par câbles

## Le train

Le train principal est en verre époxy (un moule est disponible). Il est fixé aux cadres du fuselage par des silentblocs. Les roues 400/4 sont équipées de freins à disque hydrauliques. Le train avant est constitué d'une jambe télescopique en tube 25cd4s. Elle est directrice, la suspension est faite par des anneaux élastiques. Les palonniers actionnent la commande de direction par des câbles. La dimension de la roue avant est de 350/4 sur l'avion et 400/4 sur l'ULM.



## Le moteur



### Pourquoi AX et 106?

Sur le marché, il y a actuellement bien d'autres moteurs intéressants, mais tous HDI, DTI, ...etc... bourrés d'électronique, ce qui ne les rend pas accessibles à «l'amateur standard», de même que leur prix d'achat qui est bien supérieur. Leur poids est aussi supérieur et rend très limite le centrage de la machine, de plus il commence à être difficile d'en faire un ULM avec une marge de poids convenable. Ne pas perdre l'idée de base qui est de faire une machine simple et économique. C'est sûr on peut faire encore mieux !!!!

# Les caractéristiques et performances

Seule la version avion 1,4L D vole actuellement.

| Version <i>AVION 1,4L D</i>          |  |
|--------------------------------------|--|
| Fuselage                             |  |
| longueur                             | 5.50m  |
| Nombre de sièges                     | 2  |
| Largeur aux coudes                   | 1.10m  |
| Empennage vertical                   |  |
| Hauteur                              | 1.094m   |
| Surface                              | 0.72m²   |
| Surface du volet                     | 44%  |
| Ailes                                |  |
| envergure                            | 7.1m   |
| surface                              | 5.66m²   |
| allongement                          | 8.85   |
| Corde emplanture                     | 0.8m   |
| Centrage avant                       | 16%  |
| Centrage arrière                     | 45%  |
| Epaisseur profil                     | 15.80%   |
| dièdre                               | 2.7deg   |
| Calage emplanture                    | 2.7deg   |
| Masses                               |  |
| A vide                               | 265kg  |
| Charge utile                         | 200kg  |
| maxi                                 | 470kg  |
| Hélice                               |  |
| Nombre de pales                      | 2  |
| type                                 | Fixe   |
| Diamètre                             | 1.55m  |
| Ailerons volets                      |  |
| Envergure                            | 2.50m  |
| Déflexion haut                       | 10deg  |
| Déflexion bas                        | 7deg   |
| Moteur                               |  |
| Marque                               | PSA AX ou 106  |
| Cylindrée                            | 1400 cc  |
| Puissance                            | 55 hp à 5000tr/mn  |
| Couple maxi                          | 86 N.m à 2500tr/mn   |
| Réducteur                            | A courroie crantée   |
| Réduction                            | 1/1.88   |
| Carburant                            | Gazole, jetA1, fuel, bio carburants                              |
| Réservoir                            | 28 litres 4 Heures+1/2 + 32 litres avec réservoir supplémentaire |
| Volets ailerons                      |  |
| Envergure                            | 2.50m  |
| Déflexion                            | 25deg  |
| Empennage horizontal                 |  |
| Envergure                            | 2.20m  |
| Surface                              | 1.34m²   |
| Distance du CG                       | 3.6 m  |
| Volume de stabilité                  | 0.64   |
| Performances                         |  |
| Roulage au décollage                 | 350m   |
| Taux de montée                       | 3.5 m/s à 150 km/h   |
| Décrochage en lisse                  | 100 km/h   |
| Décrochage/volets                    | 83 km/h  |
| Vitesse max en palier                | 240 km/h   |
| Vitesse en palier à 75% à 1000 pieds | 220 km/h   |
| Consommation à 220 km/h              | 7.5 l/h  |

| Version <i>AVION essence 80ch</i>    |  |
|--------------------------------------|--|
| Fuselage                             |  |
| longueur                             | 5.50m                                    |
| Nombre de sièges                     | 2  |
| Largeur aux coudes                   | 1.10m                                    |
| Empennage vertical                   |  |
| Hauteur                              | 1.094m                                   |
| Surface                              | 0.72m²                                   |
| Surface du volet                     | 44%                                      |
| Ailes                                |  |
| envergure                            | 7.1m                                     |
| surface                              | 5.66m²                                   |
| allongement                          | 8.85                                     |
| Corde emplanture                     | 0.8m                                     |
| Centrage avant                       | 16%                                      |
| Centrage arrière                     | 45%                                      |
| Epaisseur profil                     | 15.80%                                   |
| dièdre                               | 2.7deg                                   |
| Calage emplanture                    | 2.7deg                                   |
| Masses                               |  |
| A vide                               | 255kg                                    |
| Charge utile                         | 215kg                                    |
| maxi                                 | 470kg                                    |
| Hélice                               |  |
| Nombre de pales                      | 2  |
| type                                 | Fixe                                     |
| Diamètre                             | 1.55m                                    |
| Ailerons volets                      |  |
| Envergure                            | 2.50m                                    |
| Déflexion haut                       | 10deg                                    |
| Déflexion bas                        | 7deg                                     |
| Moteur                               |  |
| Marque                               | PSA (205, 306, ZX, C2, xantia, saxo, BX) |
| Cylindrée                            | 1400 cc                                  |
| Puissance                            | 80 hp à 5600tr/mn                        |
| Couple maxi                          | 11.8 N.m à 3800tr/mn                     |
| Réducteur                            | A courroie crantée                       |
| Réduction                            | 1/1.88                                   |
| Carburant                            | Essence                                  |
| Réservoir                            | 60 litres 4 Heures + 1/2                 |
| Volets ailerons                      |  |
| Envergure                            | 2.50m                                    |
| Déflexion                            | 25deg                                    |
| Empennage horizontal                 |  |
| Envergure                            | 2.20m                                    |
| Surface                              | 1.34m²                                   |
| Distance du CG                       | 3.6 m                                    |
| Volume de stabilité                  | 0.64                                     |
| Performances                         |  |
| Roulage au décollage                 | 250m                                     |
| Taux de montée                       | 5.1 m/s à 150 km/h                       |
| Décrochage en lisse                  | 100 km/h                                 |
| Décrochage/volets                    | 83 km/h                                  |
| Vitesse max en palier                | 285 km/h                                 |
| Vitesse en palier à 75% à 1000 pieds | 260 km/h                                 |
| Consommation à 260 km/h              | 15 l/h                                   |

| Version ULM 1,4L D      |   |
|-------------------------|---|
| Fuselage                |   |
| longueur                | 5.50m   |
| Nombre de sièges        | 2   |
| Largeur aux coudes      | 1.10m   |
| Empennage vertical      |   |
| Hauteur                 | 1.094m  |
| Surface                 | 0.72m²  |
| Surface du volet        | 44%   |
| Ailes                   |   |
| envergure               | 8.2m  |
| surface                 | 8.15m²  |
| allongement             | 9   |
| Corde emplanture        | 0.96m   |
| Centrage avant          | 14%   |
| Centrage arrière        | 35%   |
| Epaisseur profil        | 16%   |
| dièdre                  | 2.5deg  |
| Calage emplanture       | 3deg  |
| Masses                  |   |
| A vide                  | 275kg   |
| Charge utile            | 175kg   |
| maxi                    | 450kg   |
| Hélice                  |   |
| Nombre de pales         | 2   |
| type                    | Fixe  |
| Diamètre                | 1.55m   |
| Ailerons                |   |
| Envergure               | 810mm   |
| Déflexion haut          | 10deg   |
| Déflexion bas           | 20deg   |
| Moteur                  |   |
| Marque                  | PSA AX ou 106   |
| Cylindrée               | 1400 cc   |
| Puissance               | 55 hp à 5000tr/min  |
| Couple maxi             | 86 N.m à 2500tr/min   |
| Réducteur               | A courroie crantée  |
| Réduction               | 1/1,88  |
| Carburant               | Gazole, jetA1, fuel ,bio carburants                               |
| Réservoir               | 28 litres 4 Heures+ 1/2 + 32 litres avec réservoir supplémentaire |
| Volets                  |   |
| Envergure               | 2.525m  |
| Déflexion               | 40deg   |
| Empennage horizontal    |   |
| Envergure               | 2.20m   |
| Surface                 | 1.34m²  |
| Distance du CG          | 3.6 m   |
| Volume de stabilité     | 0.64  |
| Performances à Vérifier |   |
| Roulage au décollage    | 200m  |
| Taux de montée          | 3,5 m/s   |
| Décrochage en lisse     | 90 km/h   |
| Décrochage/volets       | 63 km/h   |
| Vitesse max en palier   | 230 km/h  |
| Vitesse en palier à 75% | 200 km/h  |
| Consommation            | 7.5 lh  |

| Version ULM essence 80 cv |  |
|---------------------------|--|
| Fuselage                  |  |
| longueur                  | 5.50m                                    |
| Nombre de sièges          | 2  |
| Largeur aux coudes        | 1.10m                                    |
| Empennage vertical        |  |
| Hauteur                   | 1.094m                                   |
| Surface                   | 0.72m²                                   |
| Surface du volet          | 44%                                      |
| Ailes                     |  |
| envergure                 | 8.2m                                     |
| surface                   | 8.15m²                                   |
| allongement               | 9  |
| Corde emplanture          | 0.96m                                    |
| Centrage avant            | 14%                                      |
| Centrage arrière          | 35%                                      |
| Epaisseur profil          | 16%                                      |
| dièdre                    | 2.5deg                                   |
| Calage emplanture         | 3deg                                     |
| Masses                    |  |
| A vide                    | 260kg                                    |
| Charge utile              | 190kg                                    |
| maxi                      | 450kg                                    |
| Hélice                    |  |
| Nombre de pales           | 2  |
| type                      | Fixe                                     |
| Diamètre                  | 1.55m                                    |
| Ailerons                  |  |
| Envergure                 | 810mm                                    |
| Déflexion haut            | 10deg                                    |
| Déflexion bas             | 20deg                                    |
| Moteur                    |  |
| Marque                    | PSA (205, 306, ZX, C2, xantia, saxo, BX) |
| Cylindrée                 | 1400 cc                                  |
| Puissance                 | 80 hp à 5600tr/min                       |
| Couple maxi               | 11.8 N.m à 3800tr/min                    |
| Réducteur                 | A courroie crantée                       |
| Réduction                 | 1/1,88                                   |
| Carburant                 | Essence                                  |
| Réservoir                 | 60 litres 4 à 5 Heures                   |
| Volets                    |  |
| Envergure                 | 2.525m                                   |
| Déflexion                 | 40deg                                    |
| Empennage horizontal      |  |
| Envergure                 | 2.20m                                    |
| Surface                   | 1.34m²                                   |
| Distance du CG            | 3,6 m                                    |
| Volume de stabilité       | 0.64                                     |
| Performances à Vérifier   |  |
| Roulage au décollage      | 160m                                     |
| Taux de montée            | 5 m/s                                    |
| Décrochage en lisse       | 90 km/h                                  |
| Décrochage/volets         | 63 km/h                                  |
| Vitesse max en palier     | 270 km/h                                 |
| Vitesse en palier à 75%   | 235 km/h                                 |
| Consommation              | 15 lh                                    |

Il y a deux machines qui ont dépassé le stade de essais en vol. Mon avion a 95 heures au 01/05/07, celui de JJ Ballot a 225h au 09/05/2010 sans problème notable. Courant de l'été 2010 plusieurs autres machines voleront.

# Moyens pour le construire

## Le local

Vu les petites dimensions du GAZ'AILE, il est possible de construire cette machine dans un local de type garage à voiture (5,5 m x 3 m) : le fuselage fait 4,25 m, les longerons d'ailes font 3,60 m (ou 4,50 m pour l'ULM). Le fuselage pourra être pendu au plafond pour construire les ailes. : la température ne pose pas trop de problèmes car il est toujours possible de faire une tente chauffante avec un film vinyle et un petit radiateur soufflant pour finir la polymérisation après le travail, pendant la nuit par exemple.



*chantier construction*



*fuselage au plafond*



*20 mètres carrés*

## Outillage



Si l'on fait débiter le bois par un menuisier local ou un ami qui possède un petit combiné, un gros outillage à bois n'est pas nécessaire. Les classiques outils électriques à main sont suffisants : scie circulaire, scie sauteuse, rabot, lapidaire, ponceuse orbitale. Pour le métal, ça se complique car peu de gens possèdent un tour et des moyens de soudure. Ce n'est pas indispensable, mais il faudra sous-traiter le travail. Et je pense que, d'ici peu, nous aurons trouvé des sous-traitants pour réaliser ces pièces au meilleur prix.



## Combien de temps ?

Pas plus que pour un JODEL, mais ça dépend beaucoup de chacun et du temps qu'on y consacre, compter 3 ans minimum



## Estimation du coût de construction

### Devis Gaz'aile (en gros)

|  |              |
|--|--------------|
| Matériaux bois                                 | 1528€        |
| Matériaux composites                           | 3866€        |
| Matériaux métalliques                          | 1281€        |
| Equipement avionique (dépend un peu de chacun) | 1000€        |
| Motorisation                                   | 2029€        |
| <b>Total</b>                                   | <b>9704€</b> |

## Pour construire

Il vous faut une liasse, et un n° de liasse celui-ci servant à l'homologation auprès des autorités aéronautiques.

Contactez moi :

**Serge Pennec**  
**Kerhallet**  
**29280 Locmaria Plouzané**  
**02 98 48 43 79**

**[pennec.serge@neuf.fr](mailto:pennec.serge@neuf.fr)**

# Communauté

*Pourquoi "COMMUNAUTE" parce que nous sommes maintenant près de 300 constructeurs, c'est devenu un travail de groupe, chacun ayant ses points forts et s'impliquant dans l'amélioration de différents points en y apportant ses connaissances spécifiques, la machine et tout ce qui tourne autour s'améliorant ainsi de jour en jour.*

*Des pièces en série sont lancées, de nouvelles sources d'approvisionnement toujours plus économiques sont trouvées, pour une recherche d'un prix minimum de construction.*

*Allant ainsi avec l'idée d'un coût d'exploitation mini*



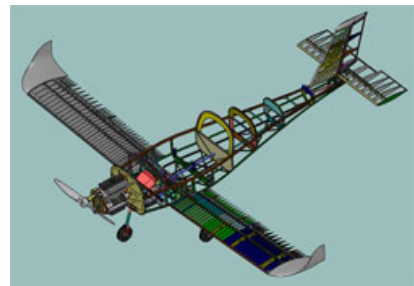
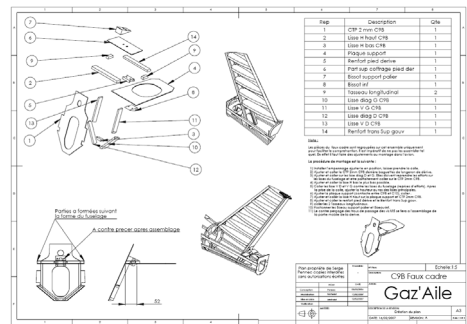
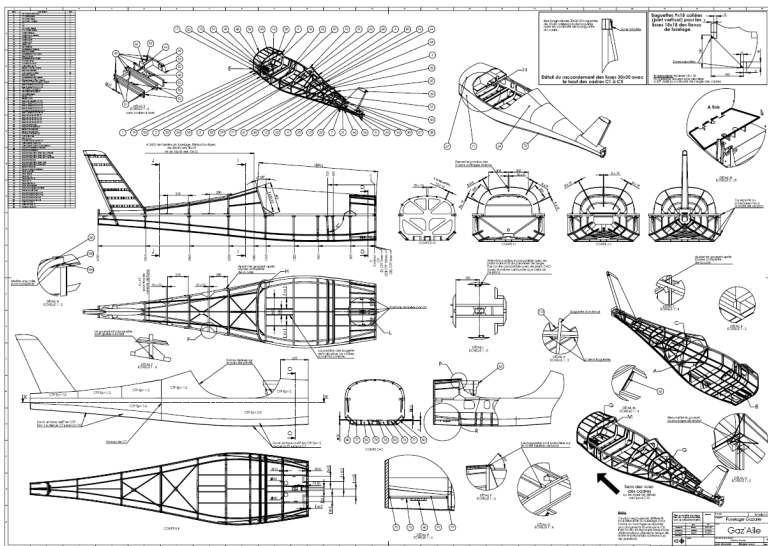
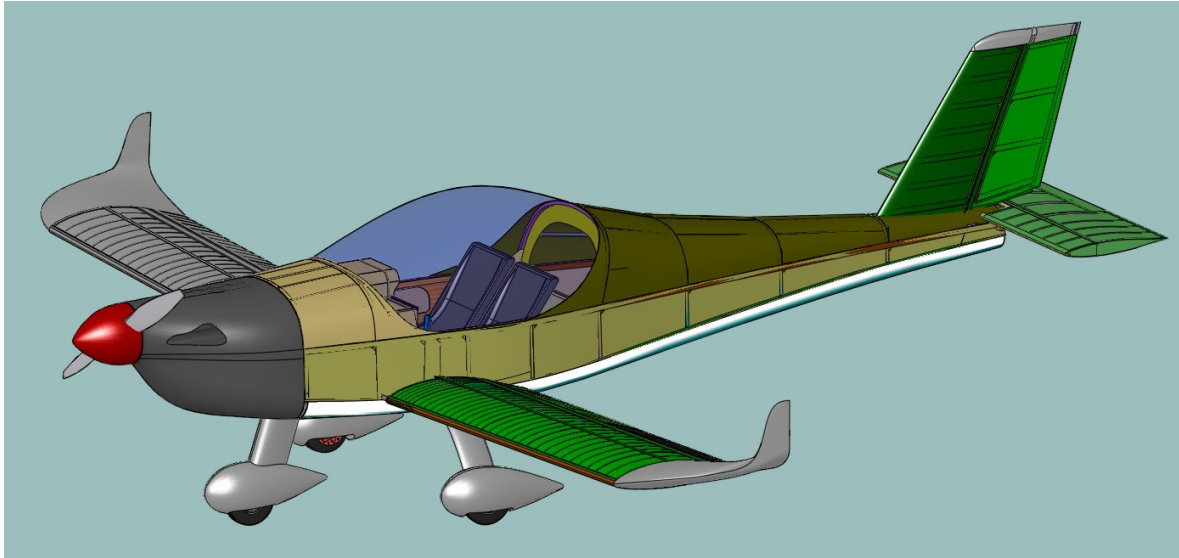
## Contenu de la liasse

Les plans sont valables pour l'ULM et l'AVION. Ils se composent essentiellement de fichiers informatiques. Vous trouverez de nombreuses photos + de 3000 et des plans à imprimer du format A4 au A0 sur votre imprimante si vous voulez, ainsi que du texte explicatif pour la construction et des adresses pour l'achat des matériaux, de la technologie de construction, et bien plus encore...

Ils coûtent 300 euros payables par chèques ou autres. A réception je vous enverrais par Internet le dossier contenant les plans et la doc. Et je vous ouvrirai avec l'accord des gestionnaires l'accès au forum qui actuellement est exclusivement réservé aux possesseurs de liasse, car nous avons été trop ennuyés par des intervenants extérieurs et même internes. Notre association produit aussi l'essentiel des pièces métalliques du Gaz'aile ce qui facilite grandement la réalisation de la machine. De même, vous pouvez disposer de tous les moules pour faire les pièces en composite. Vous pouvez commencer la construction sans avoir pris la décision si c'est un avion ou un ULM. Le forum permet des échanges entre constructeurs, permet aussi de faire des achats groupés pour obtenir du matériel aux meilleurs prix. Il permet aussi de s'informer des trucs et astuces construction, on n'est pas seul. Il me sert aussi à "rafraîchir" les plans, et à apporter des améliorations au vu des problèmes que peuvent rencontrer certains. N'hésitez pas à me téléphoner si vous voulez plus d'infos. Deux appareils sont visibles à BREST, il n'y a aucun problème pour venir essayer. Pour ceux qui ont un peu peur de se lancer et qui ne veulent pas faire un investissement inutile important, vous pouvez obtenir une partie de la liasse pour 100 euros, ça vous permettra de commencer par l'empennage d'avoir la doc et de voir si vous êtes à la hauteur.

# Plan CAO

Parmi la communauté, un groupe de personnes a entrepris de modéliser le Gaz'aile en 3D sous *SolidWorks*, ce qui permet de faciliter la compréhension des plans, ainsi que de découper des pièces en série, au jet d'eau ou au laser.



Pour chaque sous ensembles, il y a un fichier de texte et de photos pour l'explication. Un fichier PDF regroupe les plans. En général, la première page est un 3D que vous pouvez manipulé si vous disposez de la dernière version de Adobe Acrobat reader. (disponible gratuitement sur Internet). Vous trouverez aussi un répertoire, dédié a chaque sous ensemble, avec de nombreuses photos permettant de levé les doutes pouvant subsistés.

**Les pages suivantes sont un extrait de la liasse.**



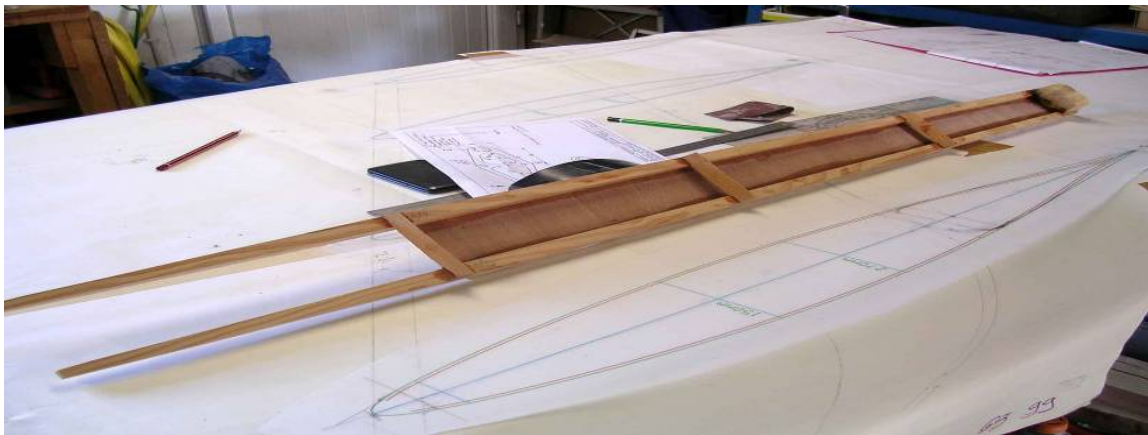
## EMPENNAGE VERTICAL

### LONGERON :

Le longeron de la partie fixe de l'empennage utilise des baguettes de 18x18 retravaillées. Elles finissent à 10x12 en extrémité supérieure côté saumon.

Elles grossissent vers le bas et font 17x17 à 900mm de l'extrémité, elles conservent cette cote sur 40mm, puis s'amincissent vers le bas à l'intérieur du fuselage sur environ 250mm pour finir à 10x10. Soit une longueur totale de 1150mm, laisser quelques cm du rab vers le bas, ajuster au montage, la partie basse est à couper à la demande.

Utiliser du CP de 2mm fils dans le sens de la largeur pour l'âme. La largeur du longeron est à adapter aux nervures du haut et du bas, c'est plus facile que l'inverse.

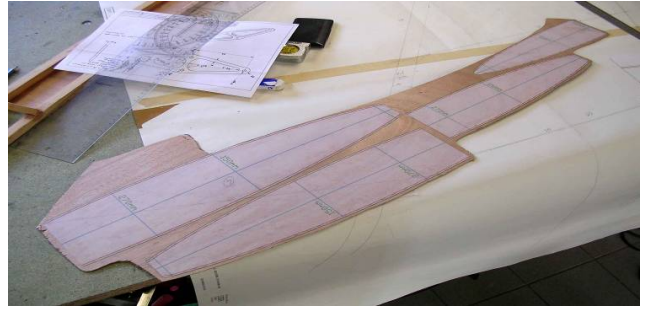
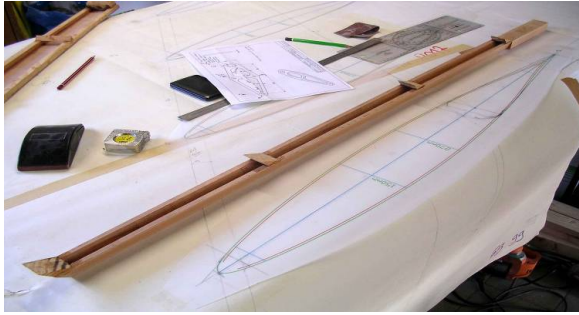


Le longeron de la partie mobile est sur le même principe.

Partir de baguettes de 10x15 en bas finir à 6x10 en haut, âme en cp de 2mm fils en travers. La baguette de bord de fuite est triangulaire 6x18 environ, elle dépasse en haut pour renforcer la mousse du saumon qui casse tout le temps autrement comme pour l'empennage H.

**Le BA est constitué d'une baguette en 27x42 de bois léger genre red-cedar. (Si vous n'avez pas tout à fait cette section dans le lot » Léger » recoller autour du sapin ordinaire, la section a changée avec le nouveau profil ) Raboter la en forme trapézoïdale et alléger le centre, (à la scie circulaire, lame inclinée faire 2 coupes)**

**A un bout pour l'attacher à C9 elle doit rester carrée, mais si c'est plus facile de la raboter tout du long on lui recollera deux petits bouts pour retrouver la forme carrée en extrémité.**



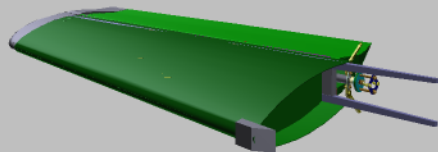
## NERVURES :

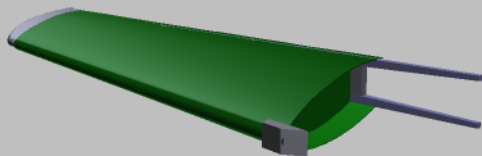
La nervure du haut est la même que pour l'empennage H 600mm de long.  
Celle du bas est la même que celle du haut multipliée par.....

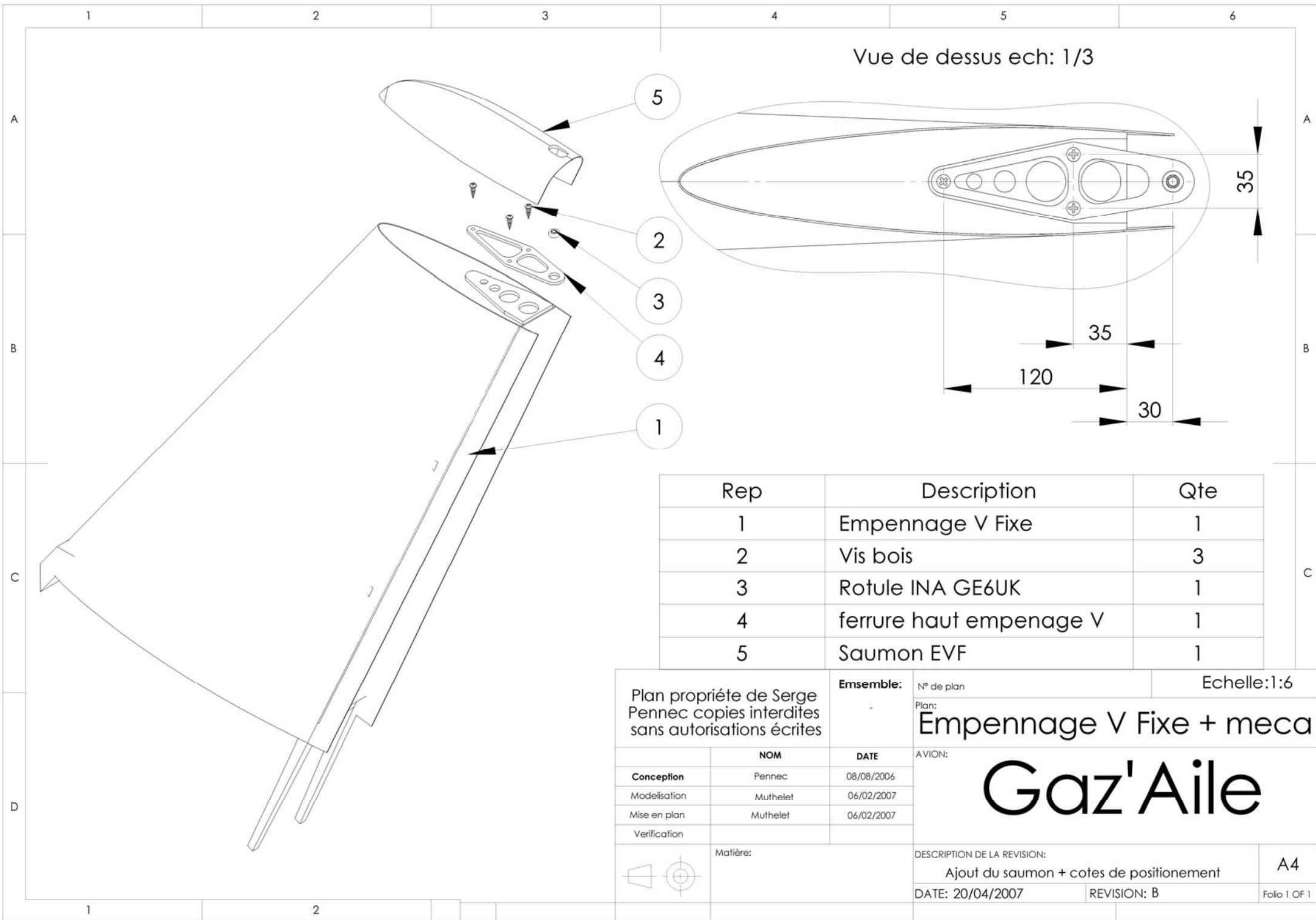
Suite

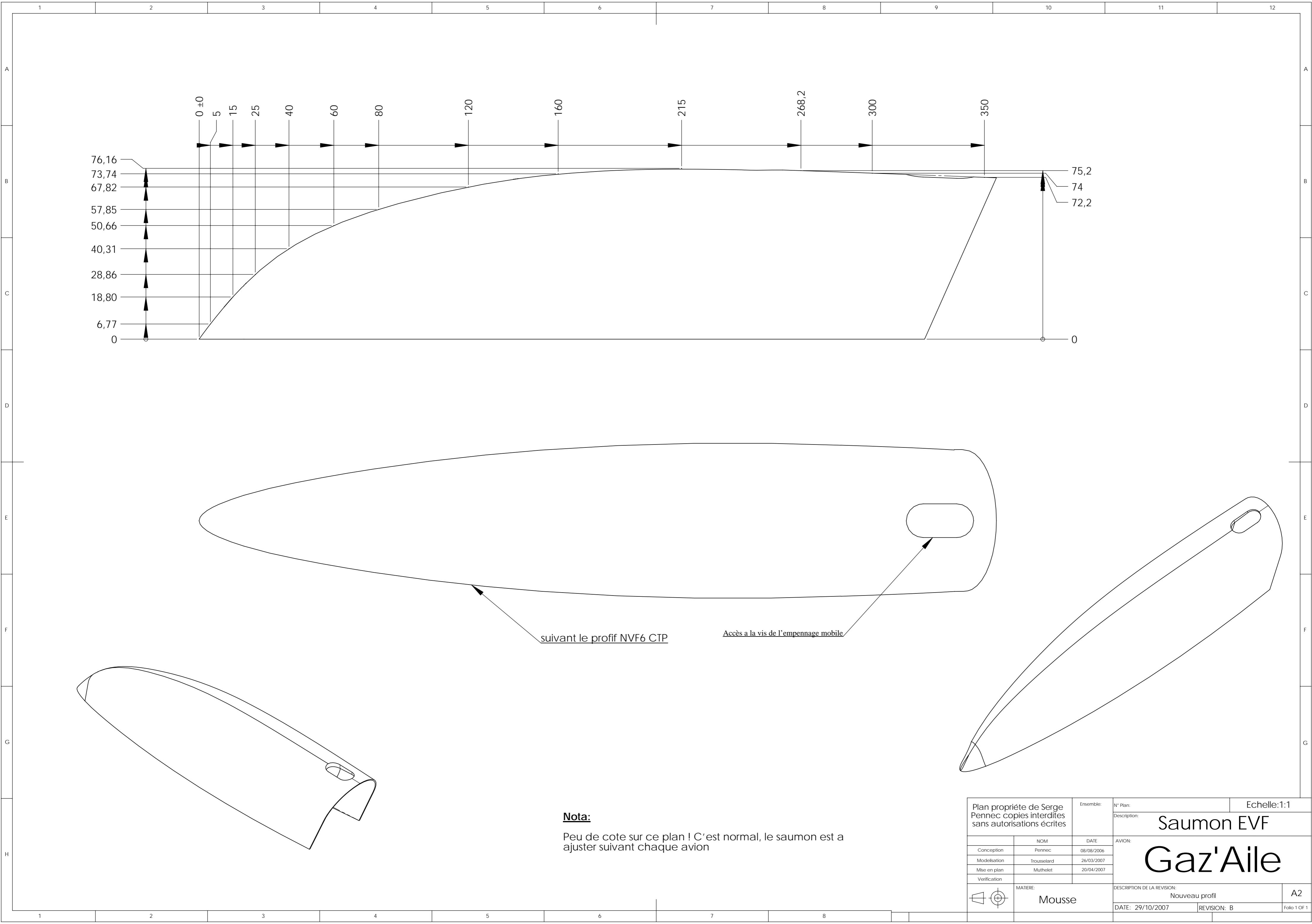


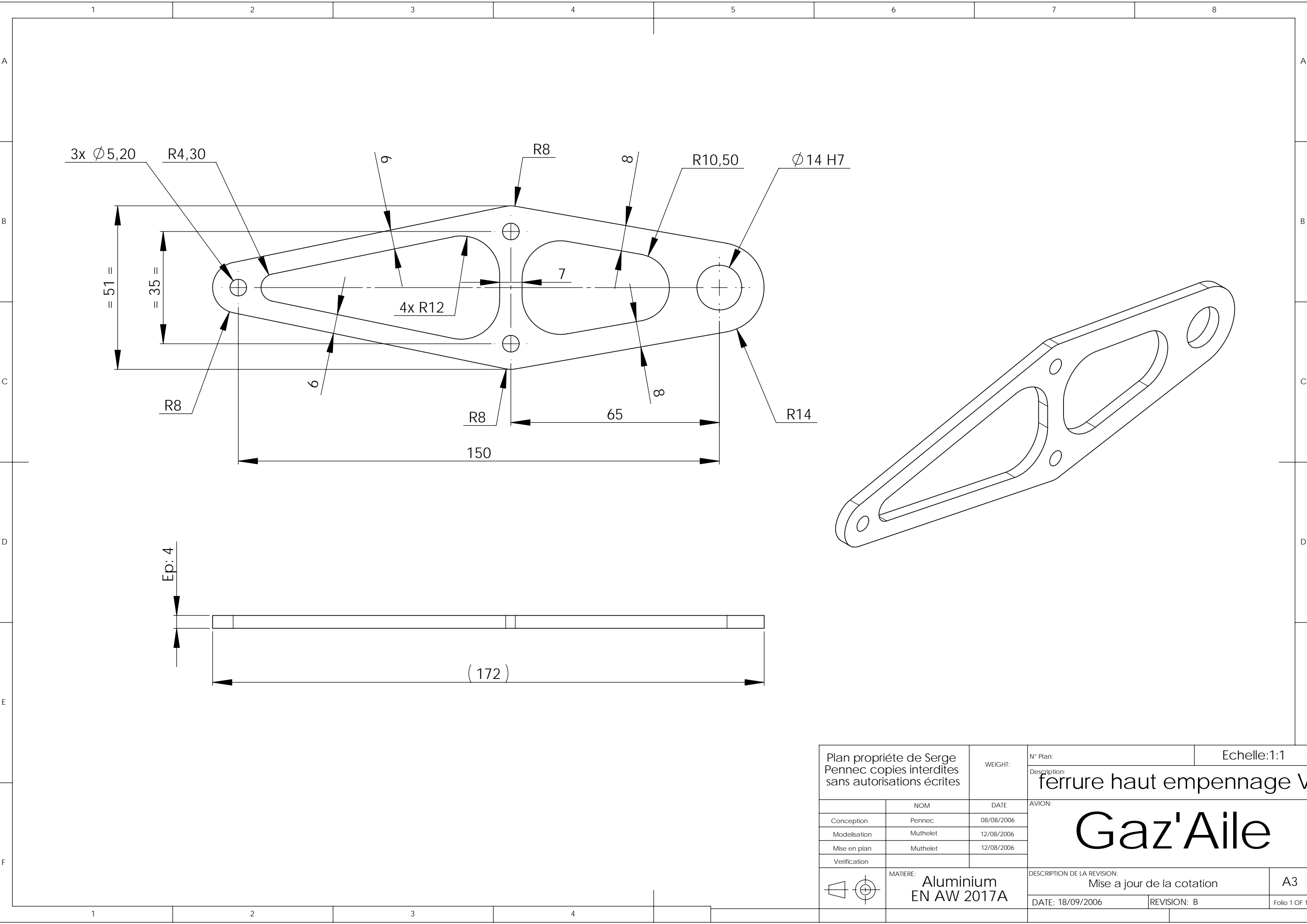
après collage longeron et BA découper au fil chaud ou à la cale à poncer longue



