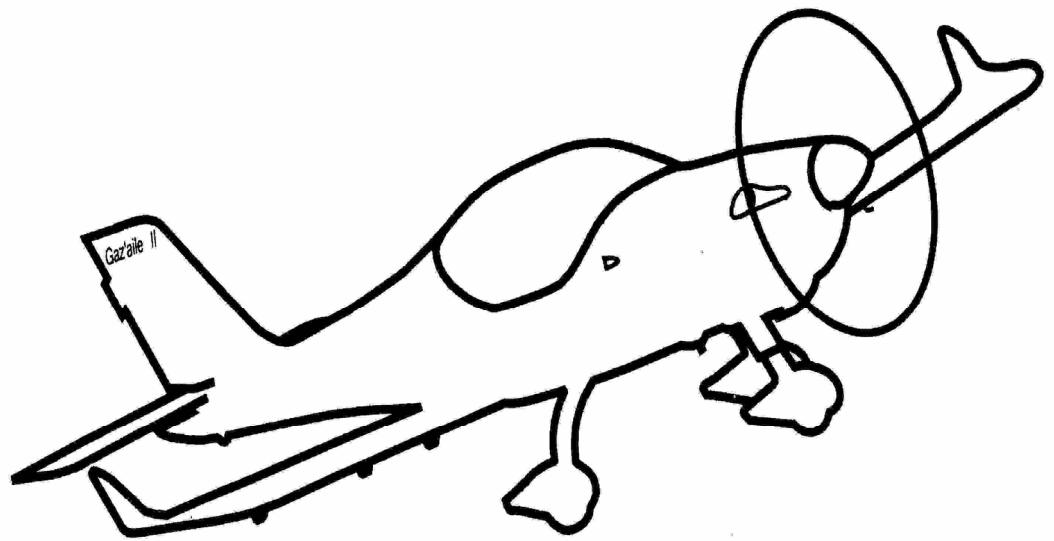


Gaz'aile 2 diesel

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 kérósène. 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 tissu 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 AVION 1,4L D		Version AVION essence 80ch	
Fuselage		Fuselage	
longueur	5.50m	longueur	5.50m
Nombre de sièges	2	Nombre de sièges	2
Largeur aux coudes	1.10m	Largeur aux coudes	1.10m
Empennage vertical		Empennage vertical	
Hauteur	1.094m	Hauteur	1.094m
Surface	0.72m ²	Surface	0.72m ²
Surface du volet	44%	Surface du volet	44%
Ailes		Ailes	
envergure	7.1m	envergure	7.1m
surface	5.66m ²	surface	5.66m ²
allongement	8.85	allongement	8.85
Corde emplanture	0.8m	Corde emplanture	0.8m
Centrage avant	16%	Centrage avant	16%
Centrage arrière	45%	Centrage arrière	45%
Epaisseur profil	15.80%	Epaisseur profil	15.80%
dièdre	2.7deg	dièdre	2.7deg
Calage emplanture	2.7deg	Calage emplanture	2.7deg
Masses		Masses	
A vide	265kg	A vide	255kg
Charge utile	200kg	Charge utile	215kg
maxi	470kg	maxi	470kg
Hélice		Hélice	
Nombre de pales	2	Nombre de pales	2
type	Fixe	type	Fixe
Diamètre	1.55m	Diamètre	1.55m
Ailerons volets		Ailerons volets	
Envergure	2.50m	Envergure	2.50m
Déflexion haut	10deg	Déflexion haut	10deg
Déflexion bas	7deg	Déflexion bas	7deg
Moteur		Moteur	
Marque	PSA AX ou 106	Marque	PSA (205, 306, ZX, C2, xantia, saxo, BX)
Cylindrée	1400 cc	Cylindrée	1400 cc
Puissance	55 hp à 5000tr/mn	Puissance	80 hp à 5600tr/mn
Couple maxi	86 N.m à 2500tr/mn	Couple maxi	118 N.m à 3800tr/mn
Réducteur	A courroie crantée	Réducteur	A courroie crantée
Réduction	1/1.88	Réduction	1/1.88
Carburant	Gazole, jetA1, fuel, bio carburants	Carburant	Essence
Réservoir	28 litres 4 Heures+1/2 + 32 litres avec réservoir supplémentaire	Réservoir	60 litres 4 Heures + 1/2
Volets ailerons		Volets ailerons	
Envergure	2.50m	Envergure	2.50m
Déflexion	25deg	Déflexion	25deg
Empennage horizontal		Empennage horizontal	
Envergure	2.20m	Envergure	2.20m
Surface	1.34m ²	Surface	1.34m ²
Distance du CG	3.6 m	Distance du CG	3.6 m
Volume de stabilité	0.64	Volume de stabilité	0.64
Performances		Performances	
Roulage au décollage	350m	Roulage au décollage	250m
Taux de montée	3.5 m/s à 150 km/h	Taux de montée	5.1 m/s à 150 km/h
Décollage en lisse	100 km/h	Décollage en lisse	100 km/h
Décollage/volets	83 km/h	Décollage/volets	83 km/h
Vitesse max en palier	240 km/h	Vitesse max en palier	285 km/h
Vitesse en palier à 75% à 1000 pieds	220 km/h	Vitesse en palier à 75% à 1000 pieds	260 km/h
Consommation à 220 km/h	7.5 l/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	0,72m ²
Surface du volet	44%
Ailes	
envergure	8,2m
surface	8.15m ²
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/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	
Envergure	2,525m
Déflexion	40deg
Empennage horizontal	
Envergure	2,20m
Surface	1,34m ²
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 l/h

Version ULM essence 80 cv

Fuselage	
longueur	5.50m
Nombre de sièges	2
Largeur aux coudes	1.10m
Empennage vertical	
Hauteur	1.094m
Surface	0,72m ²
Surface du volet	44%
Ailes	
envergure	8,2m
surface	8.15m ²
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/mn
Couple maxi	11.8 N.m à 3800tr/mn
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	1,34m ²
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 l/h

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 plusieur autre 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€
Total	9704€

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

Communauté

Pourquoi "COMMUNAUTÉ" 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



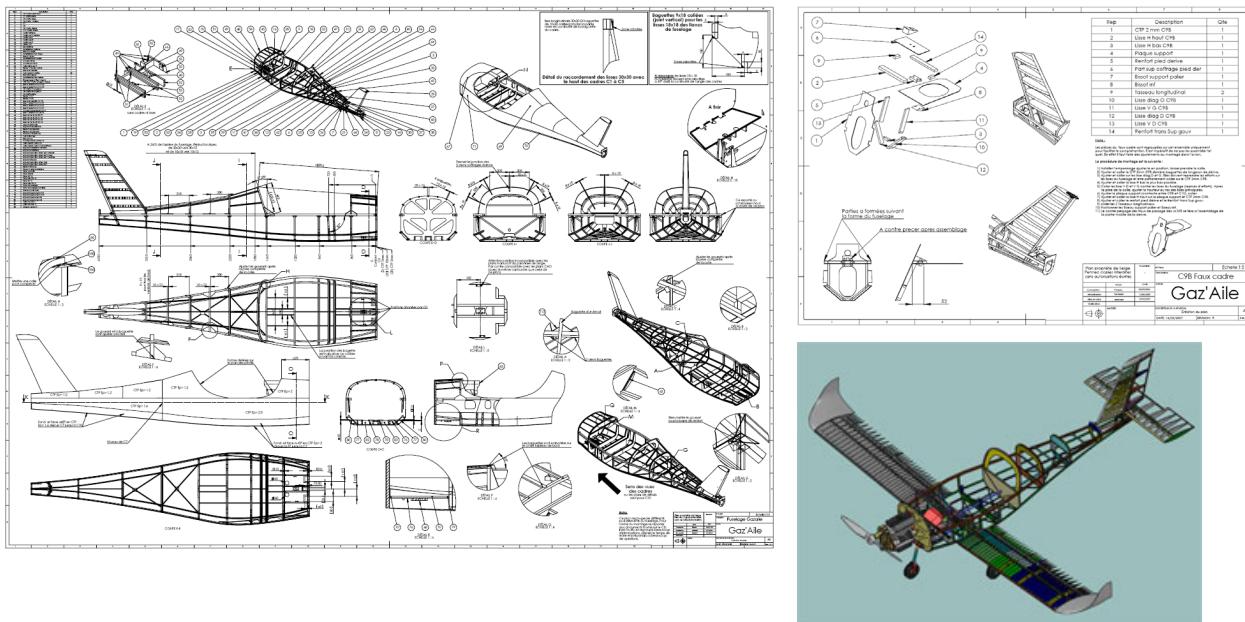
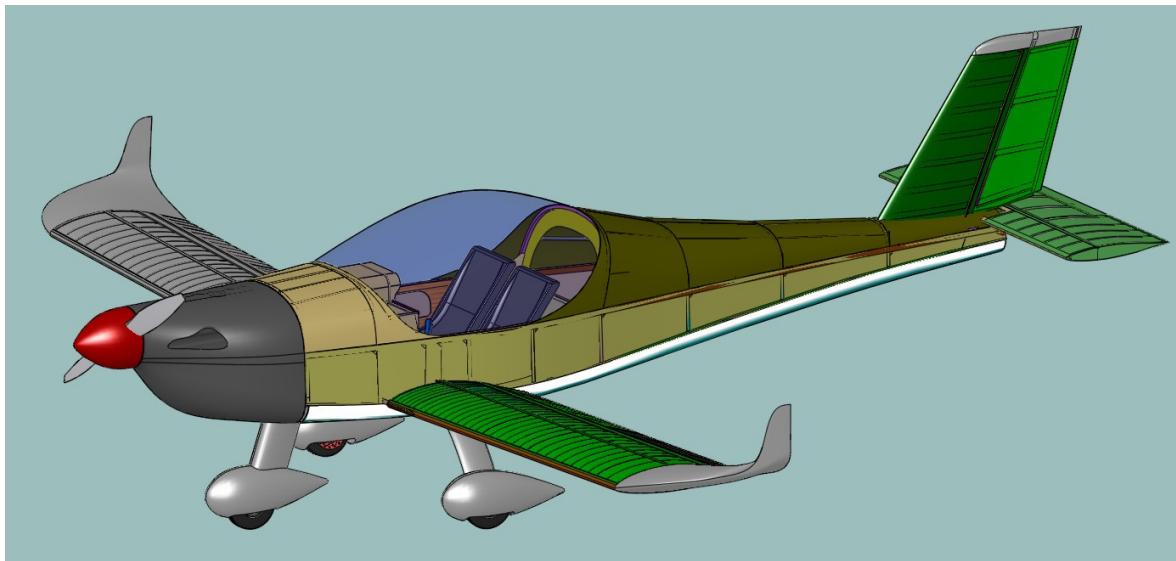
Contenu de la liasse

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 certain. 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 ensemble, 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 manipuler si vous disposez de la dernière version de Adobe Acrobat reader. (disponible gratuitement sur Internet). Vous trouverez aussi un répertoire, dédié à chaque sous ensemble, avec de nombreuses photos permettant de lever les doutes pouvant subsister.

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'amincent 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.

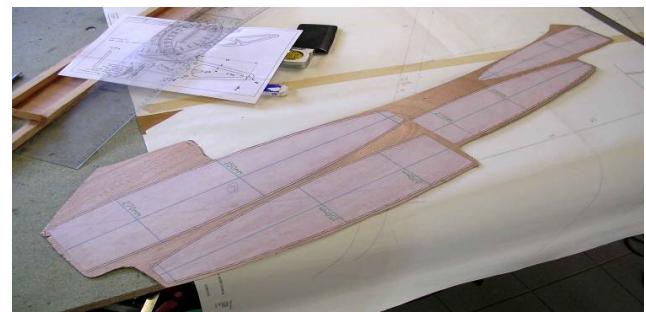


Le longeron de la partie mobile est sur le même principe.

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.



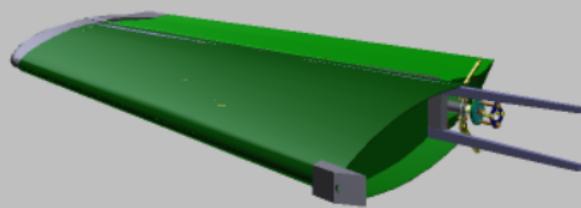
NERVURES :

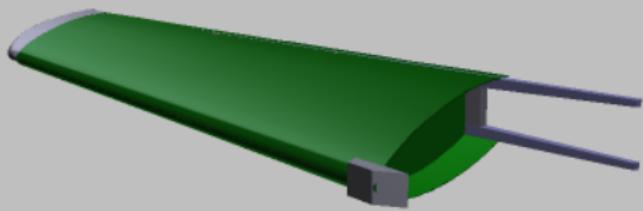
La nervure du haut est la même que pour l'empennage H 600mm de long.
Celle du bas est la même que celle du haut multipliée par.....