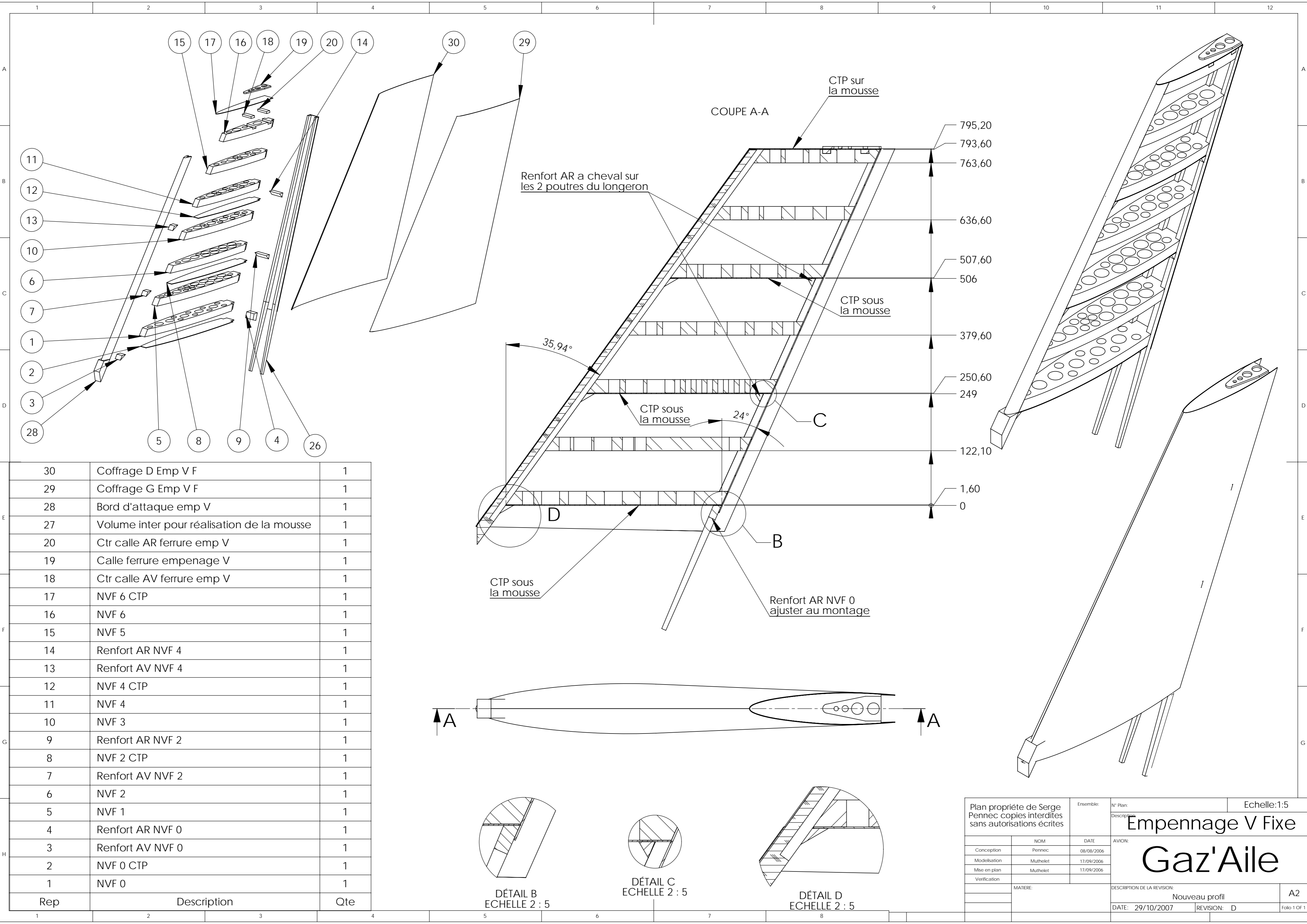




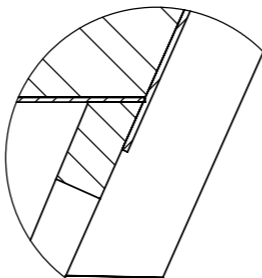




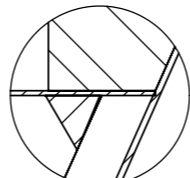
|   |                                      |            |   |  |             |             |              |
|---|--------------------------------------|------------|---|--|-------------|-------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |                                      |            | WEIGHT:   | N° Plan:                                 |             | Echelle:1:1 |              |
|   |                                      |            |   | Description:<br>ferrure haut empennage V |             |             |              |
|   | NOM                                  | DATE       | AVION:<br><br><div>Gaz'Aile</div>                         |  |             |             |              |
| Conception  | Pennec                               | 08/08/2006 |   |  |             |             |              |
| Modelisation  | Muthelet                             | 12/08/2006 |   |  |             |             |              |
| Mise en plan  | Muthelet                             | 12/08/2006 |   |  |             |             |              |
| Verification  |                                      |            |   |  |             |             |              |
|  | MATIERE:<br>Aluminium<br>EN AW 2017A |            | DESCRIPTION DE LA REVISION:<br>Mise a jour de la cotation |  |             |             | A3           |
|   |                                      |            | DATE: 18/09/2006  |  | REVISION: B |             | Folio 1 OF 1 |



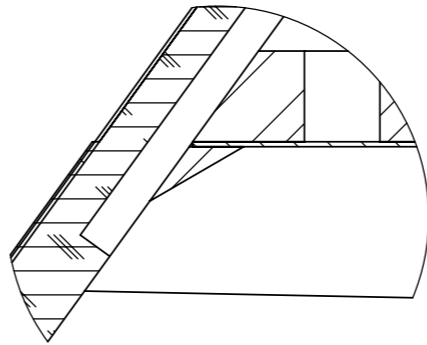
|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
|   | 30  | Coffrage D Emp V F                         | 1   |
|   | 29  | Coffrage G Emp V F                         | 1   |
| E | 28  | Bord d'attaque emp V                       | 1   |
|   | 27  | Volume inter pour réalisation de la mousse | 1   |
|   | 20  | Ctr calle AR ferrure emp V                 | 1   |
|   | 19  | Calle ferrure empenage V                   | 1   |
|   | 18  | Ctr calle AV ferrure emp V                 | 1   |
| F | 17  | NVF 6 CTP                                  | 1   |
|   | 16  | NVF 6                                      | 1   |
|   | 15  | NVF 5                                      | 1   |
|   | 14  | Renfort AR NVF 4                           | 1   |
|   | 13  | Renfort AV NVF 4                           | 1   |
|   | 12  | NVF 4 CTP                                  | 1   |
|   | 11  | NVF 4                                      | 1   |
|   | 10  | NVF 3                                      | 1   |
| G | 9   | Renfort AR NVF 2                           | 1   |
|   | 8   | NVF 2 CTP                                  | 1   |
|   | 7   | Renfort AV NVF 2                           | 1   |
|   | 6   | NVF 2                                      | 1   |
|   | 5   | NVF 1                                      | 1   |
|   | 4   | Renfort AR NVF 0                           | 1   |
| H | 3   | Renfort AV NVF 0                           | 1   |
|   | 2   | NVF 0 CTP                                  | 1   |
|   | 1   | NVF 0                                      | 1   |
|   | Rep | Description                                | Qte |



DÉTAIL B  
ECHELLE 2 : 5

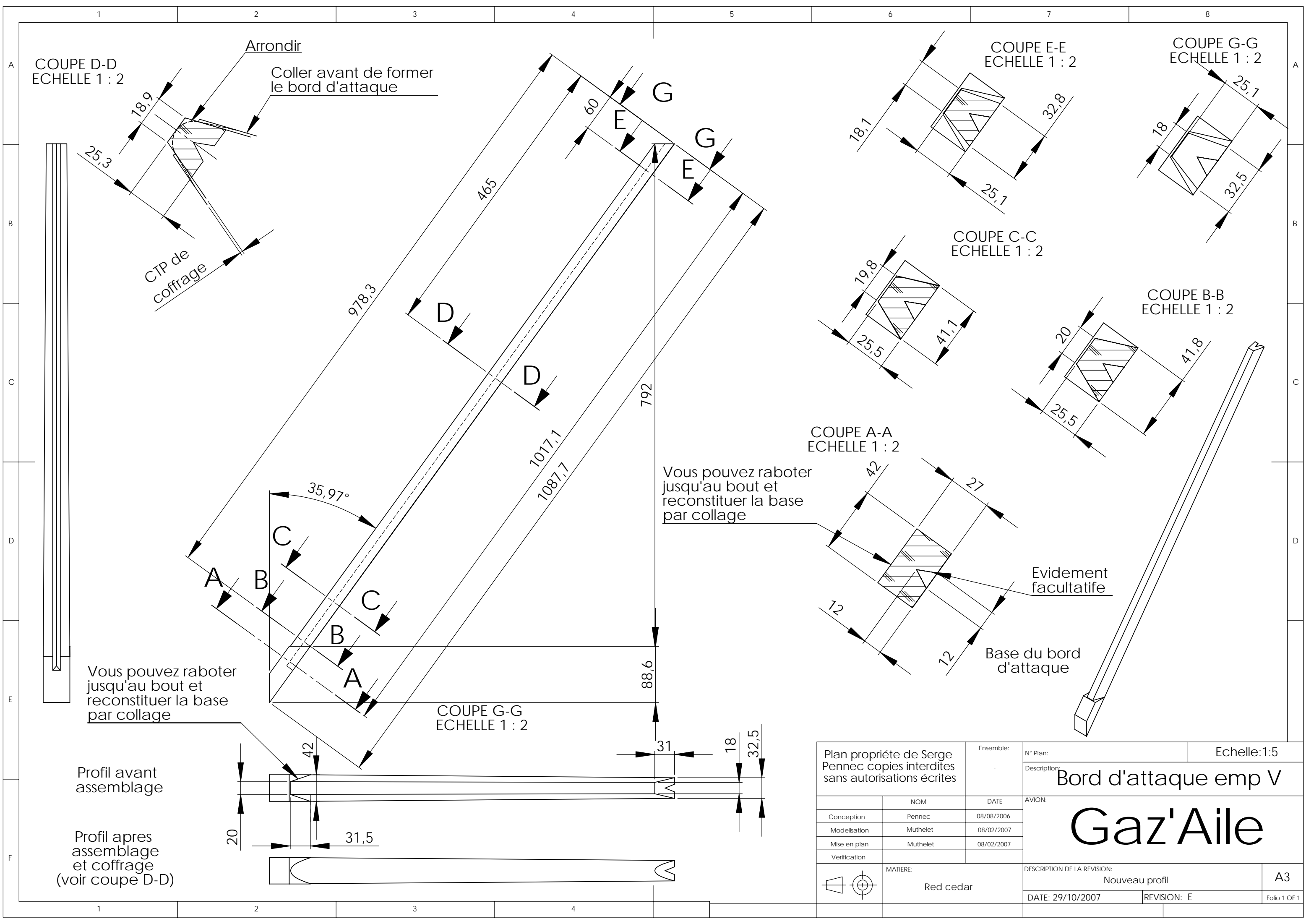


DÉTAIL C  
ECHELLE 2 : 5

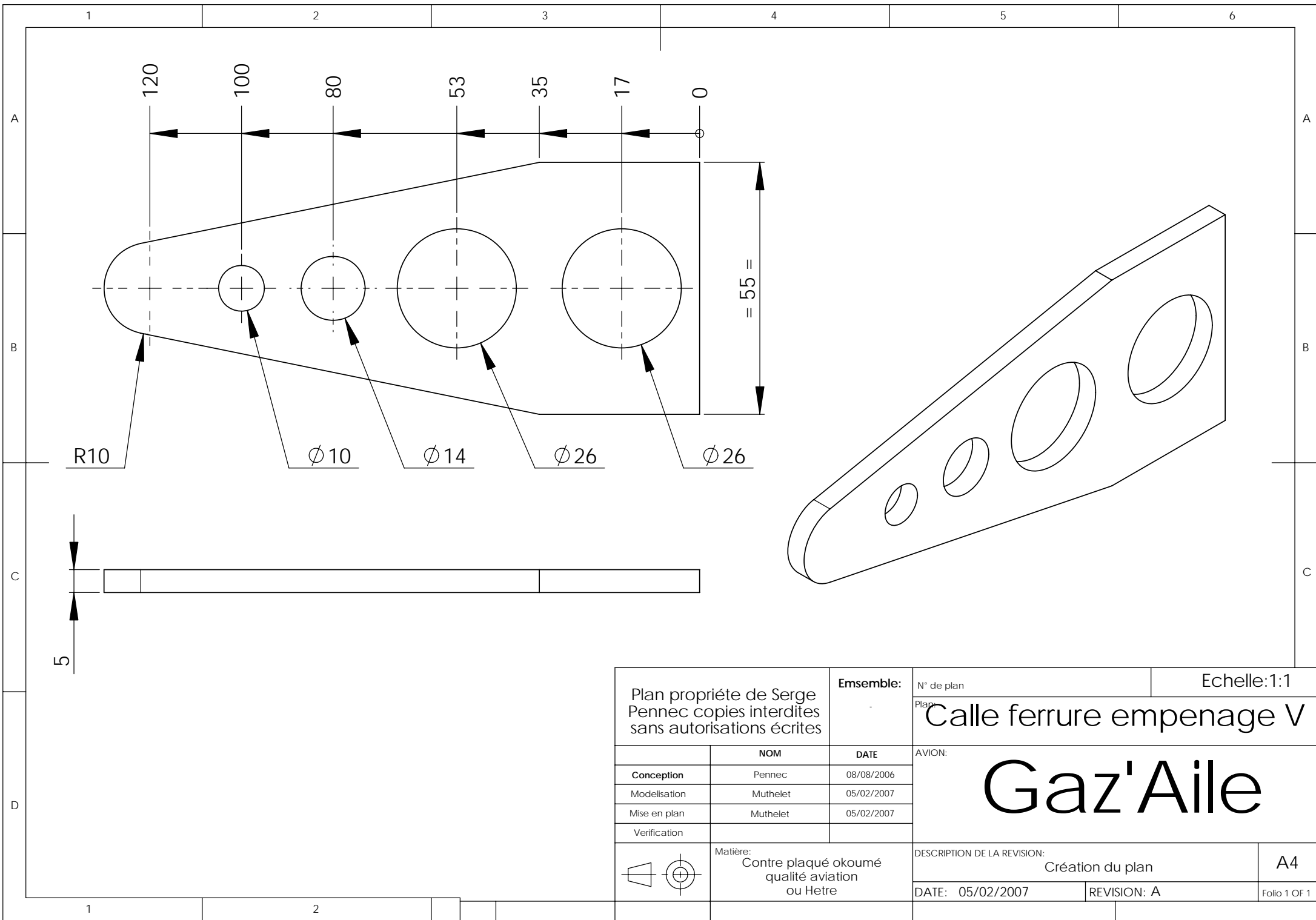


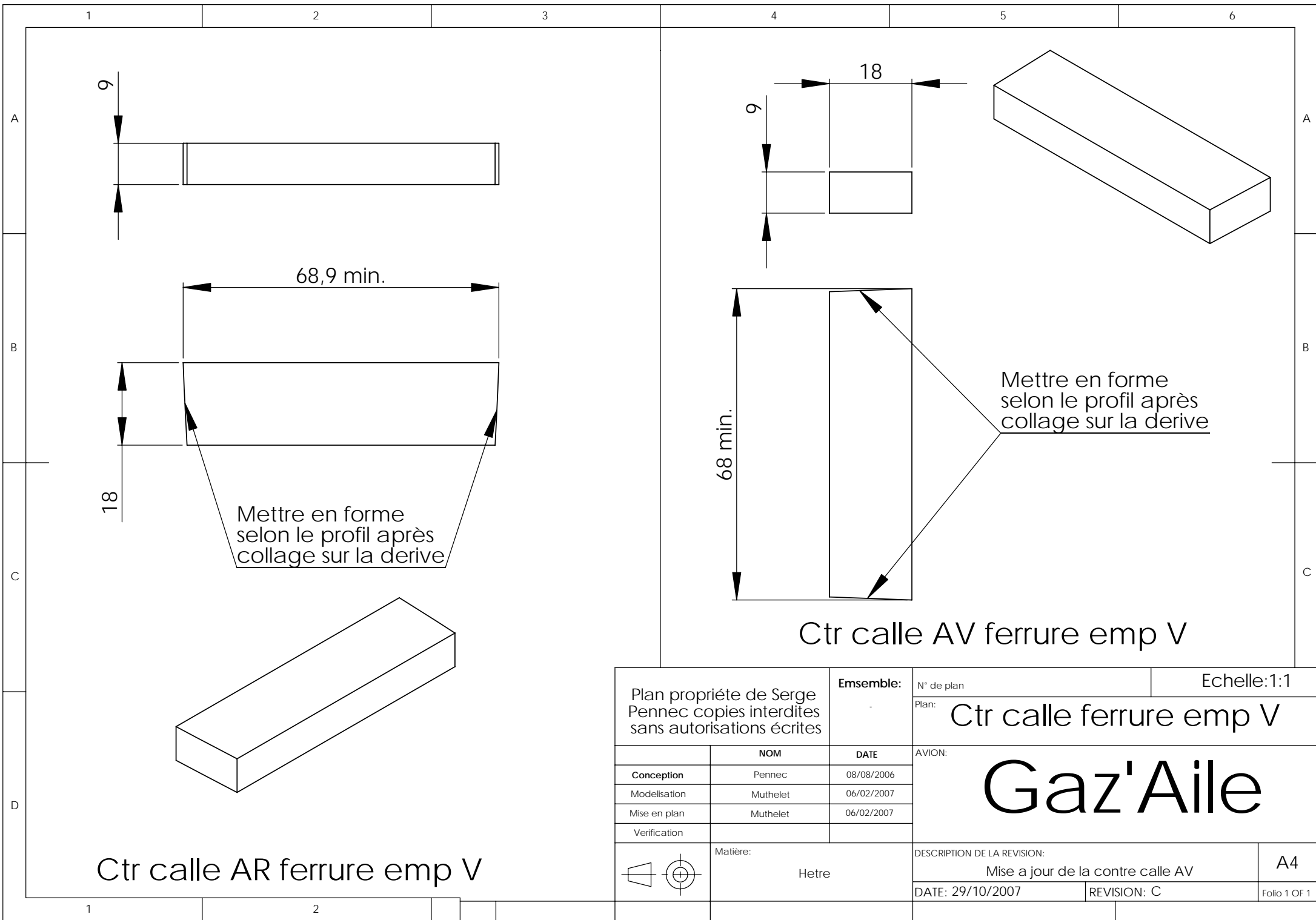
DÉTAIL D  
ECHELLE 2 : 5

|   |               |                    |                             |              |                  |
|---|---------------|--------------------|-----------------------------|--------------|------------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |               |                    | Ensemble:                   | N° Plan:     | Echelle:1:5      |
|   |               |                    |                             | Description: | Empennage V Fixe |
| Conception  | NOM<br>Pennec | DATE<br>08/08/2006 | AVION:                      |              |                  |
| Modélisation  | Muthelet      | 17/09/2006         | Gaz'Aile                    |              |                  |
| Mise en plan  | Muthelet      | 17/09/2006         |                             |              |                  |
| Vérification  |               |                    |                             |              |                  |
| MATIERE:  |               |                    | DESCRIPTION DE LA REVISION: |              |                  |
|   |               |                    | Nouveau profil              |              |                  |
|   |               |                    | DATE: 29/10/2007            |              | A2               |
|   |               |                    | REVISION: D                 |              | Folio 1 OF 1     |



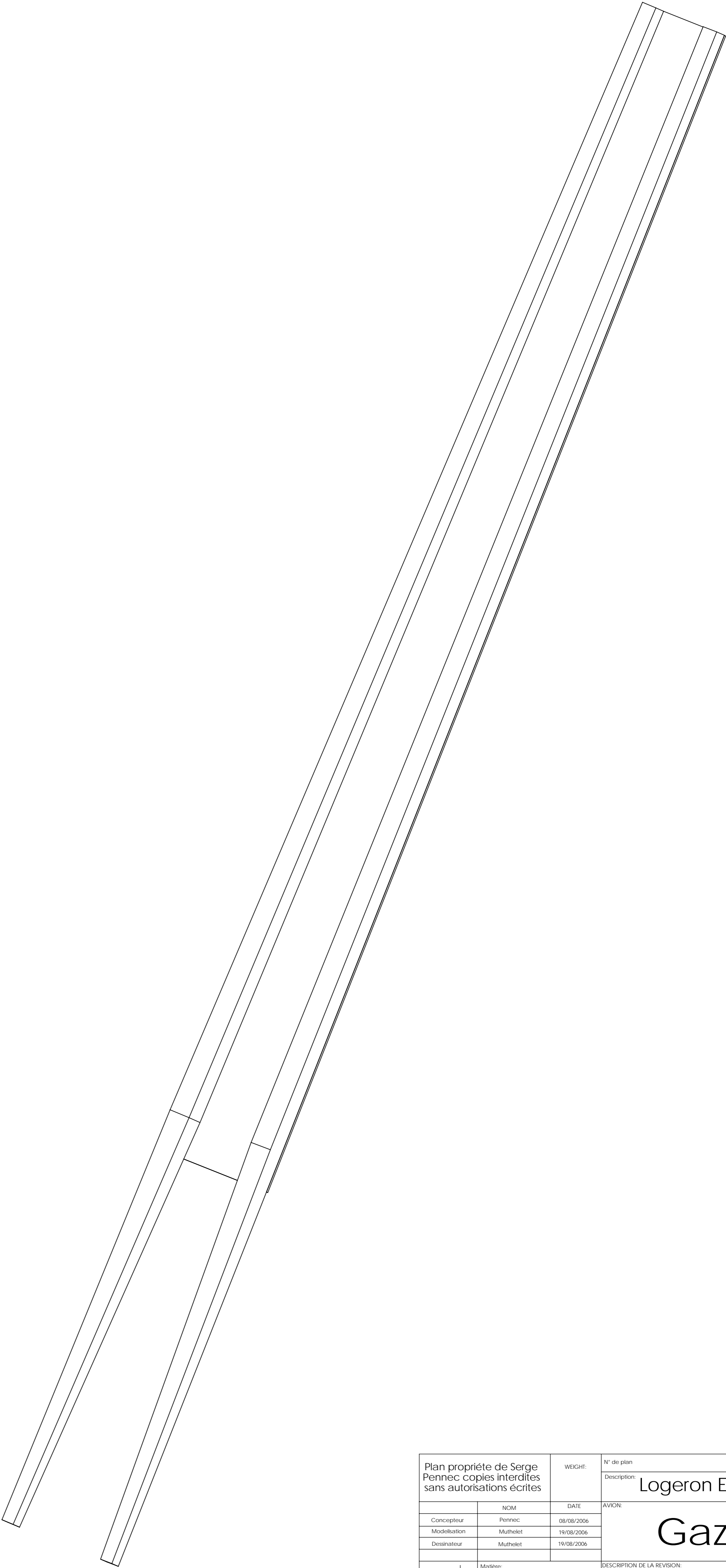
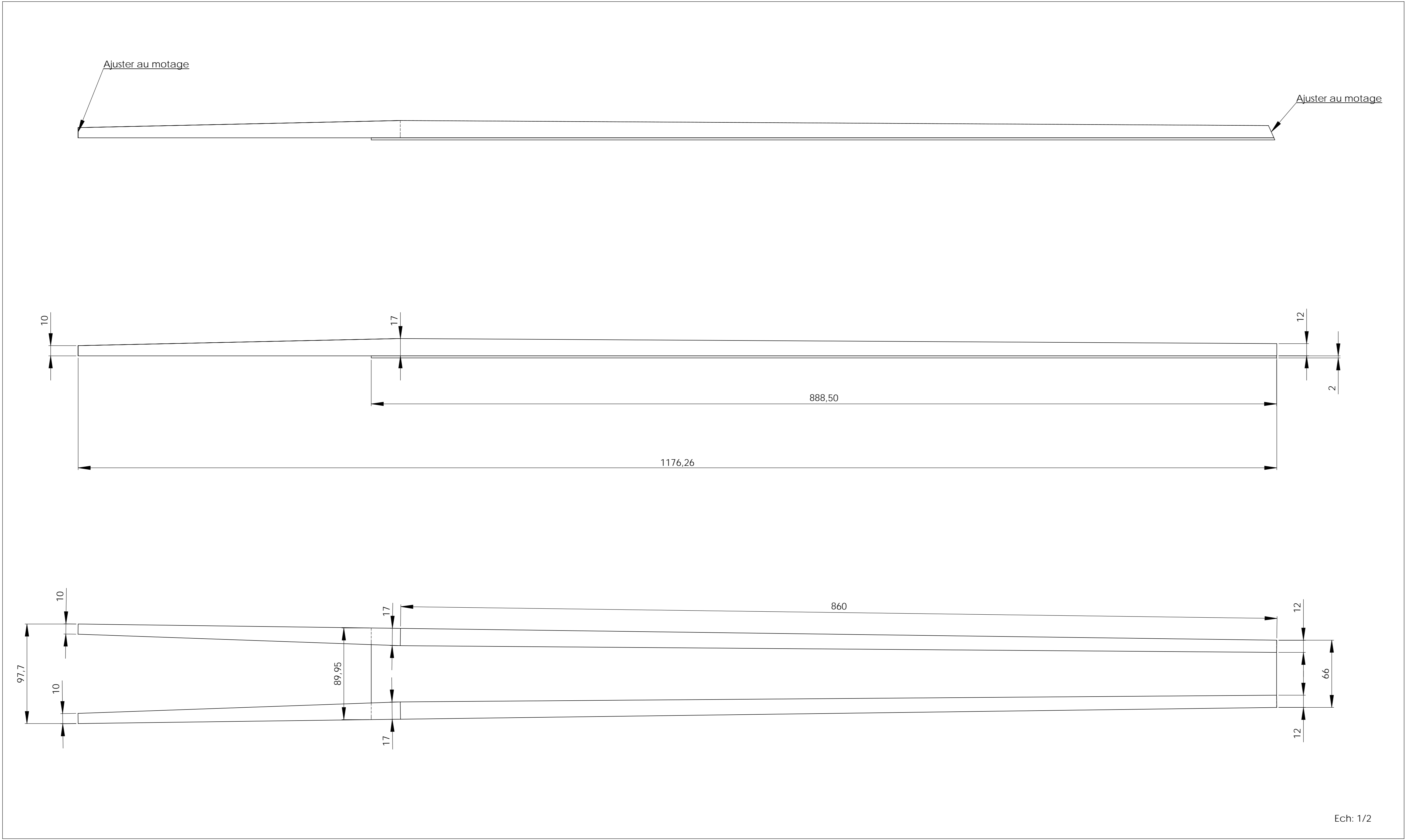
|   |           |            |                                   |                      |  |              |
|---|-----------|------------|-----------------------------------|----------------------|--|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |           | Ensemble:  | N° Plan:                          | Echelle:1:5          |  |              |
|   |           | -          | Description:                      | Bord d'attaque emp V |  |              |
|   | NOM       | DATE       | AVION:<br><br><div>Gaz'Aile</div> |                      |  |              |
| Conception  | Pennec    | 08/08/2006 |                                   |                      |  |              |
| Modelisation  | Muthelet  | 08/02/2007 |                                   |                      |  |              |
| Mise en plan  | Muthelet  | 08/02/2007 |                                   |                      |  |              |
| Verification  |           |            |                                   |                      |  |              |
|  | MATIERE:  |            | DESCRIPTION DE LA REVISION:       |                      |  | A3           |
|   | Red cedar |            | Nouveau profil                    |                      |  |              |
|   |           |            | DATE: 29/10/2007                  | REVISION: E          |  | Folio 1 OF 1 |
|   |           |            |                                   |                      |  |              |





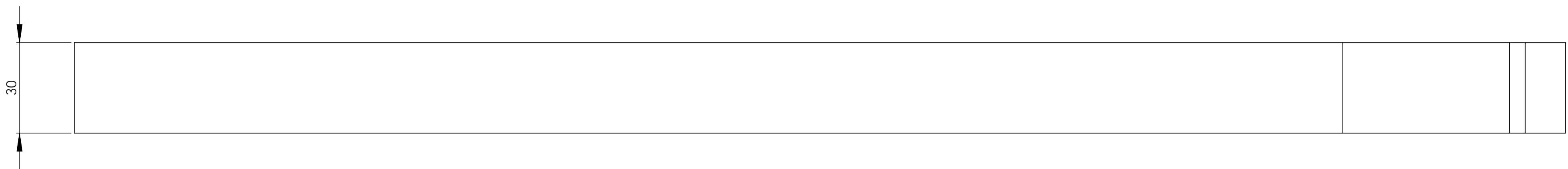
|   |          |            |                                   |             |                         |
|---|----------|------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |          |            | Ensemble:                         | N° de plan  | Echelle:1:1             |
|   |          |            | -                                 | Plan:       | Ctr calle ferrure emp V |
|   | NOM      | DATE       | AVION:<br><br><h1>Gaz'Aile</h1>   |             |                         |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006 |                                   |             |                         |
| Modelisation  | Muthelet | 06/02/2007 |                                   |             |                         |
| Mise en plan  | Muthelet | 06/02/2007 |                                   |             |                         |
| Verification  |          |            |                                   |             |                         |
|   | Matière: |            | DESCRIPTION DE LA REVISION:       |             |                         |
|   | Hetre    |            | Mise a jour de la contre calle AV |             |                         |
|   |          |            | DATE: 29/10/2007                  | REVISION: C | Folio 1 OF 1            |

Gabaris de découpe CTP

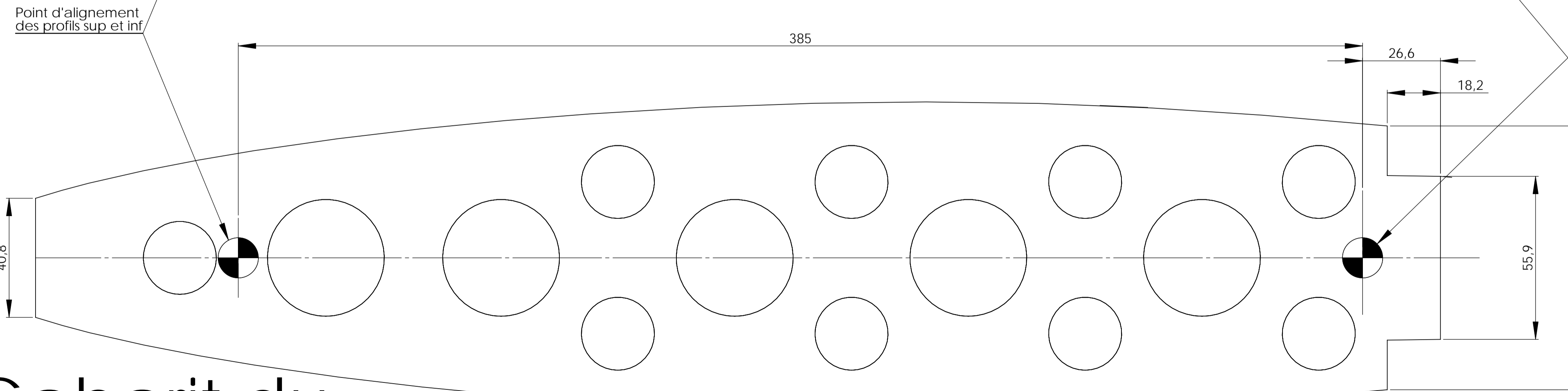
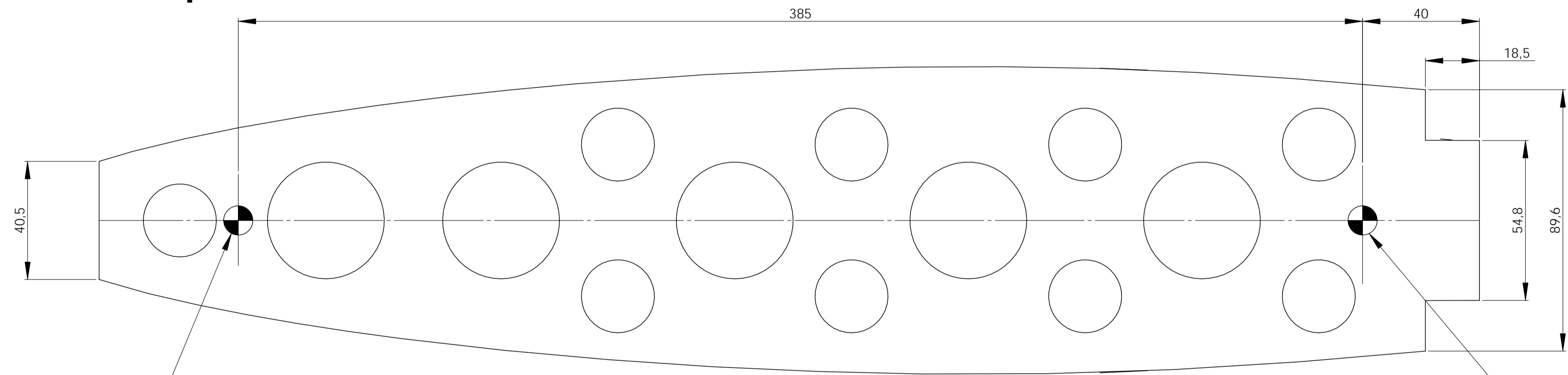


|   |                    |                            |            |                    |  |
|---|--------------------|----------------------------|------------|--------------------|--|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |                    | VERGHT                     | N° de plan | Echelle: 1:1       |  |
|   |                    | Description                |            | Logeron Emp V Fixe |  |
|   |                    | AUCUN                      |            |                    |  |
| NOM   | DATE               | Gaz'Aile                   |            |                    |  |
| Conception  | Pennec 08/08/2006  |                            |            |                    |  |
| Modification  | Muyflet 14/03/2007 |                            |            |                    |  |
| Dispositif  | Muyflet 16/09/2006 |                            |            |                    |  |
| Modèle  |                    | DESCRIPTION DE LA REVISION |            | A                  |  |
|  |                    | Nouveau profil             |            | A                  |  |
| Cet objet présente des qualités aérodynamiques  |                    | DATE: 29/10/2007           |            | REVISION: E        |  |
| Baquettes en Pin d'oregon   |                    |                            |            | E                  |  |

# Gabarit de découpe mousse

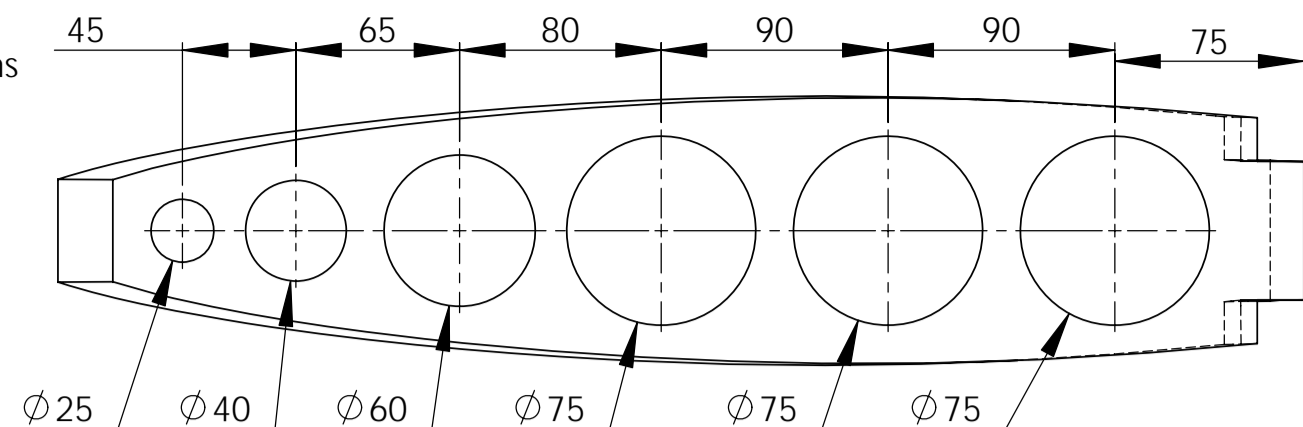


# Gabarit du Profil superieur

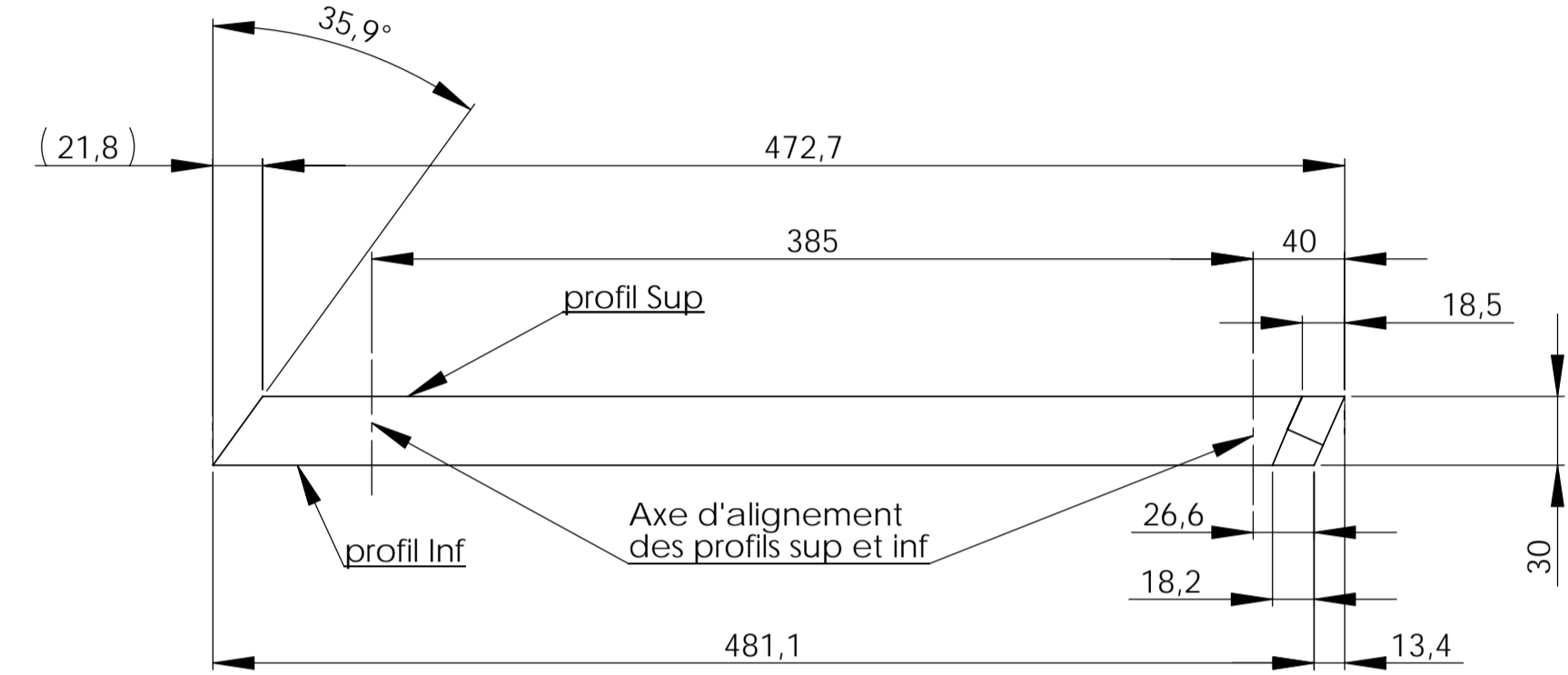
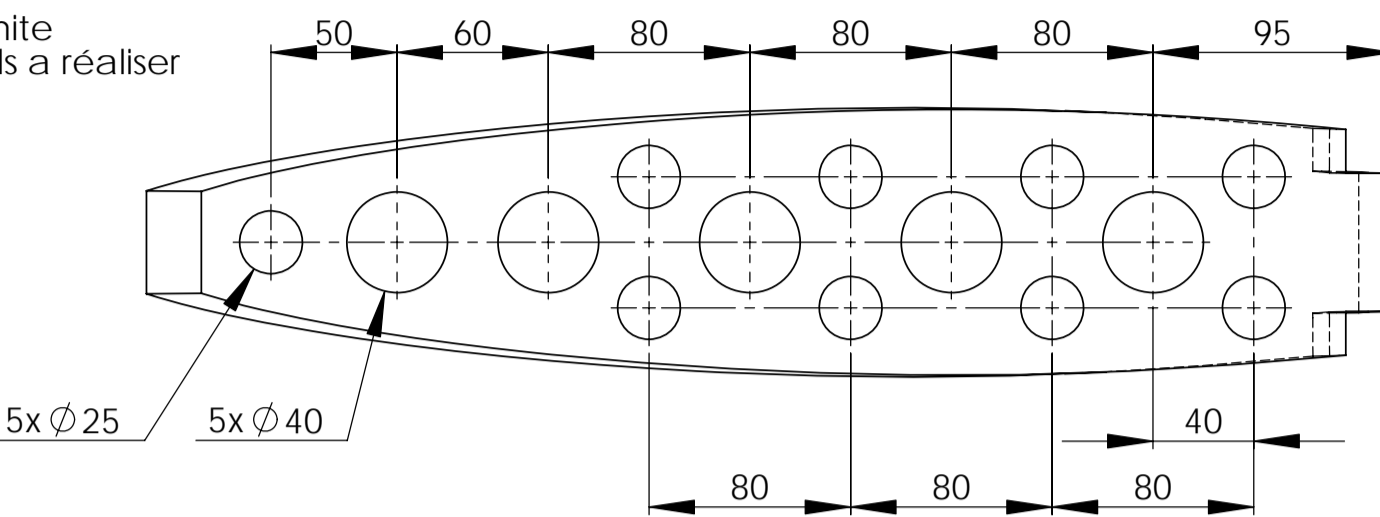