Suite



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





1

2

3

4

5

6

Vue de dessus ech: 1/3

A

B

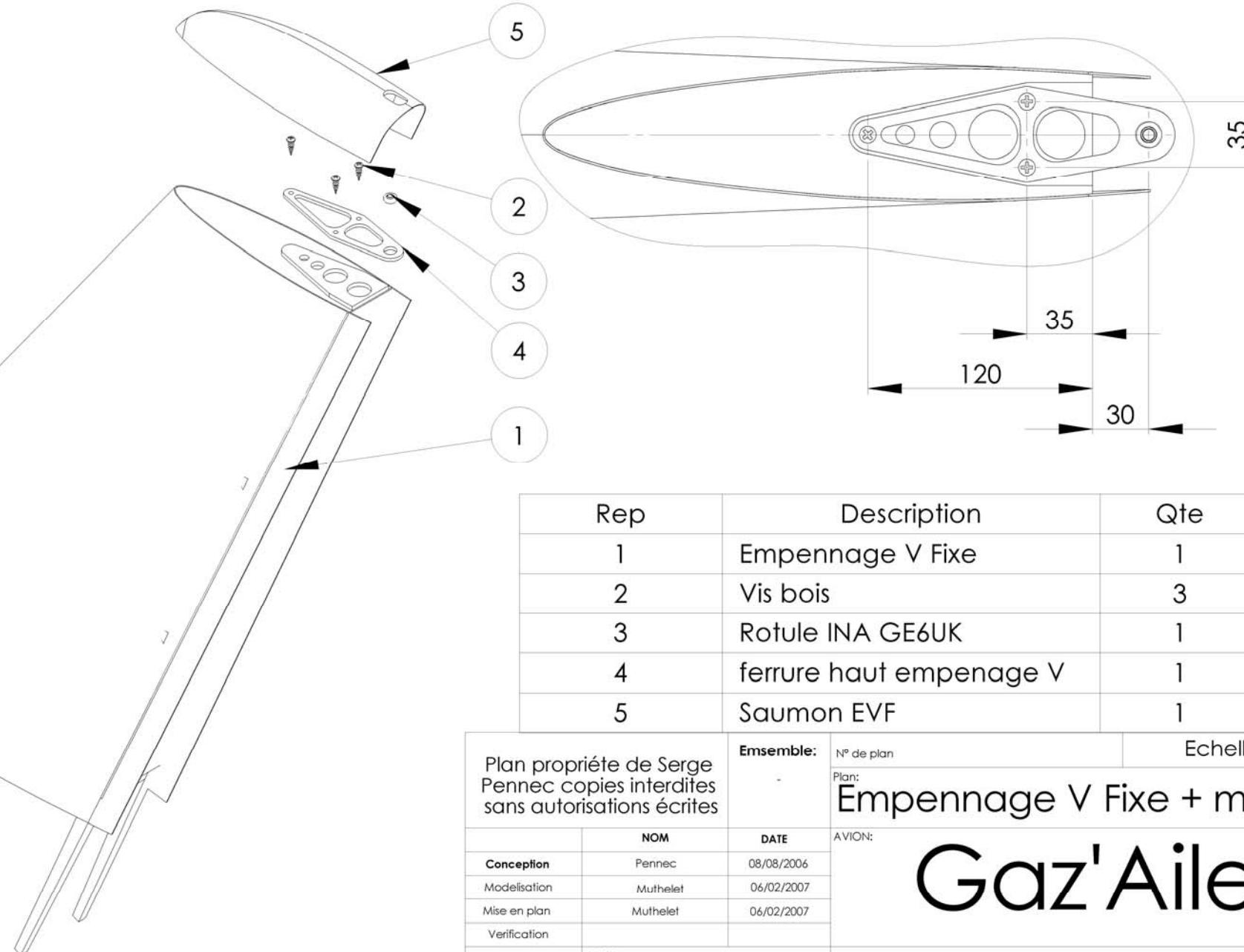
C

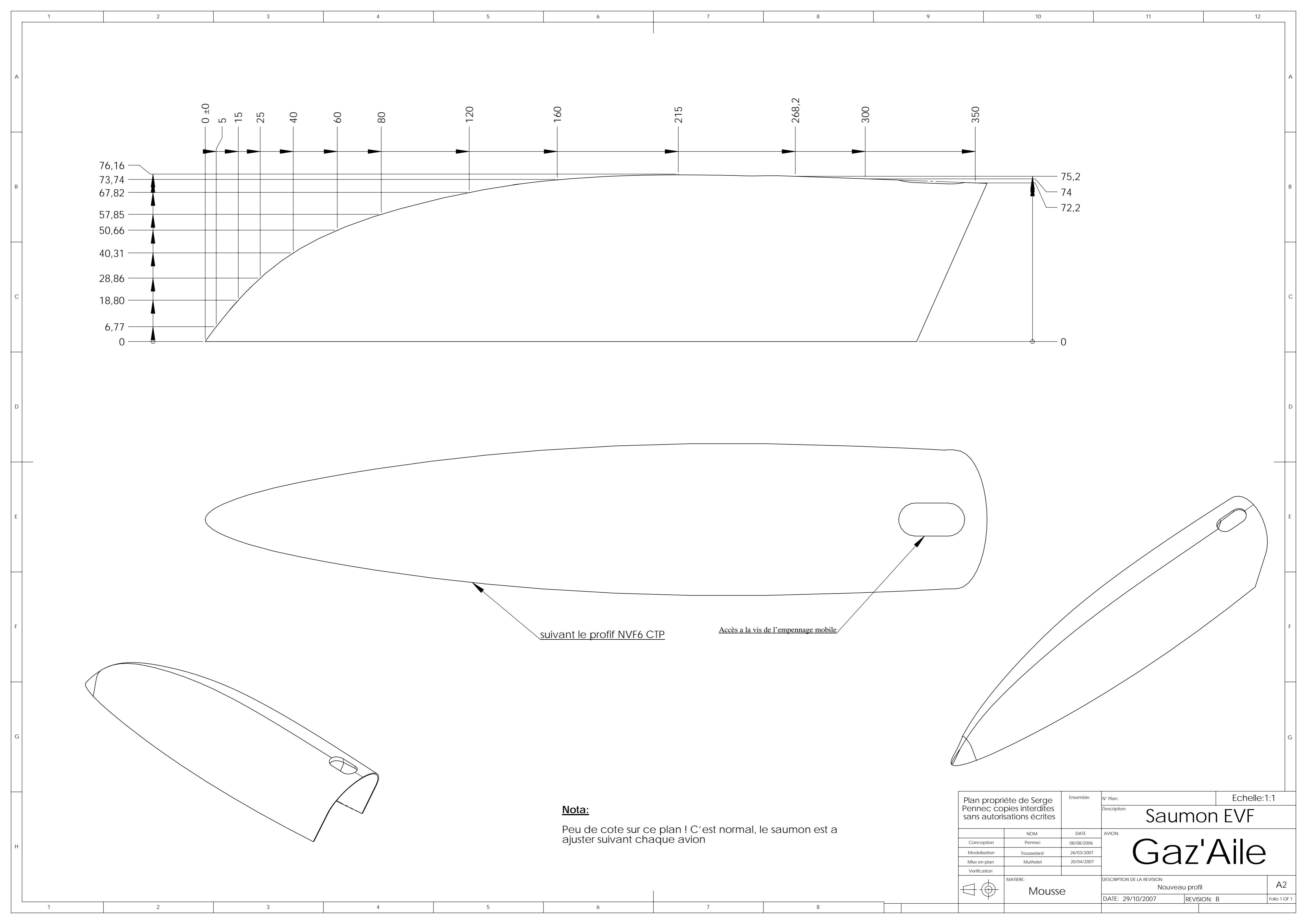
D

A

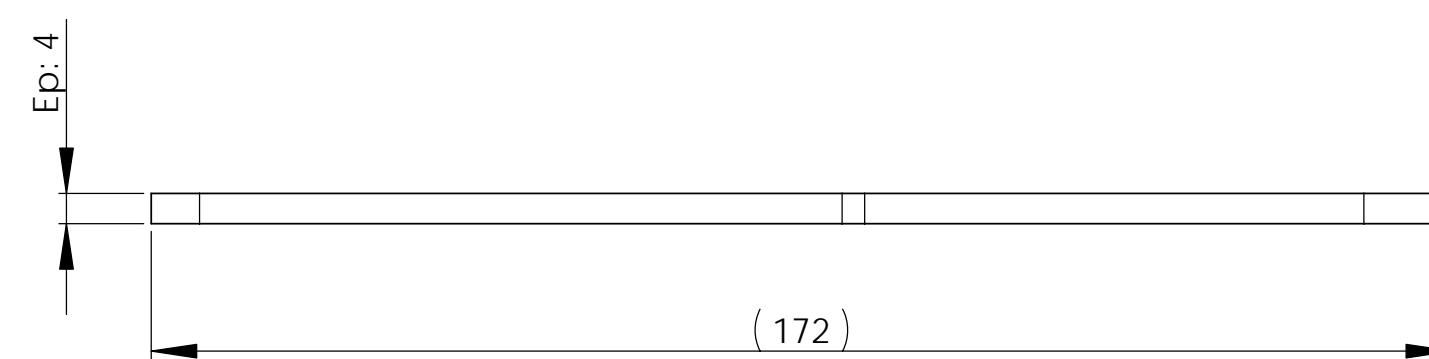
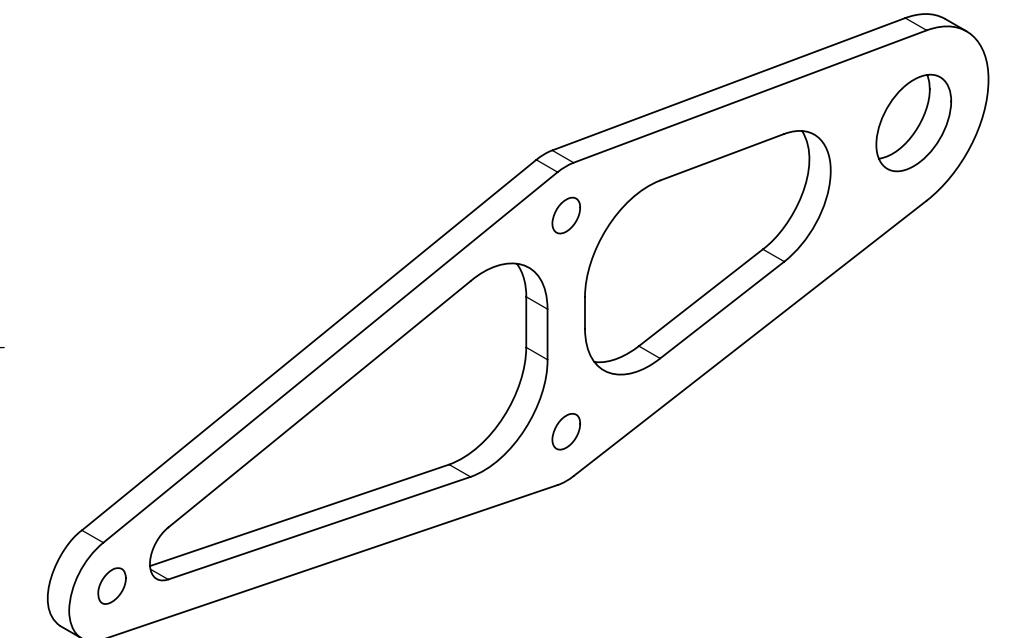
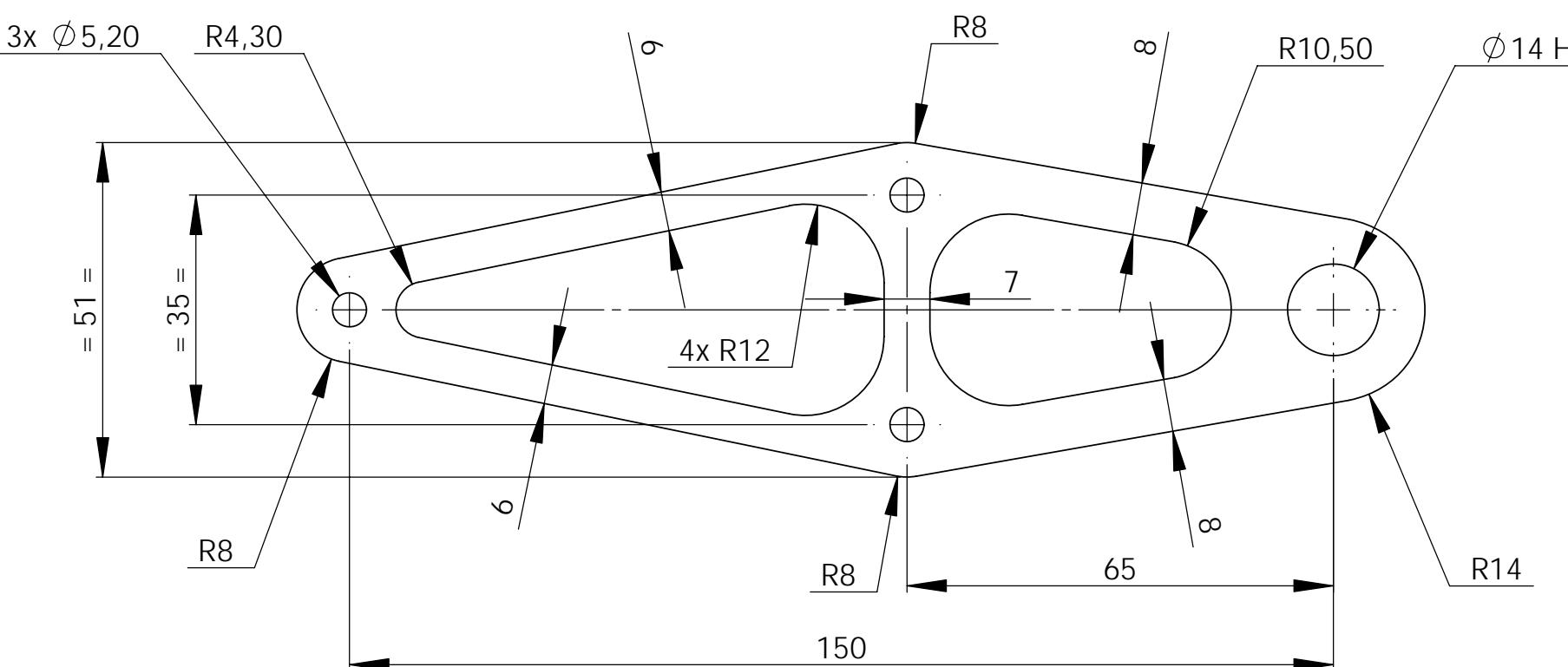
B