# Gabarit du Profil inferieur

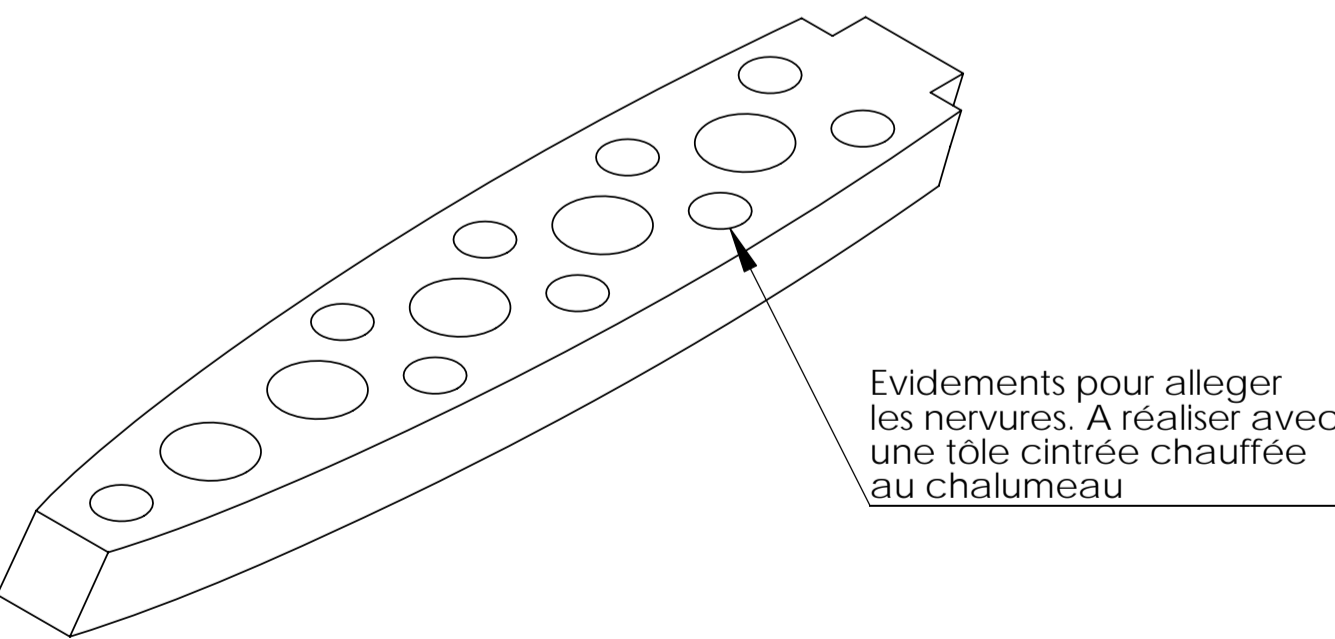
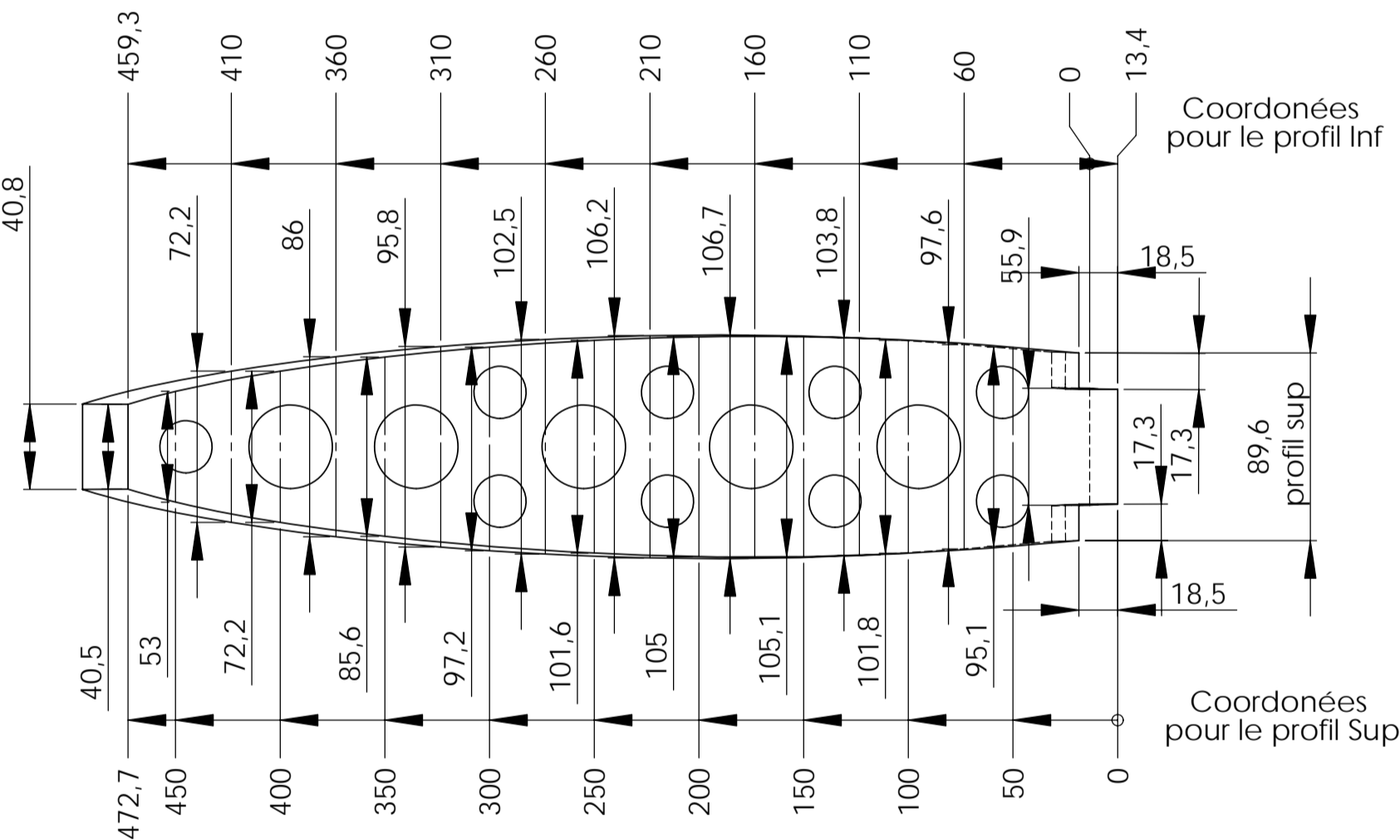
Vous avez 2 solutions d'evidements:



Cette solution limite le nombre d'outils a réaliser

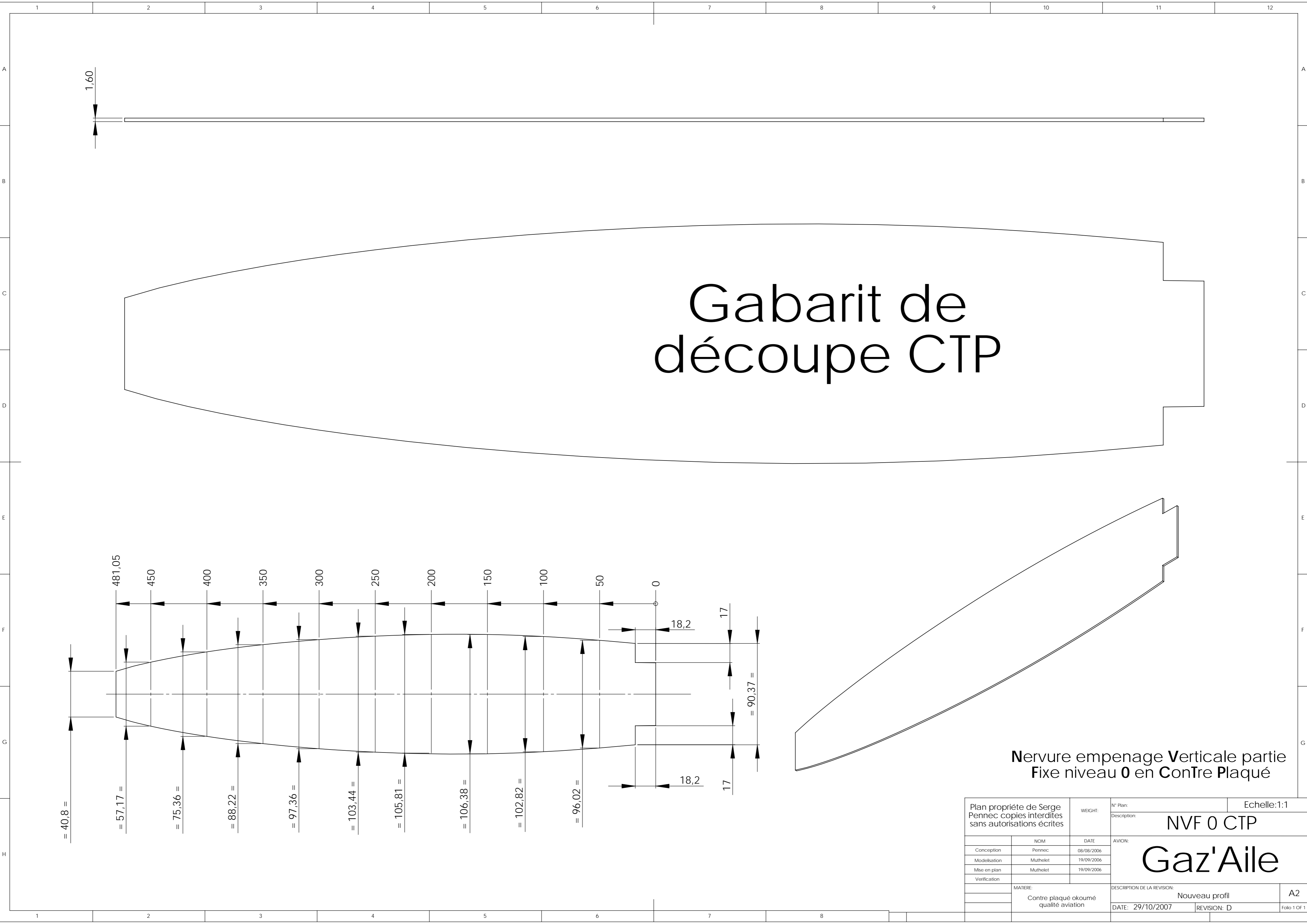


Nervure mis en forme ech 1/3



Nervure empenage Verticale partie Fixe niveau 0 en mousse

|   |  |  |  |  |              |  |
|---|--|--|--|--|--------------|--|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |  |  | N° Plan: NVF 0                             |  | Echelle:1:1  |  |
| MATERIE: Mousse Styrofoam   |  |  | DESCRIPTION DE LA REVISION: Nouveau profil |  | A1           |  |
| DATE: 29/10/2007  |  |  | REVISION: D                                |  | Folio 1 OF 1 |  |



# Gabarit de découpe CTP

Nervure empenage **Verticale** partie  
Fixe niveau **0** en **ConTre** **Plaqué**

|  |          |  |                             |             |             |              |
|--|----------|--|-----------------------------|-------------|-------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec<br>Pennec copies interdites<br>sans autorisations écrites |          | WEIGHT:                                  | N° Plan:                    |             | Echelle:1:1 |              |
|  |          |  | Description:                |             |             |              |
|  |          |  | N° Plan:                    |             |             |              |
|  |          |  | Gaz'Aile                    |             |             |              |
|  |          |  |                             |             |             |              |
|  | NOM      | DATE                                     | AVION:                      |             |             |              |
| Conception   | Pennec   | 08/08/2006                               |                             |             |             |              |
| Modélisation   | Muthelet | 19/09/2006                               |                             |             |             |              |
| Mise en plan   | Muthelet | 19/09/2006                               |                             |             |             |              |
| Verification   |          |  |                             |             |             |              |
|  |          | MATIERE:                                 | DESCRIPTION DE LA REVISION: |             |             | A2           |
|  |          | Contre plaqué okoumé<br>qualité aviation | Nouveau profil              |             |             |              |
|  |          |  | DATE: 29/10/2007            | REVISION: D |             | Folio 1 OF 1 |
|  |          |  |                             |             |             |              |

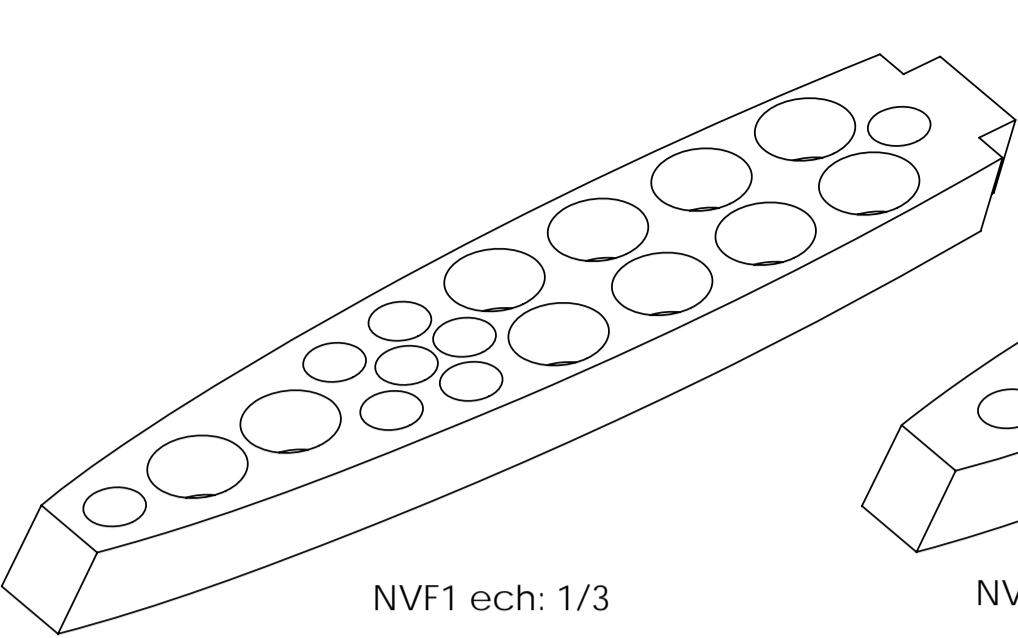
# Gabarit de découpe mousse NVF5

# Gabarit de découpe mousse NVF4

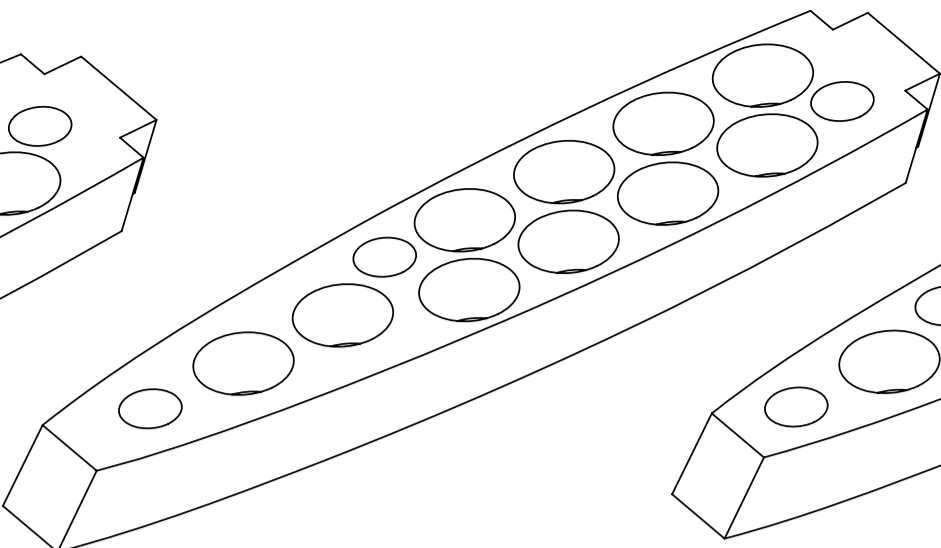
# Gabarit de découpe mousse NVF3

# Gabarit de découpe mousse NVF2

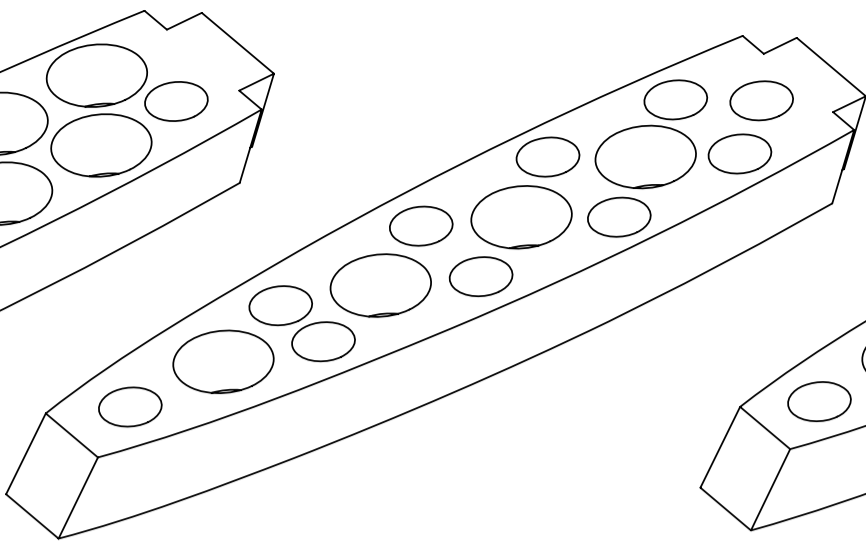
# Gabarit de découpe mousse NVF1



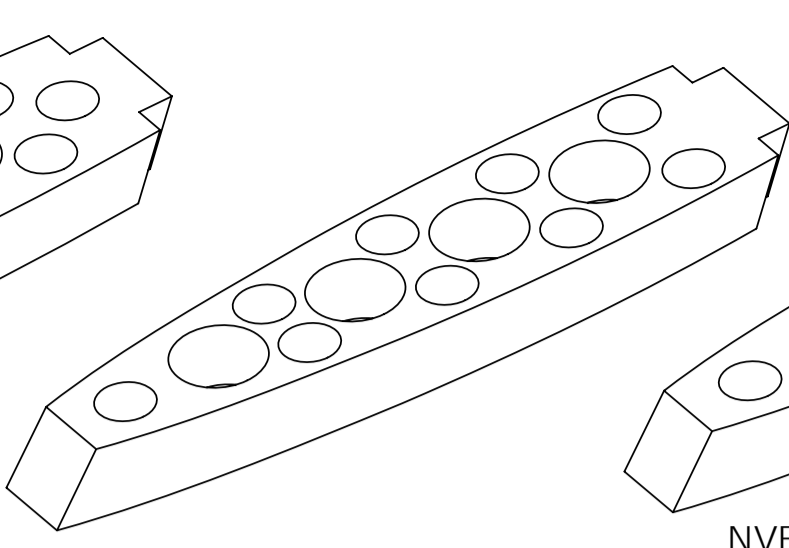
NVF1 ech: 1/3



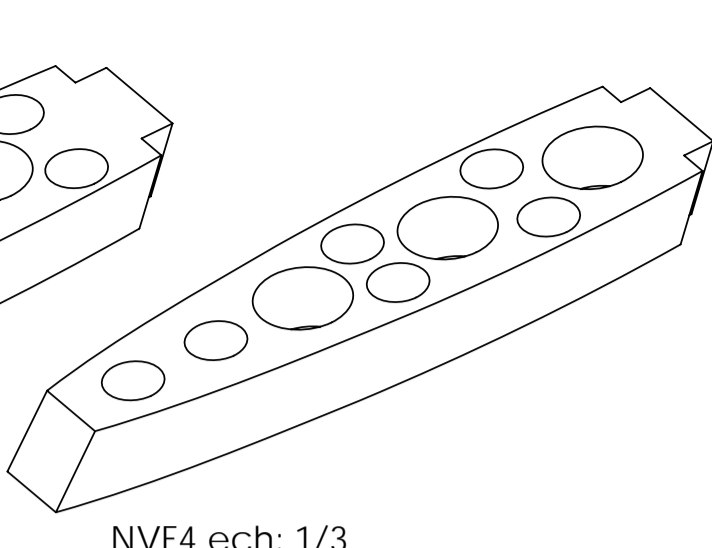
NVF2 ech: 1/3



NVF3 ech: 1/3



NVF4 ech: 1/3



NVF4 ech: 1/3

Ce montage évite de découper toutes intermédiaire et de las alignées précisément. Seul les CTP d'extrémités seront découpés correctement. Il est impératif de prévoir 5mm de plus que le gabarit pour le ponçage.

Nervures mousse rectangulaires, dans un premier temps, pour permettre un calage facile sur le chantier. Elles seront recouper a la forme des gabarits + 5 mm avant ponçage avec la latte abrasive.

Ce profil en contre plaqué

A cette étape le bord d'attaque est encore trapézoïdale (voir son plan)

Nervures mousse rectangulaires, dans un premier temps, pour permettre un calage facile sur le chantier. Elles seront recouper a la forme des gabarits + 5 mm avant ponçage avec la latte abrasive.

Carton de l'épaisseur de l'abrasif

Latte abrasive pour niveler les nervure intermédiaires

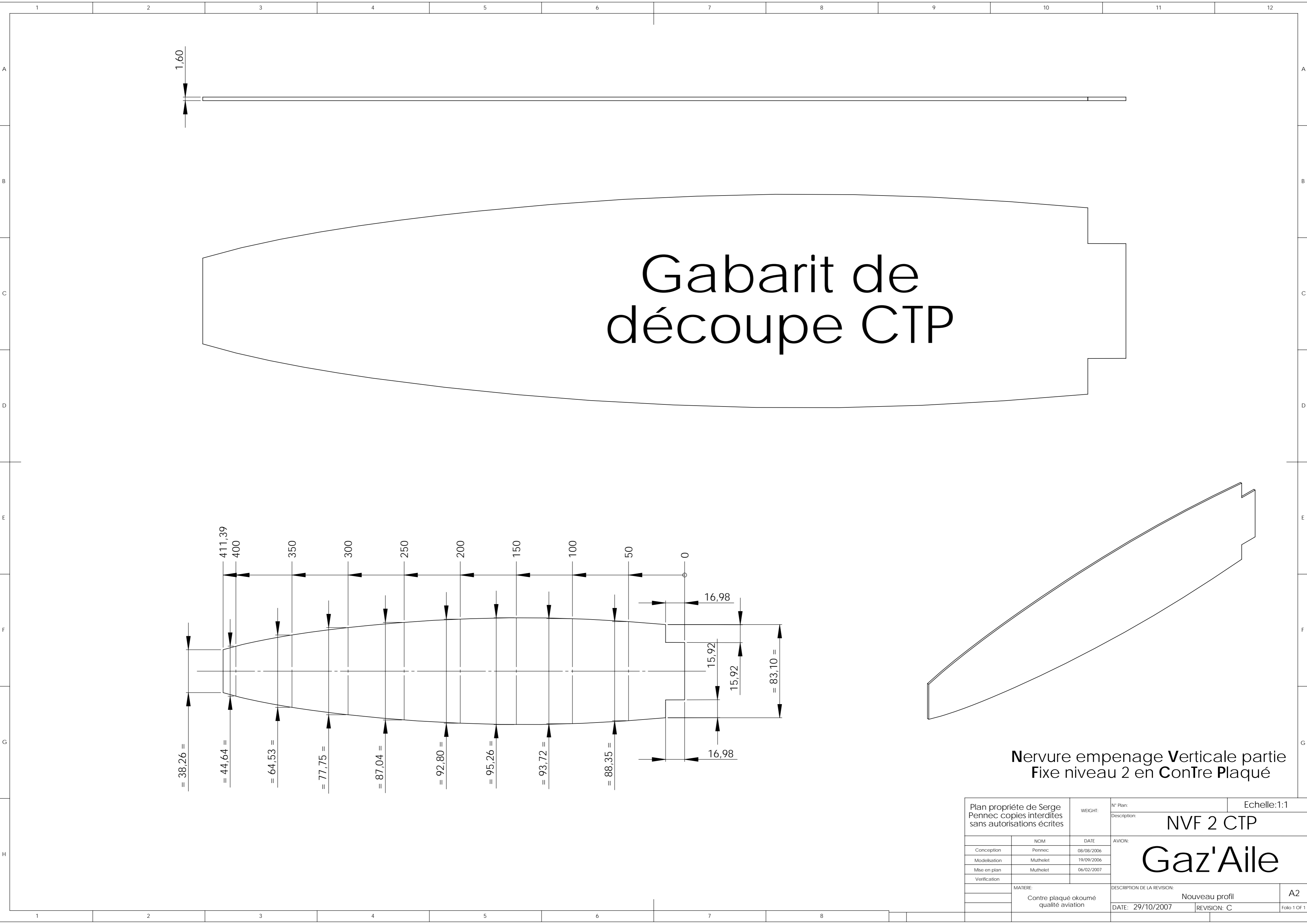
Abrasif

Carton de l'épaisseur de l'abrasif

Ce profil en contre plaqué et celui de l'autre extrémité sert d'appui a la latte abrasive

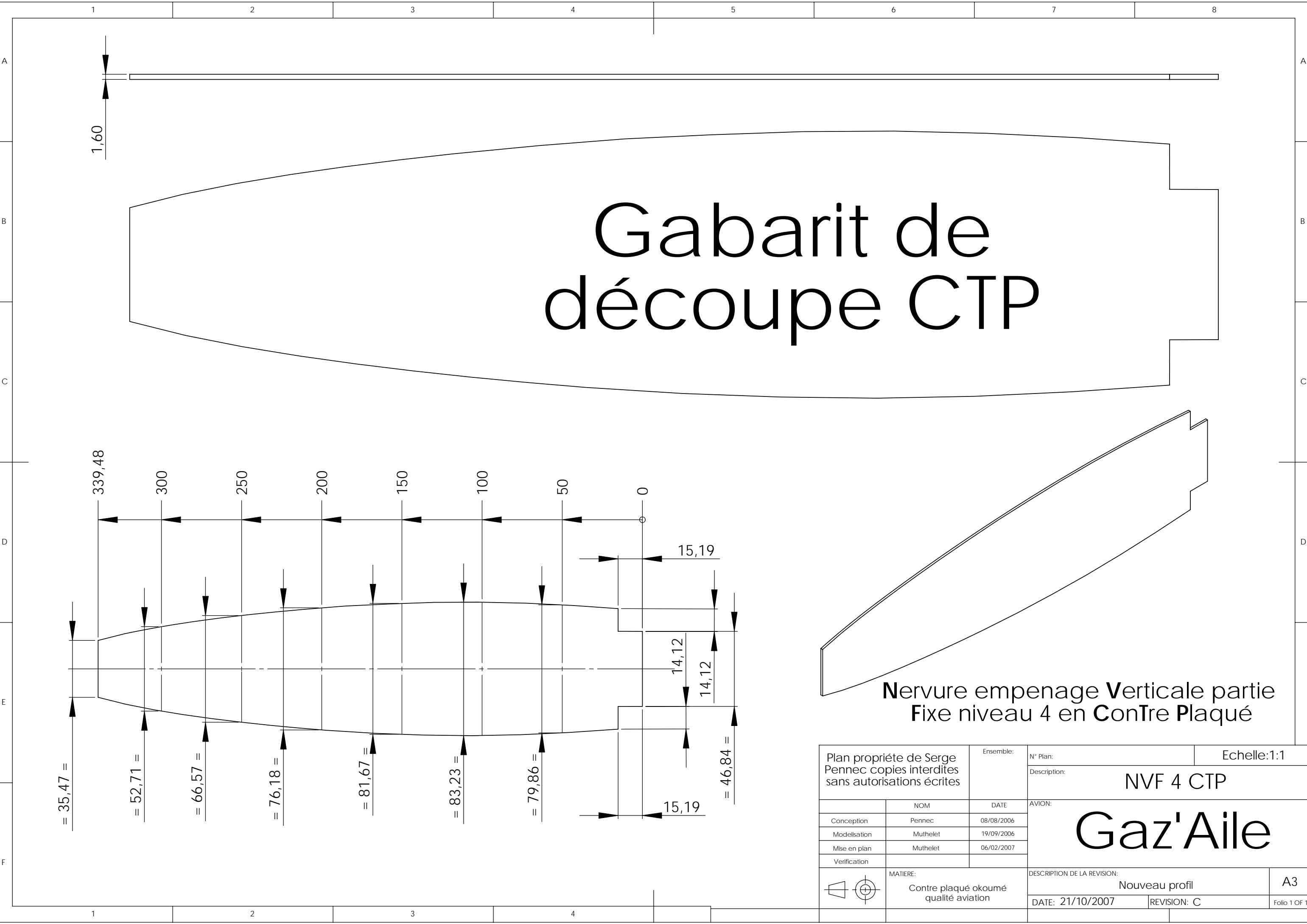
Nervure empenage Verticale partie Fixe niveau 1, 2, 3, 4 et 5 en mousse

|   |          |            |                             |              |                  |              |
|---|----------|------------|-----------------------------|--------------|------------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |          |            | WEIGHT:                     | N° Plan      | Echelle:1:1      |              |
|   |          |            |                             | Description: | NVF 1 2 3 4 et 5 |              |
|   |          | DATE       | AVION:                      |              |                  |              |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006 | Gaz'Aile                    |              |                  |              |
| Modelisation  | Muthelet | 16/09/2006 |                             |              |                  |              |
| Mise en plan  | Muthelet | 20/04/2006 |                             |              |                  |              |
| Verification  |          |            |                             |              |                  |              |
| MATERIE:  |          |            | DESCRIPTION DE LA REVISION: |              |                  | A1           |
| Mousse Styrofoam  |          |            | Nouveau profil              |              |                  |              |
|   |          |            | DATE: 29/10/2007            | REVISION: B  |                  | Folio 1 OF 1 |



Nervure empenage **Verticale** partie  
Fixe niveau 2 en **ConTre** Plaqué

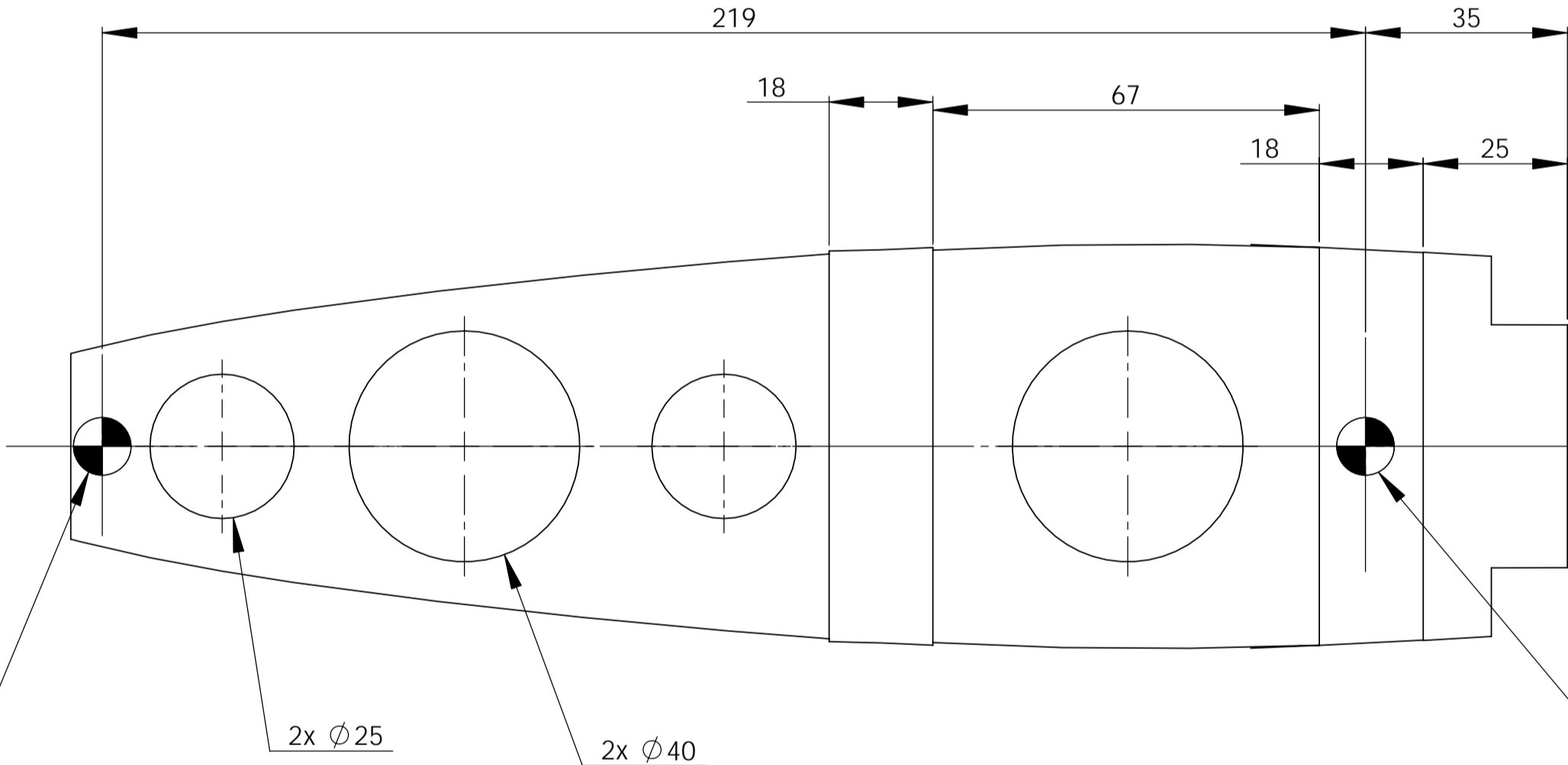
|  |  |                      |                      |                             |             |              |
|--|--|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec<br>copies interdites sans autorisations écrites |  | WEIGHT:              | N° Plan:             |                             | Echelle:1:1 |              |
|  |  |                      | Description:         |                             |             |              |
|  |  |                      | N° Plan: N° Plan     |                             |             |              |
|  |  |                      | Description: N° Plan |                             |             |              |
|  |  |                      | Description: N° Plan |                             |             |              |
| Conception   |  | NOM                  | DATE                 | AVION:                      |             |              |
| Modélisation   |  | Muthelet             | 08/08/2006           | Gaz'Aile                    |             |              |
| Mise en plan   |  | Muthelet             | 19/09/2006           |                             |             |              |
| Verification   |  | Muthelet             | 06/02/2007           |                             |             |              |
|  |  | MATERIE:             |                      | DESCRIPTION DE LA REVISION: |             | A2           |
|  |  | Contre plaqué okoumé |                      | Nouveau profil              |             |              |
|  |  | qualité aviation     |                      | DATE: 29/10/2007            |             | Folio 1 OF 1 |
|  |  |                      |                      | REVISION: C                 |             |              |
|  |  |                      |                      |                             |             |              |