C

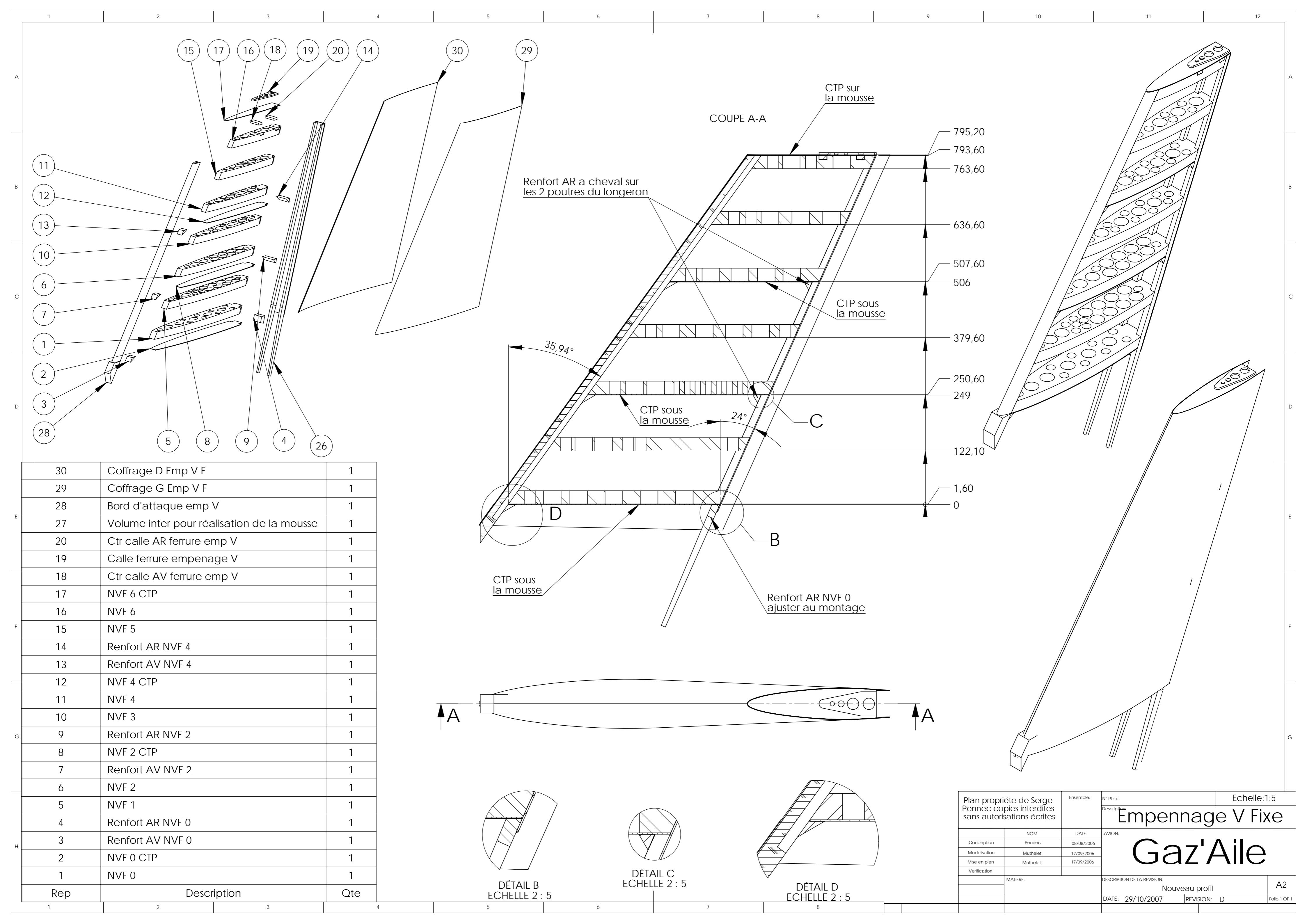


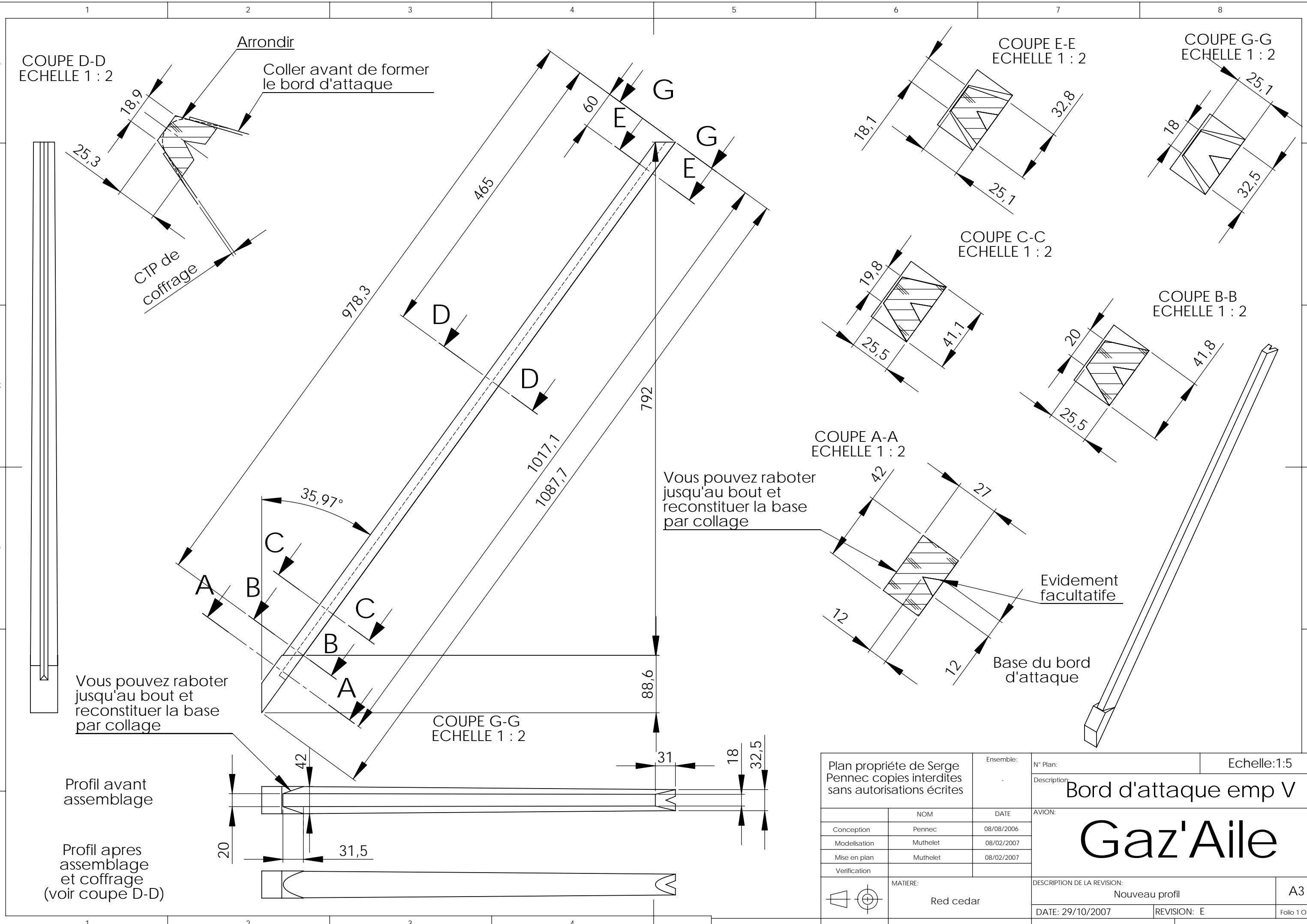


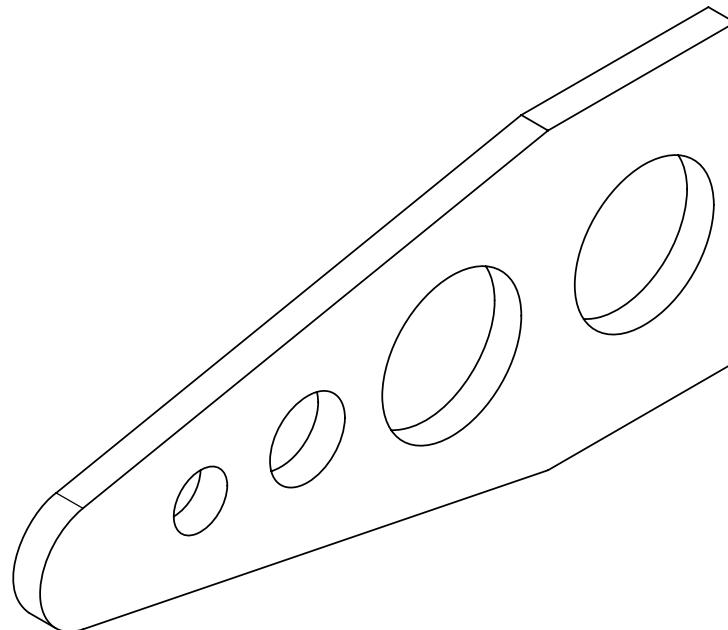
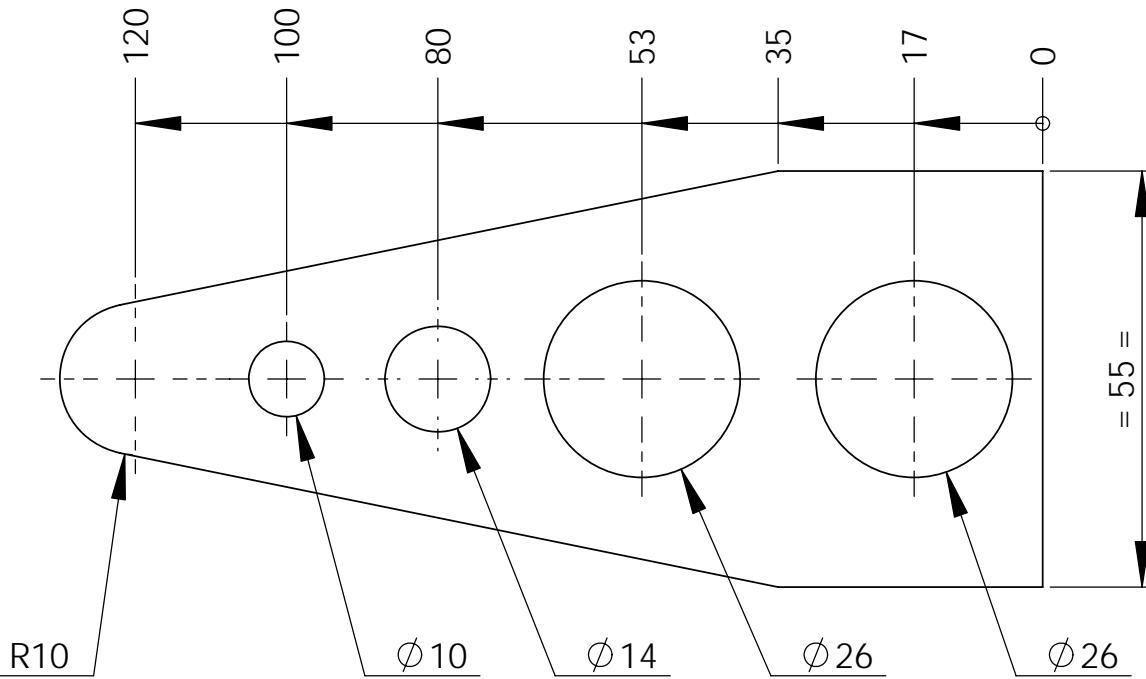
A



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







Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites		Emsemble:	N° de plan	Echelle: 1:1
		Plan:	Calle ferrure empenage V	
Gaz'Aile				
Conception	NOM	DATE	AVION:	
Modelisation	Pennec	08/08/2006	Contre plaqué okoumé qualité aviation ou Hêtre	
Mise en plan	Muthelet	05/02/2007		
Verification				
	DESCRIPTION DE LA REVISION: Création du plan			A4
	DATE: 05/02/2007	REVISION: A		Folio 1 OF 1

1

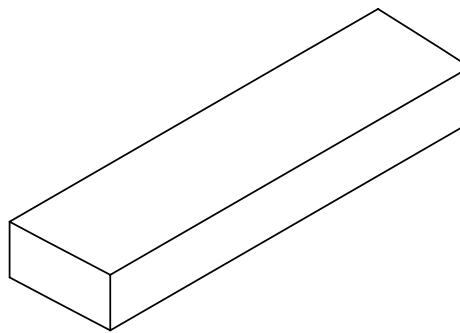
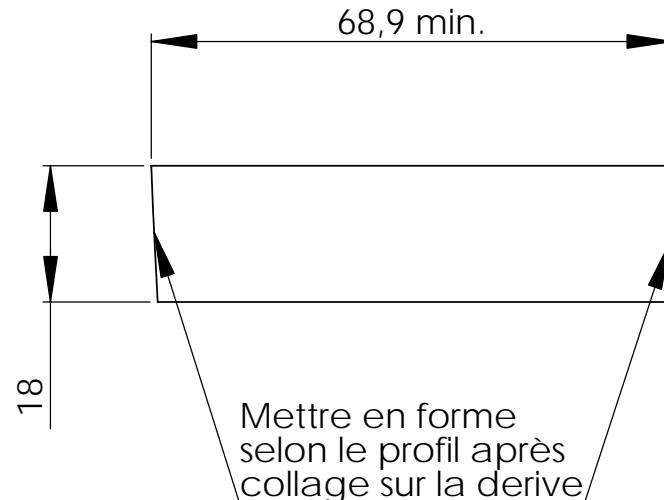
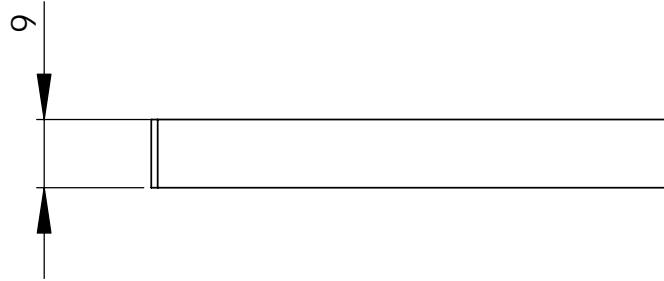
2

3

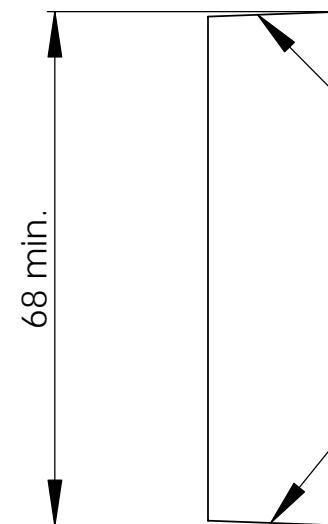
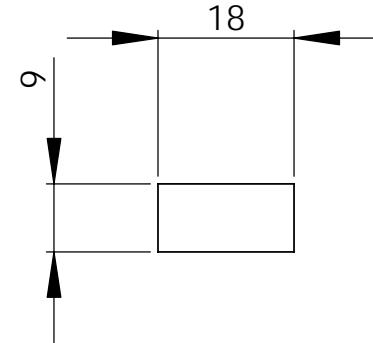
4

5

6



Ctr calle AR ferrure emp V



Ctr calle AV ferrure emp V

Plan propriété de Serge
Pennec copies interdites
sans autorisations écrites

Emsemble:

N° de plan

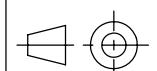
Echelle: 1:1

Plan:

Ctr calle ferrure emp V

AVION:

Gaz'Aile



Matière:
Hetre

DESCRIPTION DE LA REVISION:

Mise a jour de la contre calle AV

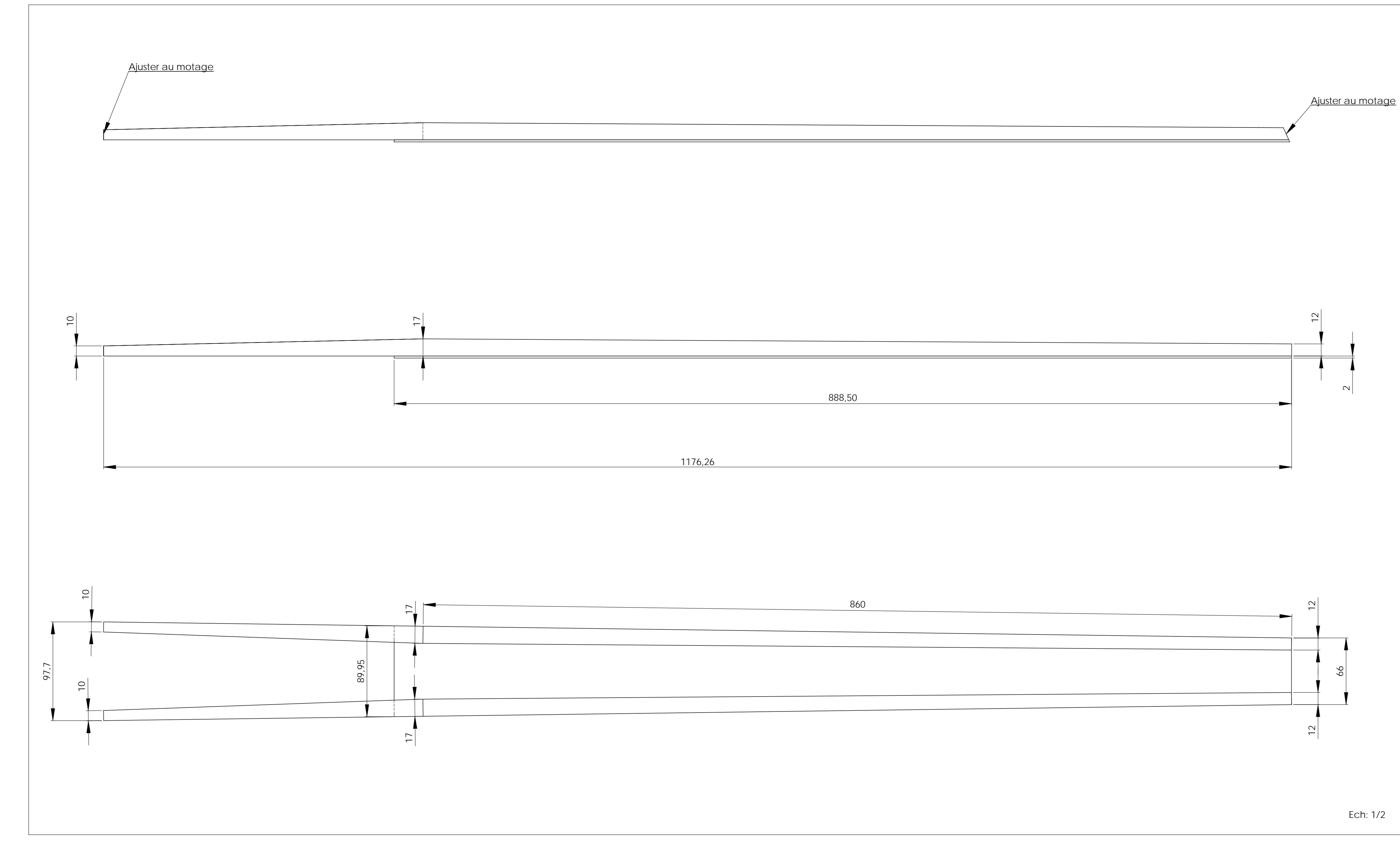
A4

DATE: 29/10/2007

REVISION: C

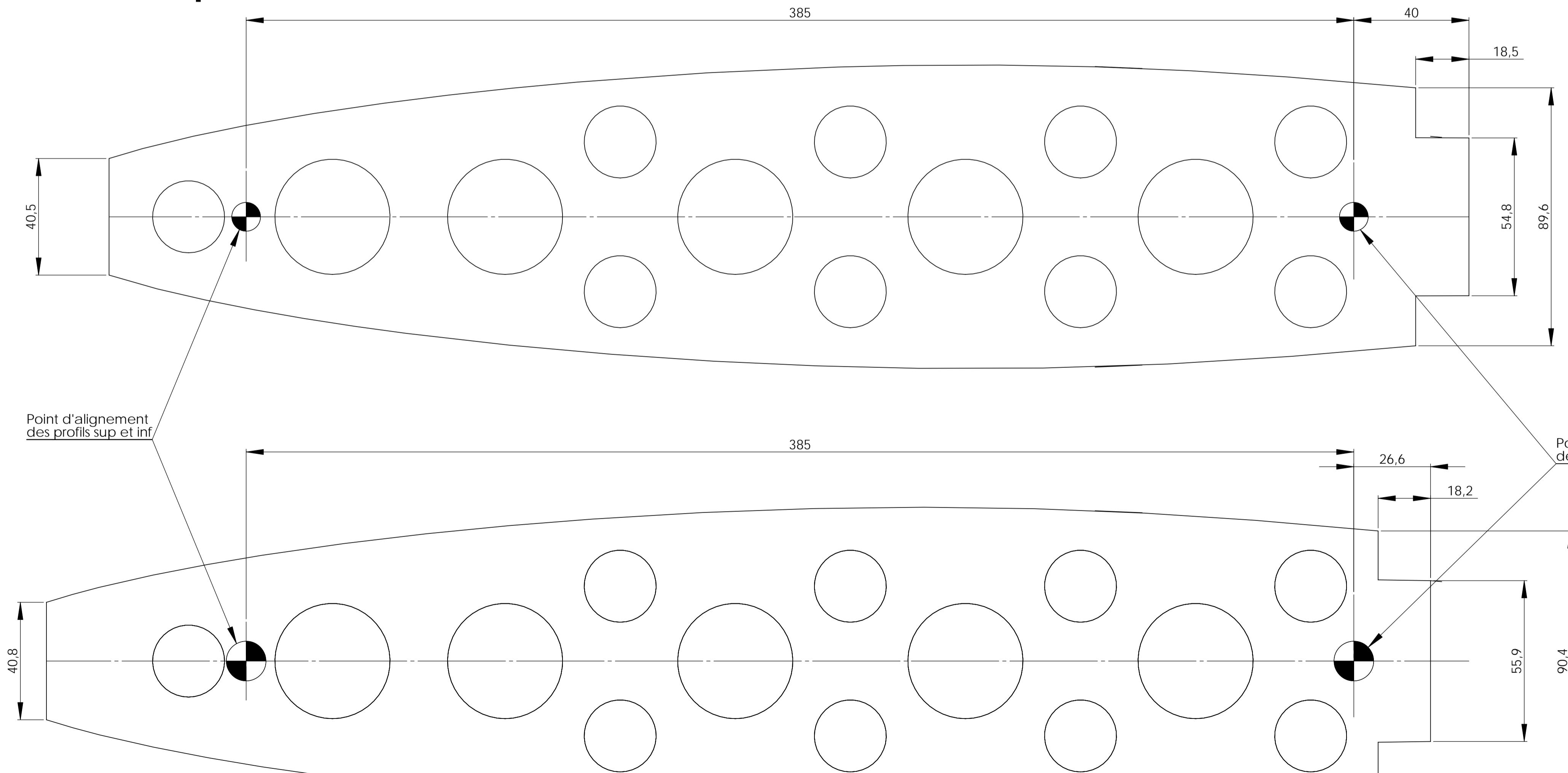
Folio 1 OF 1

Gabaris de découpe CTP

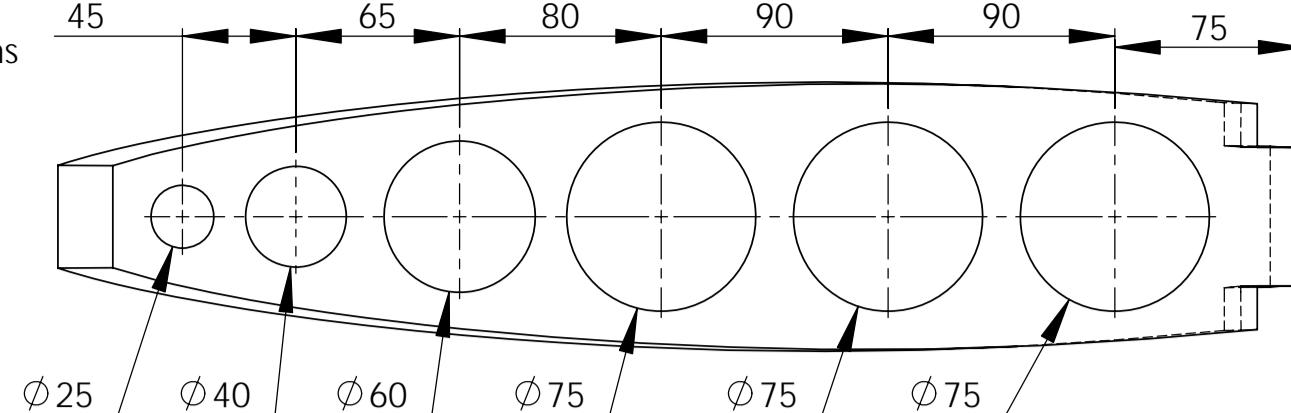


Plan propriété de Serge Pernec: copies interdites sans autorisations écrites		N° de plan	Echelle: 1/1
Conceleur	NOM		
Conceleur	Pernec	AVION	
Modélisation	Mulhuis	08/08/2006	
Dimension	Mulhuis	19/08/2006	
Montage			
Conte plaque okoume qualité avion		DESCRIPTION DE LA REVISION	
Bâtonnets en Pin d'oregon		Nouveau profil	
		DATE: 29/10/2007	
		REVISION: E	

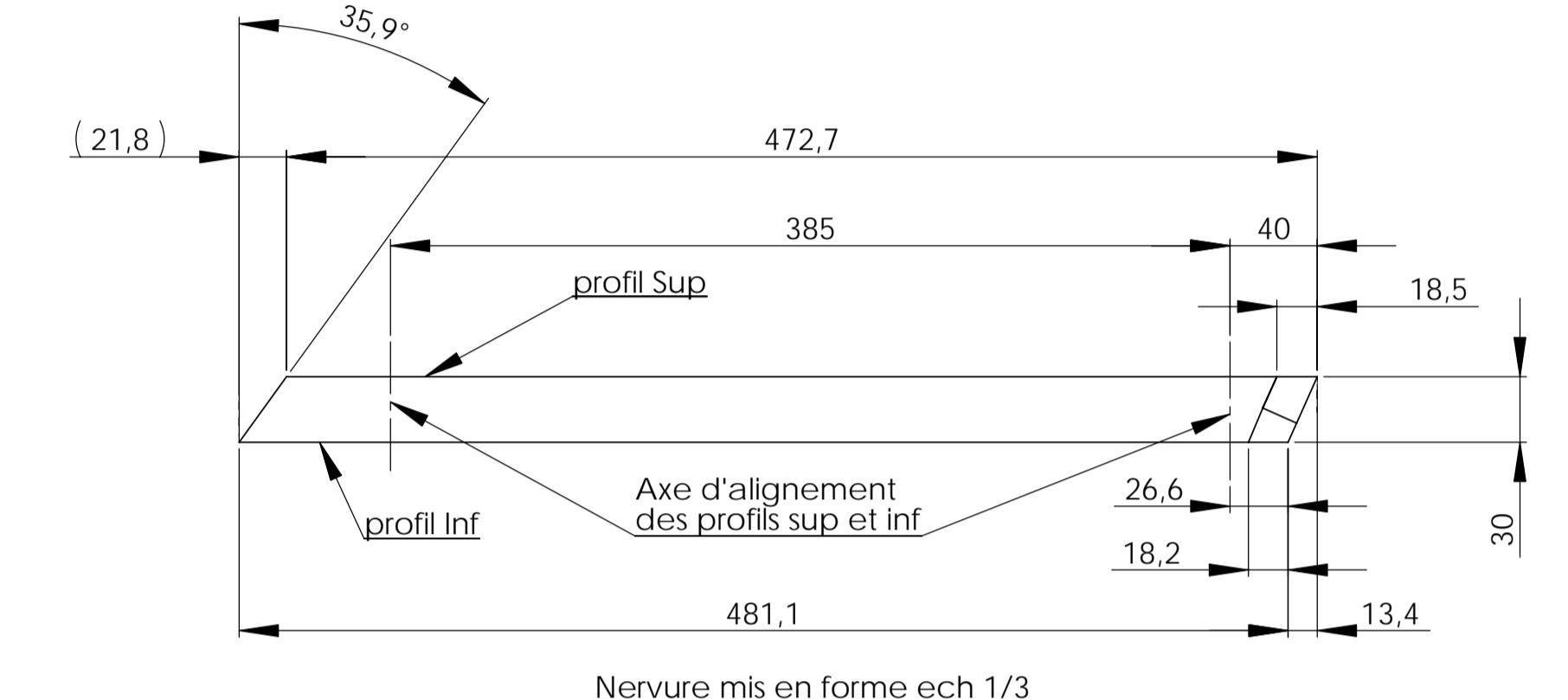
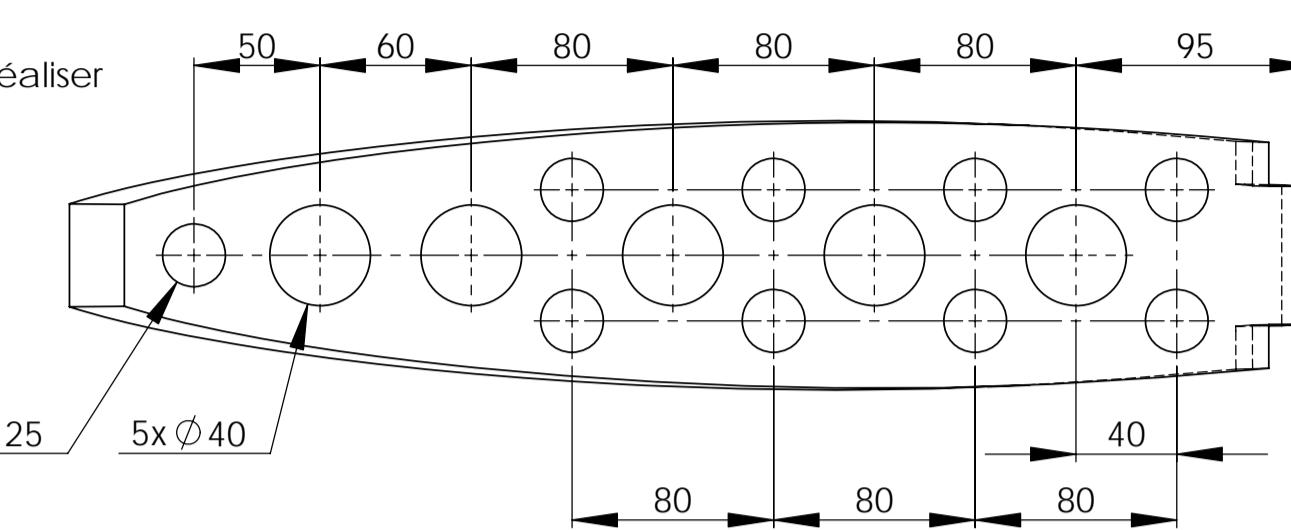
Gabarit de découpe mousse



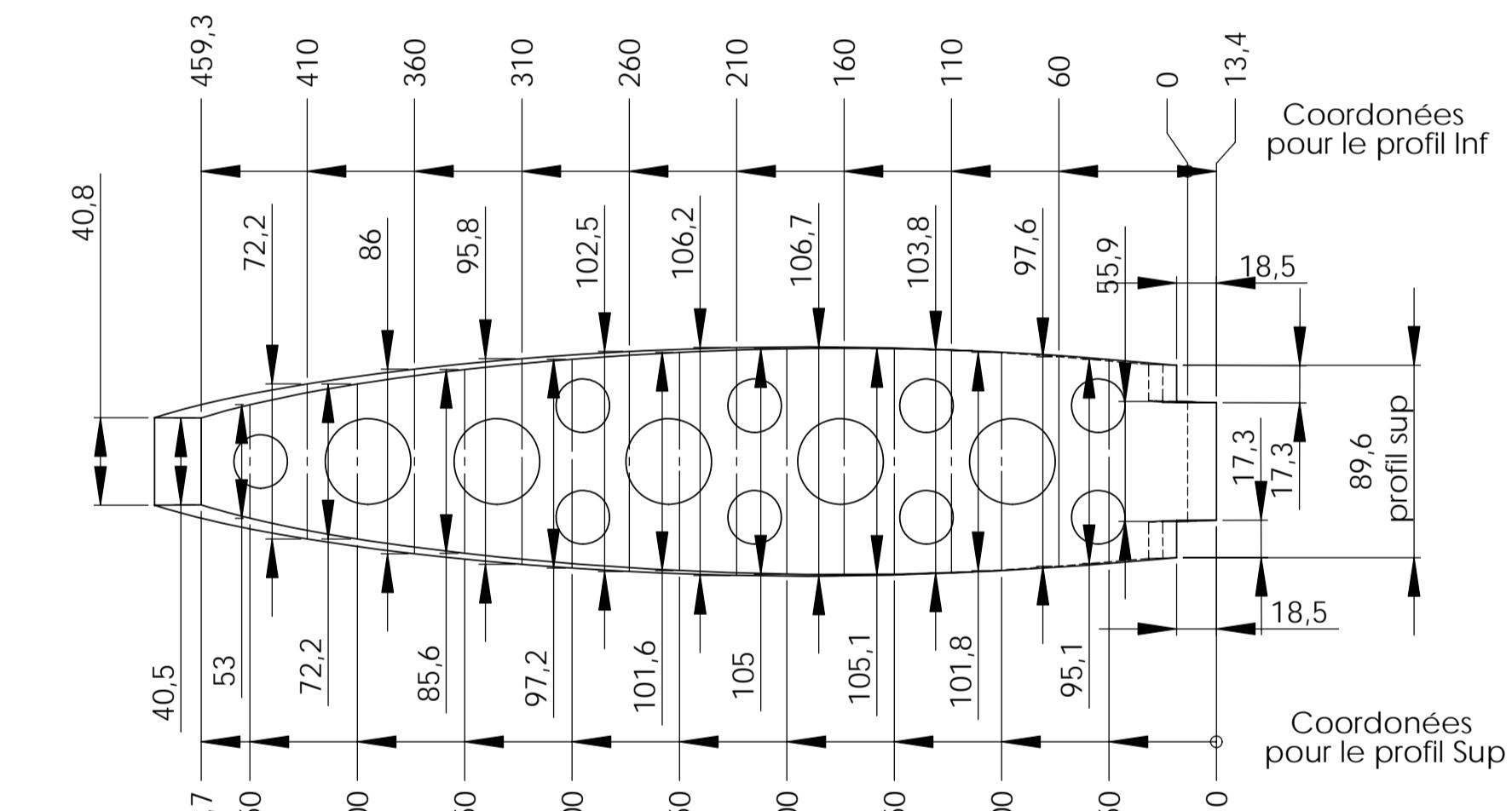
Vous avez 2 solutions
d'évidements:



Cette solution limite
le nombre d'outils à réaliser



Nervure mis en forme ech 1/3

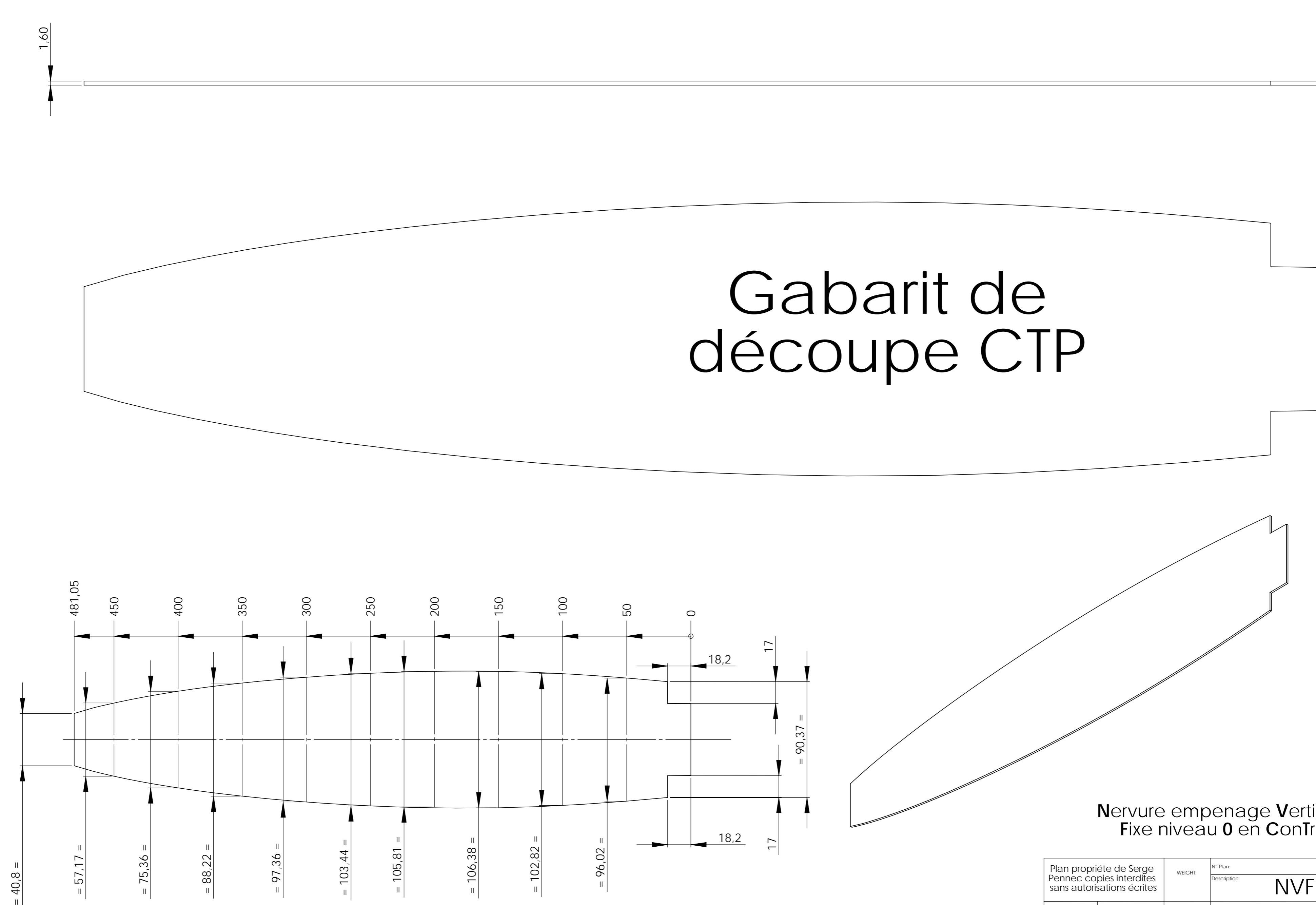


Evidements pour aléger
les nervures. A réaliser avec
une tôle cintrée chauffée
au chalumeau

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 0		
	NOM	DATE	AVION: Gaz'Aile	
Conception	Pennec	08/08/2006		
Modélisation	Muthelet	16/09/2006		
Mise en plan	Muthelet	16/09/2006		
Verification				
	Matière:	Mousse Styrofoam	DESCRIPTION DE LA REVISION:	A1
			Nouveau profil	
		DATE: 29/10/2007	REVISION: D	Folio 1 OF 1