# Gabarit de découpe mousse



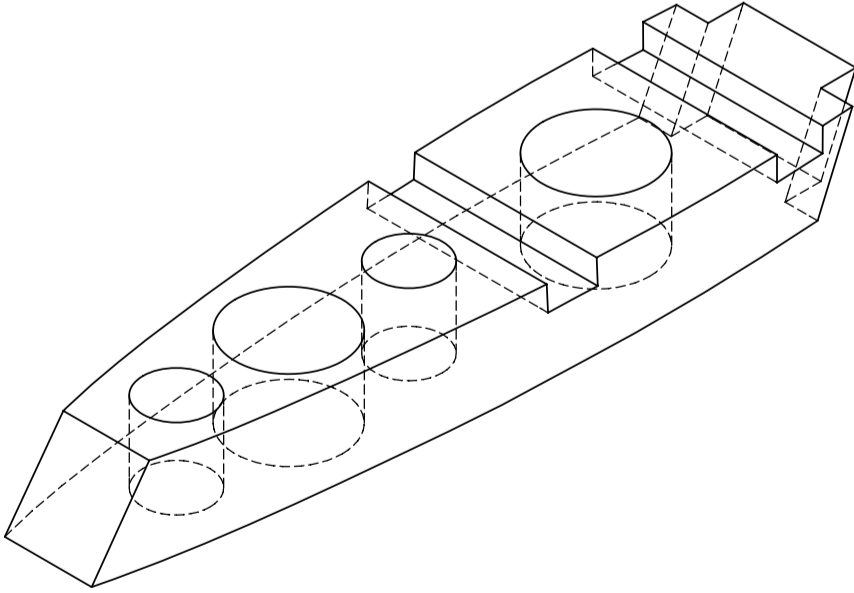
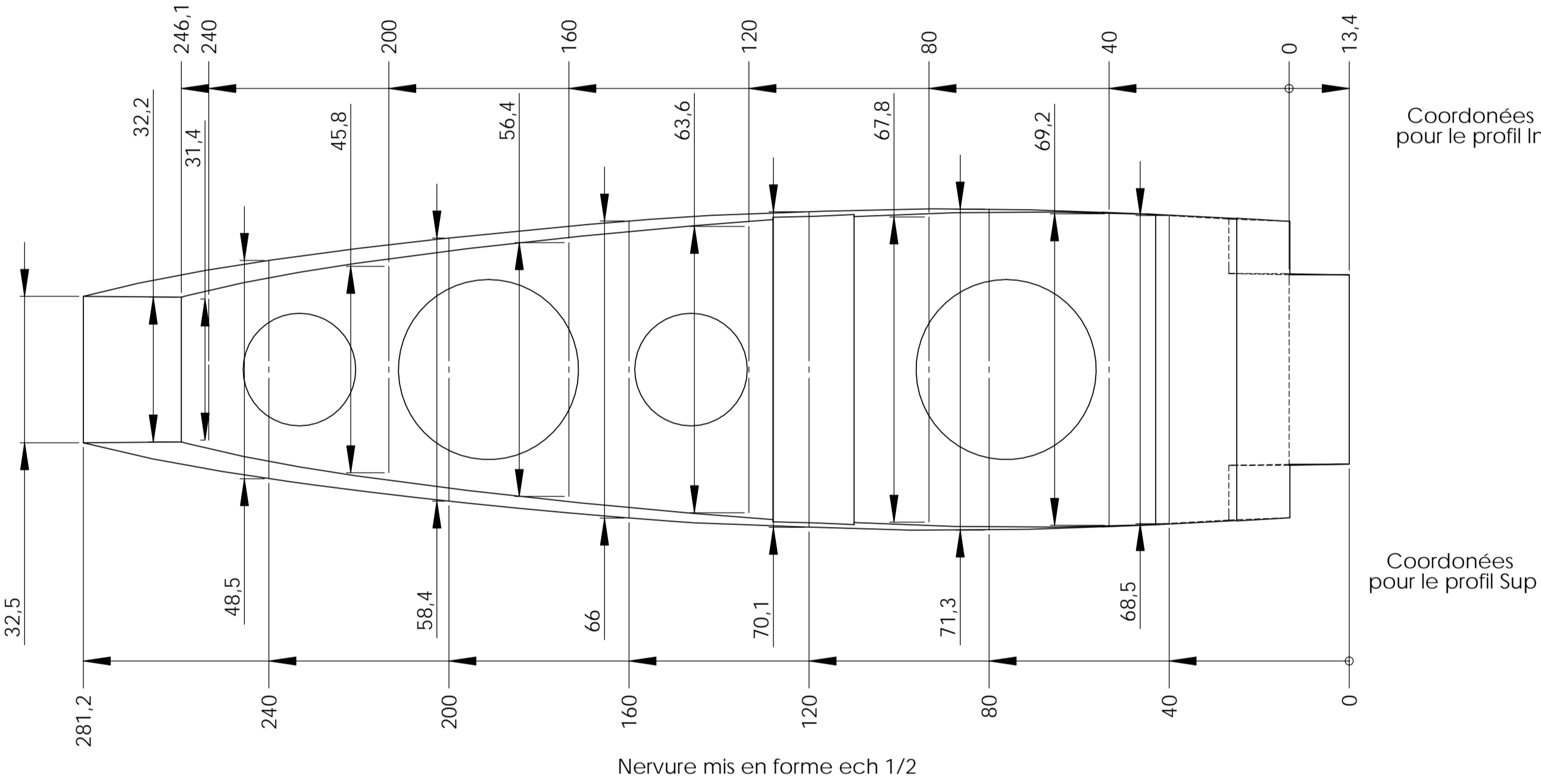
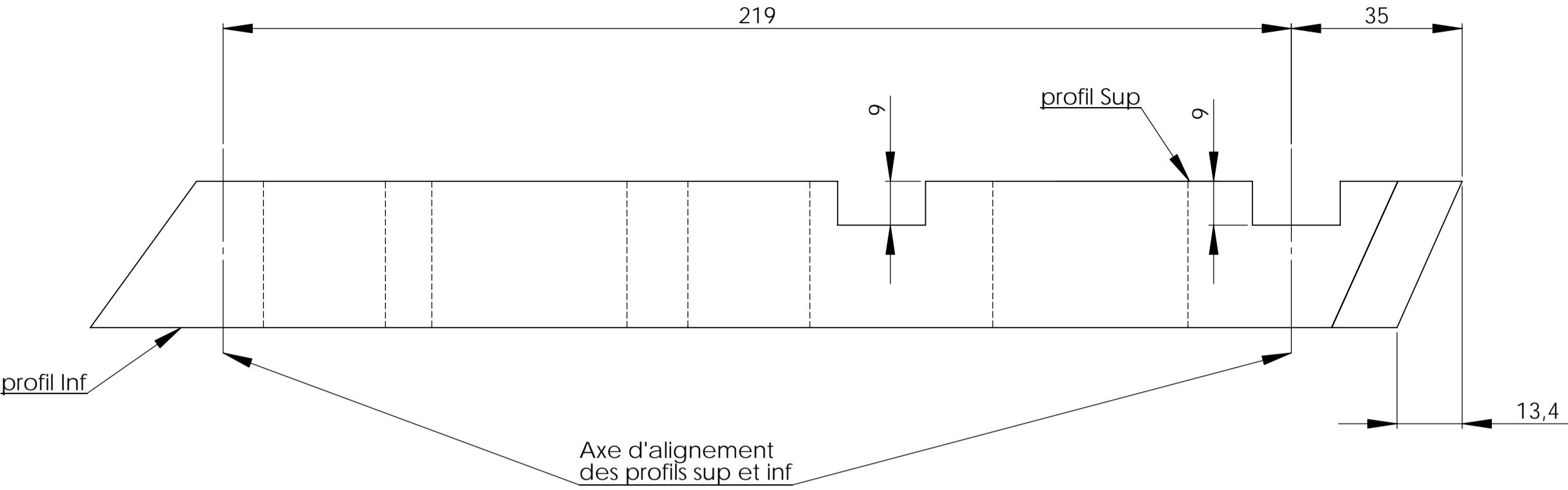
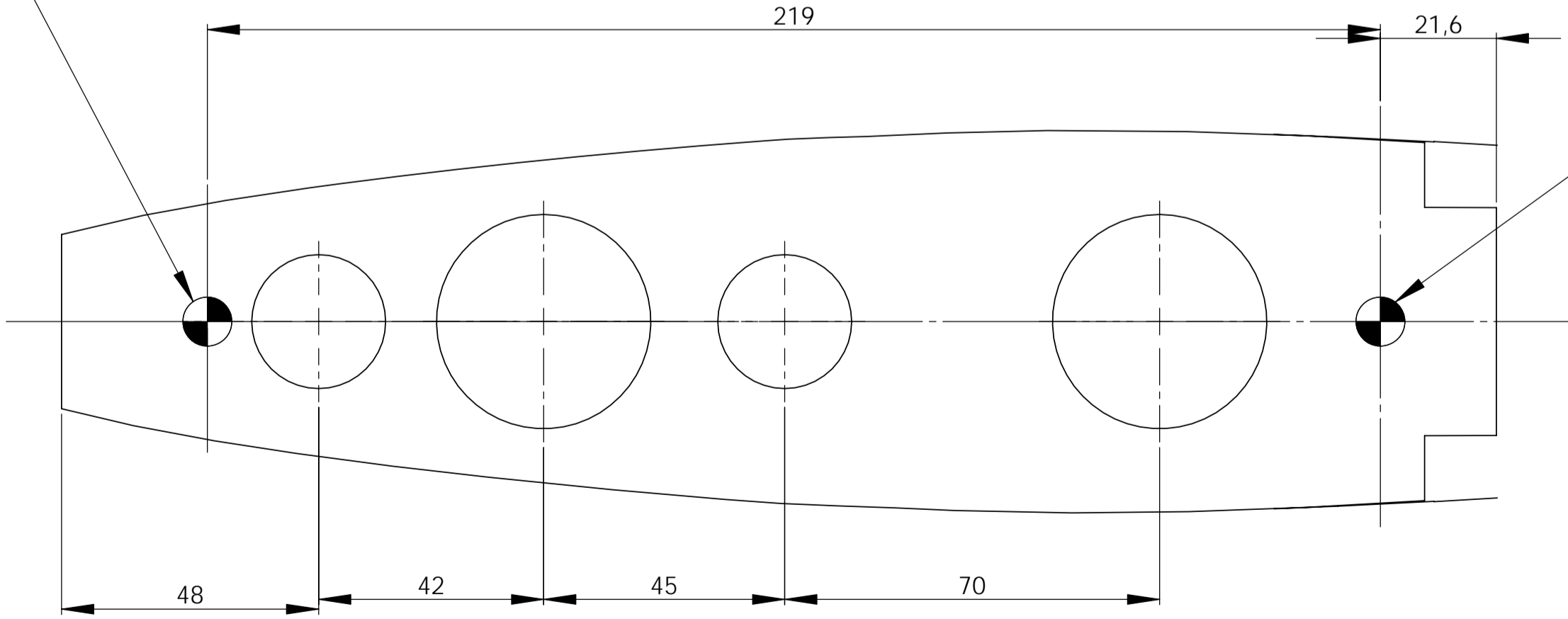
## Gabarit du Profil superieur



Point d'alignement des profils sup et inf

Point d'alignement des profils sup et inf

## Gabarit du Profil inferieur

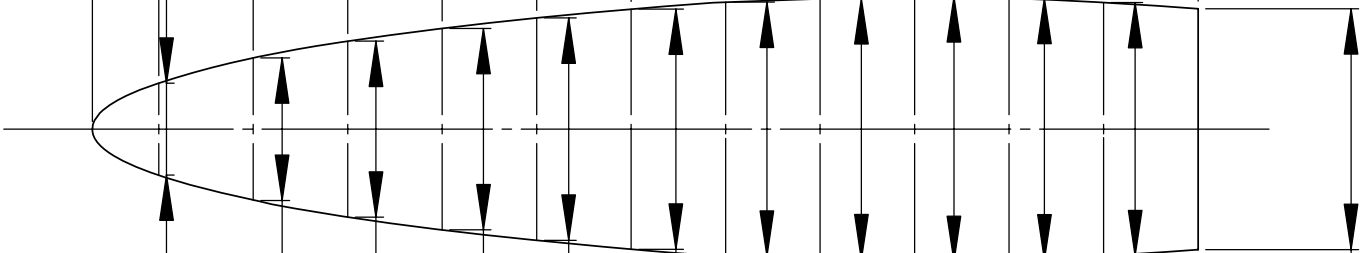


Nervure empenage Verticale partie  
Fixe niveau 0 en mousse

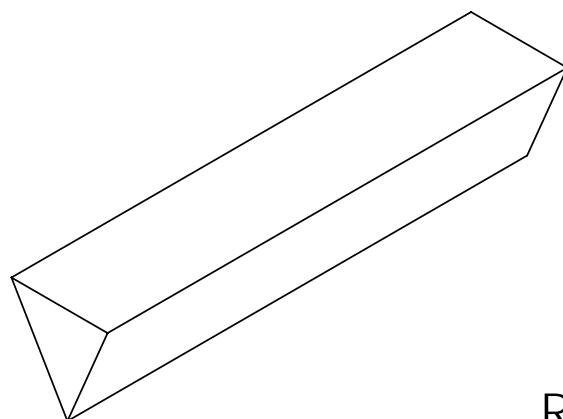
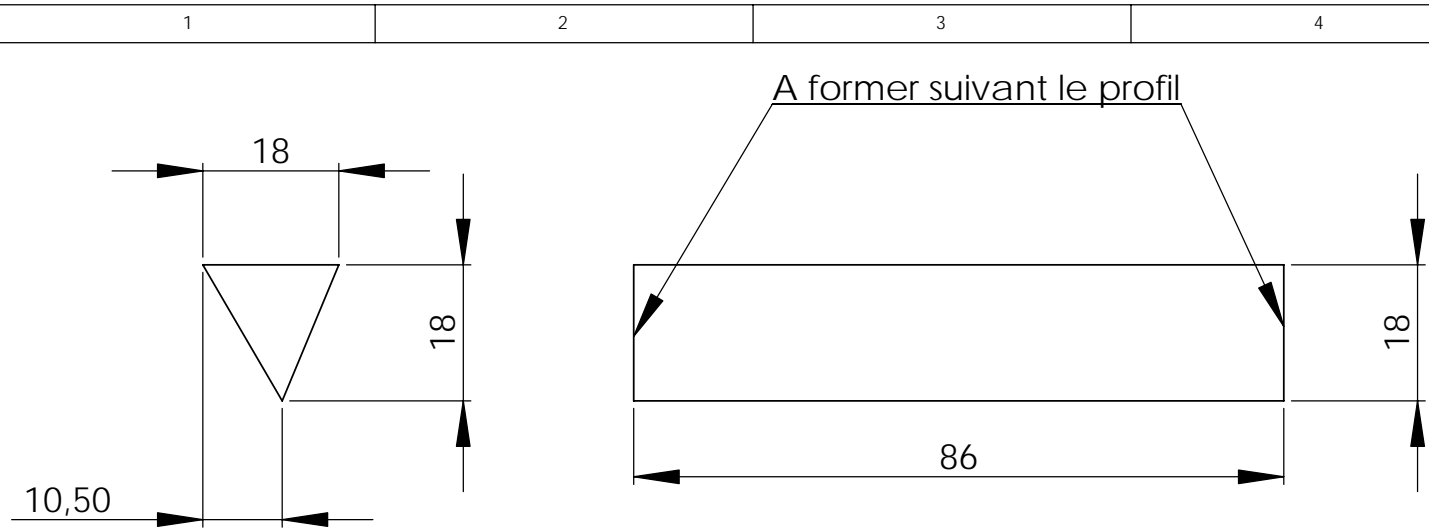
|   |          |            |                             |                    |             |             |              |
|---|----------|------------|-----------------------------|--------------------|-------------|-------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |          |            | WEIGHT:                     | N° Plan            |             | Echelle:1:1 |              |
|   |          |            |                             | Description: NVF 6 |             |             |              |
|   |          |            | AVION:                      |                    |             |             |              |
|   |          |            | Gaz'Aile                    |                    |             |             |              |
| Conception  | NOM      | DATE       |                             |                    |             |             |              |
| Modelisation  | Pennec   | 08/08/2006 |                             |                    |             |             |              |
| Mise en plan  | Muthelet | 16/09/2006 |                             |                    |             |             |              |
| Verification  | Muthelet | 16/09/2006 |                             |                    |             |             |              |
| MATERIE: Mousse Styrofoam   |          |            | DESCRIPTION DE LA REVISION: |                    |             |             | A1           |
|   |          |            | Nouveau profil              |                    |             |             |              |
|   |          |            | DATE: 29/10/2007            |                    | REVISION: D |             | Folio 1 OF 1 |



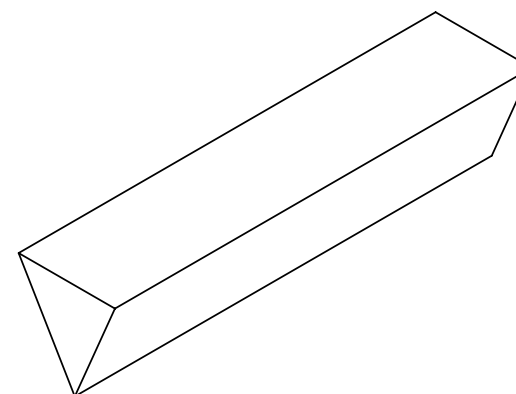
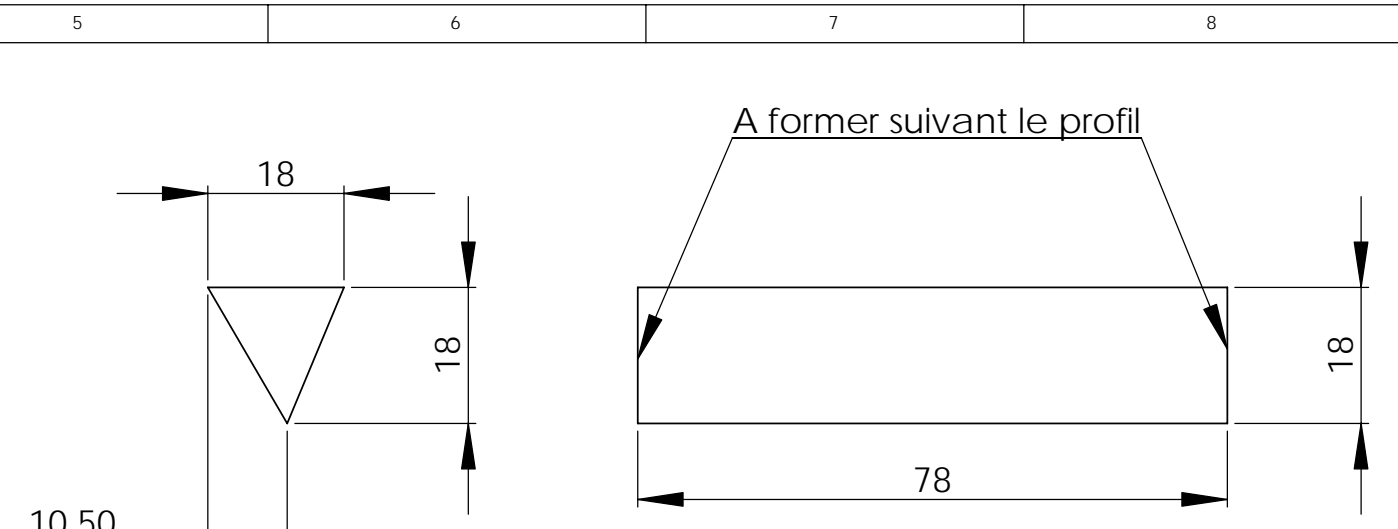
# Gabarit de découpe CTP



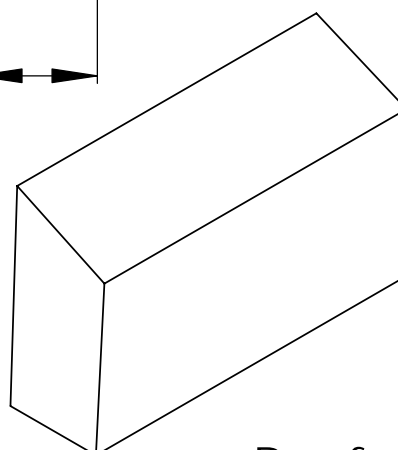
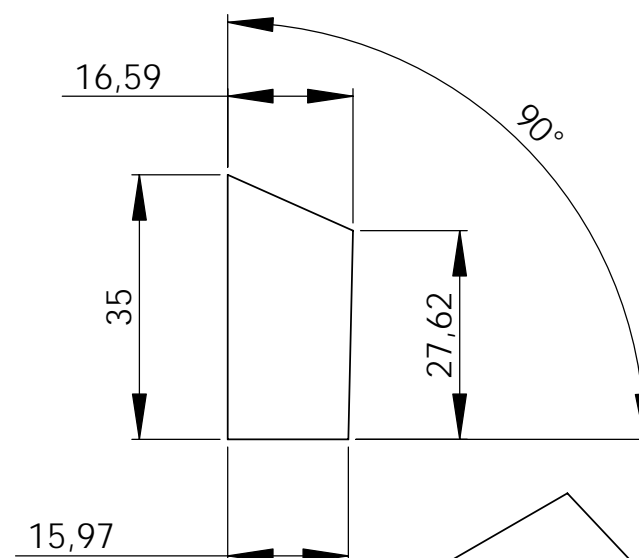
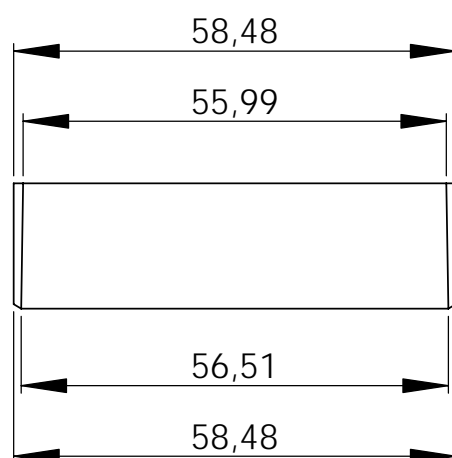
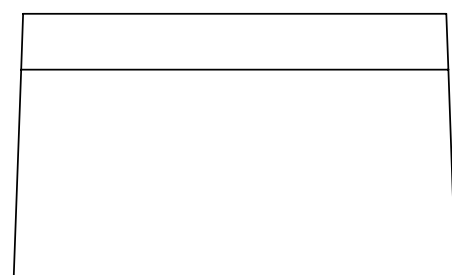
|              |
|--------------|
| Conception   |
| Modelisation |
| Mise en plan |
| Verification |



Renfort AR NVF 2



Renfort AR NVF 4



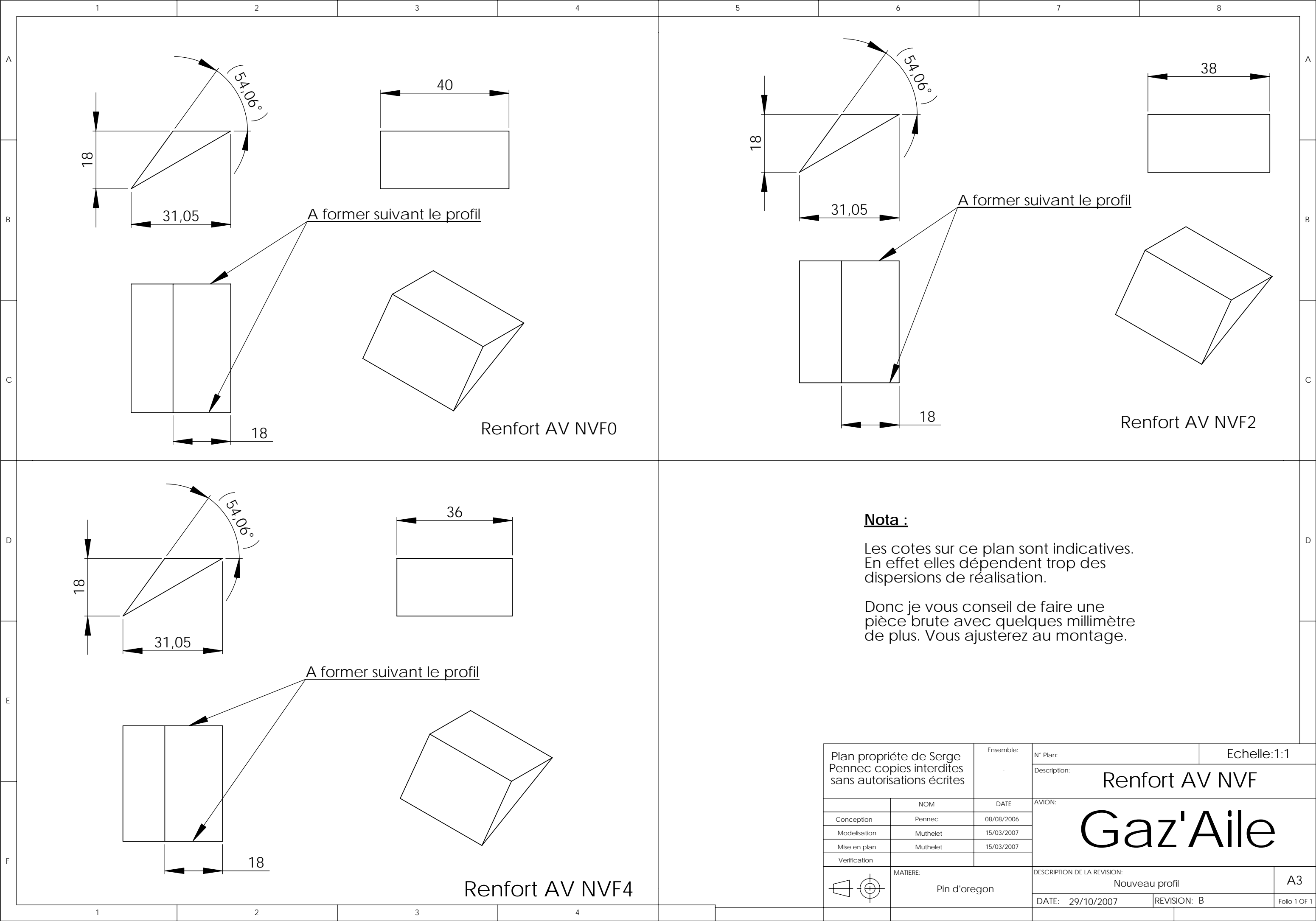
Renfort AR NVF 0

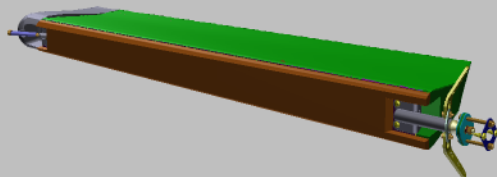
**Nota :**

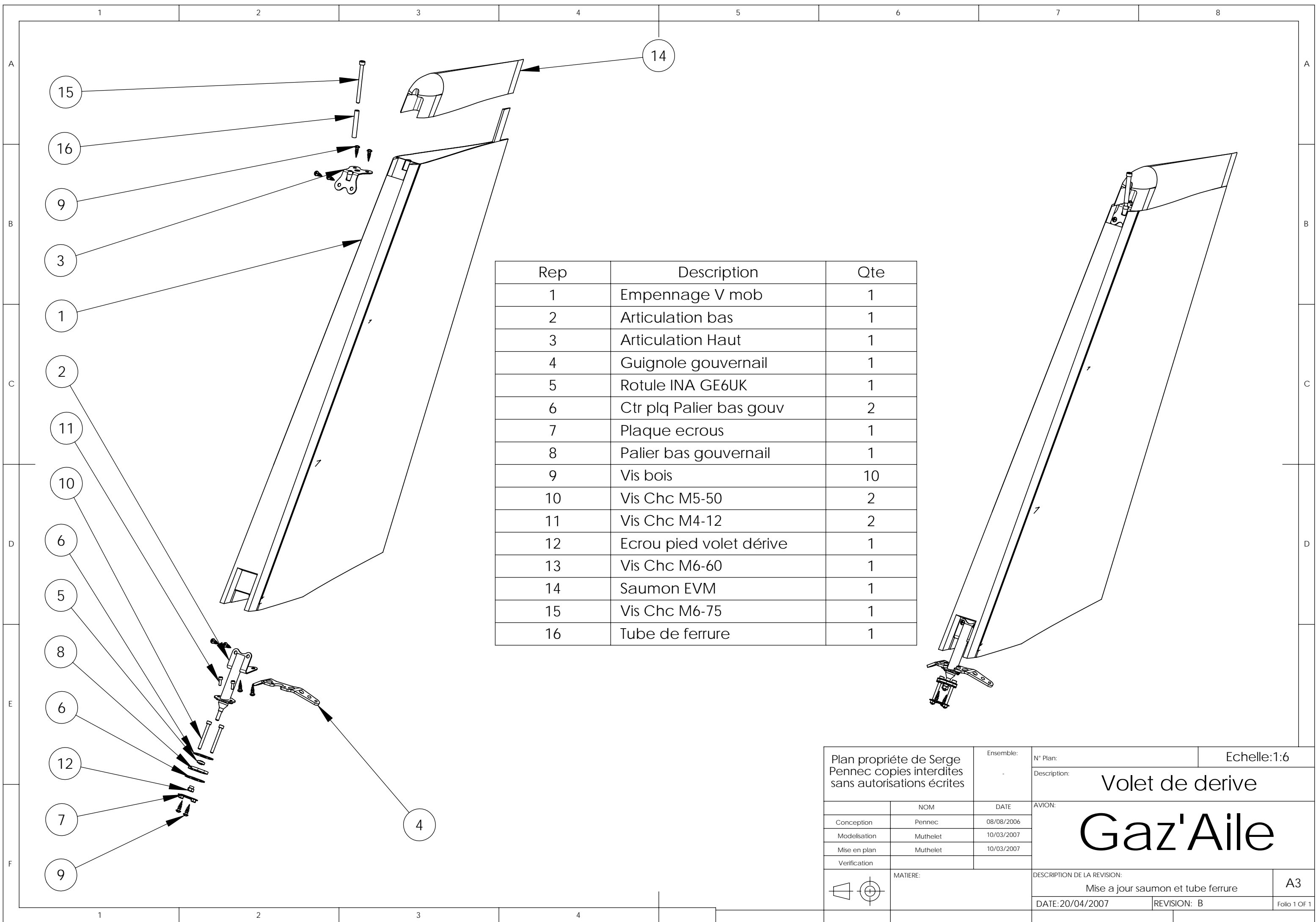
Les cotes sur ce plan sont indicatives.  
En effet elles dépendent trop des  
dispersions de réalisation.

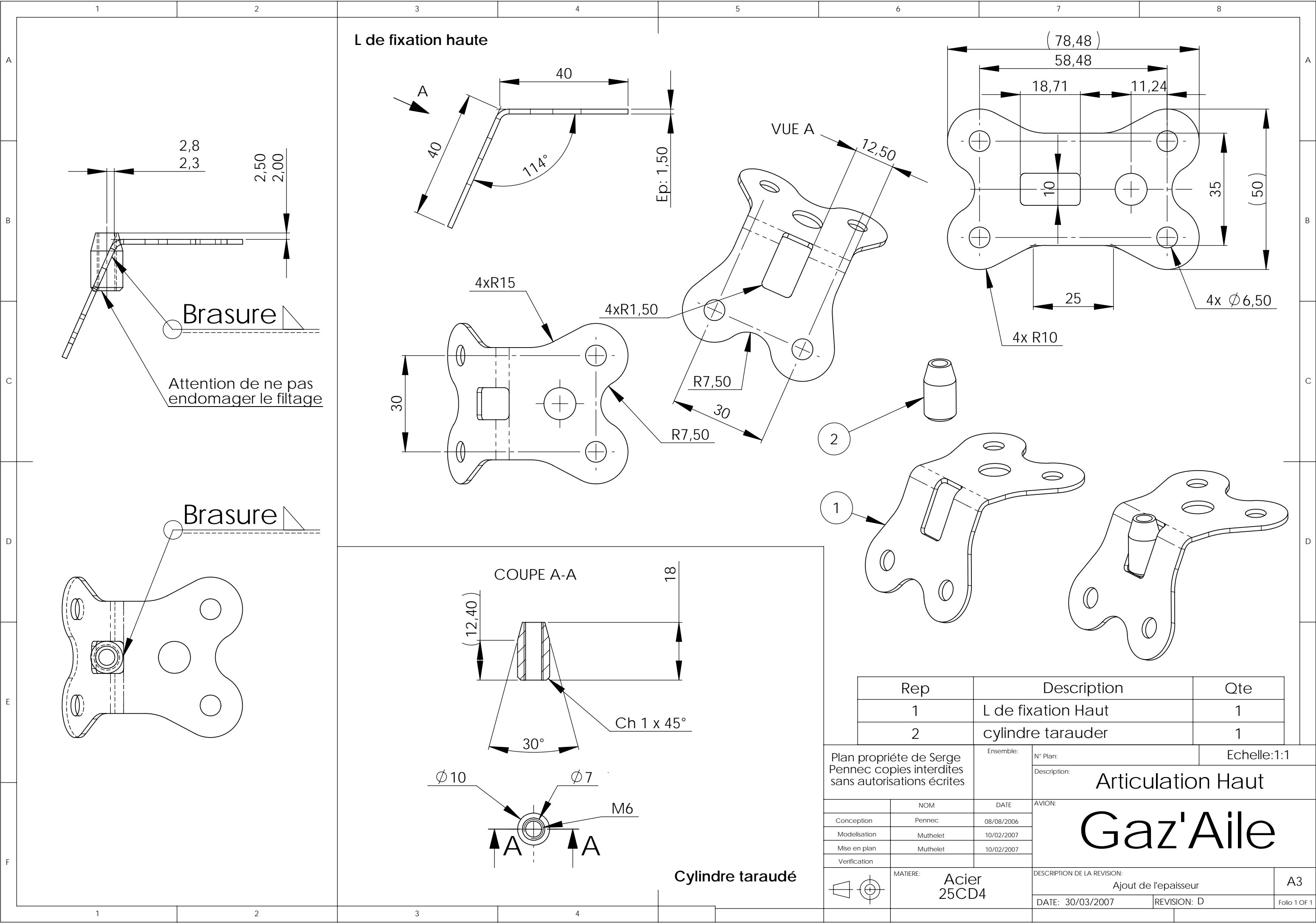
Donc je vous conseil de faire une pièce brute avec quelques millimètre de plus. Vous ajusterez au montage.

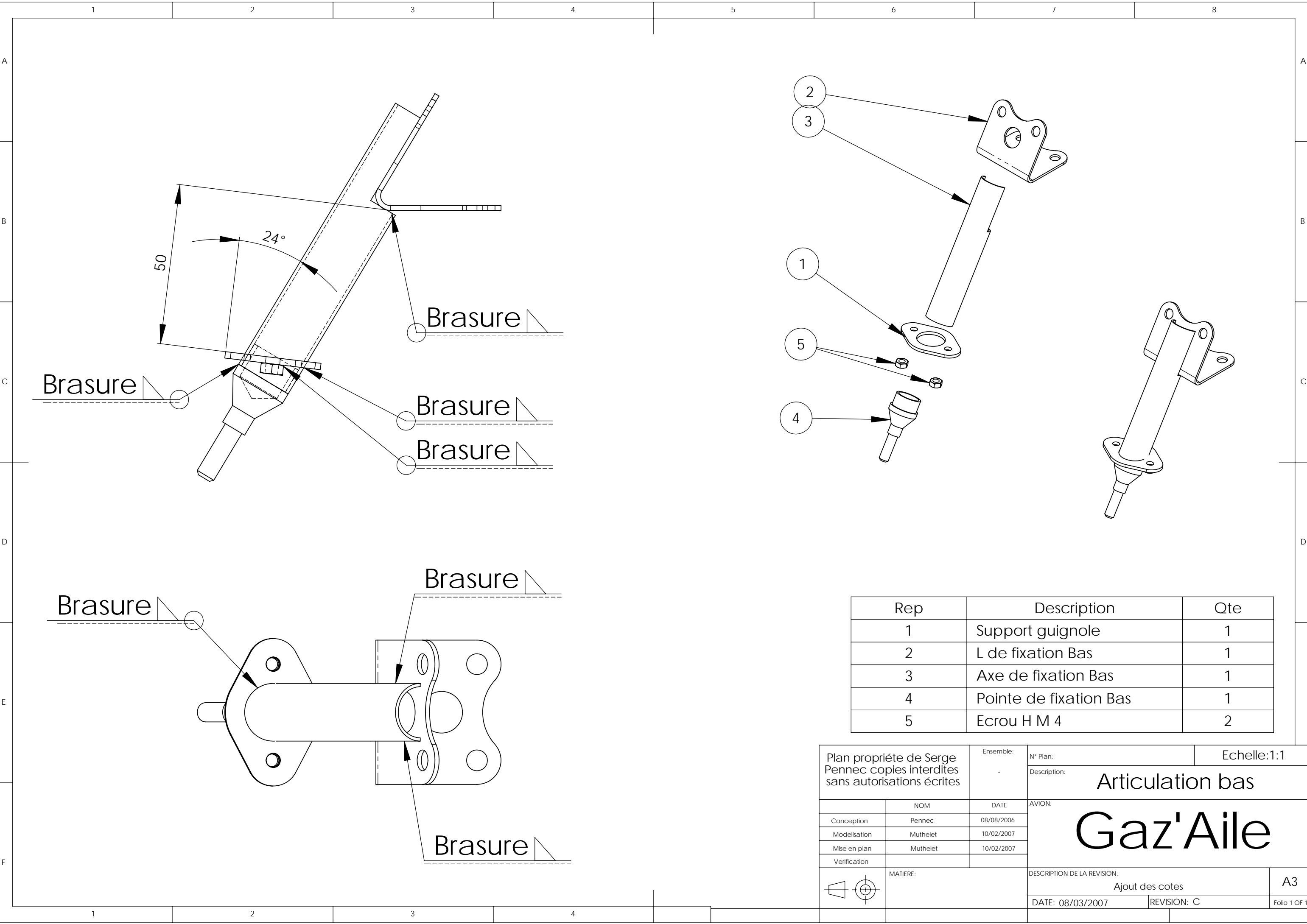
|   |                       |                  |  |              |
|---|-----------------------|------------------|--|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |                       | Ensemble: -      | N° Plan:                                   | Echelle: 1:1 |
|   |                       |                  | Description: Renfort AR NVF                |              |
|   | NOM                   | DATE             | AVION:<br><br><h1>Gaz'Aile</h1>            |              |
| Conception  | Pennec                | 08/08/2006       |  |              |
| Modélisation  | Muthelet              | 15/03/2007       |  |              |
| Mise en plan  | Muthelet              | 15/03/2007       |  |              |
| Vérification  |                       |                  |  |              |
|  | MATIERE: Pin d'oregon |                  | DESCRIPTION DE LA REVISION: Nouveau profil |              |
|   |                       |                  | A3   |              |
|   |                       | DATE: 29/10/2007 |  | REVISION: B  |
|   |                       |                  |  | Folio 1 OF 1 |





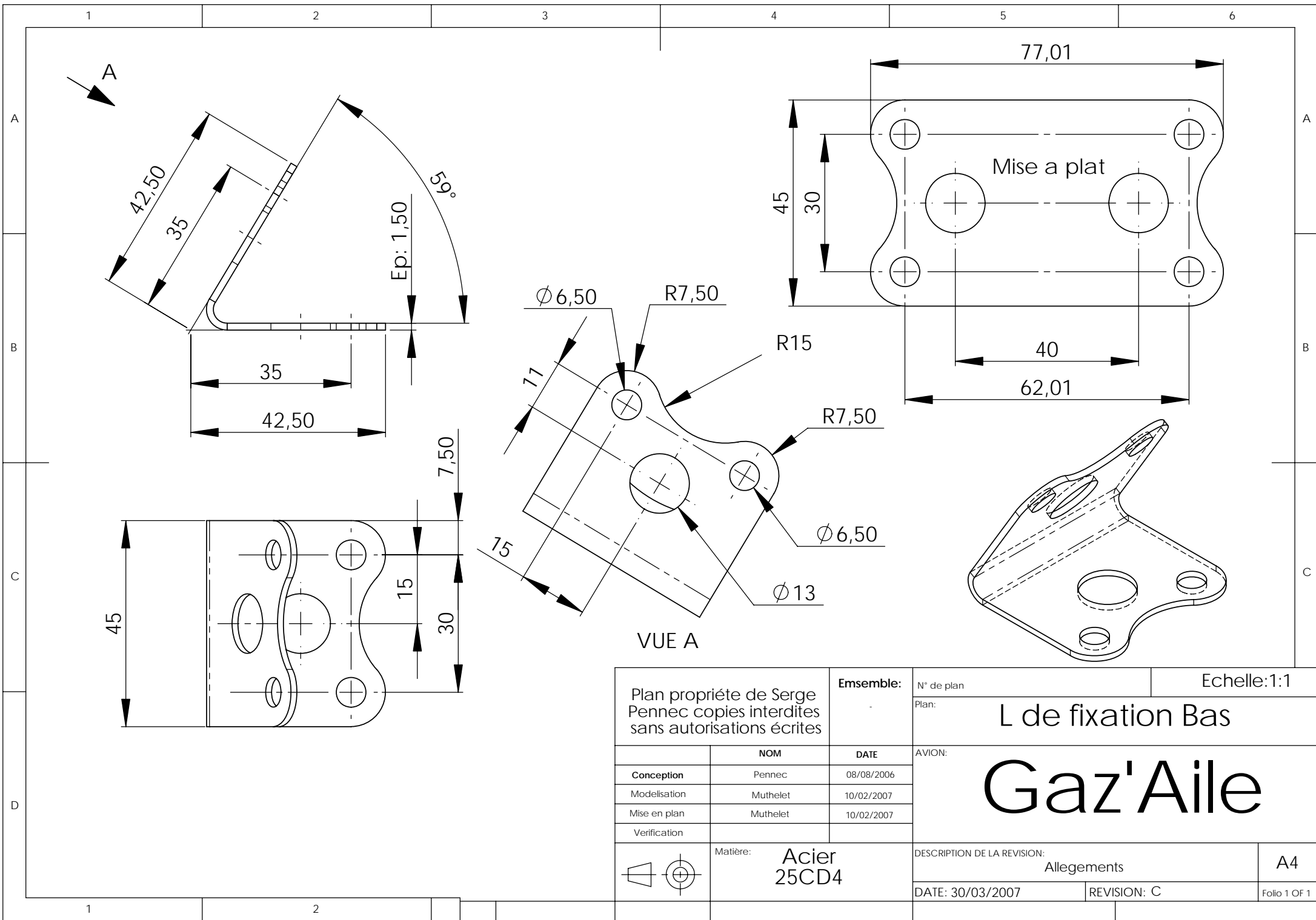


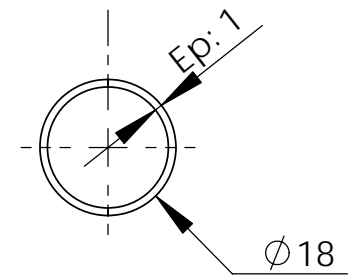
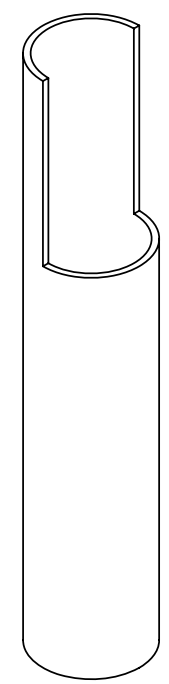
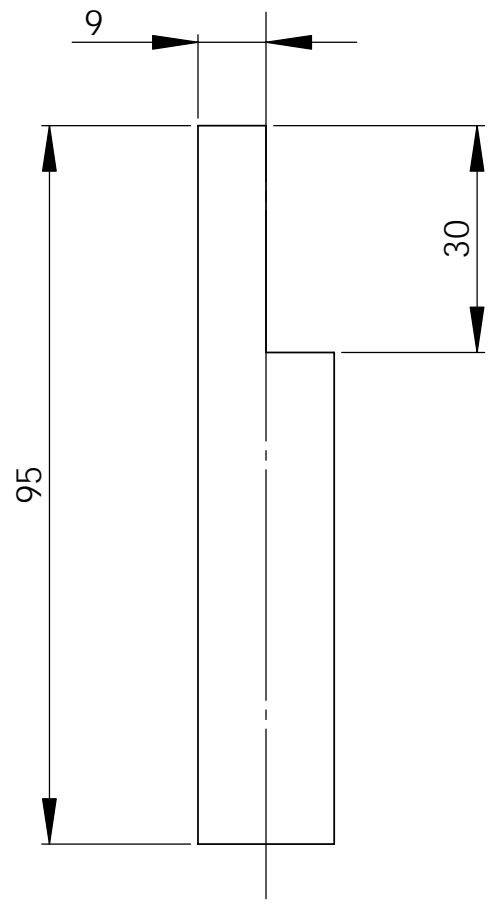