Gabarit de découpe CTP

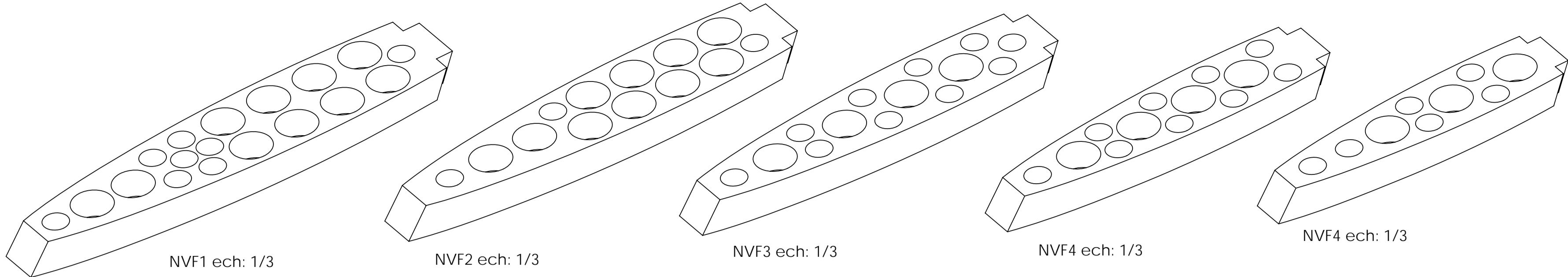


Nervure empenage Vertical partie
Fixe niveau 0 en Contre Plaque

Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites		WEIGHT:	N° Plan:
Conception	NOM	DATE	AVION:
Modelisation	Pennec	08/08/2006	
Mise en plan	Muthelet	19/09/2006	
Verification		19/09/2006	
	MATIERE:	DESCRIPTION DE LA REVISION:	
	Contre plaque okoumé	Nouveau profil	
	qualité aviation	DATE: 29/10/2007	REVISION: D
		Folio 1 OF 1	A2

Gaz'Aile

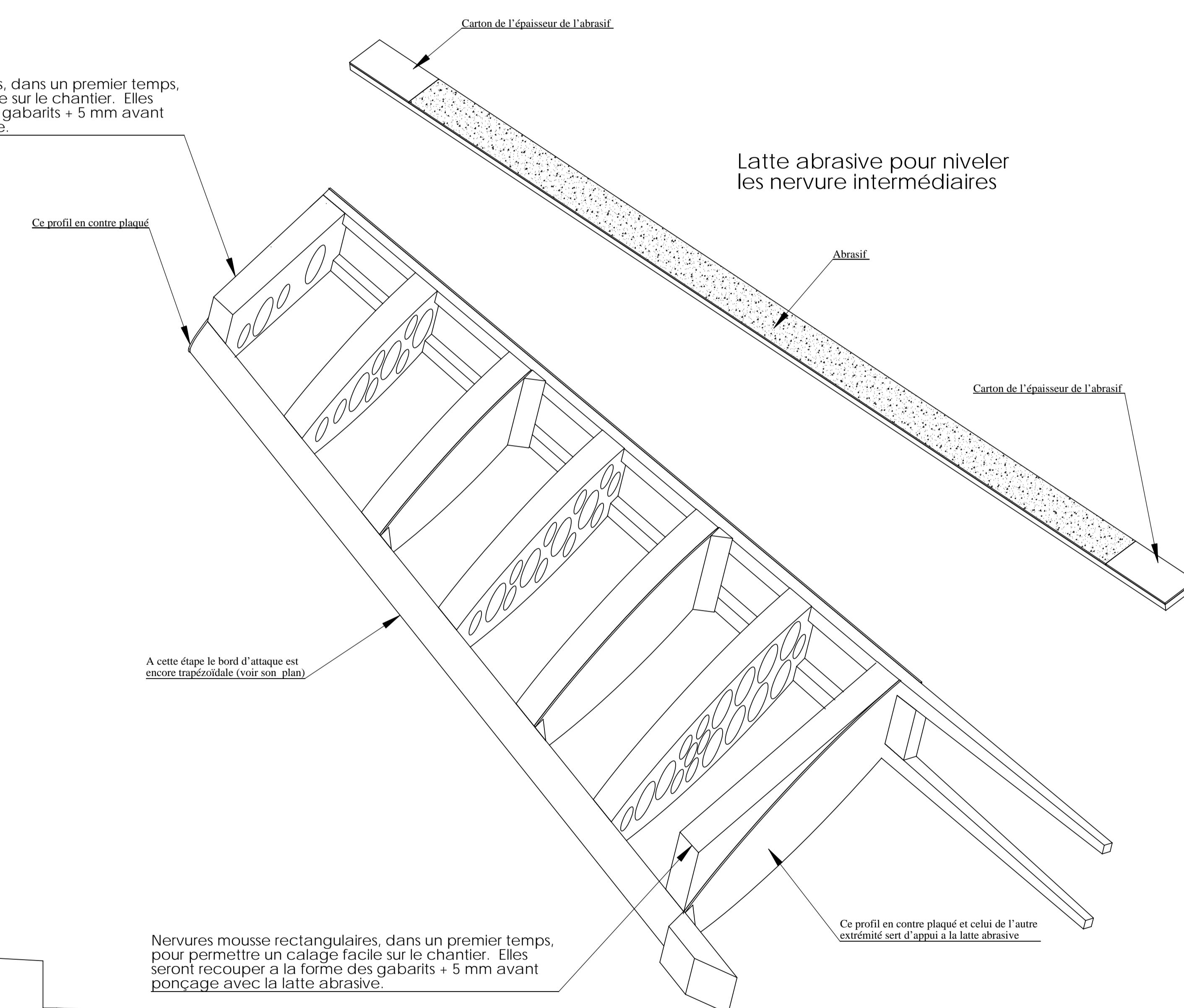
Gabarit de découpe mousse NVF5



Gabarit de découpe mousse NVF4

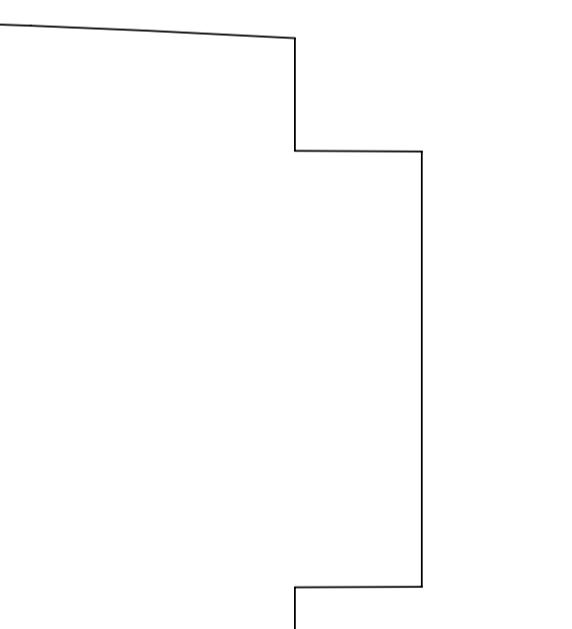
Ce montage évite de découper toutes les nervures intermédiaires et de les alignées précisément. Seul les CTP d'extrémités seront découpés correctement. Il est impératif de prévoir 5mm de plus que le gabarit pour le ponçage.

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



Gabarit de découpe mousse NVF3

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 à la forme des gabarits + 5 mm avant ponçage avec la latte abrasive.

Gabarit de découpe mousse NVF2

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

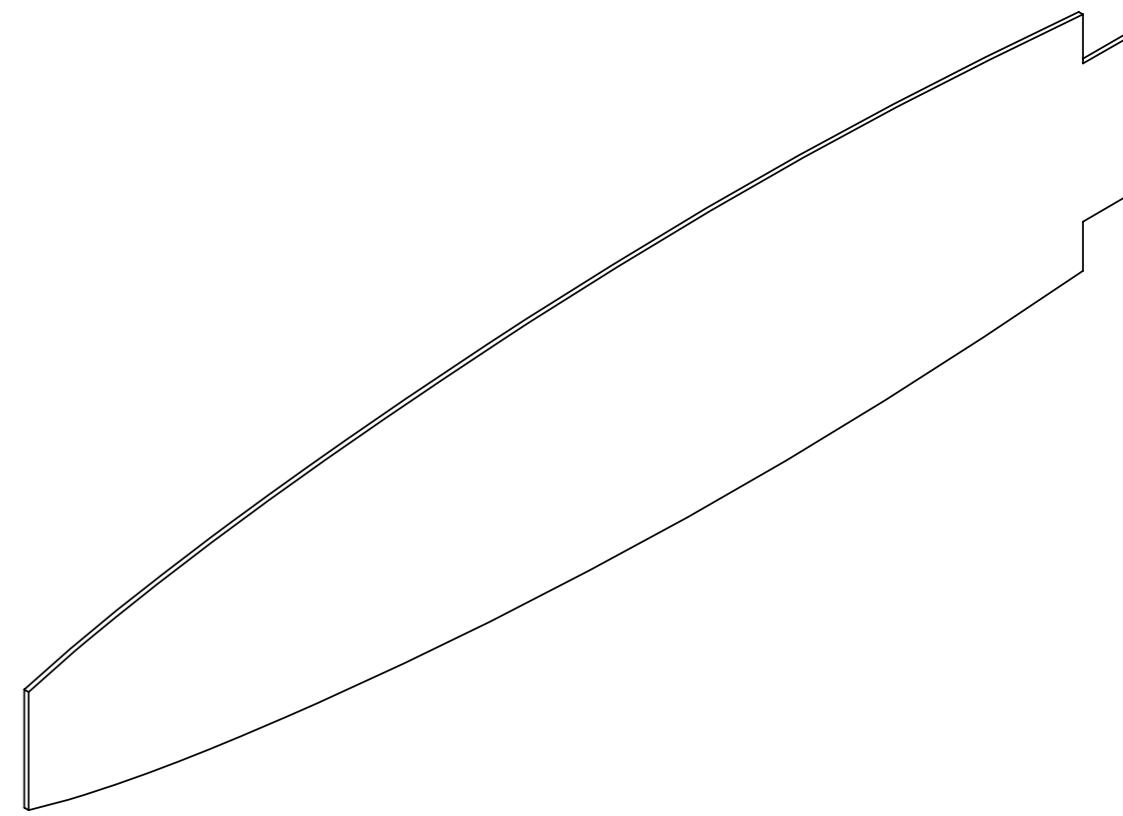
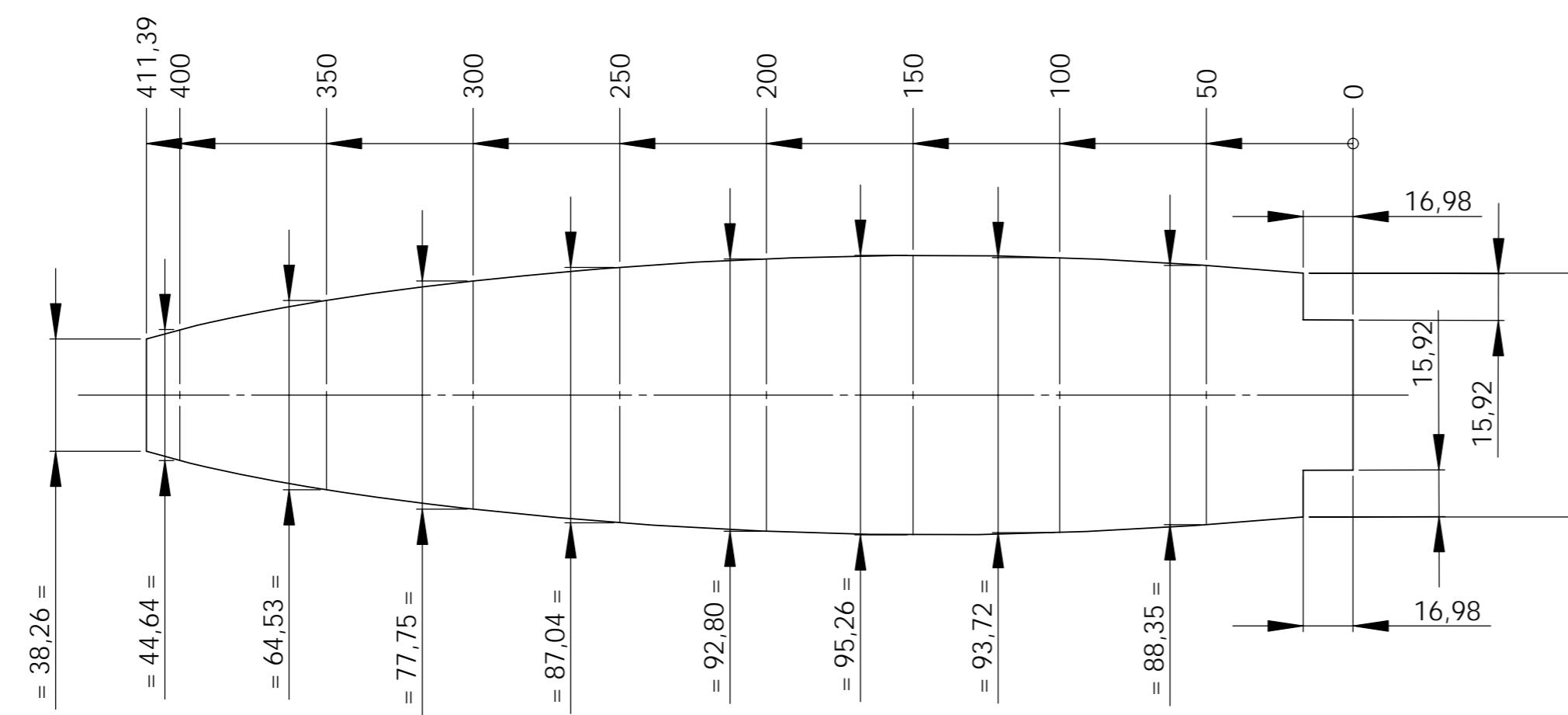
Nervure empenage Verticale partie Fixe niveau 1, 2, 3, 4 et 5 en mousse

Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites	WE49H:	Echelle:1:1
Conception	NOM	DATE
Modélisation	Pennec	08/09/2006
Mise en plan	Muthelet	16/09/2006
Verification	Muthelet	20/04/2006
Matériel:	Mousse Styrofoam	
DESCRIPTION DE LA REVISION:	Nouveau profil	A1
DATE: 29/10/2007	REVISION: B	Folio 1 Of 1

Gaz'Aile

1,60

Gabarit de découpe CTP



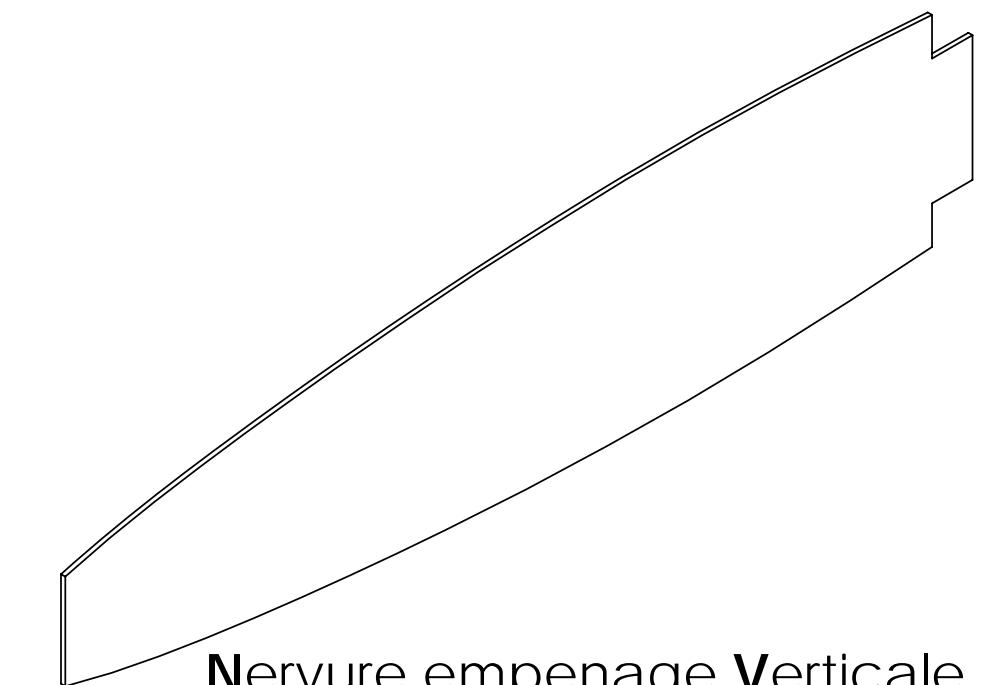
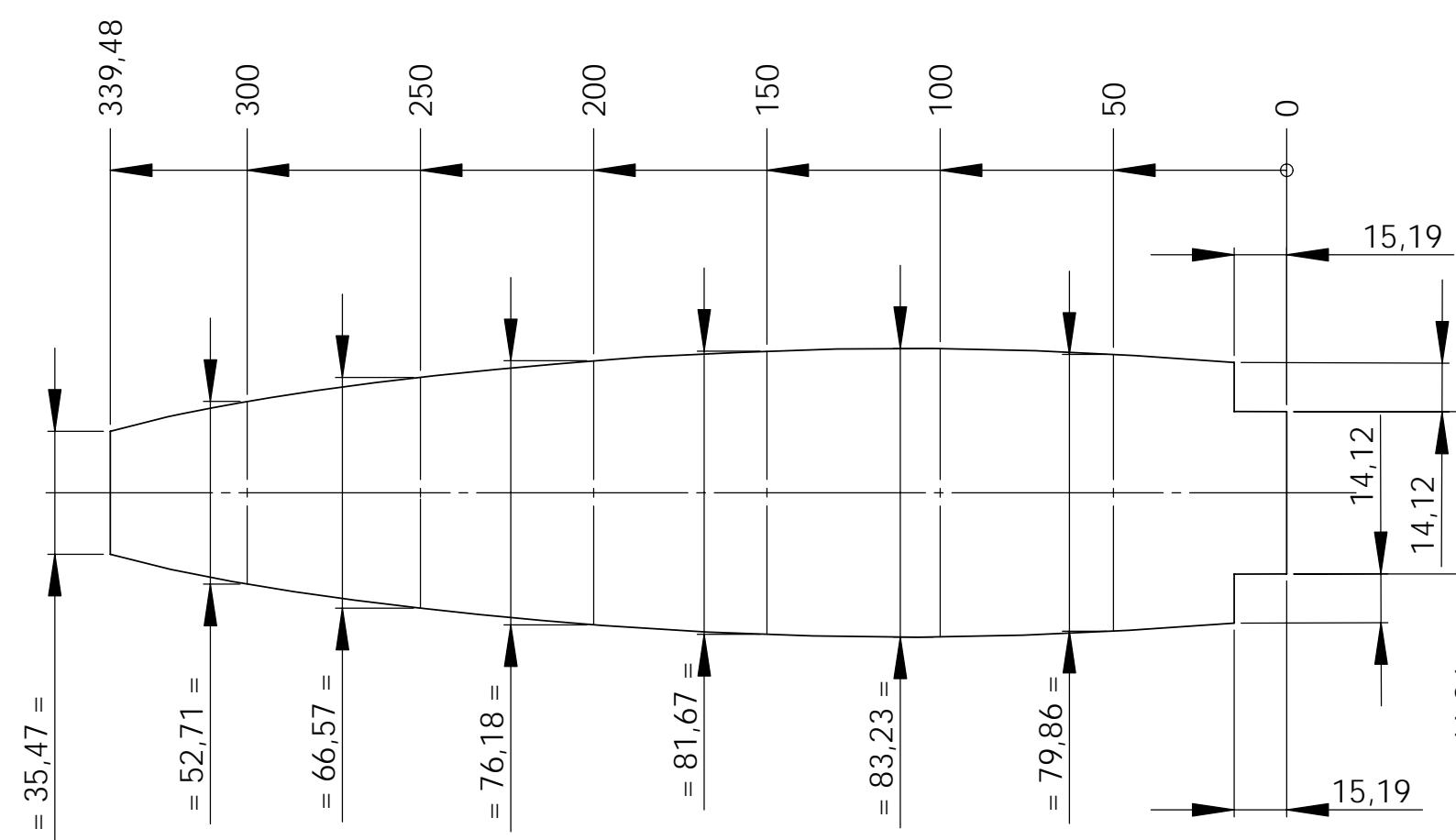
Nervure empenage **Verticale partie Fixe niveau 2 en ConTre Plaque**

Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites		WEIGHT:	N° Plan:	Echelle:1:1
Conception	NOM			AVION:
	Pennec			08/08/2006
Modélisation				19/09/2006
Mise en plan				06/02/2007
Verification				
	MATIERE:			DESCRIPTION DE LA REVISION:
				Nouveau profil
				REVISION: C
				Folio 1 of 1

NVF 2 CTP

Gaz'Aile

Gabarit de découpe CTP



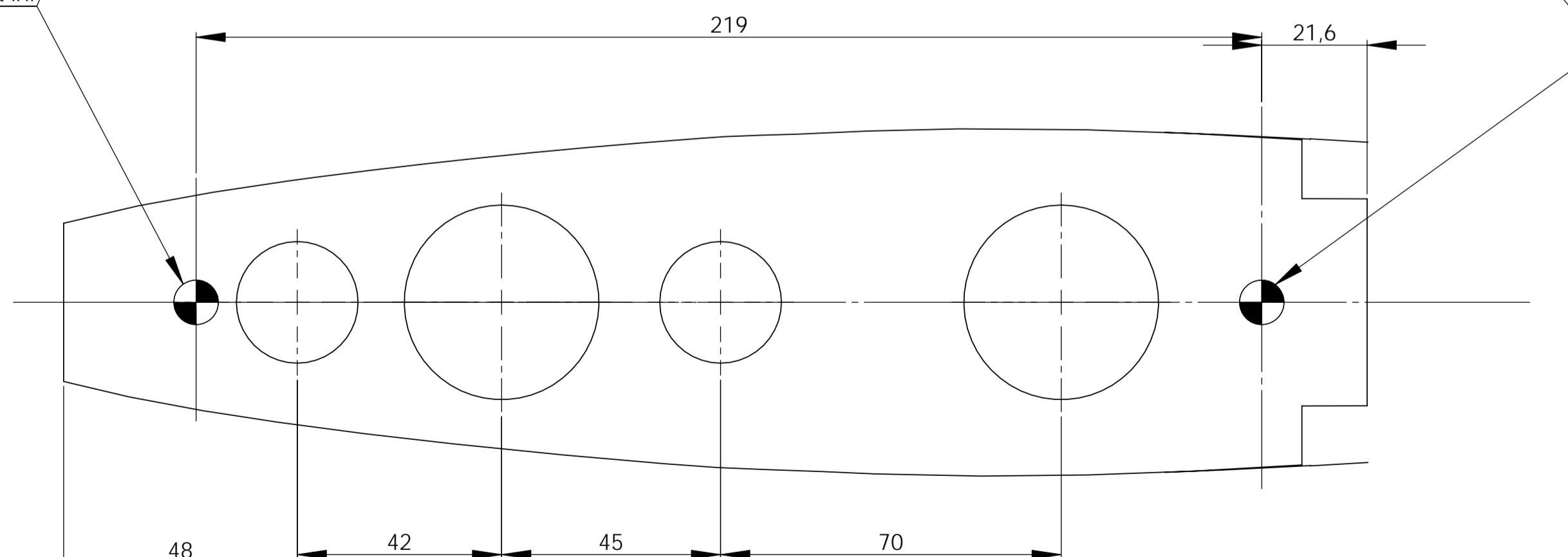
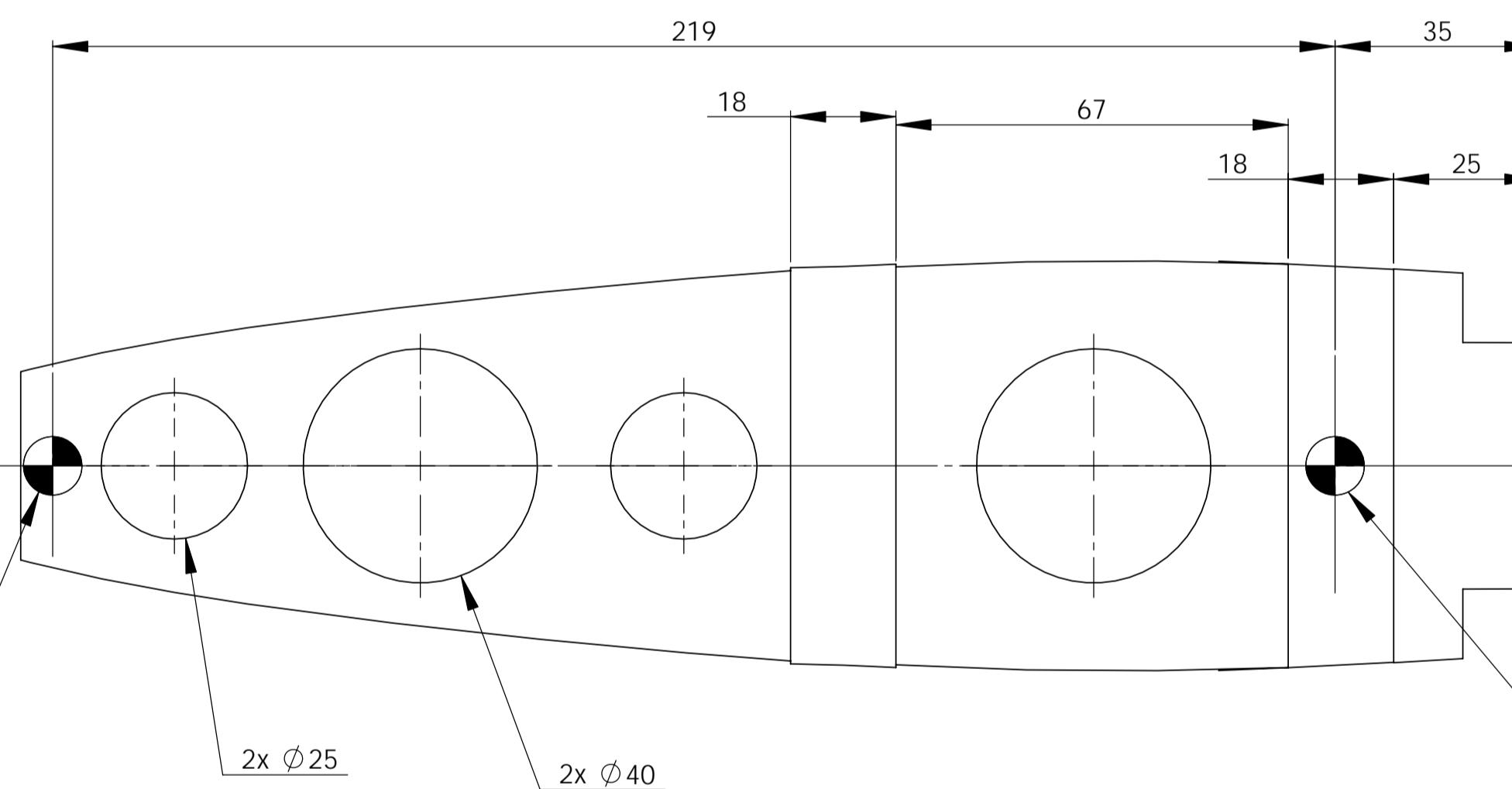
Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites		Ensemble:	N° Plan:	Echelle:1:1
	NOM			
AVION:	Conception	Pennec	08/08/2006	NVF 4 CTP
	Modélisation	Muthelet	19/09/2006	
	Mise en plan	Muthelet	06/02/2007	
	Verification			
MATERIE:	Contre plaqué okoumé qualité aviation		DESCRIPTION DE LA REVISION: Nouveau profil	
			DATE: 21/10/2007	REVISION: C
			Folio 1 OF 1	

Gaz'Aile

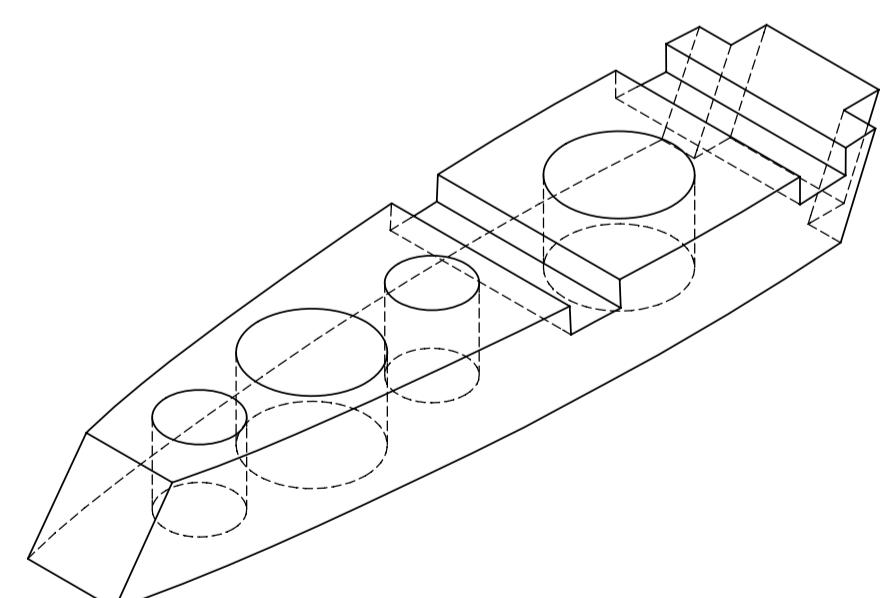
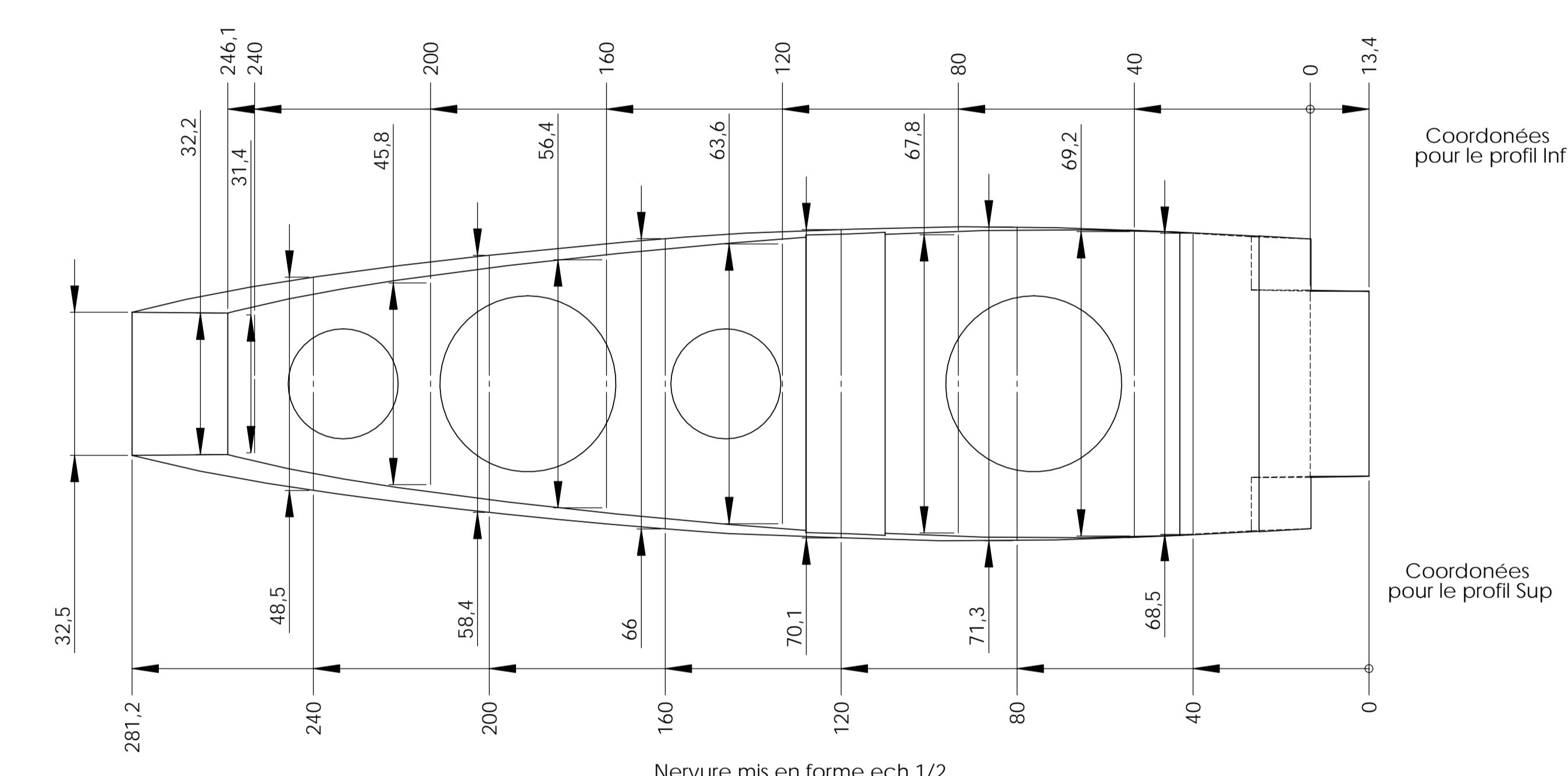
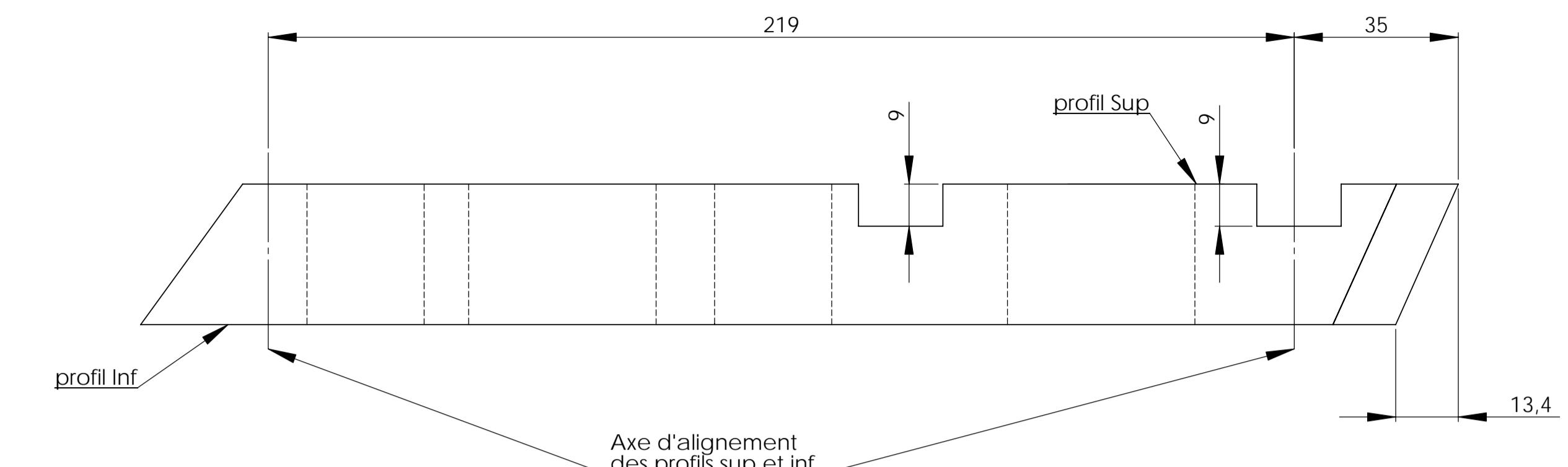
Gabarit de découpe mousse