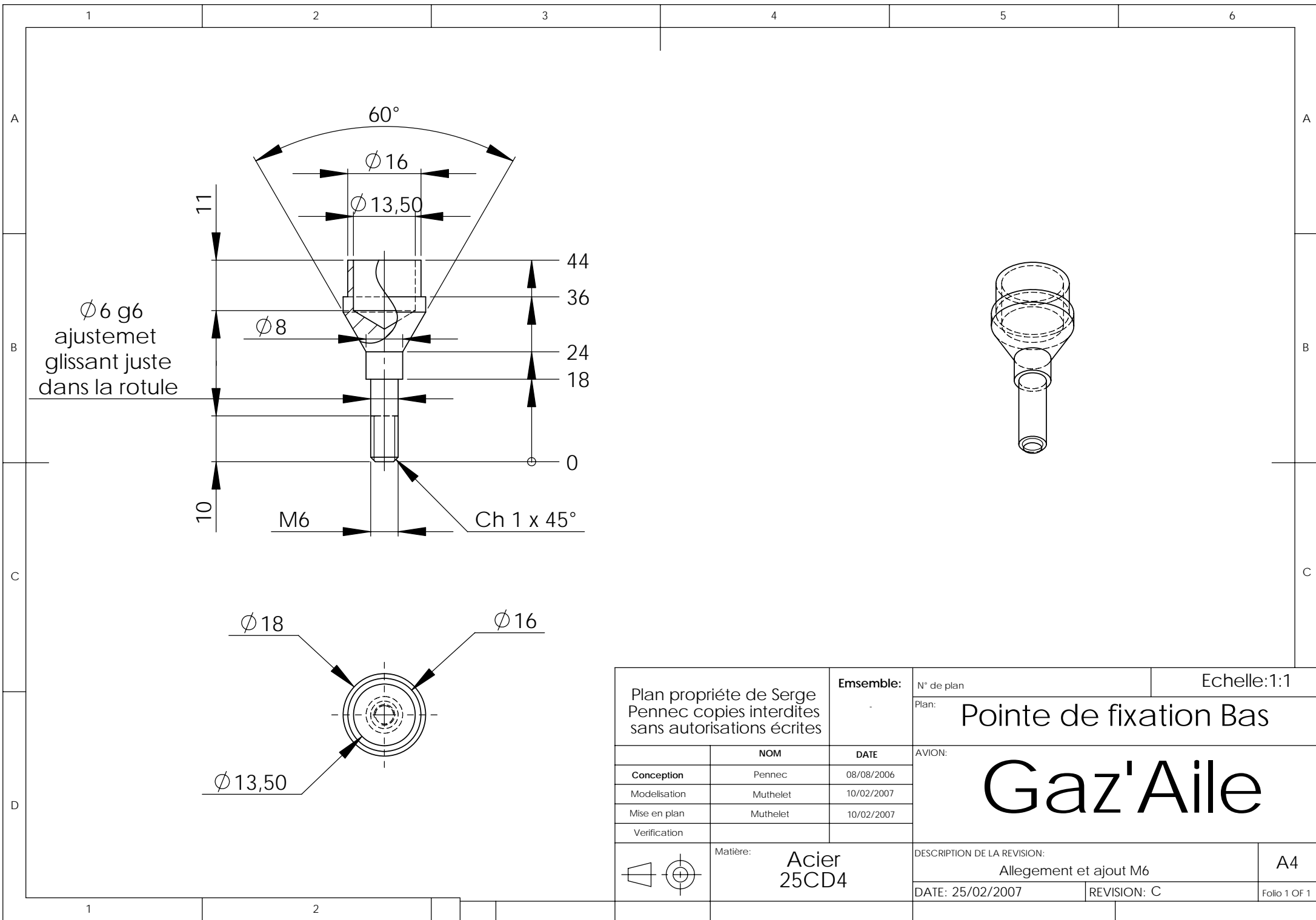
| Rep | Description            | Qte |
|-----|------------------------|-----|
| 1   | Support guignole       | 1   |
| 2   | L de fixation Bas      | 1   |
| 3   | Axe de fixation Bas    | 1   |
| 4   | Pointe de fixation Bas | 1   |
| 5   | Ecrou H M 4            | 2   |

|  |          |            |                             |              |                  |
|--|----------|------------|-----------------------------|--------------|------------------|
| Plan propriété de Serge Pennec<br>copies interdites sans autorisations écrites |          |            | Ensemble:<br>-              | N° Plan:     | Echelle:1:1      |
|  |          |            |                             | Description: | Articulation bas |
|  | NOM      | DATE       | AVION:<br><br>Gaz'Aile      |              |                  |
| Conception   | Pennec   | 08/08/2006 |                             |              |                  |
| Modelisation   | Muthelet | 10/02/2007 |                             |              |                  |
| Mise en plan   | Muthelet | 10/02/2007 |                             |              |                  |
| Verification   |          |            |                             |              |                  |
|  | MATIERE: |            | DESCRIPTION DE LA REVISION: |              |                  |
|  |          |            | Ajout des cotes             |              | A3               |
|  |          |            | DATE: 08/03/2007            | REVISION: C  | Folio 1 OF 1     |

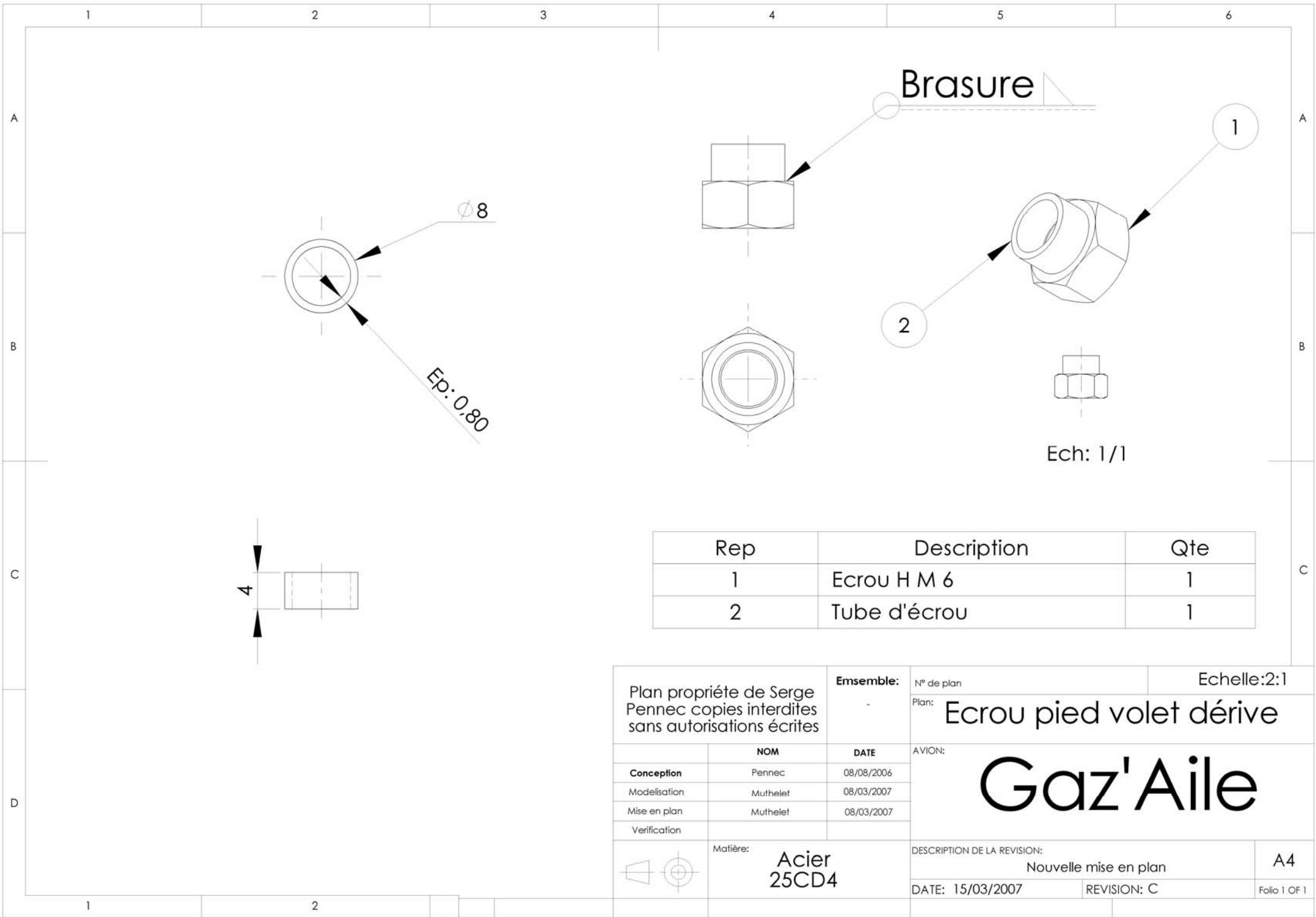




|   |                                |                |  |  |             |              |
|---|--------------------------------|----------------|--|--|-------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |                                | Ensemble:<br>- | N° de plan                               |  | Echelle:1:1 |              |
|   |                                |                | Plan:<br>Axe de fixation Bas             |  |             |              |
|   | NOM                            | DATE           | AVION:<br><br>Gaz'Aile                   |  |             |              |
| Conception  | Pennec                         | 08/08/2006     |  |  |             |              |
| Modelisation  | Muthelet                       | 10/02/2007     |  |  |             |              |
| Mise en plan  | Muthelet                       | 10/02/2007     |  |  |             |              |
| Verification  |                                |                |  |  |             |              |
|  | Matière:<br><br>Acier<br>25CD4 |                | DESCRIPTION DE LA REVISION:              |  |             | A4           |
|   |                                |                | Modif long pour adaptation bas de derive |  |             |              |
|   |                                |                | DATE: 08/03/2007                         |  | REVISION: C | Folio 1 OF 1 |
|   |                                |                |  |  |             |              |

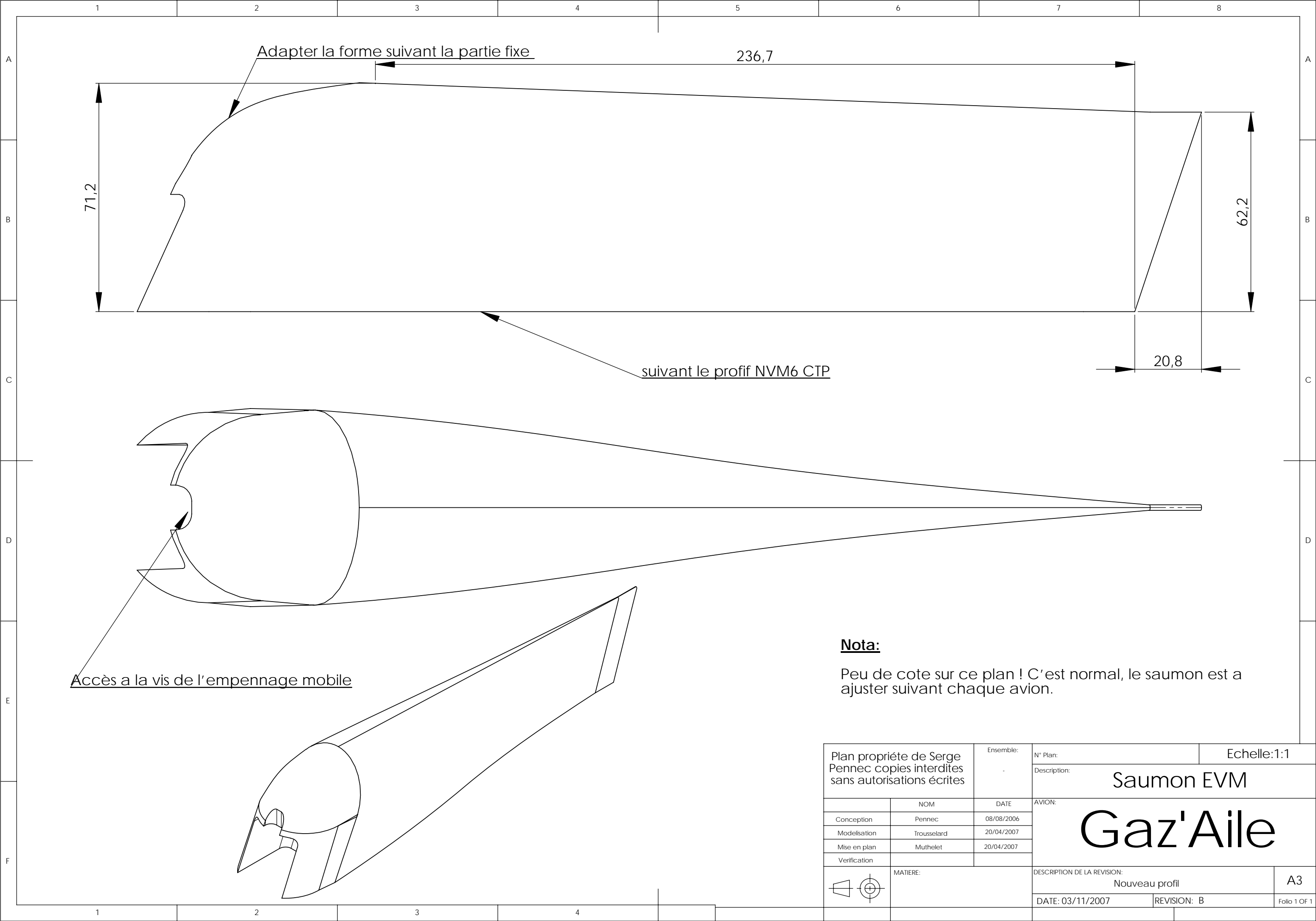


|   |          |             |                                 |                             |                        |             |    |              |
|---|----------|-------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------|----|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |          |             | Ensemble:                       | N° de plan                  |                        | Echelle:1:1 |    |              |
|   |          |             | -                               | Plan:                       | Pointe de fixation Bas |             |    |              |
|   | NOM      | DATE        | AVION:<br><br><h1>Gaz'Aile</h1> |                             |                        |             |    |              |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006  |                                 |                             |                        |             |    |              |
| Modelisation  | Muthelet | 10/02/2007  |                                 |                             |                        |             |    |              |
| Mise en plan  | Muthelet | 10/02/2007  |                                 |                             |                        |             |    |              |
| Verification  |          |             |                                 |                             |                        |             |    |              |
|  |          | Matière:    |                                 | DESCRIPTION DE LA REVISION: |                        |             | A4 |              |
|   |          | Acier 25CD4 |                                 | Allegement et ajout M6      |                        |             |    |              |
|   |          |             |                                 |                             |                        |             |    |              |
|   |          |             |                                 | DATE: 25/02/2007            |                        | REVISION: C |    | Folio 1 OF 1 |
|   |          |             |                                 |                             |                        |             |    |              |



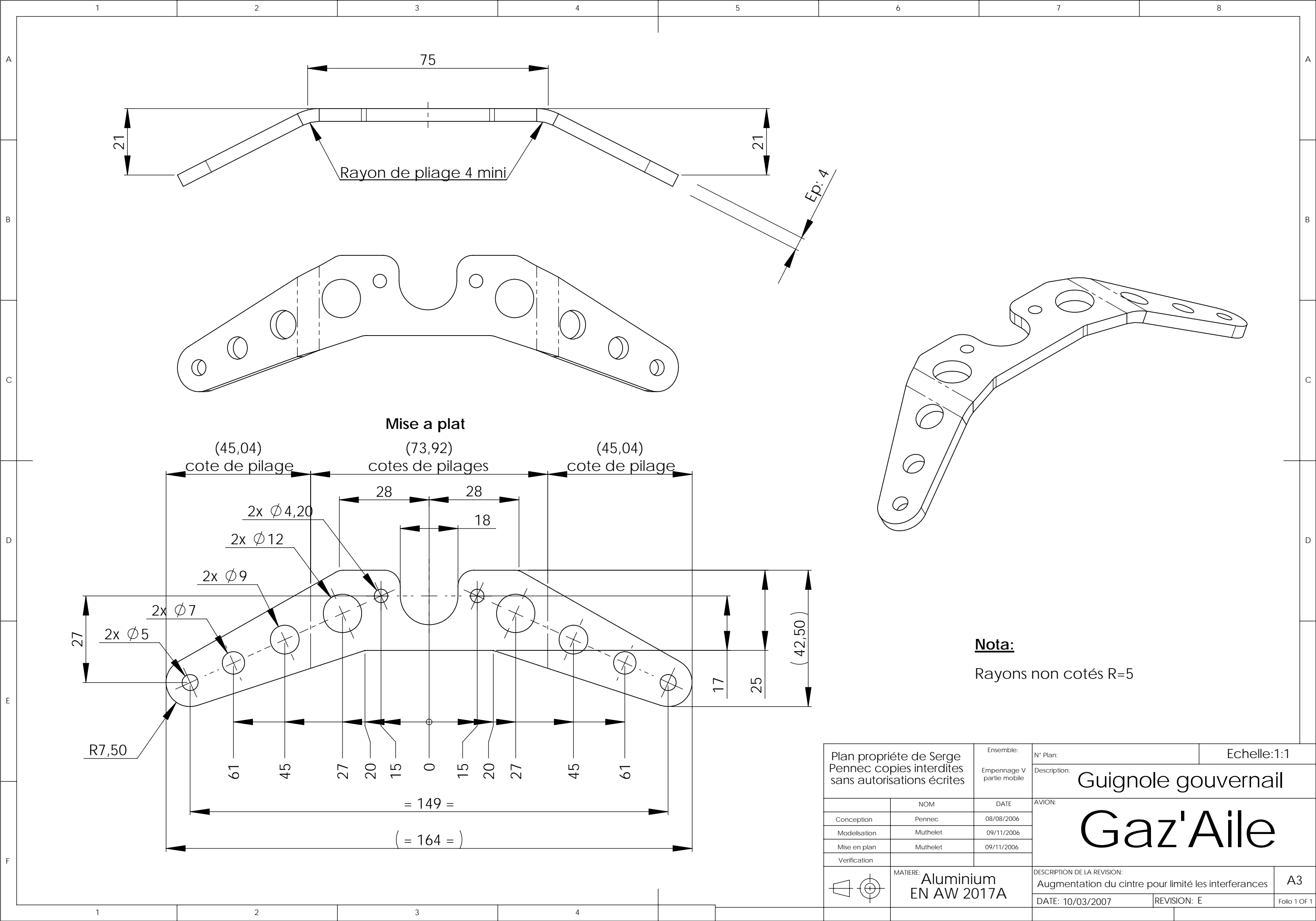
| Rep | Description  | Qte |
|-----|--------------|-----|
| 1   | Ecrou H M 6  | 1   |
| 2   | Tube d'écrou | 1   |

|   |          |             |                             |             |                         |
|---|----------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |          |             | Ensemble:                   | N° de plan  | Echelle:2:1             |
|   |          |             | -                           | Plan:       | Ecrou pied volet dérive |
|   | NOM      | DATE        | AVION:                      |             |                         |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006  | Gaz'Aile                    |             |                         |
| Modelisation  | Muthelet | 08/03/2007  |                             |             |                         |
| Mise en plan  | Muthelet | 08/03/2007  |                             |             |                         |
| Verification  |          |             |                             |             |                         |
|  |          | Matière:    | DESCRIPTION DE LA REVISION: |             |                         |
|   |          | Acier 25CD4 | Nouvelle mise en plan       |             | A4                      |
|   |          |             | DATE: 15/03/2007            | REVISION: C | Folio 1 OF 1            |



**Nota:**  
Peu de cote sur ce plan ! C'est normal, le saumon est a ajuster suivant chaque avion.

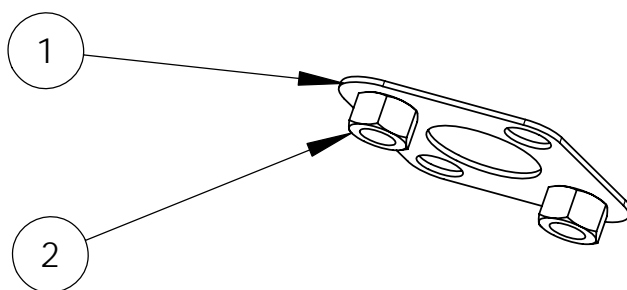
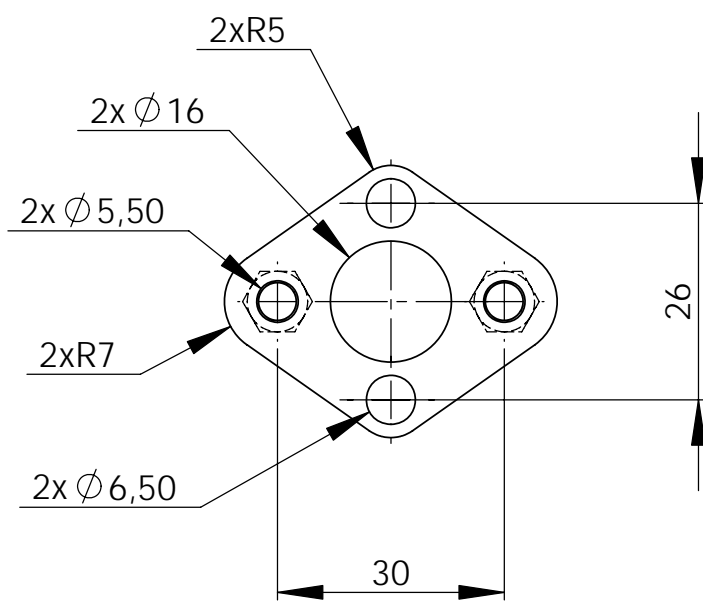
|   |             |            |                             |                            |             |              |
|---|-------------|------------|-----------------------------|----------------------------|-------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |             |            | Ensemble:<br>-              | N° Plan:                   | Echelle:1:1 |              |
|   |             |            |                             | Description:<br>Saumon EVM |             |              |
|   | NOM         | DATE       | AVION:<br><br>Gaz'Aile      |                            |             |              |
| Conception  | Pennec      | 08/08/2006 |                             |                            |             |              |
| Modelisation  | Trousselard | 20/04/2007 |                             |                            |             |              |
| Mise en plan  | Muthelet    | 20/04/2007 |                             |                            |             |              |
| Verification  |             |            |                             |                            |             |              |
|  | MATIERE:    |            | DESCRIPTION DE LA REVISION: |                            |             | A3           |
|   |             |            | Nouveau profil              |                            |             |              |
|   |             |            | DATE: 03/11/2007            |                            | REVISION: B | Folio 1 OF 1 |



**Nota:**  
Rayons non cotés R=5

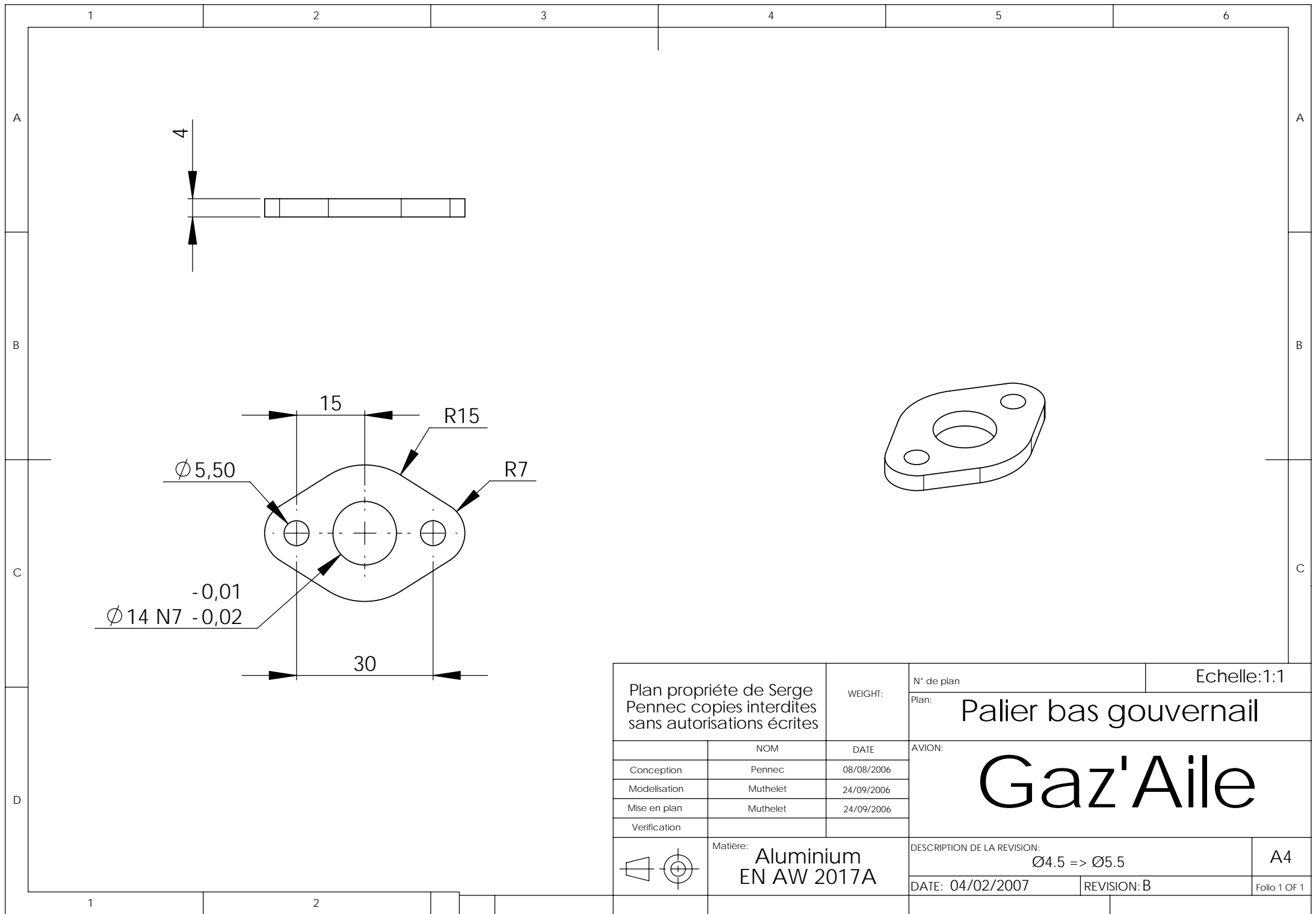
Brasure

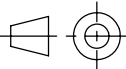
Brasure

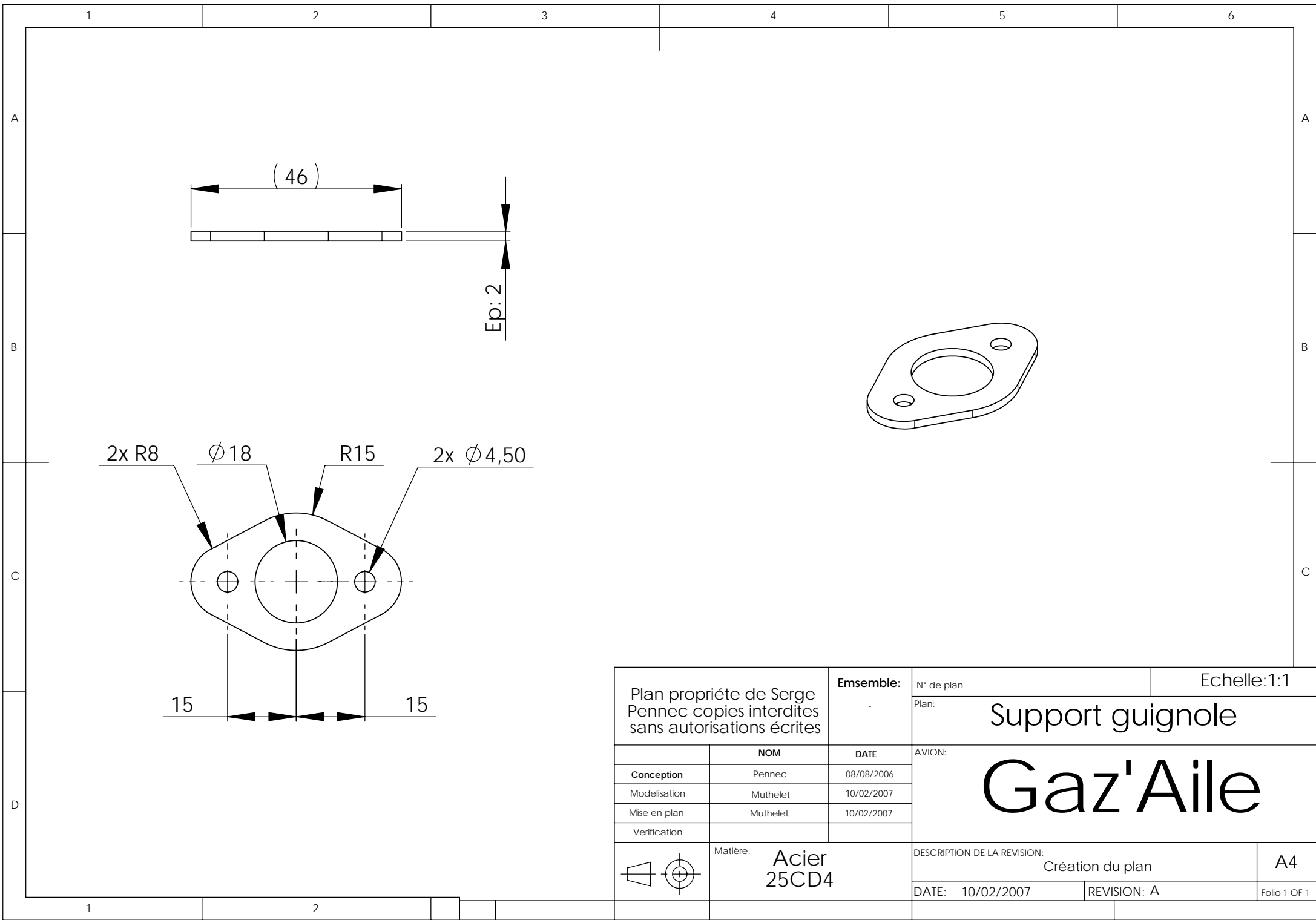


| Rep | Description            | Qte |
|-----|------------------------|-----|
| 1   | Plq ecrous Palier gouv | 1   |
| 2   | Ecrou H M 5            | 2   |

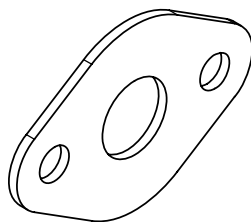
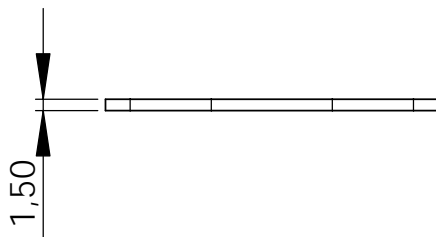
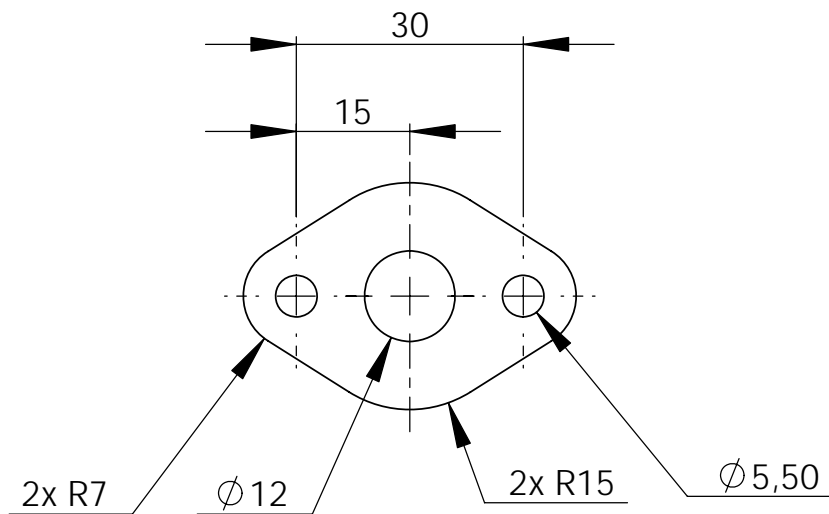
|   |          |            |   |            |               |
|---|----------|------------|---|------------|---------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites         |          |            | Ensemble:                                   | N° de plan | Echelle:1:1   |
|   |          |            | -   | Plan:      | Plaque ecrous |
|   | NOM      | DATE       | <div>AVION:</div> <div>Gaz'Aile</div>       |            |               |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006 |   |            |               |
| Modelisation  | Muthelet | 03/03/2007 |   |            |               |
| Mise en plan  | Muthelet | 03/03/2007 |   |            |               |
| Verification  |          |            |   |            |               |
|  |          |            | DESCRIPTION DE LA REVISION:<br>Mise en plan |            |               |
| Matière: Acier 25CD4  |          |            | DATE: 03/03/2007                            |            | REVISION: A   |
|   |          |            |   |            | Folio 1 OF 1  |



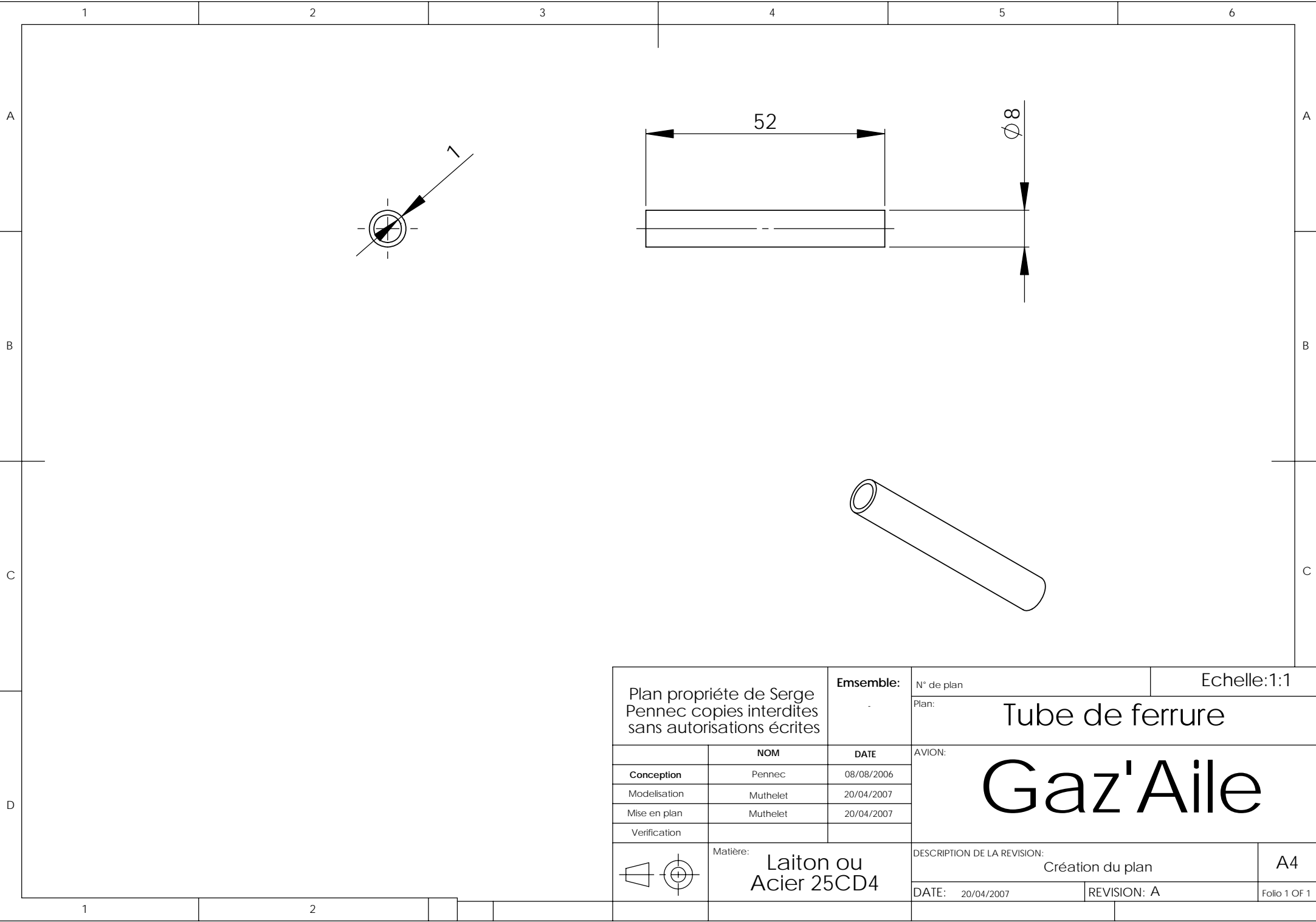
|   |                                |            |                             |            |             |                       |              |
|---|--------------------------------|------------|-----------------------------|------------|-------------|-----------------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |                                |            | WEIGHT:                     | N° de plan |             | Echelle:1:1           |              |
|   |                                |            |                             | Plan:      |             | Palier bas gouvernail |              |
|   | NOM                            | DATE       | AVION:                      | Gaz'Aile   |             |                       |              |
| Conception  | Pennec                         | 08/08/2006 |                             |            |             |                       |              |
| Modelisation  | Muthelet                       | 24/09/2006 |                             |            |             |                       |              |
| Mise en plan  | Muthelet                       | 24/09/2006 |                             |            |             |                       |              |
| Verification  |                                |            |                             |            |             |                       |              |
|  | Matière: Aluminium EN AW 2017A |            | DESCRIPTION DE LA REVISION: |            |             | A4                    |              |
|   |                                |            | Ø4.5 => Ø5.5                |            |             |                       |              |
|   |                                |            | DATE: 04/02/2007            |            | REVISION: B |                       | Folio 1 OF 1 |
|   |                                |            |                             |            |             |                       |              |