Gabarit du Profil supérieur

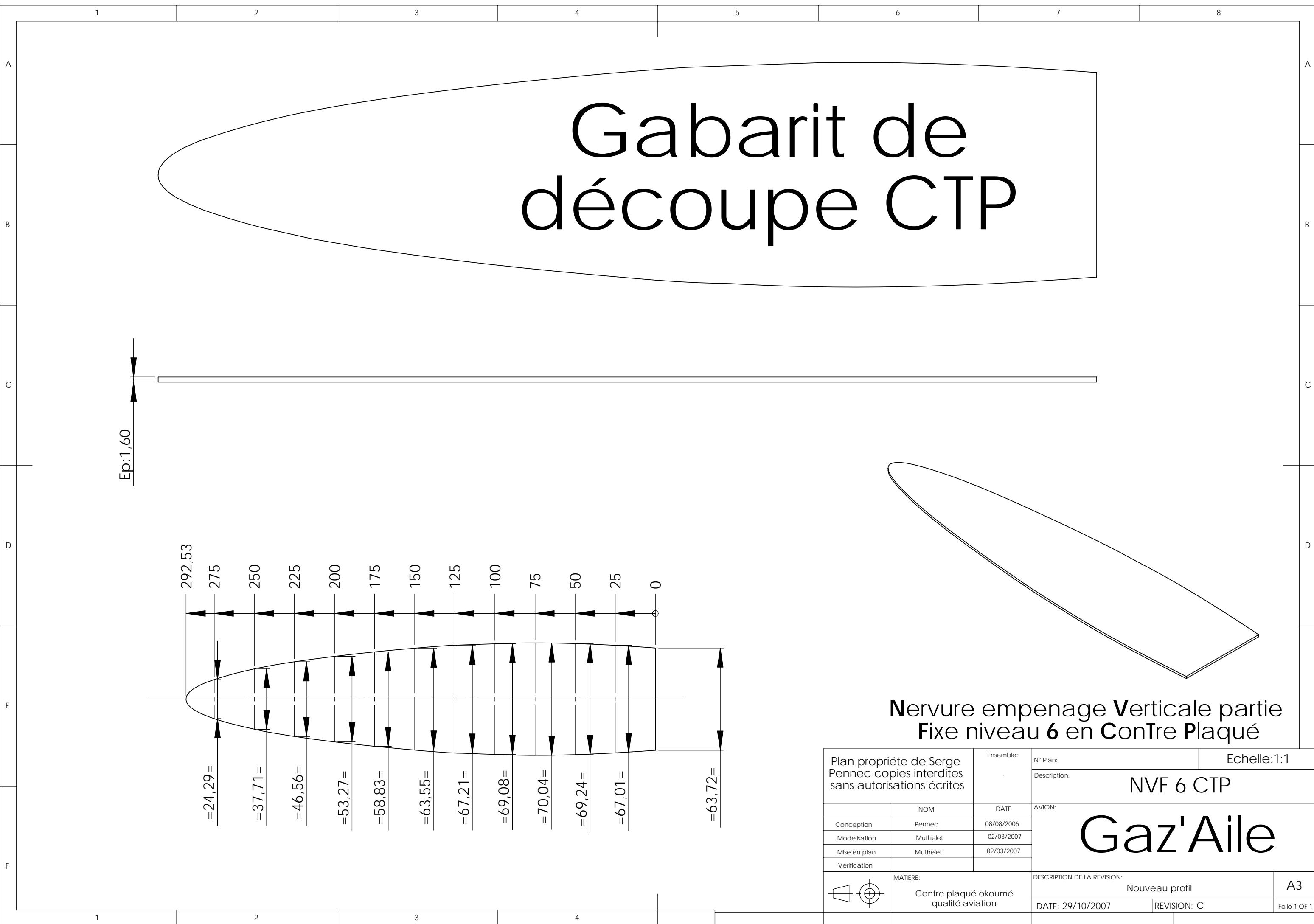


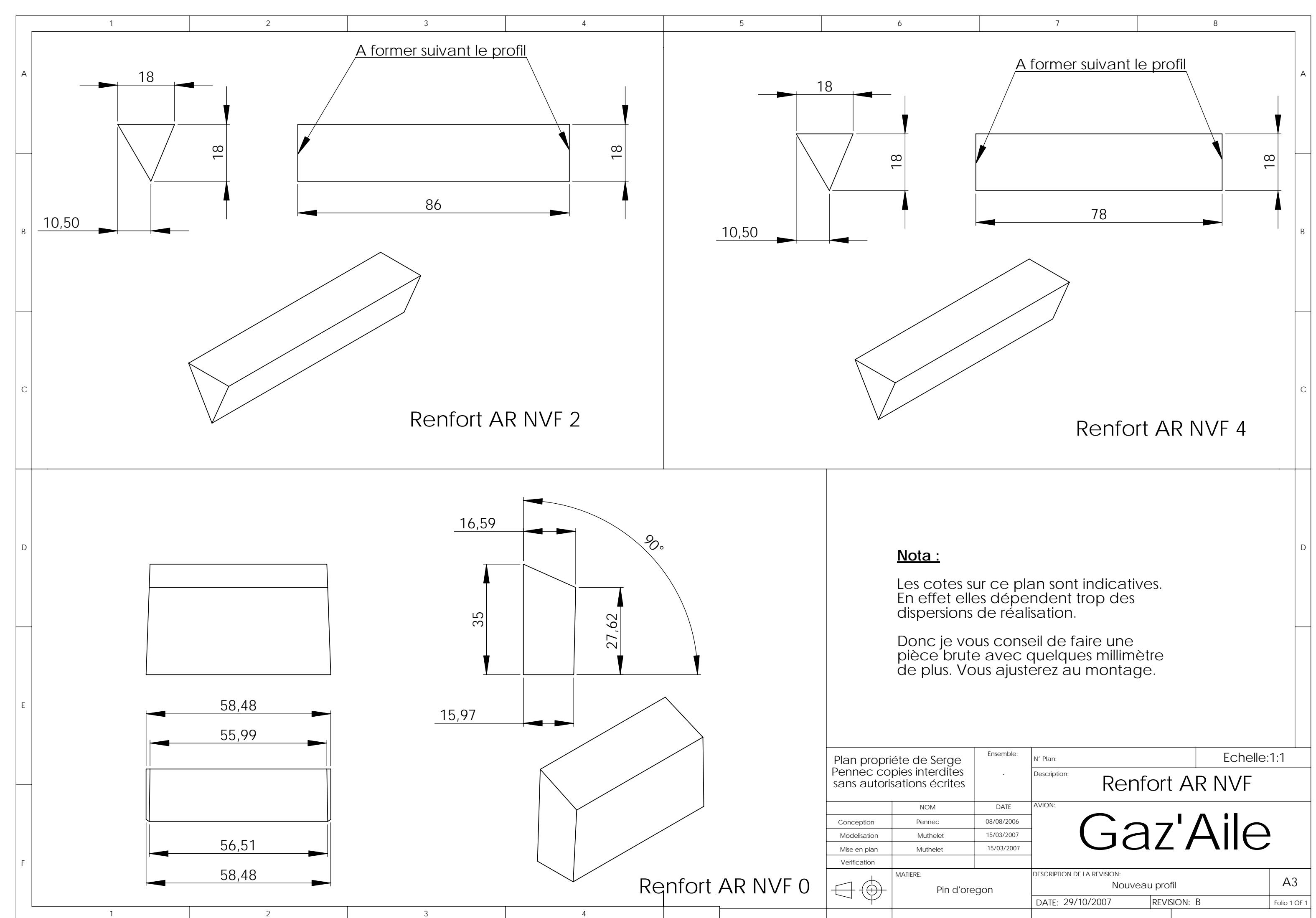
Gabarit du Profil inférieur

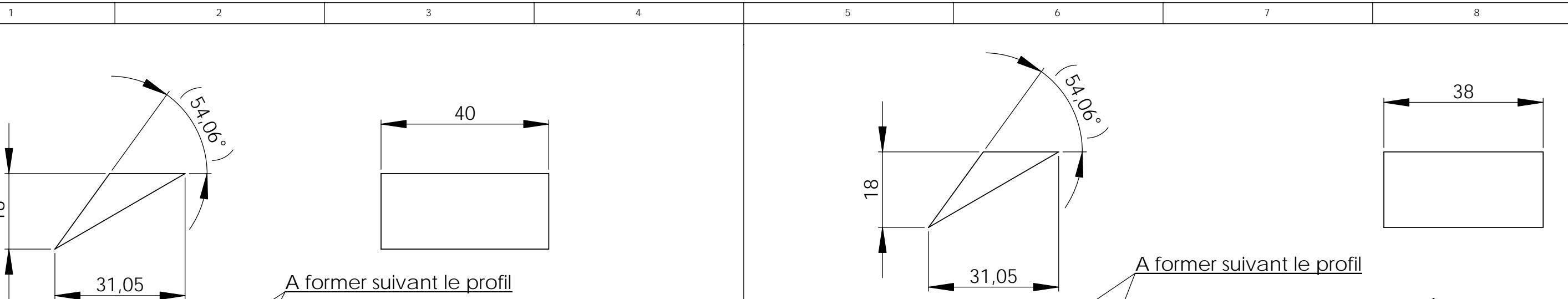


**Nervure empenage Verticale partie
Fixe niveau 0 en mousse**

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

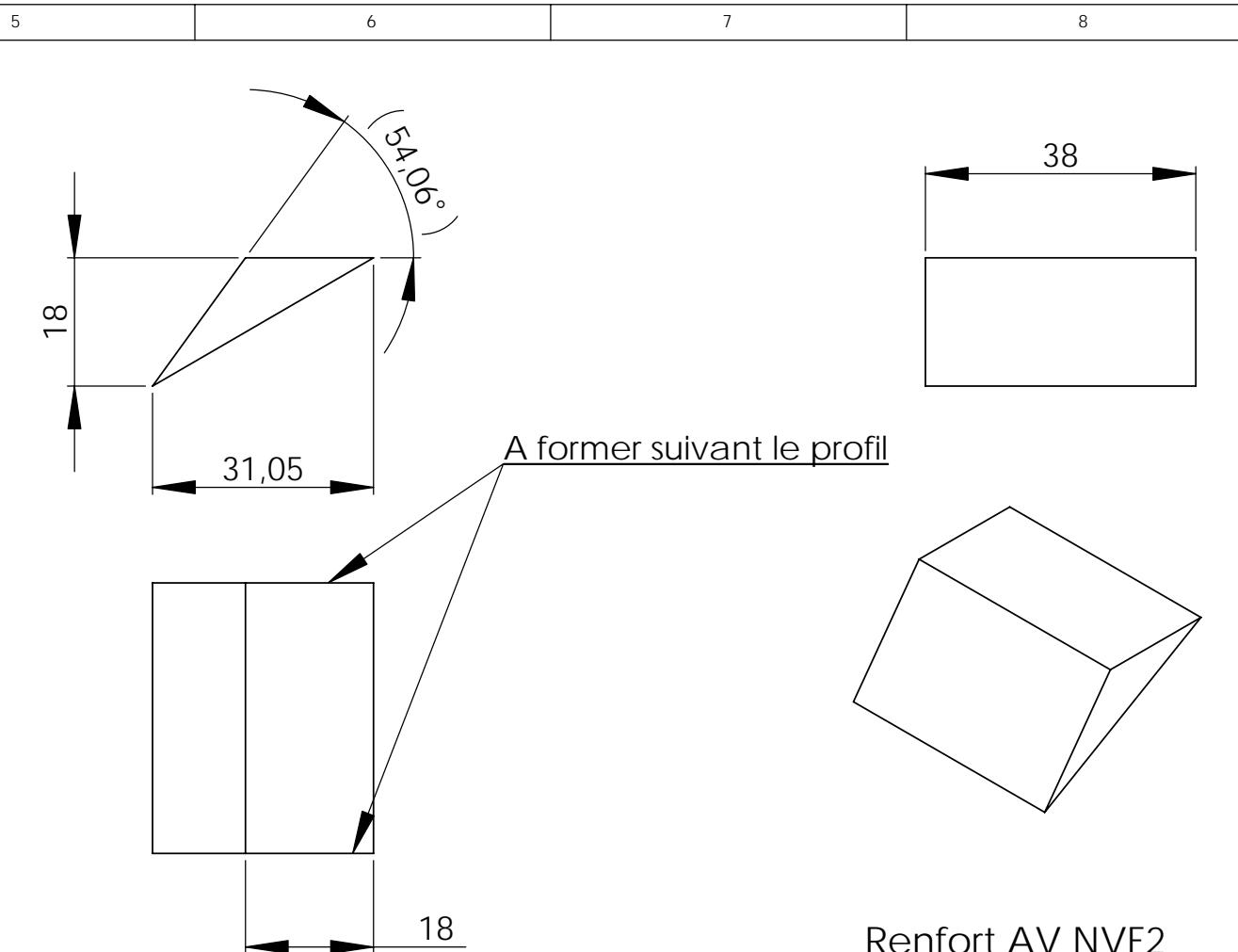






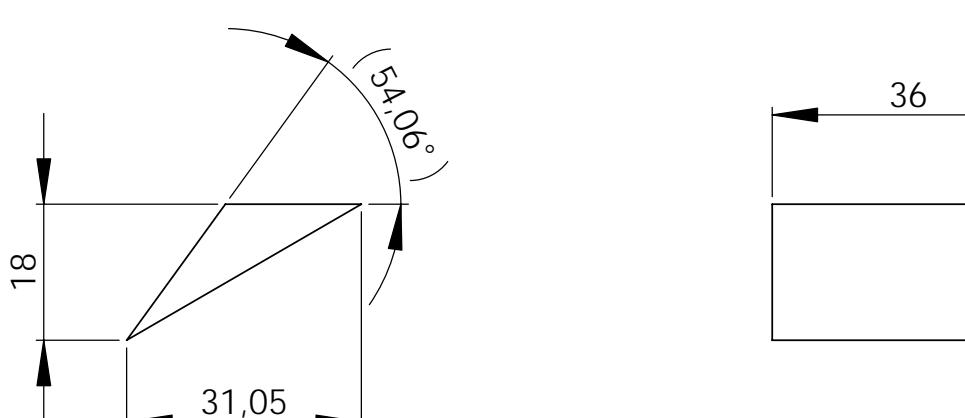
A former suivant le profil

Renfort AV NVF0



A former suivant le profil

Renfort AV NVF2



A former suivant le profil

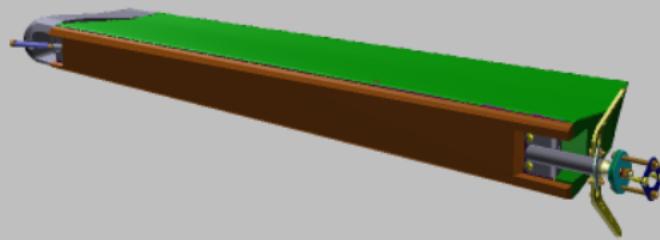
Renfort AV NVF4

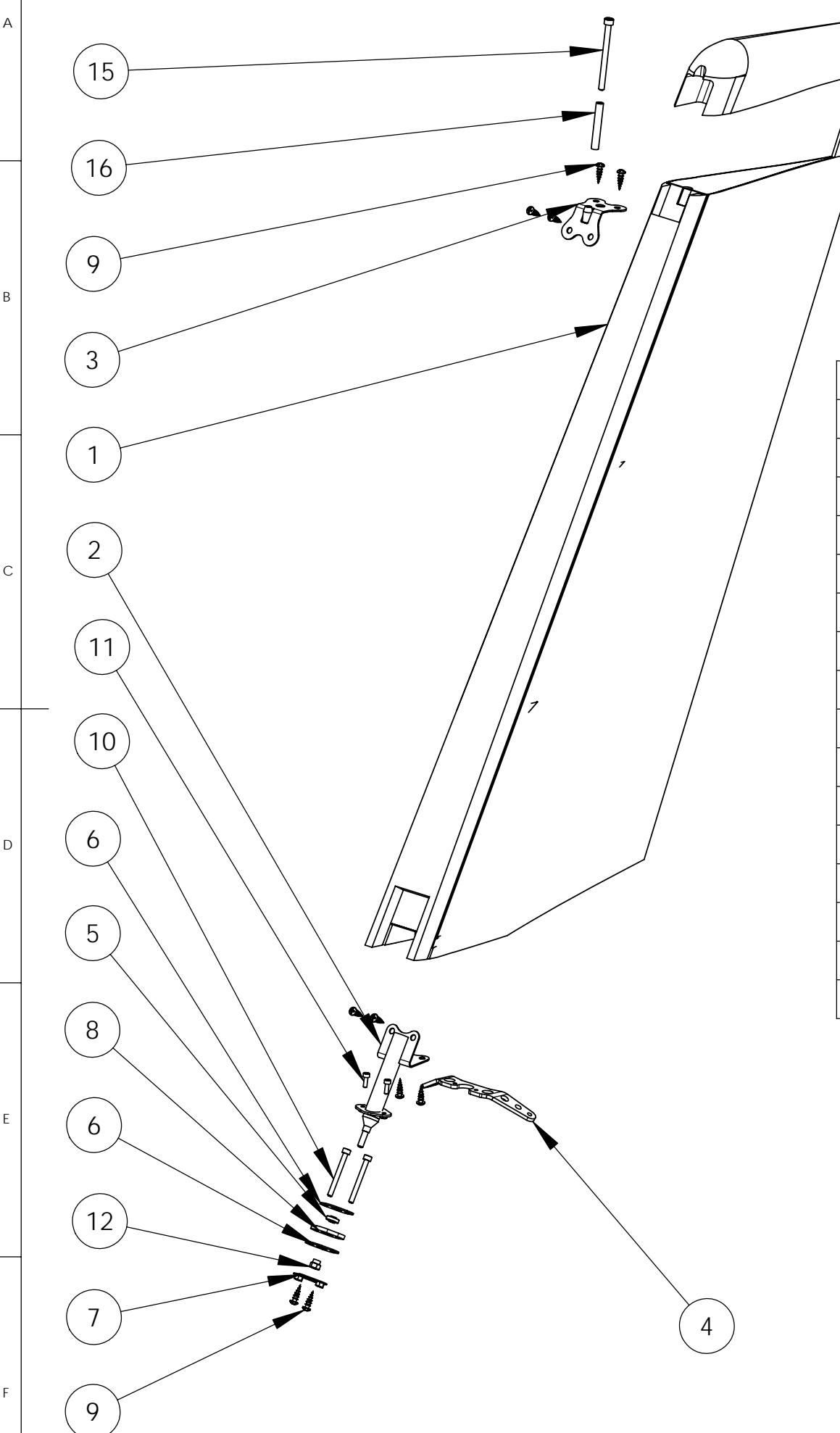
Nota :

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

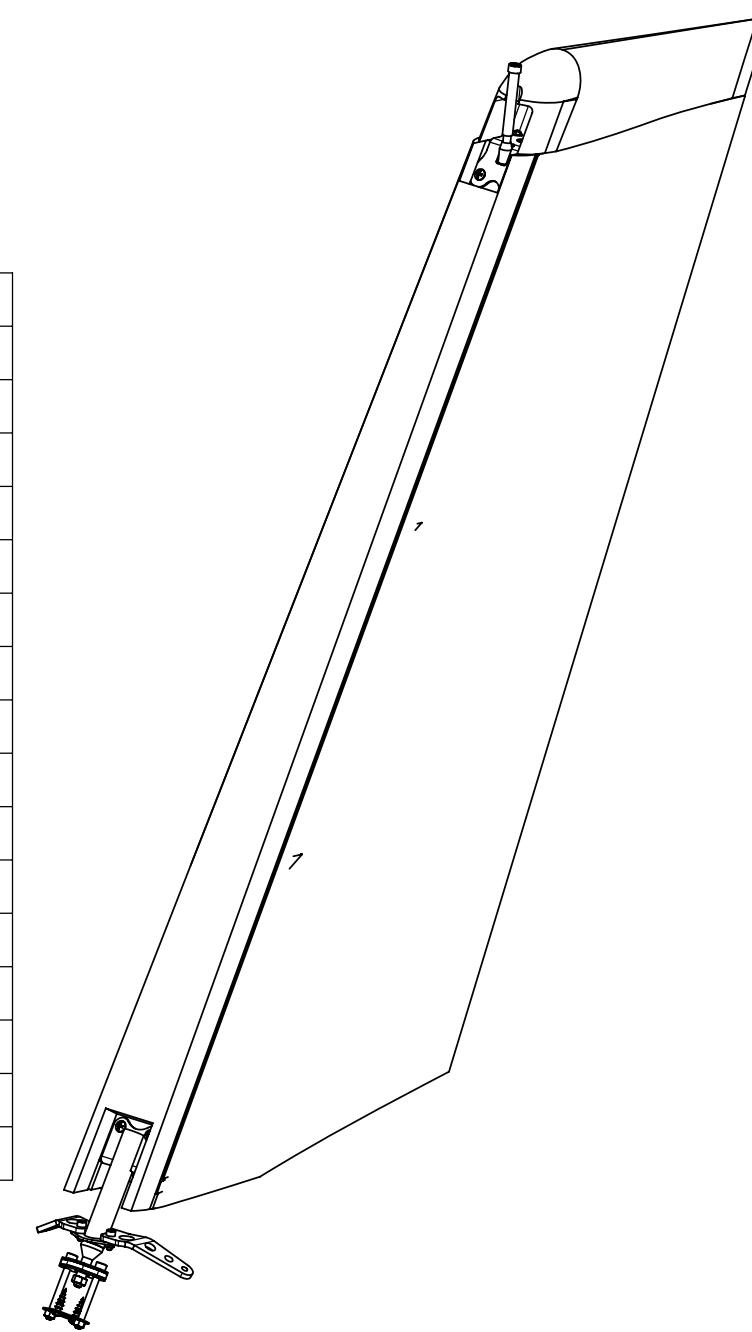
Donc je vous conseil de faire une
pièce brute avec quelques millimètre
de plus. Vous ajusterez au montage.

Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites	Ensemble: -	N° Plan:	Echelle: 1:1				
		Description:					
Renfort AV NVF		AVION:					
Gaz'Aile							
Conception	NOM	DATE					
	Pennec	08/08/2006					