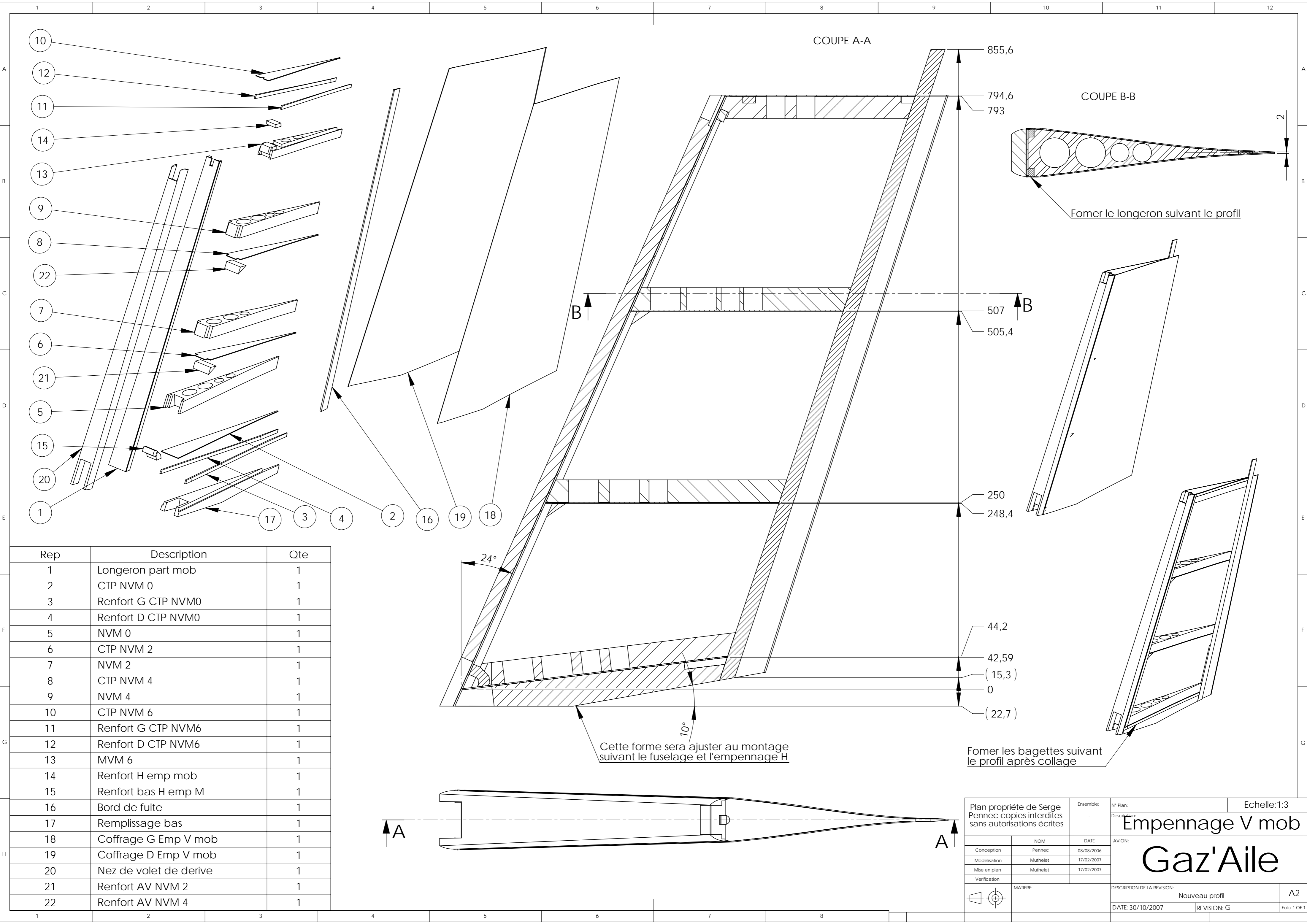


|   |                      |                |                             |              |             |    |
|---|----------------------|----------------|-----------------------------|--------------|-------------|----|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |                      | Ensemble:<br>- | N° de plan                  |              | Echelle:1:1 |    |
|   |                      |                | Plan:<br>Support guignole   |              |             |    |
|   | NOM                  | DATE           | AVION:<br><br>Gaz'Aile      |              |             |    |
| Conception  | Pennec               | 08/08/2006     |                             |              |             |    |
| Modelisation  | Muthelet             | 10/02/2007     |                             |              |             |    |
| Mise en plan  | Muthelet             | 10/02/2007     |                             |              |             |    |
| Verification  |                      |                |                             |              |             |    |
|  | Matière: Acier 25CD4 |                | DESCRIPTION DE LA REVISION: |              |             | A4 |
|   |                      |                | Création du plan            |              |             |    |
|   |                      |                | DATE: 10/02/2007            | REVISION: A  |             |    |
|   |                      |                |                             | Folio 1 OF 1 |             |    |



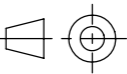
|   |                                   |            |                             |            |                         |
|---|-----------------------------------|------------|-----------------------------|------------|-------------------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites         |                                   |            | Ensemble:<br>-              | N° de plan | Echelle:1:1             |
|   |                                   |            |                             | Plan:      | Ctr plq Palier bas gouv |
|   | NOM                               | DATE       | AVION:<br><br>Gaz'Aile      |            |                         |
| Conception  | Pennec                            | 08/08/2006 |                             |            |                         |
| Modelisation  | Muthelet                          | 17/02/2007 |                             |            |                         |
| Mise en plan  | Muthelet                          | 17/02/2007 |                             |            |                         |
| Verification  |                                   |            |                             |            |                         |
|  | Matière: Aluminium<br>EN AW 2017A |            | DESCRIPTION DE LA REVISION: |            |                         |
|   |                                   |            | Mise en plan                |            |                         |
|   |                                   |            | DATE: 02/03/2007            |            | REVISION: A             |
|   |                                   |            | Folio 1 OF 1                |            |                         |





Plan propriété de Serge Pennec  
Pennec copies interdites  
sans autorisations écrites

|              |               |                    |
|--------------|---------------|--------------------|
| Conception   | NOM<br>Pennec | DATE<br>08/08/2006 |
| Modélisation | Muthelet      | 17/02/2007         |
| Mise en plan | Muthelet      | 17/02/2007         |
| Verification |               |                    |



MATIERE:

Ensemble: -

N° Plan: -

DESCRIPTION: -

AVION: -

DESCRIPTION DE LA REVISION:  
Nouveau profil

DATE: 30/10/2007

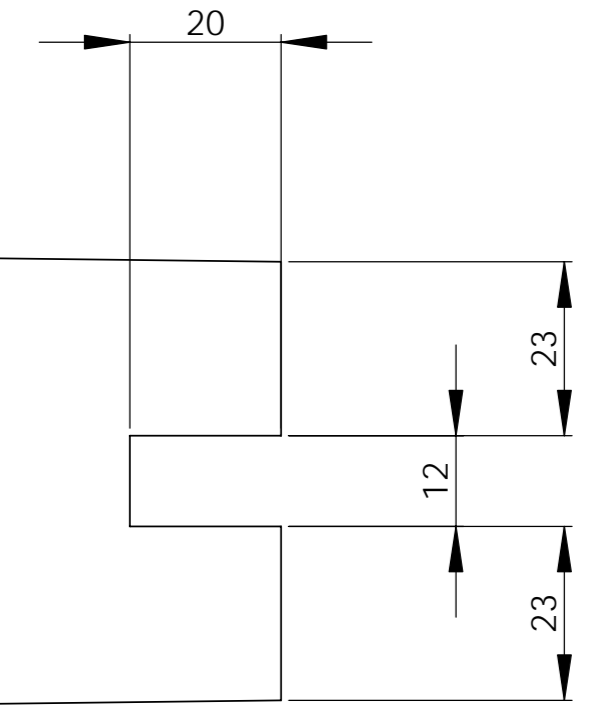
REVISION: G

Echelle:1:3

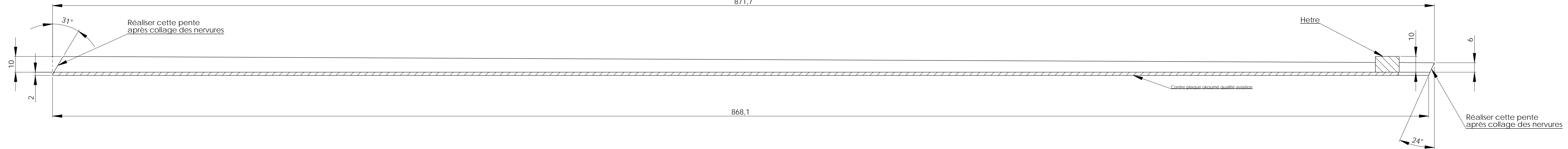
A2

Folio 1 OF 1

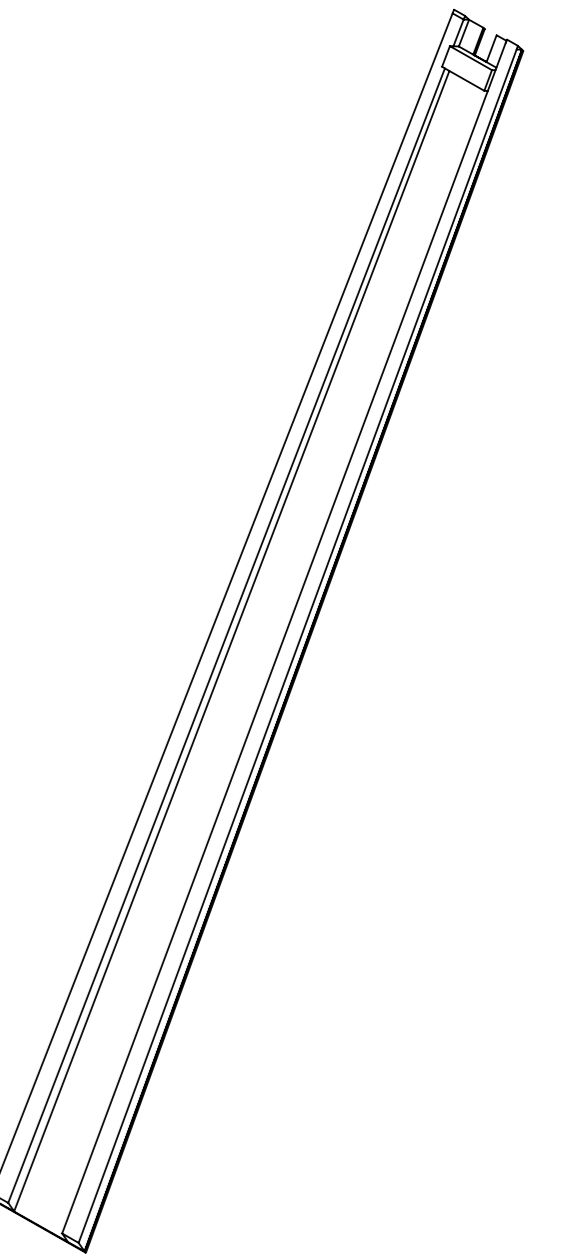
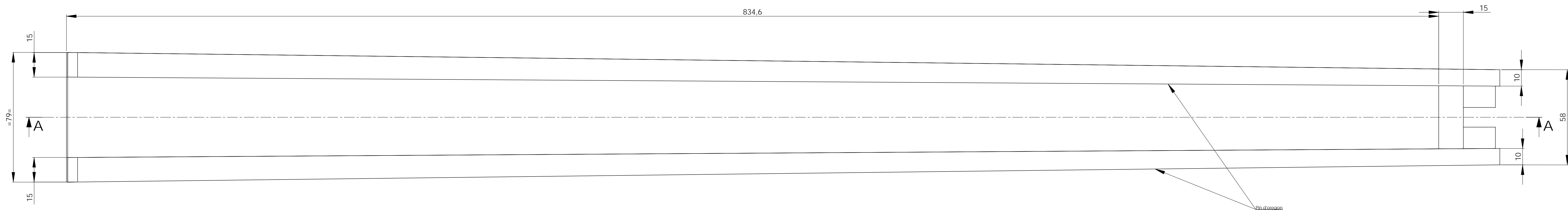
Sans des fibres



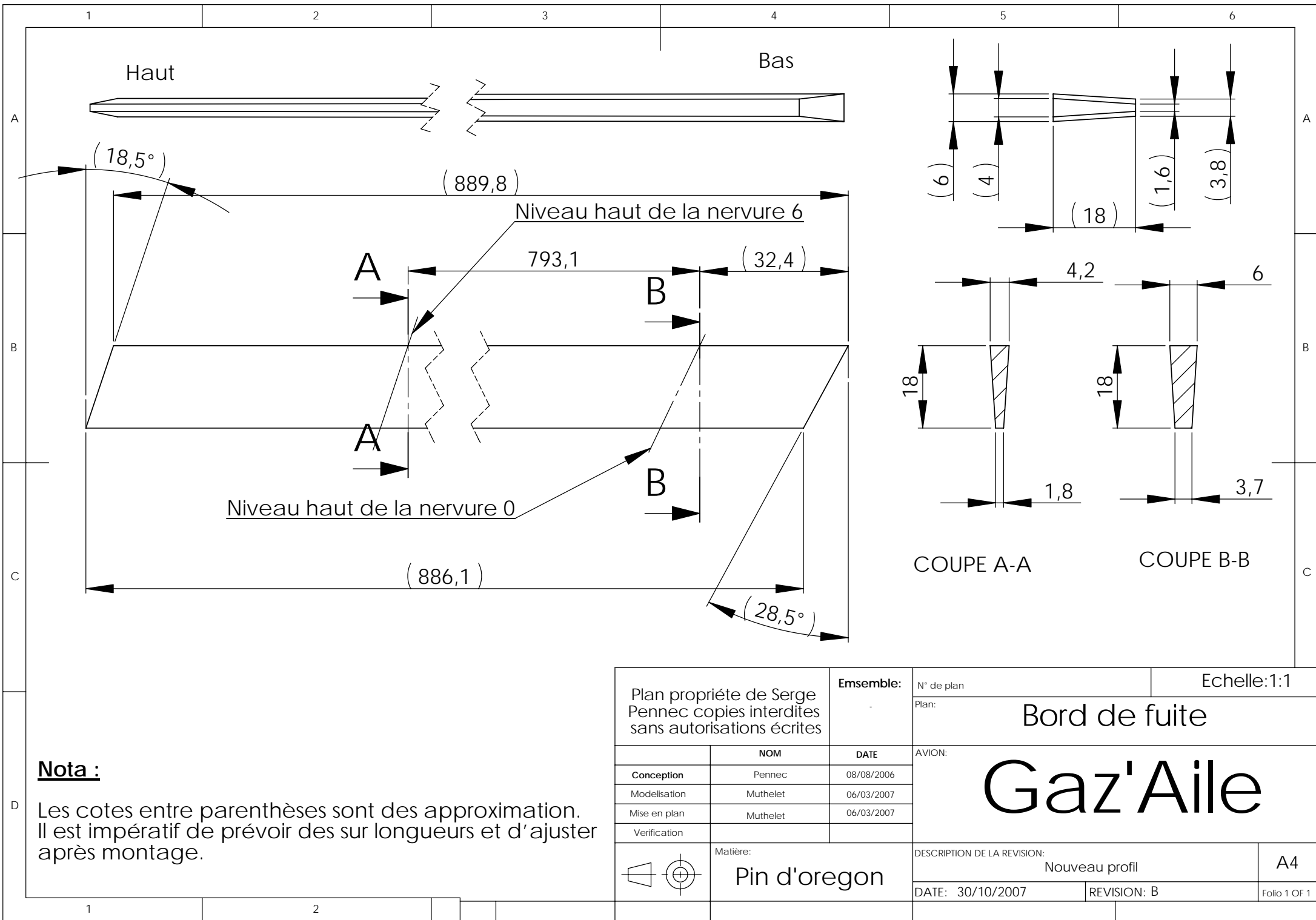
868,1



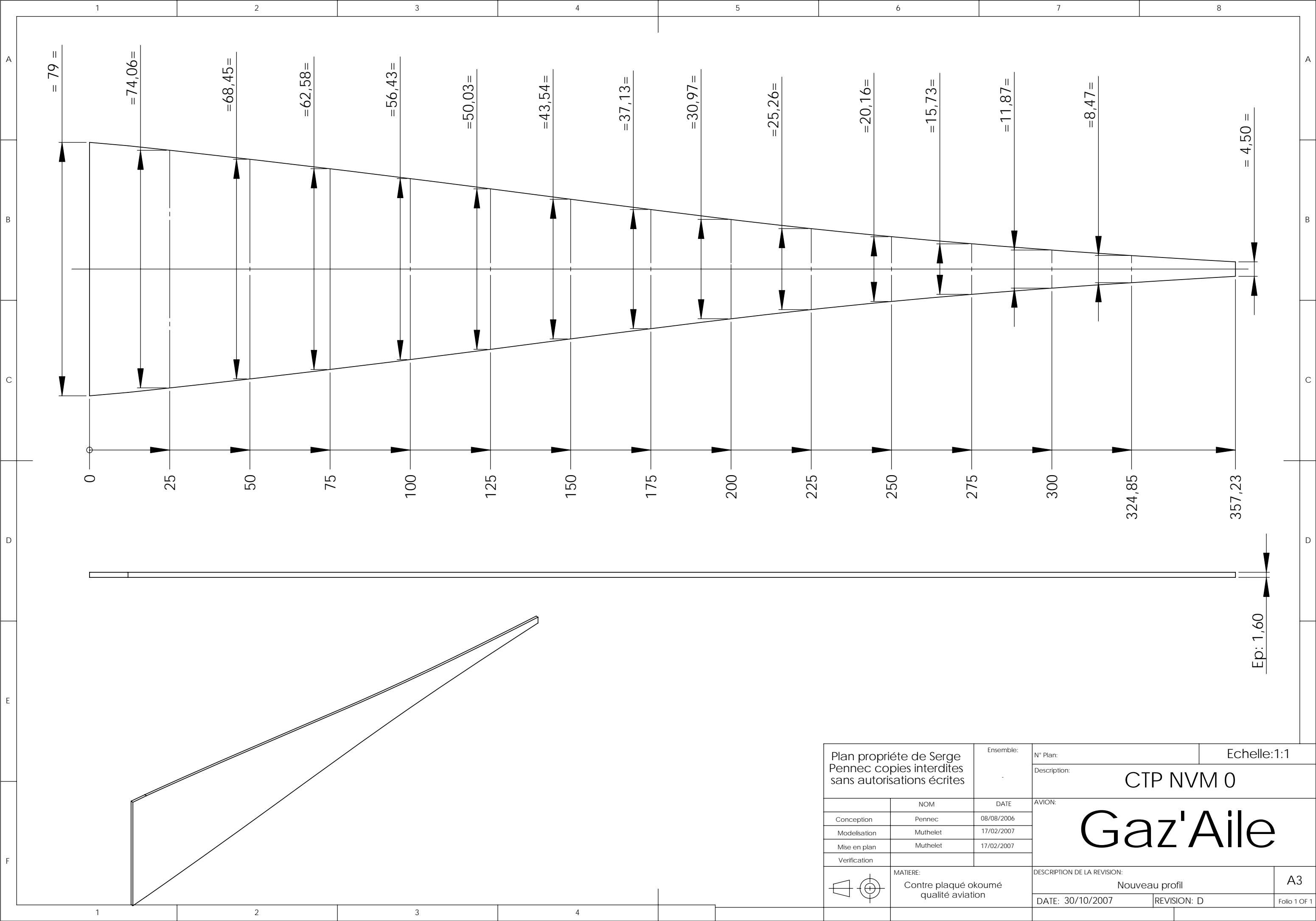
834.6



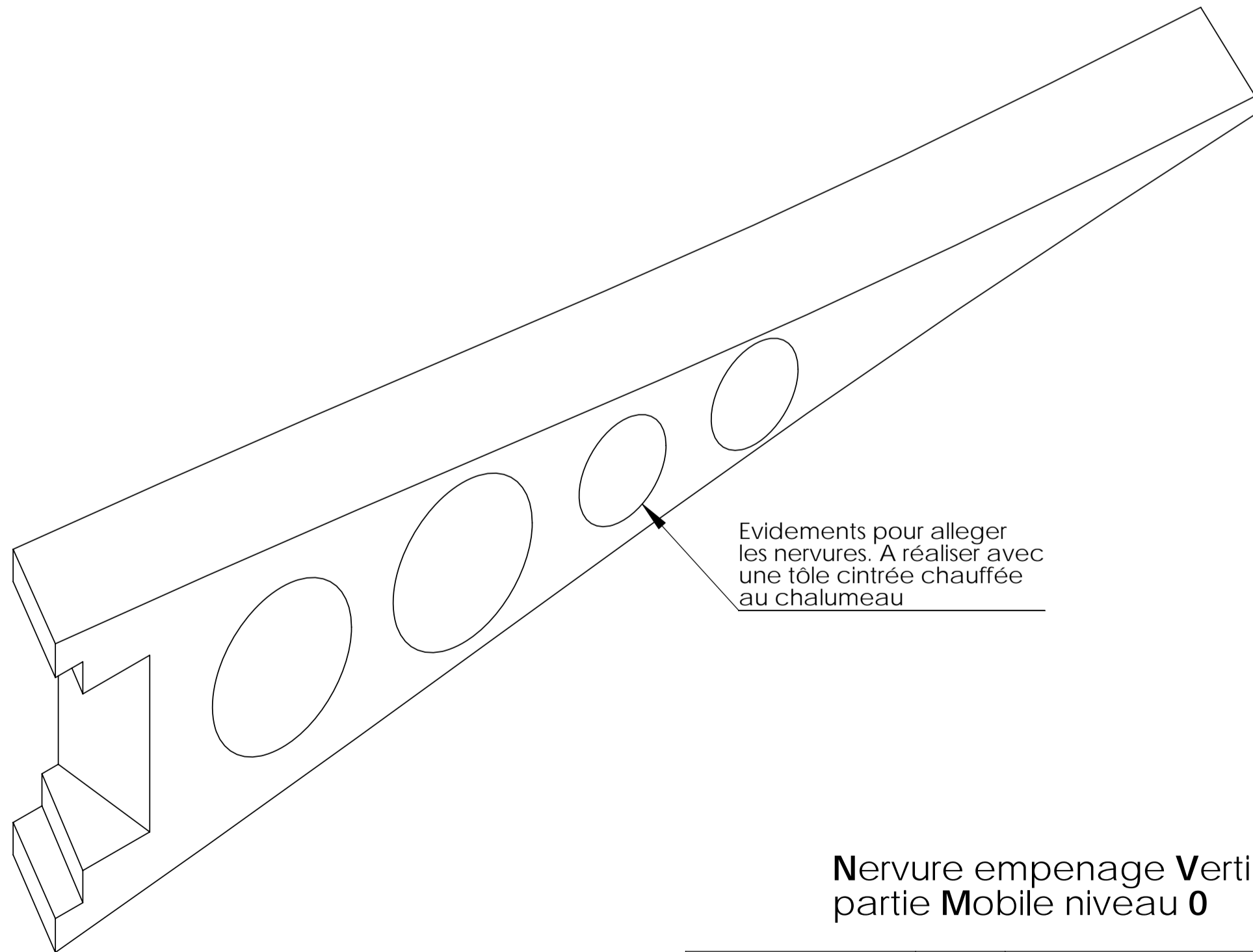
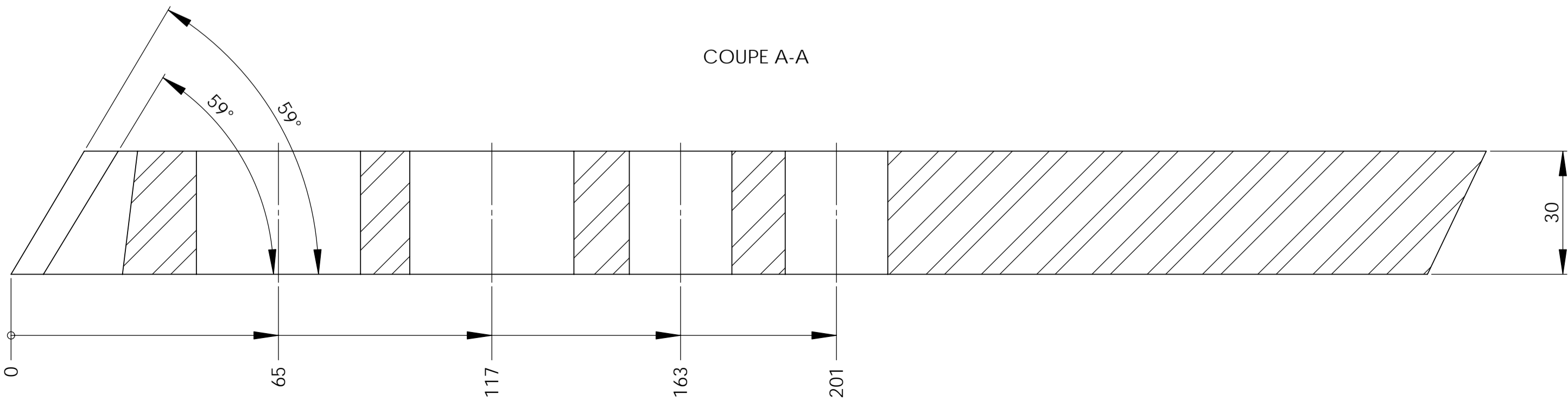
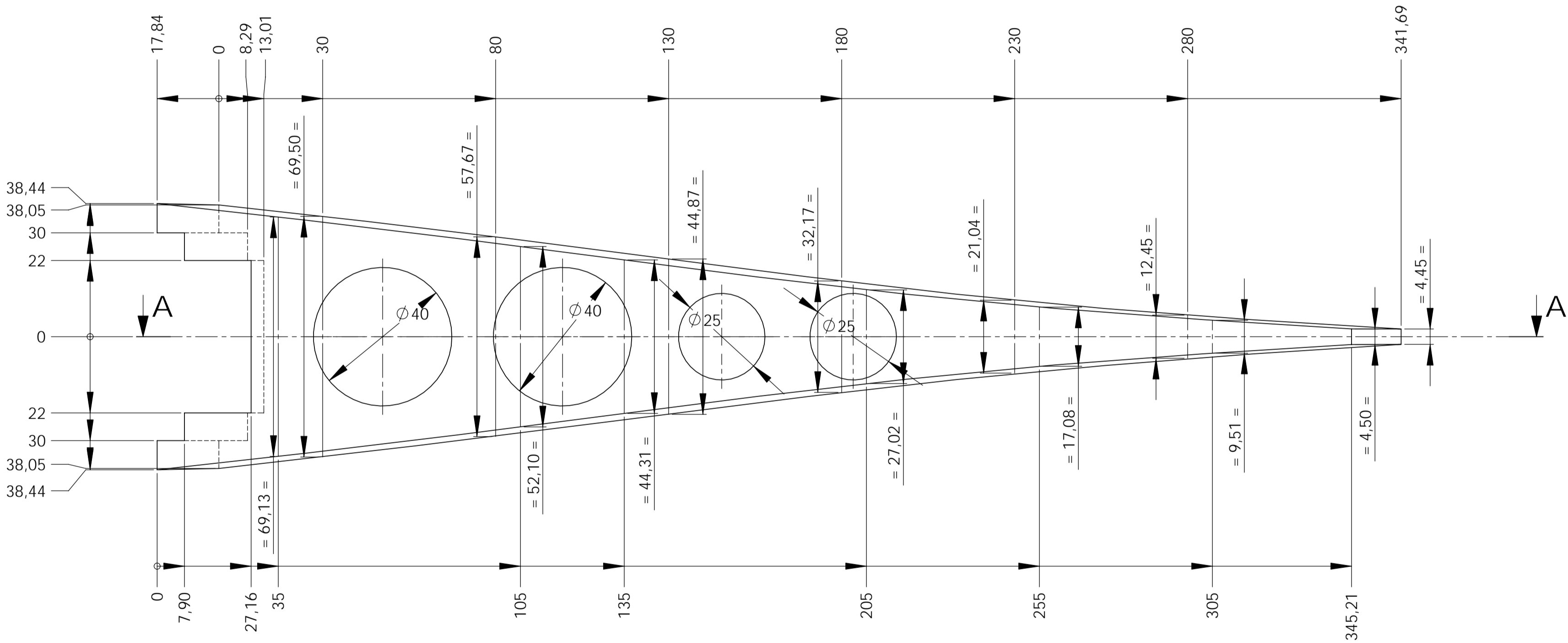
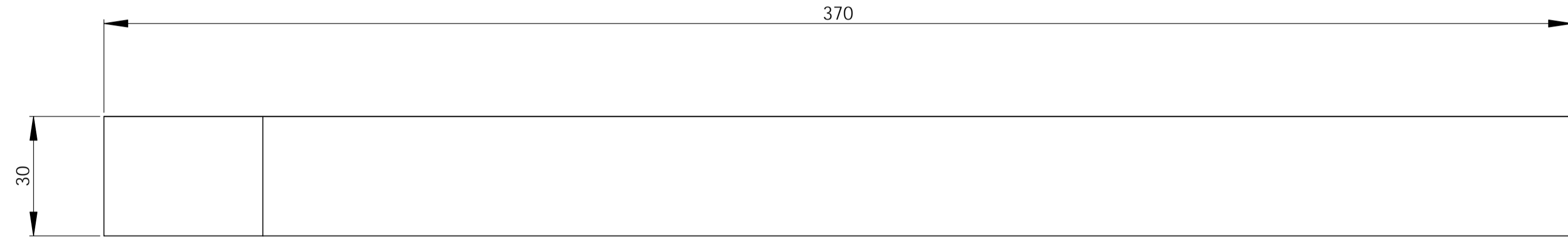
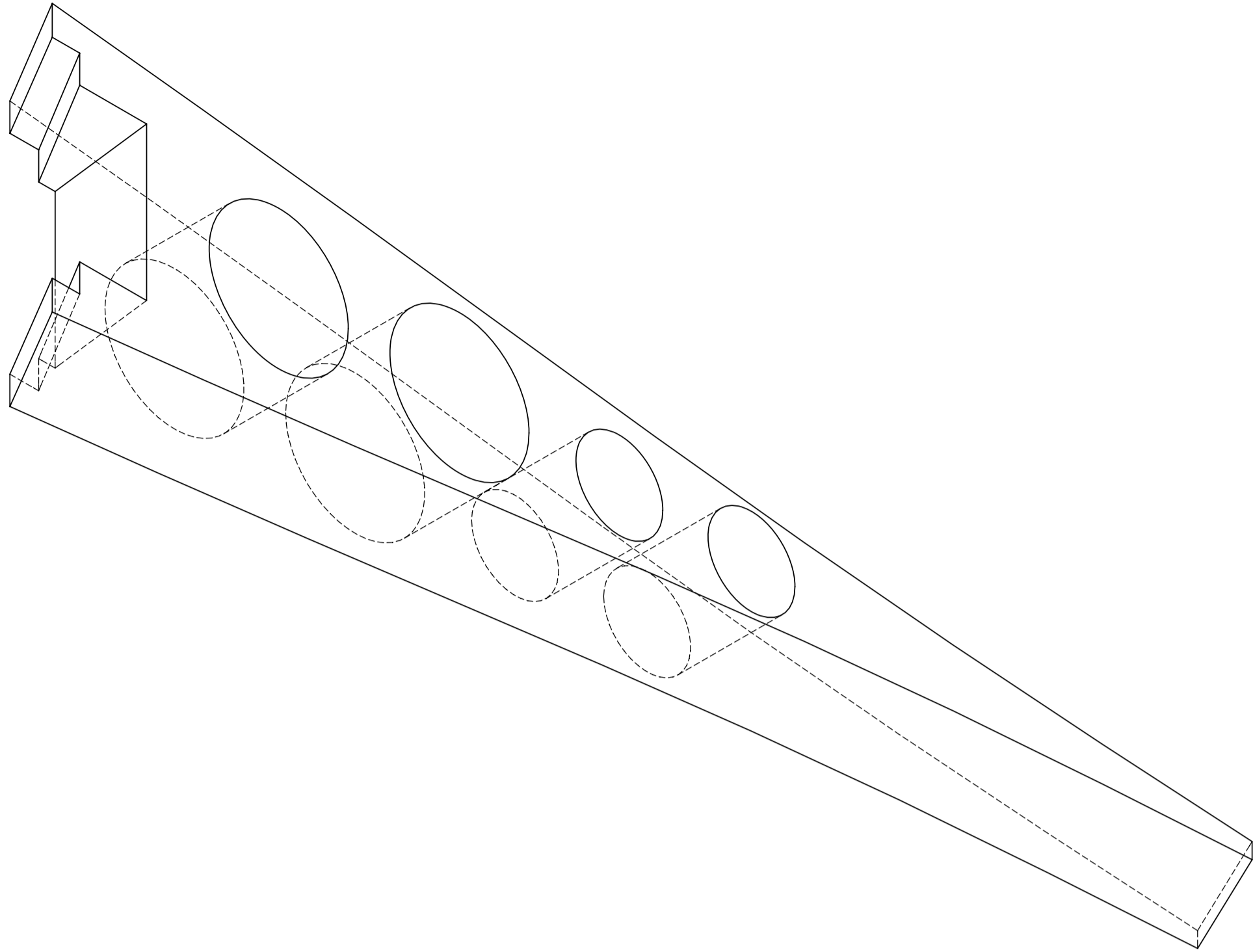
|   |                   |
|---|-------------------|
| Plein propriété de Serge Perrenac<br>Pernicac copies internet<br>sans autorisations écrites | Echelle: 1:1      |
| Longeron part mob   |                   |
| NOM : Pernicac  | DATE : 08/09/2006 |
| Motivation : Muehstet   | 10/02/2007        |
| Mise en plan : Muehstet   |                   |
| Vérification :  |                   |
| Matière : Contre plaqué alouque avec aluon équilibre en fin d'orgon leter                   |                   |
| DESCRIPTION DE LA REVISION  |                   |
| Nouvel profil   |                   |
| DATE : 30/10/2007   | REVISION : E      |
| A0  | Fiche 1 de 1      |



|   |          |            |            |                             |               |              |
|---|----------|------------|------------|-----------------------------|---------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |          | Ensemble:  | N° de plan |                             | Echelle:1:1   |              |
|   |          | -          | Plan:      |                             | Bord de fuite |              |
|   | NOM      | DATE       | AVION:     |                             |               |              |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006 | Gaz'Aile   |                             |               |              |
| Modelisation  | Muthelet | 06/03/2007 |            |                             |               |              |
| Mise en plan  | Muthelet | 06/03/2007 |            |                             |               |              |
| Verification  |          |            |            |                             |               |              |
|  |          | Matière:   |            | DESCRIPTION DE LA REVISION: |               | A4           |
| Pin d'oregon  |          |            |            | Nouveau profil              |               |              |
|   |          |            |            | DATE: 30/10/2007            |               | REVISION: B  |
|   |          |            |            |                             |               | Folio 1 OF 1 |

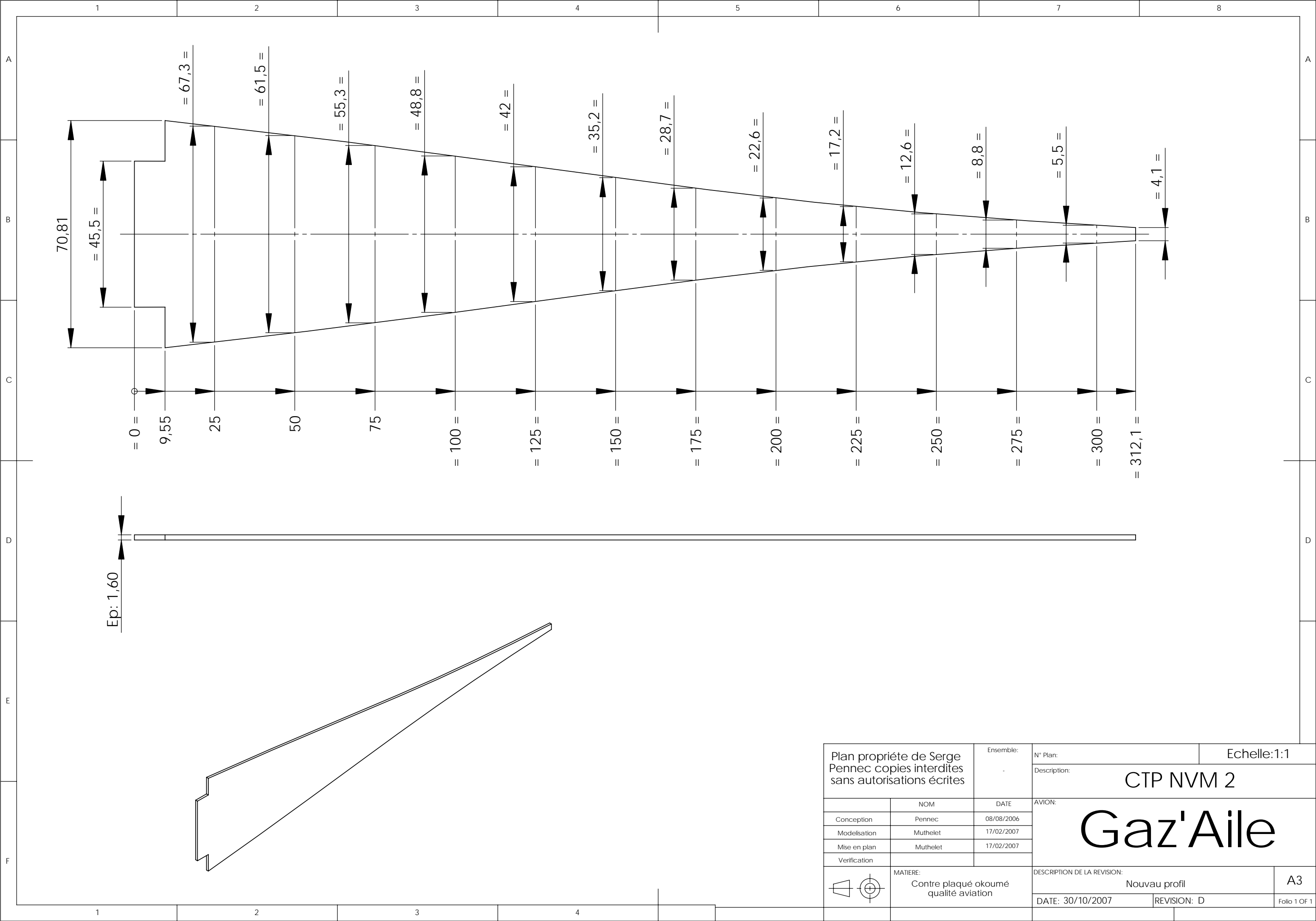


|   |  |            |                                 |                  |             |              |
|---|--|------------|---------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |  |            | Ensemble:                       | N° Plan:         | Echelle:1:1 |              |
|   |  |            | -                               | Description:     | CTP NVM 0   |              |
|   | NOM  | DATE       | AVION:<br><br><h1>Gaz'Aile</h1> |                  |             |              |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006 |                                 |                  |             |              |
| Modélisation  | Muthelet   | 17/02/2007 |                                 |                  |             |              |
| Mise en plan  | Muthelet   | 17/02/2007 |                                 |                  |             |              |
| Verification  |  |            |                                 |                  |             |              |
|  | MATIERE:<br>Contre plaqué okoumé<br>qualité aviation |            | DESCRIPTION DE LA REVISION:     |                  |             | A3           |
|   |  |            | Nouveau profil                  |                  |             |              |
|   |  |            |                                 | DATE: 30/10/2007 | REVISION: D | Folio 1 OF 1 |

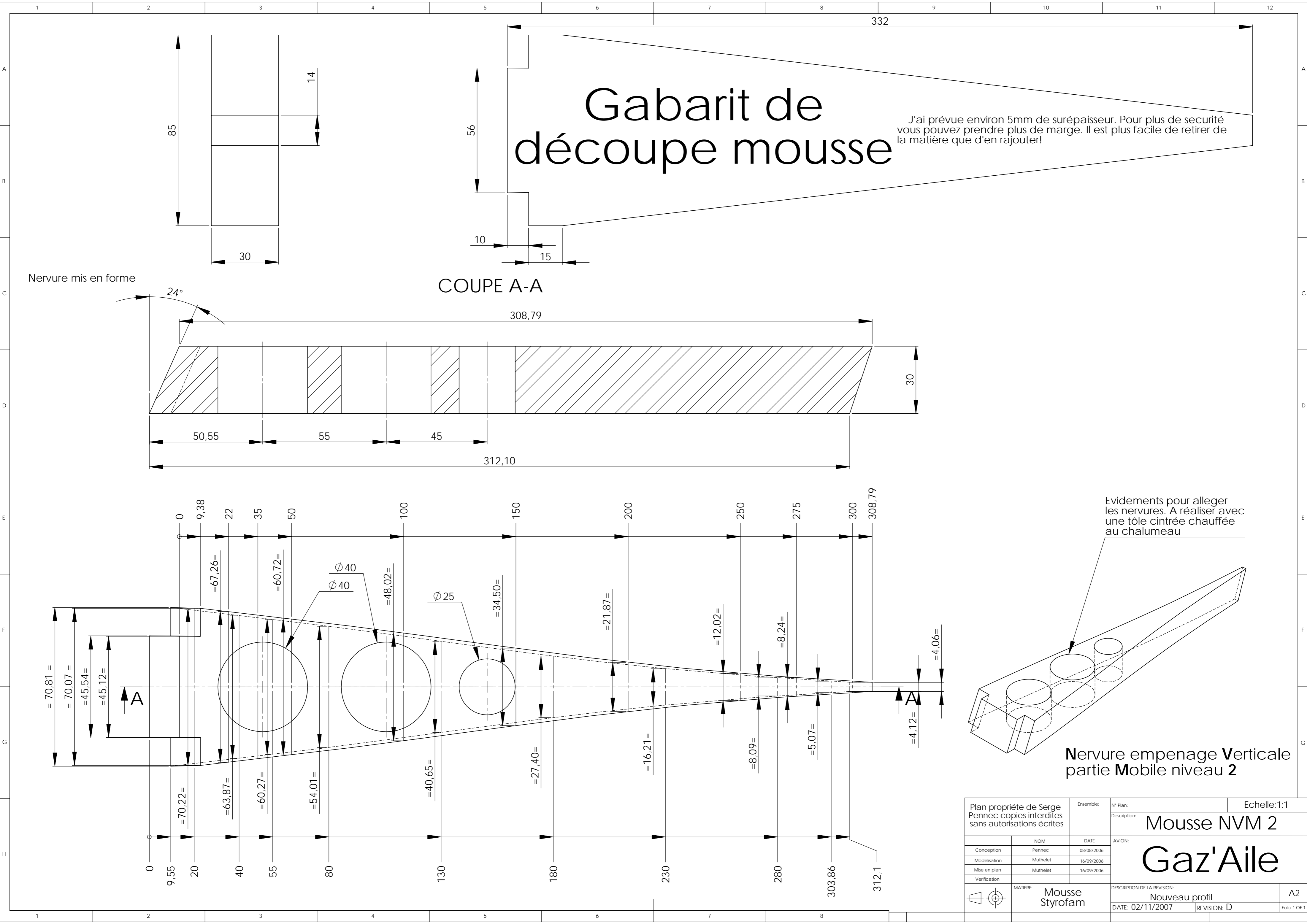


Nervure empenage Verticale  
partie Mobile niveau 0

|   |  |  |                             |  |              |    |
|---|--|--|-----------------------------|--|--------------|----|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |  |  | N° Plan                     |  | Echelle:1:1  |    |
| Ensemble:   |  |  | Description: Mousse NVM 0   |  |              |    |
|   |  |  | AVION:                      |  |              |    |
| Conception  |  |  | NOM                         |  | DATE         |    |
|   |  |  | Pennec                      |  | 08/08/2006   |    |
| Modelisation  |  |  | Muthelet                    |  | 16/09/2006   |    |
| Mise en plan  |  |  | Muthelet                    |  | 16/09/2006   |    |
| Verification  |  |  |                             |  |              |    |
| MATERIE:  |  |  | DESCRIPTION DE LA REVISION: |  |              | A1 |
| Mousse Styrofoam  |  |  | Nouveau profil              |  |              |    |
|   |  |  | DATE: 30/10/2007            |  | REVISION: C  |    |
|   |  |  |                             |  | Folio 1 of 1 |    |



|   |  |                |                             |             |              |    |
|---|--|----------------|-----------------------------|-------------|--------------|----|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |  | Ensemble:<br>- | N° Plan:                    |             | Echelle:1:1  |    |
|   |  |                | Description:<br>CTP NVM 2   |             |              |    |
|   | NOM  | DATE           | AVION:<br><br>Gaz'Aile      |             |              |    |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006     |                             |             |              |    |
| Modélisation  | Muthelet   | 17/02/2007     |                             |             |              |    |
| Mise en plan  | Muthelet   | 17/02/2007     |                             |             |              |    |
| Verification  |  |                |                             |             |              |    |
|  | MATIERE:<br>Contre plaqué okoumé<br>qualité aviation |                | DESCRIPTION DE LA REVISION: |             |              | A3 |
|   |  |                | Nouveau profil              |             |              |    |
|   |  |                | DATE: 30/10/2007            | REVISION: D | Folio 1 OF 1 |    |



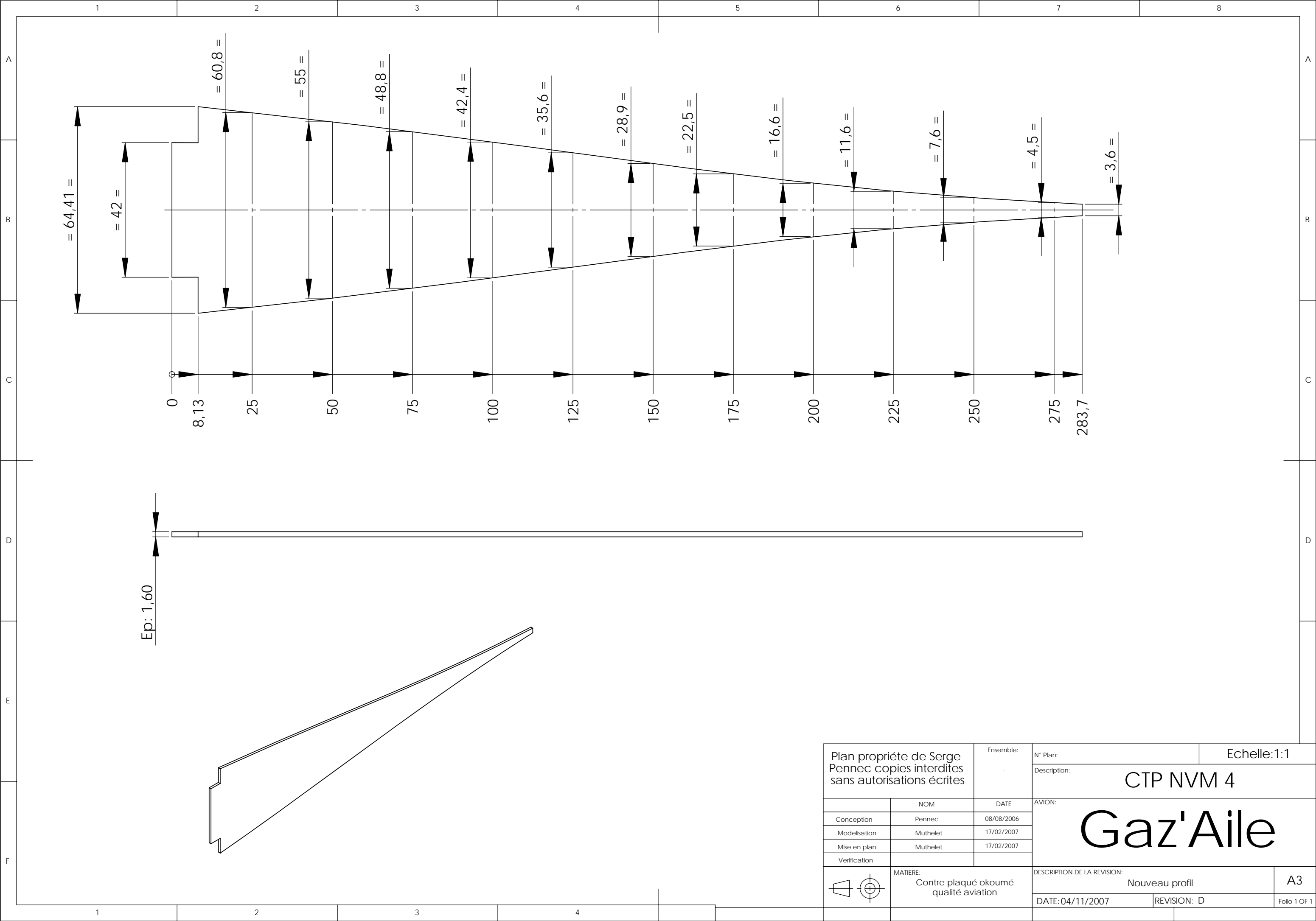
# Gabarit de découpe mousse

J'ai prévue environ 5mm de surépaisseur. Pour plus de securité vous pouvez prendre plus de marge. Il est plus facile de retirer de la matière que d'en rajouter!

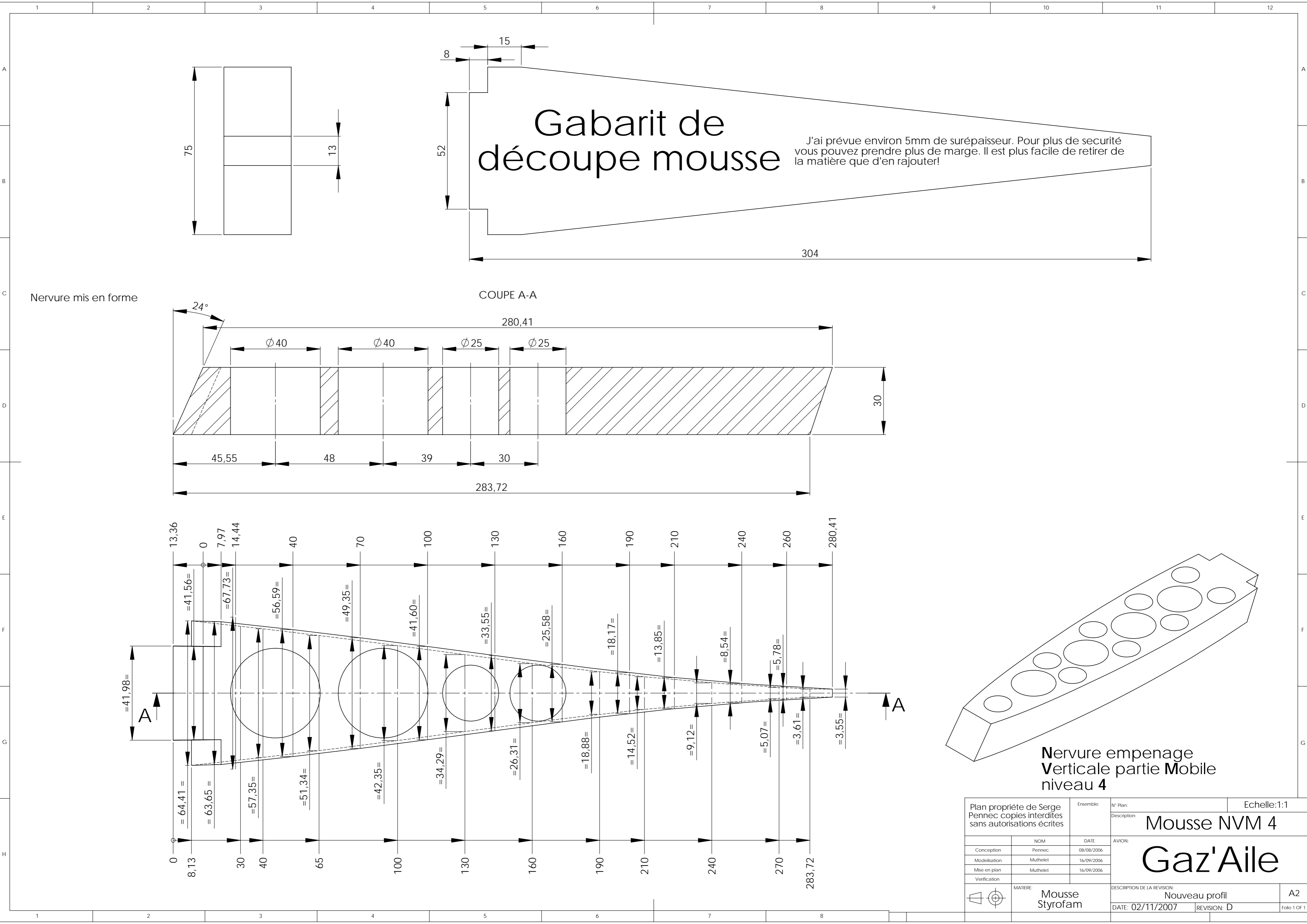
## COUPE A-A

## Nervure empenage Verticale partie Mobile niveau 2

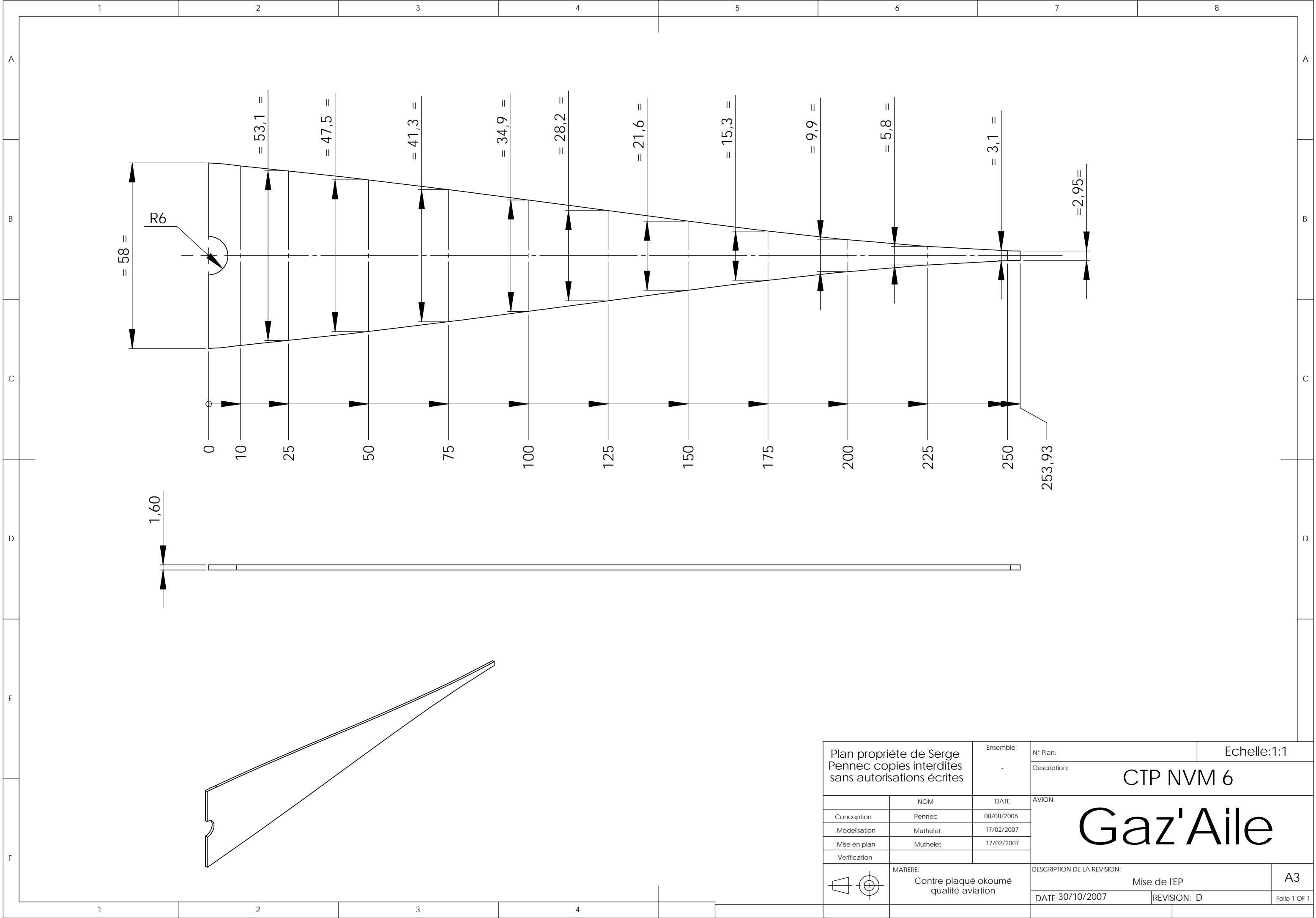
|   |  |                |          |              |  |
|---|--|----------------|----------|--------------|--|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |  | Ensemble:      | N° Plan: | Echelle:1:1  |  |
|   |  | Description:   |          | Mousse NVM 2 |  |
|   |  | AVION:         |          | Gaz'Aile     |  |
| Description de la révision:   |  | Nouveau profil |          | A2           |  |
| DATE: 02/11/2007  |  | REVISION: D    |          | Folio 1 OF 1 |  |



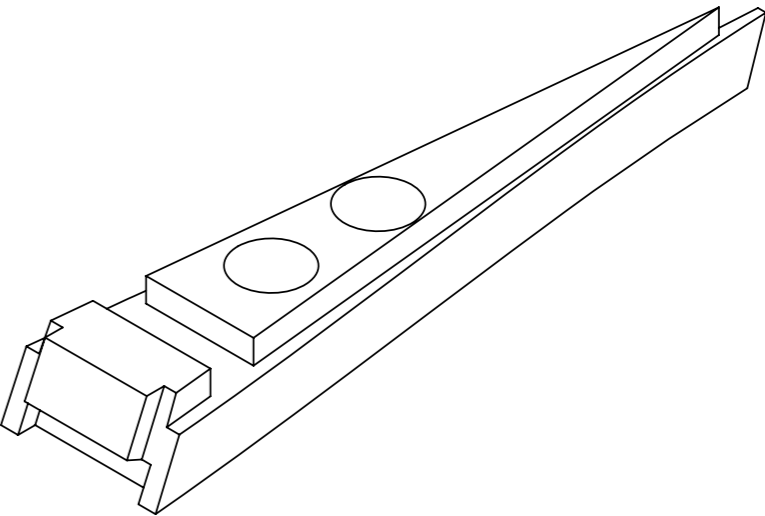
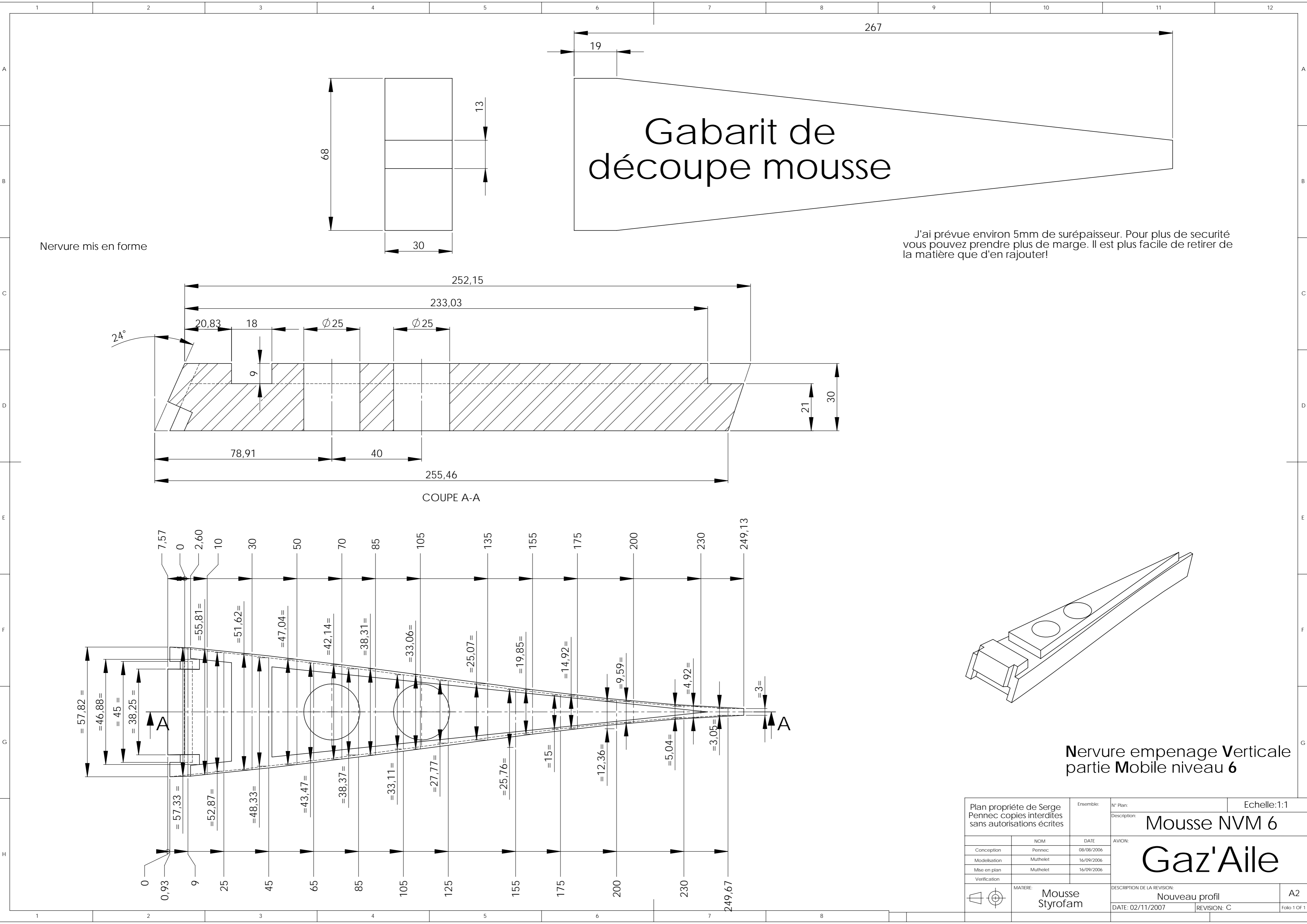
|   |          |  |                           |                             |             |              |
|---|----------|--|---------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |          | Ensemble:<br>-                                       | N° Plan:                  |                             | Echelle:1:1 |              |
|   |          |  | Description:<br>CTP NVM 4 |                             |             |              |
|   | NOM      | DATE   | AVION:<br><br>Gaz'Aile    |                             |             |              |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006   |                           |                             |             |              |
| Modélisation  | Muthelet | 17/02/2007   |                           |                             |             |              |
| Mise en plan  | Muthelet | 17/02/2007   |                           |                             |             |              |
| Verification  |          |  |                           |                             |             |              |
|  |          | MATIERE:<br>Contre plaqué okoumé<br>qualité aviation |                           | DESCRIPTION DE LA REVISION: |             | A3           |
|   |          |  |                           | Nouveau profil              |             |              |
|   |          |  |                           | DATE:04/11/2007             | REVISION: D | Folio 1 OF 1 |



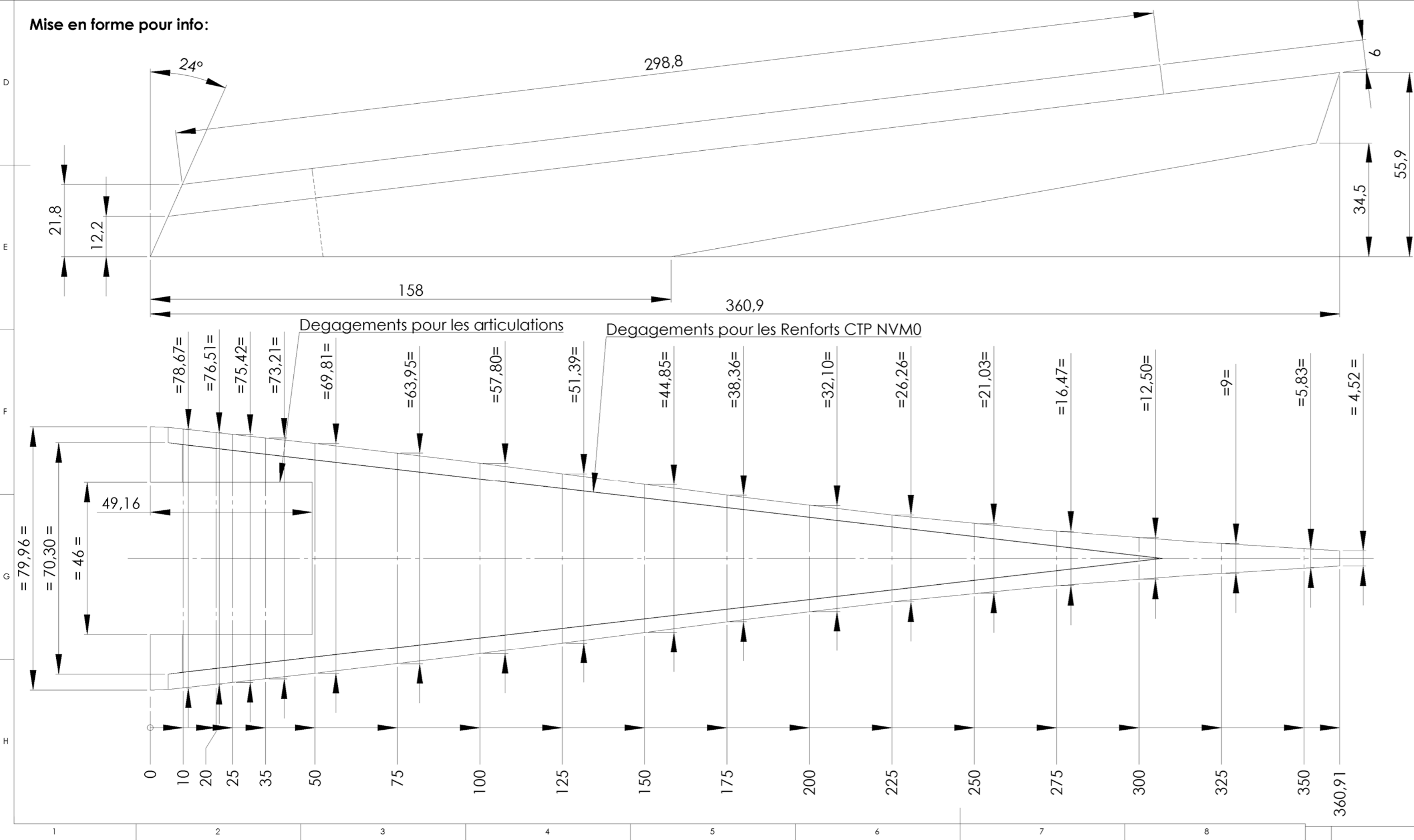
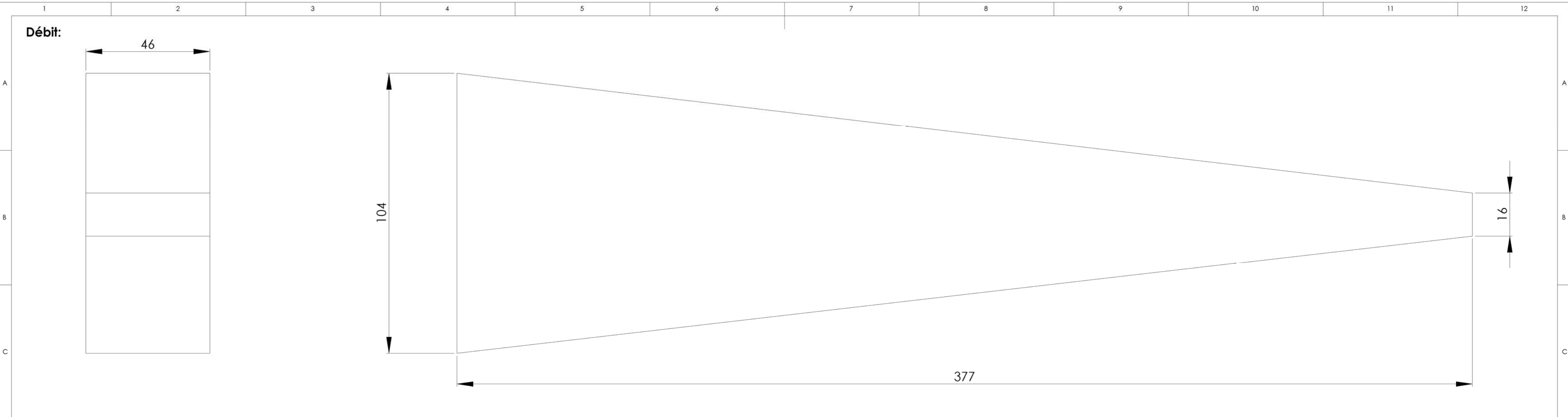
|   |                          |            |                             |              |    |
|---|--------------------------|------------|-----------------------------|--------------|----|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |                          | Ensemble:  | N° Plan:                    | Echelle:1:1  |    |
|   |                          |            | Description:                |              |    |
|   |                          |            | Mousse NVM 4                |              |    |
|   | NOM                      | DATE       | AVION:                      | Gaz'Aile     |    |
| Conception  | Pennec                   | 08/08/2006 |                             |              |    |
| Modélisation  | Muthelet                 | 16/09/2006 |                             |              |    |
| Mise en plan  | Muthelet                 | 16/09/2006 |                             |              |    |
| Verification  |                          |            |                             |              |    |
|   | MATIERE: Mousse Styrofam |            | DESCRIPTION DE LA REVISION: |              | A2 |
|   |                          |            | Nouveau profil              |              |    |
|   |                          |            | DATE: 02/11/2007            |              |    |
|   |                          |            | REVISION: D                 | Folio 1 Of 1 |    |



|   |  |                |                             |  |             |              |
|---|--|----------------|-----------------------------|--|-------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |  | Ensemble:<br>- | N° Plan:                    |  | Echelle:1:1 |              |
|   |  |                | Description:<br>CTP NVM 6   |  |             |              |
|   | NOM  | DATE           | AVION:<br><br>Gaz'Aile      |  |             |              |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006     |                             |  |             |              |
| Modélisation  | Muthelet   | 17/02/2007     |                             |  |             |              |
| Mise en plan  | Muthelet   | 17/02/2007     |                             |  |             |              |
| Vérification  |  |                |                             |  |             |              |
|   | MATIERE:<br>Contre plaqué okoumé<br>qualité aviation |                | DESCRIPTION DE LA REVISION: |  |             | A3           |
|   |  |                | Mise de l'EP                |  |             |              |
|   |  |                | DATE:30/10/2007             |  | REVISION: D |              |
|   |  |                |                             |  |             | Folio 1 OF 1 |



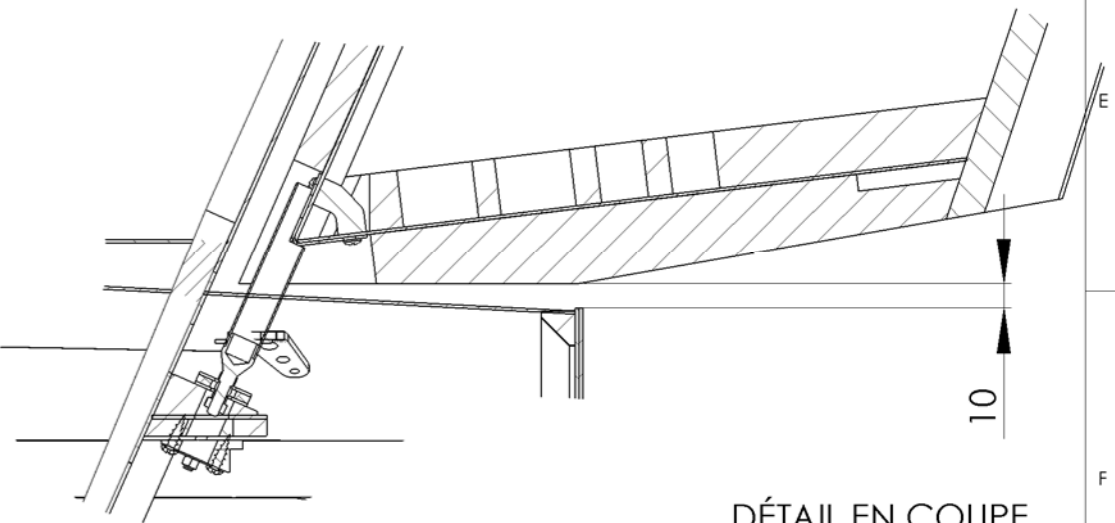
|   |                              |                    |                             |  |                              |              |
|---|------------------------------|--------------------|-----------------------------|--|------------------------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |                              | Ensemble:          | N° Plan:                    |  | Echelle:1:1                  |              |
|   |                              |                    | Description:                |  | Mousse NVM 6<br><br>Gaz'Aile |              |
| Conception  | NOM<br>Pennec                | DATE<br>08/08/2006 | AVION:                      |  |                              |              |
| Modélisation  | Muthelet                     | 16/09/2006         |                             |  |                              |              |
| Mise en plan  | Muthelet                     | 16/09/2006         |                             |  |                              |              |
| Verification  |                              |                    | DESCRIPTION DE LA REVISION: |  |                              |              |
|  | MATIERE:<br>Mousse Styrofoam |                    | Nouveau profil              |  |                              | A2           |
|   |                              |                    | DATE: 02/11/2007            |  |                              | Folio 1 OF 1 |
|   |                              |                    | REVISION: C                 |  |                              |              |



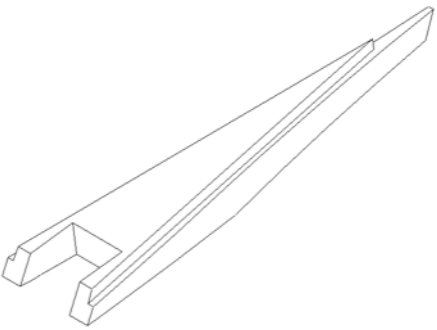
Ce plan n'est pas une définition de la pièce, c'est le débit de la mousse. En effet elle sera formé directement sur le volet de dérive.

De plus il faut ajuster l'épaisseur de cette pièce en fonction de chaque avion. Le jeu entre le bas du volet de dérive et le revêtement de fuselage est d'environ 10 mm.

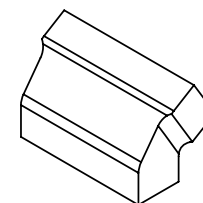
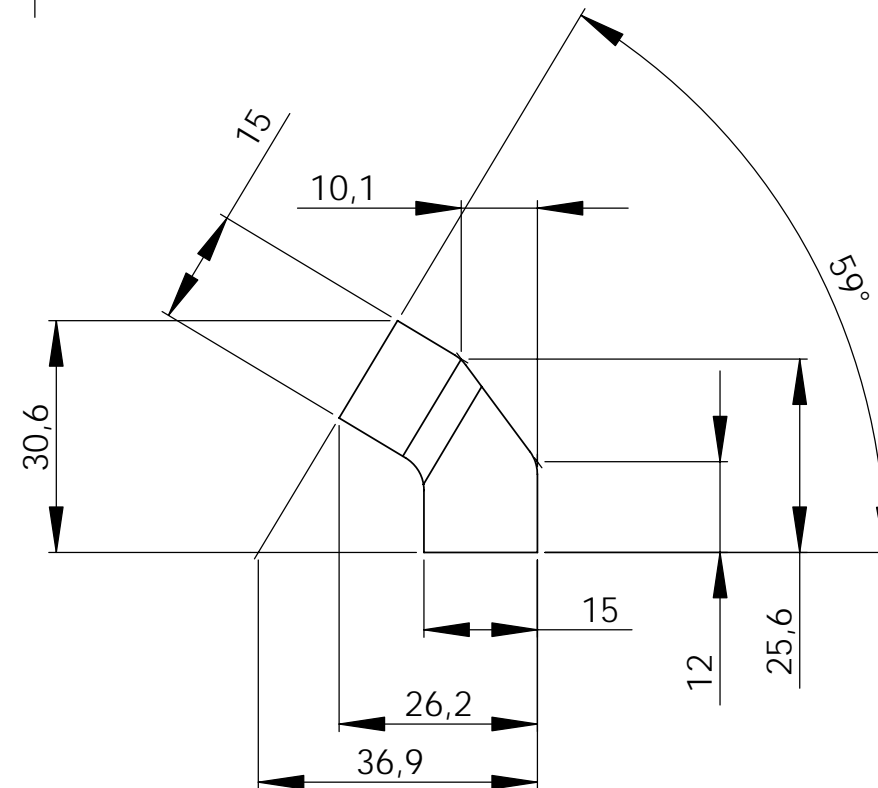
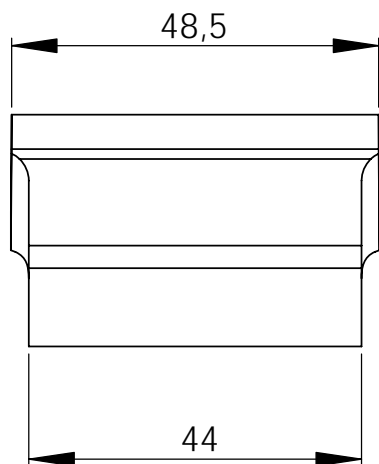
J'ai prévu environ 5mm de surépaisseur. Pour plus de sécurité vous pouvez prendre plus de marge. Il est plus facile de retirer de la matière que d'en rajouter!



DÉTAIL EN COUPE  
ECHELLE 1 : 4

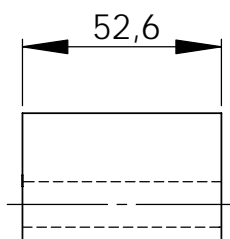
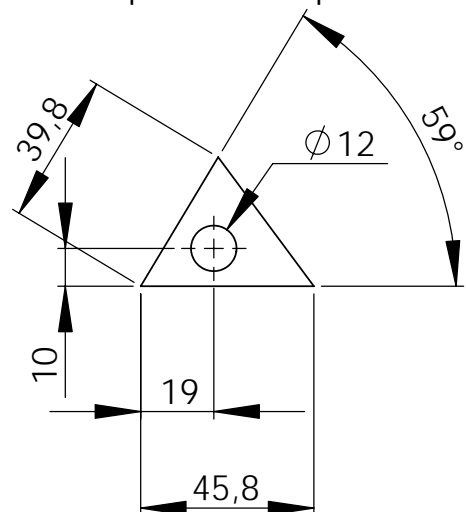


|   |          |                  |                             |                  |  |              |
|---|----------|------------------|-----------------------------|------------------|--|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec<br>copies interdites<br>sans autorisations écrites |          | Ensemble:        | -                           | N° Plan:         |  | Echelle:1:1  |
|   |          | Description:     | Remplissage bas             |                  |  |              |
| Conception  | NOM      | DATE             | AVION:                      |                  |  |              |
| Modélisation  | Pennec   | 08/08/2006       | Gaz'Aile                    |                  |  |              |
| Mise en plan  | Muthelet | 04/03/2007       |                             |                  |  |              |
| Verification  | Muthelet | 04/03/2007       | DESCRIPTION DE LA REVISION: |                  |  |              |
|   |          | MATIERE:         |                             | Nouveau profil   |  | A2           |
|   |          | Mousse Styrofoam |                             | DATE: 04/11/2007 |  | Folio 1 OF 1 |
|   |          |                  |                             | REVISION: B      |  |              |



### Autre solution:

Pour simplifier vous pouvez faire un simple triangle

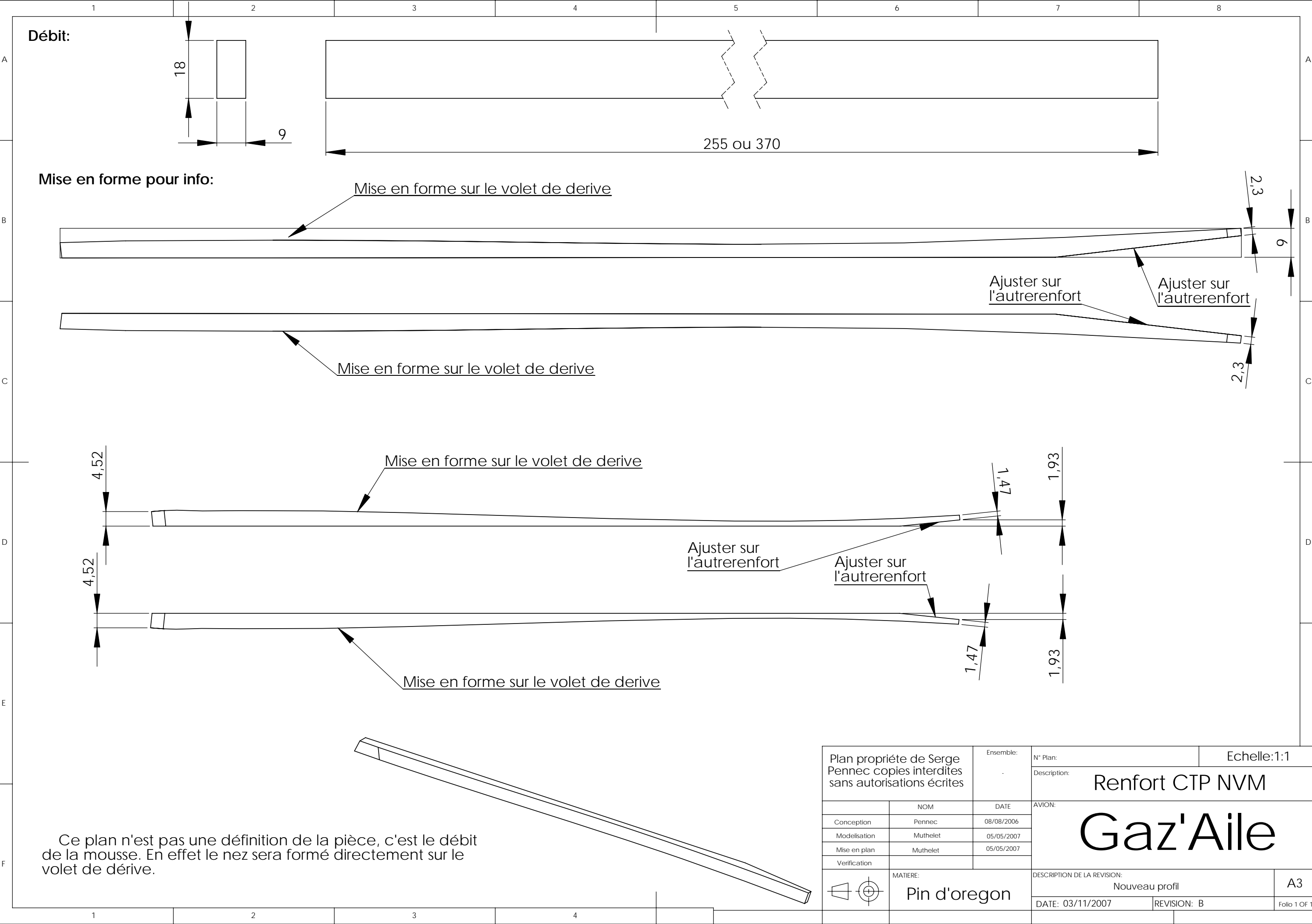


Echelle: 1/2

### Nota:

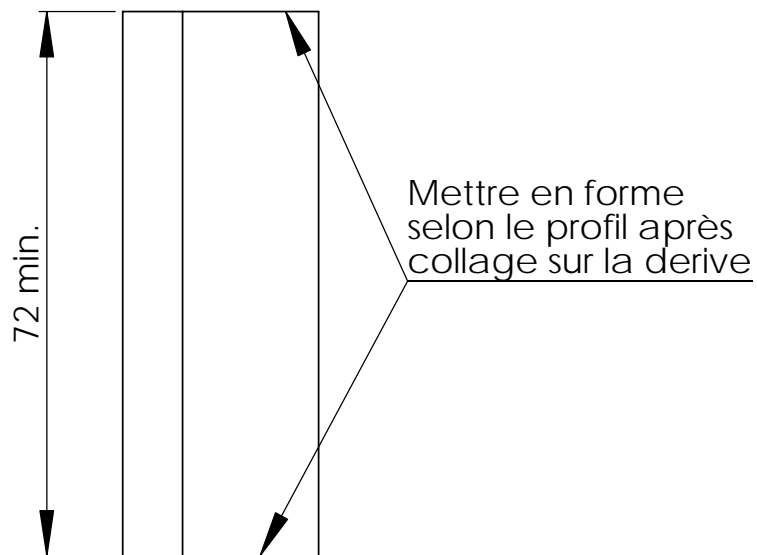
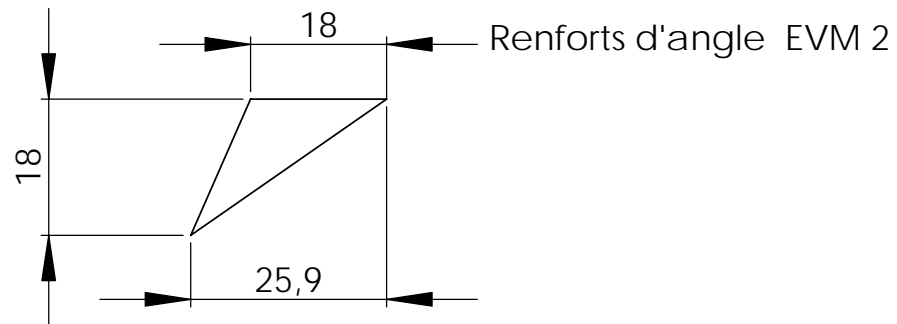
Rayons non cotés R=5

|   |                |            |                                 |              |
|---|----------------|------------|---------------------------------|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites |                | Ensemble:  | N° de plan                      | Echelle:1:1  |
|   |                |            | Plan: Renfort bas H emp M       |              |
|   | NOM            | DATE       | AVION:<br><br><h1>Gaz'Aile</h1> |              |
| Conception  | Pennec         | 05/03/2007 |                                 |              |
| Modelisation  | Muthelet       | 05/03/2007 |                                 |              |
| Mise en plan  | Muthelet       | 05/03/2007 |                                 |              |
| Verification  |                |            |                                 |              |
|   | Matière: Hêtre |            | DESCRIPTION DE LA REVISION:     |              |
|   |                |            | Mise en plan                    |              |
|   |                |            | DATE: 05/03/2007                | REVISION: A  |
|   |                |            |                                 | Folio 1 OF 1 |



Ce plan n'est pas une définition de la pièce, c'est le débit de la mousse. En effet le nez sera formé directement sur le volet de dérive.

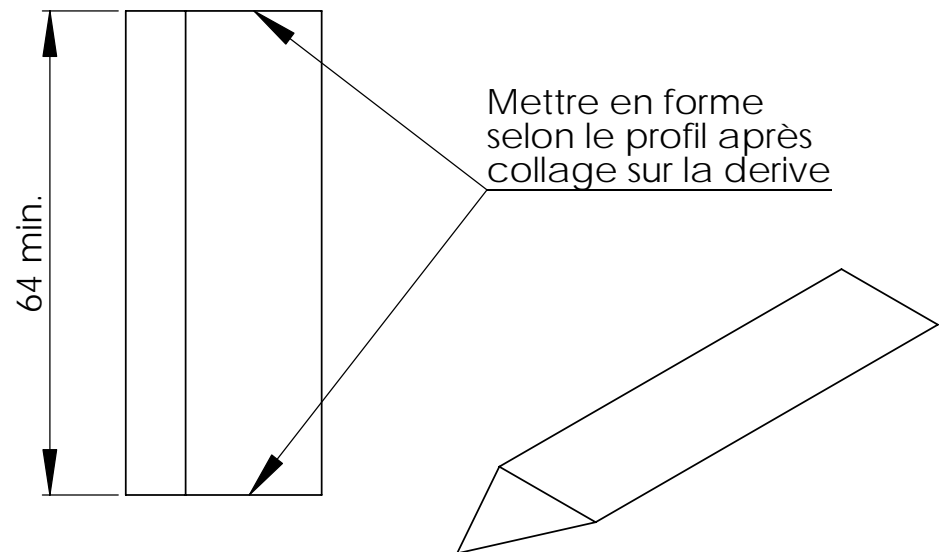
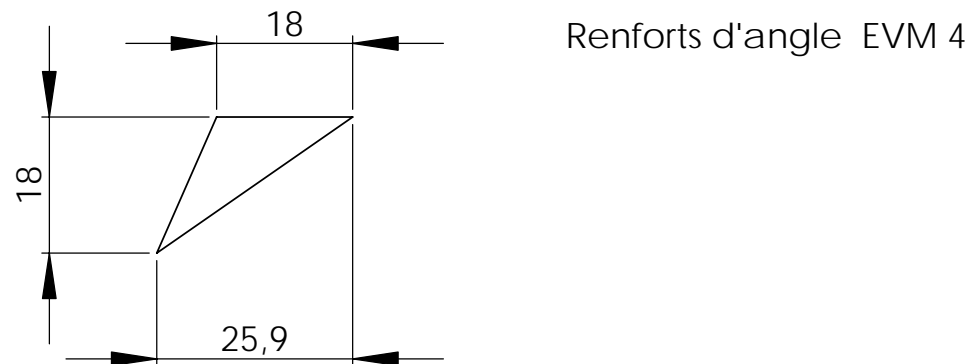
|   |              |            |                                 |                 |  |              |
|---|--------------|------------|---------------------------------|-----------------|--|--------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |              | Ensemble:  | N° Plan:                        | Echelle:1:1     |  |              |
|   |              | -          | Description:                    | Renfort CTP NVM |  |              |
|   | NOM          | DATE       | AVION:<br><br><h1>Gaz'Aile</h1> |                 |  |              |
| Conception  | Pennec       | 08/08/2006 |                                 |                 |  |              |
| Modélisation  | Muthelet     | 05/05/2007 |                                 |                 |  |              |
| Mise en plan  | Muthelet     | 05/05/2007 |                                 |                 |  |              |
| Verification  |              |            |                                 |                 |  |              |
|  | MATIERE:     |            | DESCRIPTION DE LA REVISION:     |                 |  | A3           |
|   | Pin d'oregon |            | Nouveau profil                  |                 |  |              |
|   |              |            | DATE: 03/11/2007                | REVISION: B     |  | Folio 1 OF 1 |



### Nota :

Les cotes sur ce plan sont indicatives.  
En effet elles dépendent trop des  
dispersions de réalisation.

Donc je vous conseil de faire une  
pièce brute avec quelques millimètre  
de plus. Vous ajusterez au montage.



Plan propriété de Serge  
Pennec copies interdites  
sans autorisations écrites

Emsemble:

N° de plan

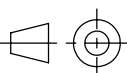
Echelle:1:1

Plan:

Renforts d'angle EVM

AVION:

Gaz'Aile



Matière:

Pin d'oregon

DESCRIPTION DE LA REVISION:

Nouveau profil

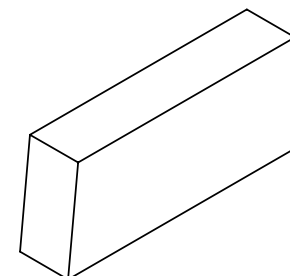
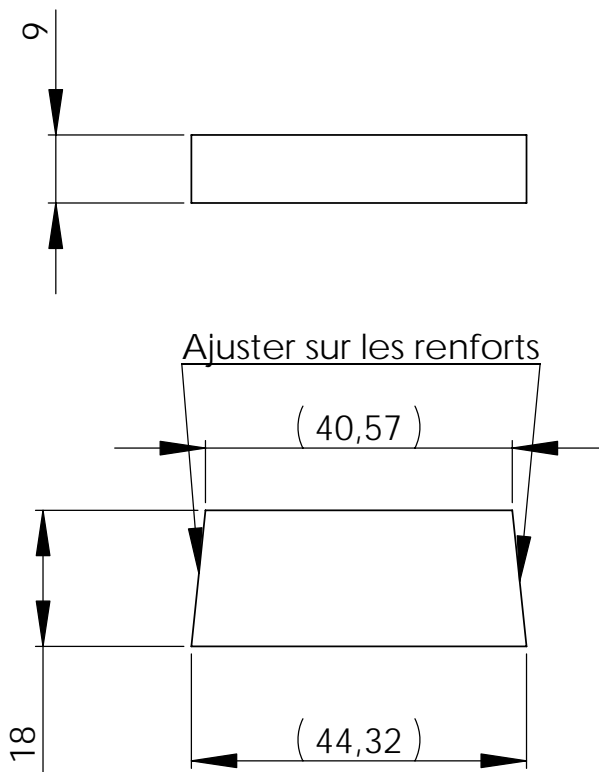
A4

DATE: 03/11/2007

REVISION: B

Folio 1 OF 1





Ce plan n'est pas une définition de la pièce, c'est le débit de la mousse. En effet le nez sera formé directement sur le volet de dérive.

Attention il n'y a pas de surepasseur.

|   |          |                             |             |            |                   |
|---|----------|-----------------------------|-------------|------------|-------------------|
| Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites           |          |                             | Ensemble:   | N° de plan | Echelle:1:1       |
|   |          |                             |             | Plan:      | Renfort H emp mob |
|   | NOM      | DATE                        | AVION:      |            |                   |
| Conception  | Pennec   | 08/08/2006                  | Gaz'Aile    |            |                   |
| Modelisation  | Muthelet | 06/03/2007                  |             |            |                   |
| Mise en plan  | Muthelet | 06/03/2007                  |             |            |                   |
| Verification  |          |                             |             |            |                   |
|  | Matière: | DESCRIPTION DE LA REVISION: |             |            | A4                |
|   | Hêtre    | Création du plan            |             |            |                   |
|   |          | DATE: 19/11/2007            | REVISION: B |            | Folio 1 OF 1      |

# Annexes

## Historique de mes réalisations dans le domaine de l'avions à moteur diesel automobile



Les moteurs Diesel ont fait de gros progrès ces dernières années et ont même dépassés les performances des moteurs à essence sur de nombreux points L'idée est de les adapter sur un avions léger de construction amateur avec une aérodynamique moderne mettant ainsi d'autant mieux à profit les avantages qu'ils présentent : économie, fiabilité, simplicité, couple à bas régime le gazaile 2 est l'aboutissement de 10 ans de développements et les

performances sont au rendez vous 3.5litres au100 à 220 km/H soit 7.7 l/h. Il utilise un moteur PSA d'AX Citroën ou de106 Peugeot de 53 cv qui lui permet d'atteindre 250 km /h. J'ai été le premier ces dernières années (1998) en collaboration avec mon ami Lucas à réaliser un démonstrateur abouti et opérationnel d'un avion diesel avec le Dieselis ( moteur Opel Corsa). J'ai ensuite réalisé le premier ULM diesel, ( moteur AX Citroën sur COYOTE) Puis j'ai fait une version évoluée du Dieselis appelé GAZ'AILE 1( moteur Opel Astra) toujours mieux.



## LES AVANTAGES

### Sur le plan économique :

Economie d'énergie :

- Le moteur diesel consomme 25% à 30% de moins que le moteur à essence
- Un moteur diesel automobile peut fonctionner au Kérosène, le coût au litre de carburant tombe à 0.7 Euros contre 1.7 Euros pour l'essence avion

Le coût carburant est divisé par plus de 3 !! D'où une réduction très significative du coût de l'heure de vol avec 5 euros de l'heure pour le carburant. Sur l'achat du groupe motopropulseur aussi. Le coût d'achat d'un moteur automobile en échange standard est de 1250 Euros, comparé au prix d'un moteur d'avion de type Rotax couramment utilisé qui vaut 15000 Euros il y a aussi un rapport 10. Un amateur peut ainsi réaliser un avion diesel complet pour seulement la moitié du prix d'achat d'un moteur Rotax.

### Sur le plan environnemental :

Une des nuisances des avions est leur niveau sonore élevé, un avion diesel est moins bruyant car l'échappement est moins brutal que pour les moteurs à explosion à essence ; L'hélice est aussi génératrice de bruit, grâce à son couple à plus bas régime le moteur diesel permet de faire tourner une plus grande hélice à plus faible régime et donc de diminuer le bruit, et d'augmenter le rendement. De plus c'est écologique il permet d'utiliser des biocarburants (huile de colza, tournesol.). J'ai déjà utilisé mélangé à 50% ce type de carburants sur le Dieselis sans modification et avec des performances comparables

### Sur le plan des performances :

Maintient de la puissance en altitude, le turbo monté d'origine en serie compense la perte de puissance due à l'altitude ce qui permet de voler plus haut et d'avoir une meilleure vitesse de croisière. Le couple élevé permet une meilleure adaptation du pas d'hélice, assurant un meilleur taux de montée.

## Sur le plan sécurité :

Une meilleure fiabilité et longévité avec un moteur diesel, simplicité de gestion, ( pas de réchauffage carbu, de réglage de richesse, de pompe électrique, de sélection magnéto ). Moins de carburant emporté ( gestion des réservoirs simplifiée ). Carburant moins inflammable.

## L'idée à fait son chemin

En 96 je commençais le DIESELIS.

Celui-ci a suscité beaucoup d'intérêt auprès des constructeurs amateurs puisque 40 liasses de plans ont été diffusées, une vingtaine de Dieselis sont actuellement en cours de construction un peu partout dans le monde. D'autre part une société industrielle Hollandaise a réalisé le Dieselis en composite avec le même groupe motopropulseur, ( voir [www.dac-ranger.nl](http://www.dac-ranger.nl) ). Depuis plusieurs industriels travaillent sur ce concept : Renault SMA, Thieler, Dieselair ...et même continental !!!

Quelques avions CDN sont maintenant équipés de Diesel. L'engouement pour les moteurs Diesel se voit chaque mois dans la presse spécialisée. Les aéroclubs commencent à s'équiper, après Diamont, Socata, Robin vient de s'y mettre avec le DR400. Tout le monde a compris l'intérêt de ce mode de propulsion. Associer ce type de moteurs à une cellule performante donne des résultats encore jamais obtenus. Il n'y a pas un avion ou un véhicule terrestre qui consomme 3.5 litres /100 en ce déplaçant à 220 km/h de moyenne avec 2 personnes.

## Revue de presse

### Vol moteur mai 2007



### Les cahiers du RSA : 254, 255 et 256



## Vol moteur : sur le rassemblement de Vichy 2006



## Volar

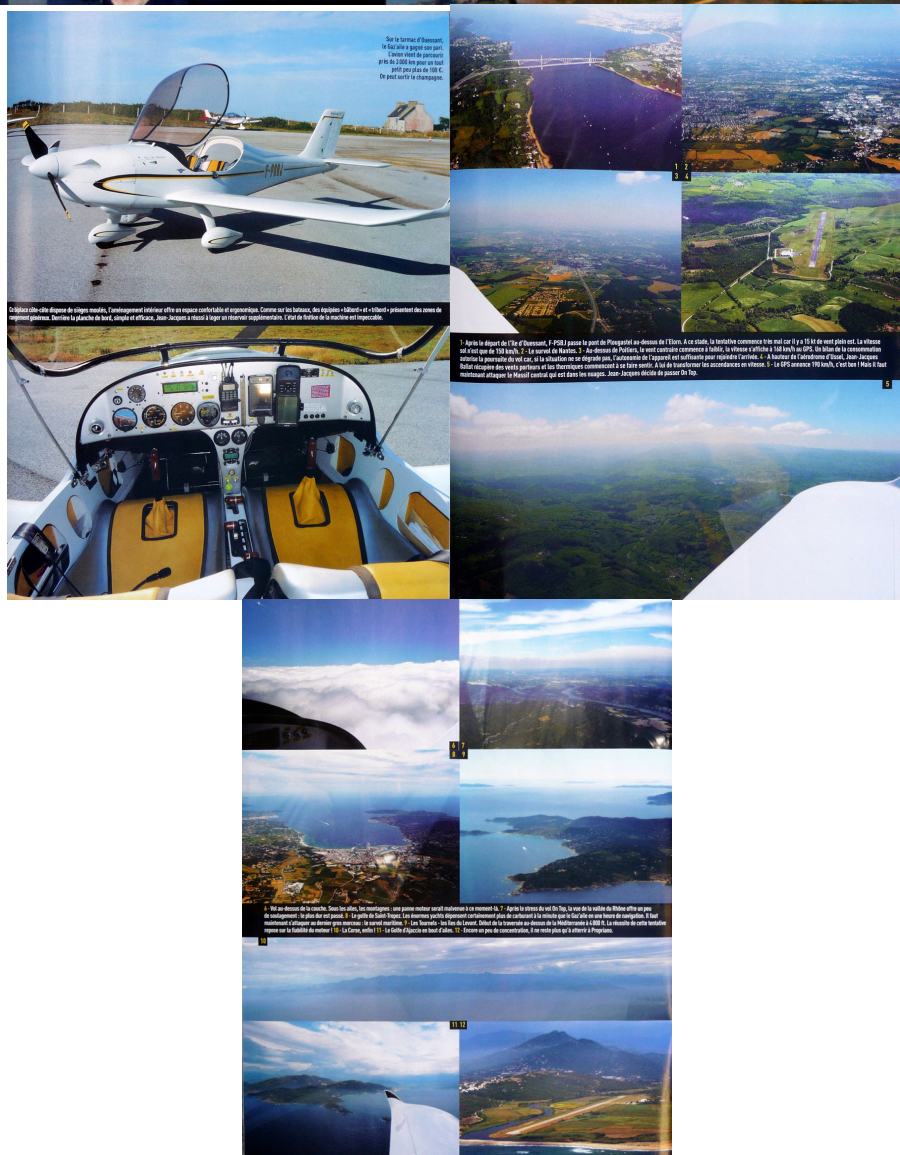


## Télégramme



## Ouest France







**E**n tant qu'ancien marin, j'ai toujours apprécié les navigations au long cours. En août 2008, lors de la construction de mon Gaz'aile 2, je me demandais comment utiliser pleinement les capacités exceptionnelles de cet avion. Capacités encore théoriques parce qu'à ce moment-là, mon Gaz'aile 2 n'était pas achevé... C'est ainsi que l'idée d'un raid aérien, le French Travel Eco Fly, a germé dans mon esprit.

Le parcours devait mettre en avant l'autonomie importante du Gaz'aile et sa faible consommation. Pour que d'autres pilotes puissent, par la suite, tenter l'aventure. Les contraintes réglementaires et linguistiques devant être réduites au minimum, le territoire national s'imposait. Pour être accessible à tous, y compris les ULM, il fallait partir et atterrir d'un aérodrome non contrôlé, ouvert à la CAP. J'ai donc choisi les deux îles les plus éloignées de la métropole (pour la symbolique) et les terrains d'Ouessant et Propriano, soit un trajet total de 1409 km avec une variété de régions à survoler et des reliefs très divers. Il s'agissait aussi de montrer la créativité et le côté génial de la construction amateur. Pour réaliser le trajet, l'avion devait être strictement conforme à la liasse de plans sans aucune modification particulière apportée. Exit les bêtes de course super préparées coûtant des fortunes, l'avion est celui de tous les jours dans lequel il y a juste à faire le plein et décoller. On reste dans l'esprit d'une aviation populaire et surtout économique. Pour le côté aventure, le parcours devra être réalisé d'un seul vol mais à une vitesse « normale » de croisière pour la machine.

### La préparation

Avoir l'idée c'est bien, mais comme disait un certain Latécoère, encore faut-il la réaliser. Mon Gaz'aile ayant pris son envol en mai 2009, une tentative la même année me semblait prématurée. J'ai donc consacré les débuts de l'année 2010 à préparer ce raid afin d'être opérationnel au printemps, plusieurs aspects devant être maîtrisés :

- **L'avion** : il devait être fiabilisé. Dans ce but, j'ai accumulé les heures de vols (160) la première année. Plusieurs longs vols avec des essais de consommation à différents régimes ont été effectués. La machine sera parfaitement réglée pour avoir un pilotage des plus faciles compte tenu de la durée du vol.

- **Le pilote** : le raid prenant entre sept et huit heures, la gestion des petits besoins naturels pose quelques soucis. La solution a été l'achat de sacs spécifiques à cet usage, contenant une poudre gélifiante. Dans ma vie de marin j'avais eu l'expérience d'une navigation très musclée durant laquelle j'avais dû passer près de douze heures non stop à la barre d'un voilier, sans manger, ni boire ou uriner avec, en plus, les

embruns qui me fouettaient le visage. J'étais donc confiant sur ma résistance à rester huit heures dans un cockpit d'avion. Mon expérience aéronautique se limitant à environ 400 h de vol en aéroclub, principalement des navigations en plaine dans la région du Grand Ouest, ce raid allait me faire découvrir le vol en montagne, la région du sud de la France et le survol maritime de longue durée.

- **La navigation** : le choix fut assez simple. La ligne droite étant le chemin le plus court, j'ai tiré un trait entre Brest et le VOR de Saint-Tropez. Le hasard faisant bien les choses, je n'avais que très peu de ZIT à contourner.

- **L'environnement** : la partie la moins maîtrisable. Le vol se faisant bien évidemment en VFR, il fallait trouver une fenêtre météo favorable, tant sur les plans de la nébulosité que celui du vent. L'idéal étant l'arrivée d'un anticyclone donnant un vent de nord et permettant de ne pas avoir trop de nuages sur le parcours. Autre point délicat, la gestion des zones militaires qui peuvent très vite vous barrer la route. Le dernier point étant la disponibilité professionnelle car je n'ai pas encore l'âge de la retraite.

### Let's go

3 juin, 9 h10 : les roues de mon Gaz'aile quittent la piste d'Ouessant avec, en ligne de mire, le terrain de Propriano. Un anticyclone s'est établi sur la France et c'est avec un vent d'est de près de 20 kt que commence l'aventure. Résultat, une vitesse sol qui a bien du mal à dépasser les 150 km/h. A ce rythme-là, je ne pourrai même pas arriver jusqu'en Corse. Je décide tout de même de poursuivre. Il sera toujours temps



Jean-Jacques a construit son avion dans son garage. En haut, tronçonneuse à la main, il fabrique son hélice. Ci-dessus, l'avion après trois ans et demi de construction. A droite, le moteur diesel de Peugeot 106, 1400 cm<sup>3</sup> avec réducteur fabriqué maison.



d'arrêter si ça ne passe pas. Arrivé à hauteur de Poitiers, je constate que le vent est presque nul car la vitesse sol s'améliore, j'aperçois quelques fumées qui montent droit dans le ciel. A ce stade, un bilan consommation m'autorise à poursuivre car si la situation ne se dégrade pas, j'ai encore suffisamment d'autonomie pour y arriver. Une autre difficulté se présente. Elle est de taille : le Massif central ! Une bande nuageuse surplombe le relief. Comme je commence à avoir du vent porteur, je décide de passer au-dessus, espérant avoir en altitude un vent plus fort dans le bon sens. Je sais qu'au-dessus de la vallée du Rhône, c'est ciel bleu, donc pas de problème pour redescendre après les reliefs. Ce n'est malheureusement pas un bon choix. Les nuages m'obligent à monter jusqu'à 7700 ft, la couche est vraiment fermée, et je n'ai pas le vent fort escompté. Ma vitesse sol est retombée à un petit 160 km/h et je sens le challenge qui m'échappe. Il faut vite sortir de cette situation défavorable et stressante car si j'ai un problème moteur, cela peut devenir très délicat avec cette couche compacte sous mes ailes et un relief que j'imagine peu accueillant.

Après une demi-heure, je trouve un trou de souris qui me permet de repasser sous la couche. En redescendant, je retrouve des thermiques que je transforme en vitesse. Même si le sol n'est pas propice à un atterrissage en campagne, je suis un peu plus rassuré. Les turbulences sont assez puissantes. Plusieurs fois je vais taper la verrière mais le Gaz'aile est solide. L'avion avance bien. Ma vitesse sol est de près de 190 km/h. Maintenant, je sais que ça va aboutir. Une fois le Massif central franchi, le reste du parcours jusqu'à Saint-Tropez est sans problème. Je profite pleinement du paysage. Il y a beaucoup de zones militaires actives, des planeurs et du trafic avions car c'est le salon Eur-Avia à Cannes. Heureusement, les contrôleurs sont sympas. Peut-être le fait que je sois sous

plan de vol. J'imagine leur étonnement lorsqu'ils liront le nom du terrain de départ et celui d'arrivée, une seule personne à bord, la durée du vol déclarée et le type de l'avion.

### Aller en 7 h 57

Ça y est, Saint-Tropez est sous les ailes et devant, c'est tout bleu du sol au plafond. L'autonomie est vérifiée, tout est clair. Paraît que l'avion ne sait pas qu'il est au-dessus de l'eau, on ne va surtout pas lui dire... Moi qui pensais qu'au mois de juin il y aurait beaucoup de plaisanciers sur la mer, j'ai tout faux ! Il n'y a presque personne ! Je n'ai plus qu'à espérer que mon bon petit diesel ne me fasse pas de coup tordu. Même si j'ai tout prévu, imaginé cent fois un éventuel amerrissage, je n'ai pas du tout envie de voir si mon scénario est réaliste. Drôle de sensation d'être seul au monde.

Enfin les montagnes corses, et même si je sais que je suis toujours en situation de survol maritime, je me sens un peu rassuré. Les paysages sont superbes, je me régale, même si je ne suis pas fâché d'arriver. Je traverse facilement la TMA d'Ajaccio. A la radio, les contrôleurs sont sympas. J'ai bizarrement le sentiment d'être attendu. Le terrain de Propriano est enfin en vue et c'est sans surprise que j'intègre le circuit de piste. Merci Google Earth et Géoportail pour l'étude de la plateforme et les simulations d'ar-

rivées. Un dernier virage, puis la finale pour la piste 28. Encore quelques secondes de concentration et le pari aura été relevé.

Ça y est, posé, mais je ne suis pas au bout de mes surprises. Durant mon vol, le bruit de cette tentative de record est parvenu aux oreilles des médias et c'est une équipe de télévision et des journalistes qui m'accueillent dès le moteur coupé. Comment, seul à bord d'un si petit avion, peut-on traverser la France avec si peu de carburant... ? C'est effectivement incroyable, mais mon Gaz'aile, l'avion que j'ai moi-même construit, vient de traverser le pays dans sa plus grande longueur, en 7 h 57 utilisant seulement 54 l de gazole (sur les 67 l du réservoir). Il me restait encore 13 l, assez pour aller jusqu'en Sardaigne. Pour valider ce record de façon officielle (je ne pouvais pas me permettre de m'offrir les services de deux commissaires pour une validation officielle), j'avais embarqué une balise GPS qui retransmettait en temps réel ma position sur un serveur. Par la suite, j'ai su que plus de 1500 personnes se sont connectées via internet sur ce serveur, pour suivre en direct mon aventure. Cette balise envoyait ma position via le réseau téléphonique. Bien évidemment, en pleine mer, plus de couverture réseau, donc perte de la balise. Je suis donc désolé pour la grosse frayeur occasionnée (surtout à mon épouse). Et dire que je n'avais même pas de gourmette à laisser au fond de la Méditerranée pour qu'un jour on me retrouve...

### Retour en 7 h 28

Le lendemain, la situation météo étant toujours excellente, je décide de rentrer, avec une escale à La Baule pour le rassemblement ouest du RSA. C'est donc vers 9 h 10 que je redécalle de Propriano pour à nouveau 1 h 30 de survol maritime. La Corse m'offre un spectacle magnifique à cette heure de la matinée. Le même chemin que la veille me semble moins stressant. Je pense que c'est dû au fait que je sais ce qui m'attend. La météo est aussi bien meilleure et il n'y a





**7h57 à l'aller, 7h28 au retour ! Record battu. Serge Pennec, le concepteur du Gaz'aile 2 vient accueillir Jean-Jacques lors de son arrivée à Ouessant !**

presque pas de nuages sur le Massif central. A hauteur de Poitiers, je constate que le chrono est un peu meilleur que la veille. Les difficultés dues au relief sont désormais passées et j'entrevois la possibilité de battre le temps de référence établi à l'aller. J'ai l'autonomie pour rallier Ouessant. Comme je ne suis pas près de retenter cette équipée et que je me sens en forme pour refaire la totalité du parcours, j'annule le plan de vol pour La Baule et mets le cap sur Ouessant. J'essaie de piloter le plus fin et le plus doucement possible pour transformer la moindre petite ascendance en gain de vitesse supplémentaire. Arrivé aux environs de Brest, j'entends à la radio la voix de Serge Pennec qui, grâce au suivi de la balise GPS, a compris que je tente à nouveau de battre le record. Il est en route lui aussi pour Ouessant avec le prototype du Gaz'aile. Je pense avoir droit à un petit comité d'accueil. Mais Ouessant se mérite, et une fois la côte franchie, je distingue une légère brume de mer qui m'empêche de voir l'île pourtant toute proche. J'ai peur qu'arrivé si près du but je ne puisse valider mon record. Il me faudra attendre de survoler l'île de Molène pour être sûr d'atteindre ma destination finale. Allez, un der-

nier virage, une courte finale et enfin le posé sur cette terre du bout du monde. Top chrono, 7h28 pour parcourir cette seconde traversée de la France. Un rapide débriefing donne 51 l de gazole pour faire la distance. Ce sera la nouvelle référence de ce challenge.

Retour à Brest où je reçois un accueil des plus chaleureux de tous les membres de l'aéroclub présents sur la plateforme, pour ce qui commence à ressembler, si ce n'est à un exploit, du moins à une très belle performance de pilote privé et surtout d'aviation légère d'amateur. Direction le bar du club pour une tournée générale avec... beaucoup de bulles ! ●

Jean-Jacques Ballot - Photos : Jean-Marie Urlacher et JJB



## Le bilan

**1 409 km** parcourus entre Propriano et Ouessant en un seul vol de **7h28** à une moyenne de **188 km/h** et avec une consommation de **51 l** de gazole seulement. Cela représente **6,8 l** à l'heure, ou **3,6 l** aux 100 km, pour environ **58 €**. Le tout avec un appareil dont la construction n'aura coûté que **13 000 €**. La démonstration est faite que le projet « Gaz'aile » est un concept parfaitement viable. En tenant ses promesses, cet avion dynamise l'aviation populaire d'aujourd'hui comme l'ont fait, en d'autres temps, le « Pou du Ciel » ou les Jodel.

## Gaz'aile 2 Avion biplace construction amateur

### CARACTERISTIQUES

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Prix de la construction | environ 13 000 €                     |
| Longueur                | 5,5 m                                |
| Envergure               | 7,10 m                               |
| Moteur                  | Peugeot 106 diesel                   |
| Cylindrée               | 1 400 cm <sup>3</sup>                |
| Réducteur               | à courroie crantée                   |
| Hauteur                 | 1,094 m                              |
| Masse à vide            | 280 kg                               |
| Surface alaire          | 5,66 m <sup>2</sup>                  |
| Masse maximale          | 490 kg                               |
| Charge utile            | 190 kg                               |
| Carburant               | Gazole, Jet A-1, fuel, biocarburants |
| Capacité                | 67 l                                 |
| Consommation            | 7 l/h à 200 km/h                     |
| Roulage décollage       | 350 m                                |
| Décrochage en lisse     | 100 km/h                             |
| Décrochage avec volets  | 85 km/h                              |
| Vitesse de croisière    | 200 km/h                             |
| Vitesse max en palier   | 240 km/h                             |

Le Gaz'aile 2 existe aussi en version ULM.

### Plus d'infos :

- sur le record : [http://gazaile2.nm7.free.fr/French\\_Travel\\_Eco\\_Fly.html](http://gazaile2.nm7.free.fr/French_Travel_Eco_Fly.html)
- sur le site officiel du Gaz'aile 2 : <http://gazaile2.free.fr/index.php>

## Liens

### D'autres sites de constructeurs de Gaz'aile

[Jean-Jacques Ballot](#) (à ne pas rater)

[Frédéric Monforte](#)

[Bruno Ferry](#)

[Jean-Jacques Morel et Thierry Berney](#)

### D'autres liens

Le Gaz'aile dans [Wikipedia](#)

L'incontournable [foxpapa](#)

[Le dieselis](#)