Modélisation	Muthelet	15/03/2007					
Mise en plan	Muthelet	15/03/2007					
Verification							
	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	Empennage V mob	1
2	Articulation bas	1
3	Articulation Haut	1
4	Guignole gouvernail	1
5	Rotule INA GE6UK	1
6	Ctr plq Palier bas gouv	2
7	Plaque ecrous	1
8	Palier bas gouvernail	1
9	Vis bois	10
10	Vis Chc M5-50	2
11	Vis Chc M4-12	2
12	Ecrou pied volet dérive	1
13	Vis Chc M6-60	1
14	Saumon EVM	1
15	Vis Chc M6-75	1
16	Tube de ferrure	1



Plan propriété de Serge
Pennec copies interdites
sans autorisations écrites

Ensemble:

-

N° Plan:

Description:

Echelle:1:6

Volet de derive

Gaz'Aile

Conception: Pennec
Modélisation: Mutelet
Mise en plan: Mutelet
Verification:

DATE:

08/08/2006

DATE:

10/03/2007

DATE:

10/03/2007

DATE:

DATE:

DATE:

MATIERE:

DESCRIPTION DE LA REVISION:

Mise a jour saumon et tube ferrure

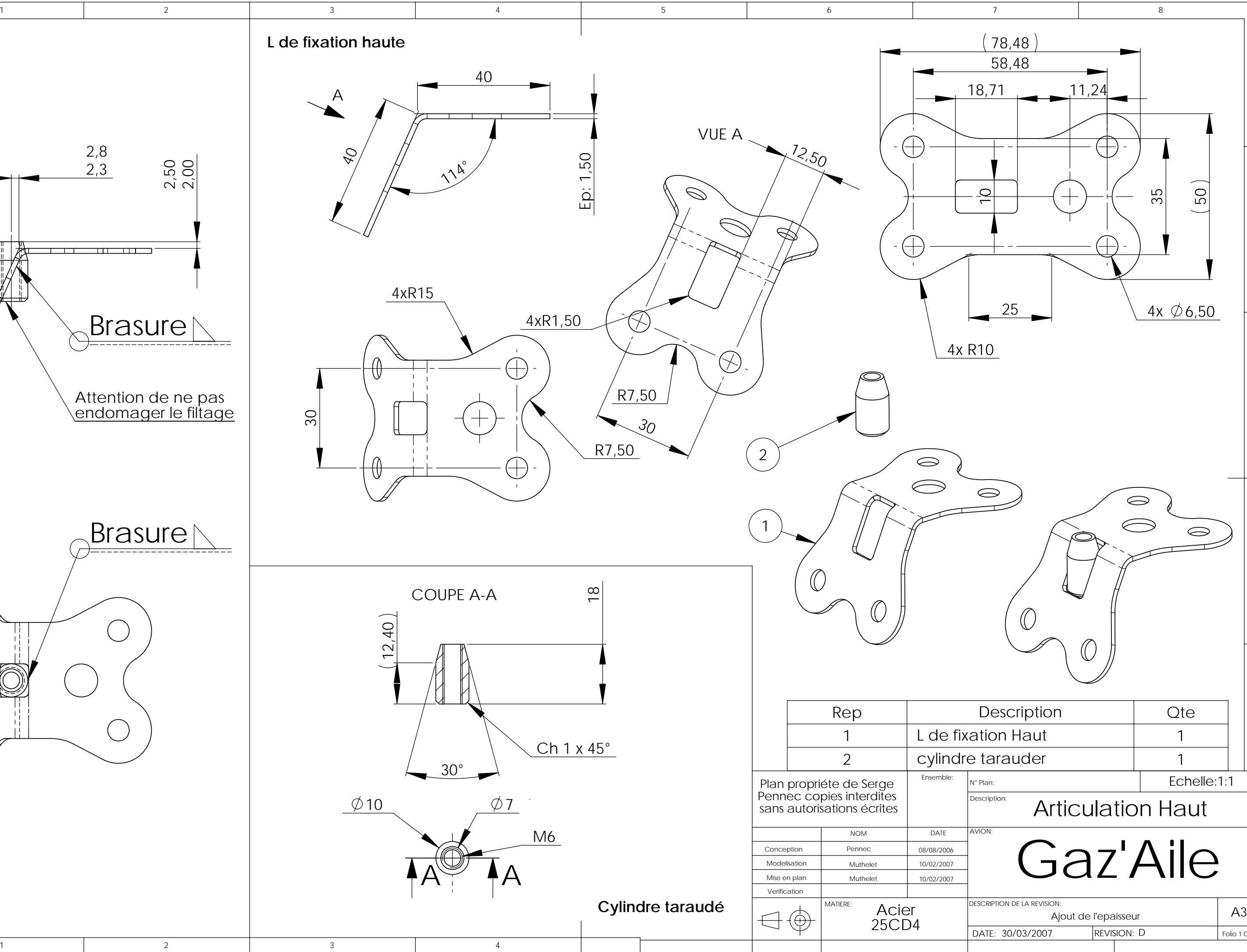
A3

DATE:20/04/2007

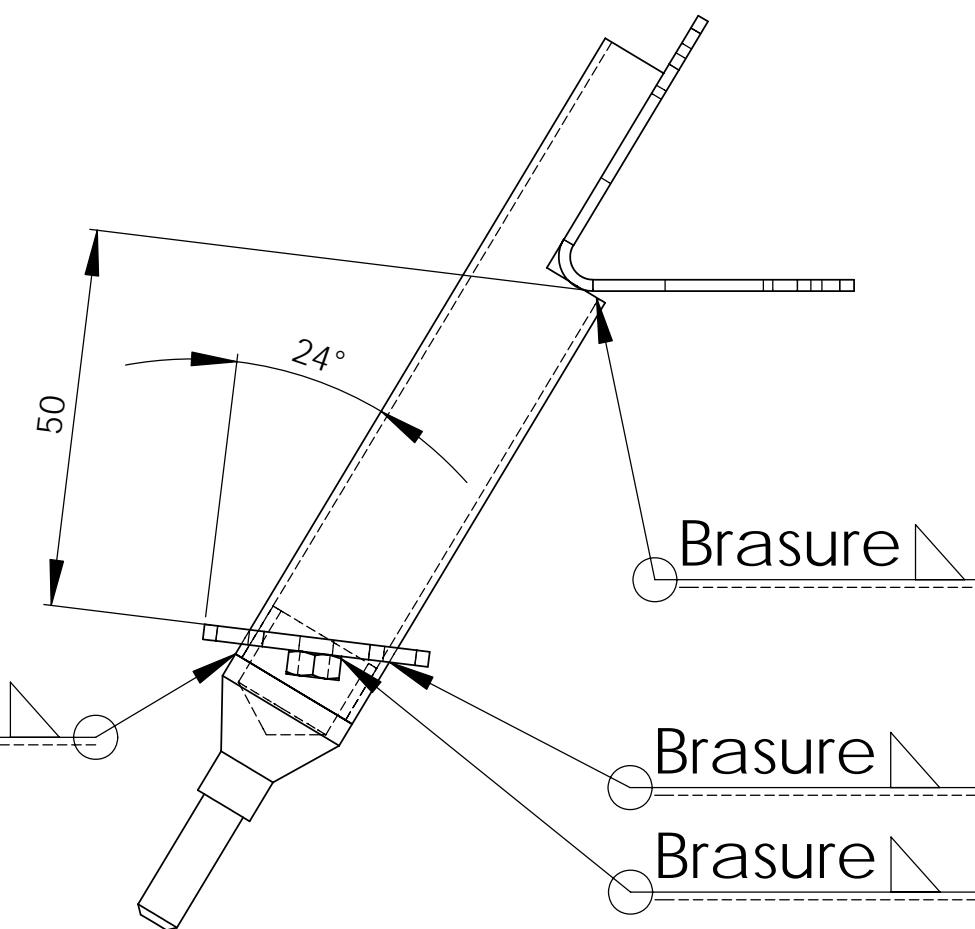
REVISION:

B

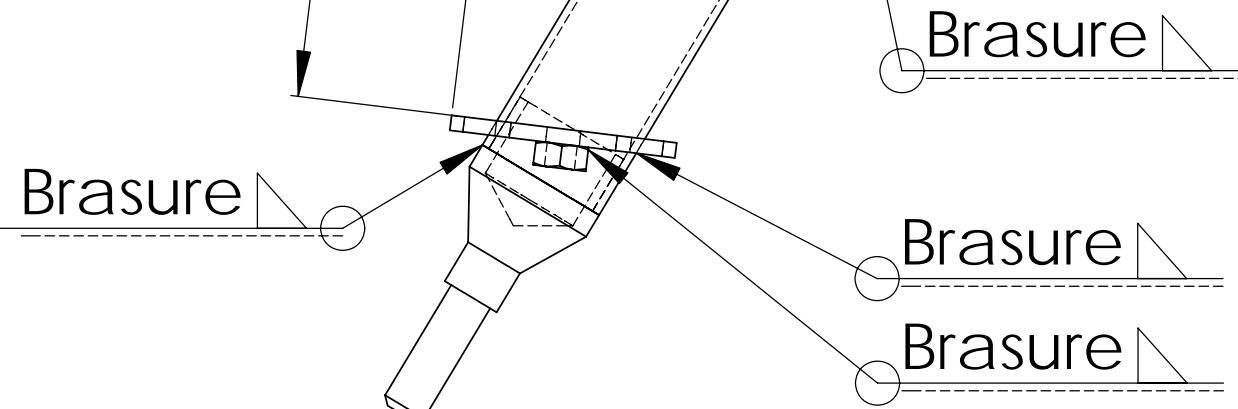
Folio 1 OF 1



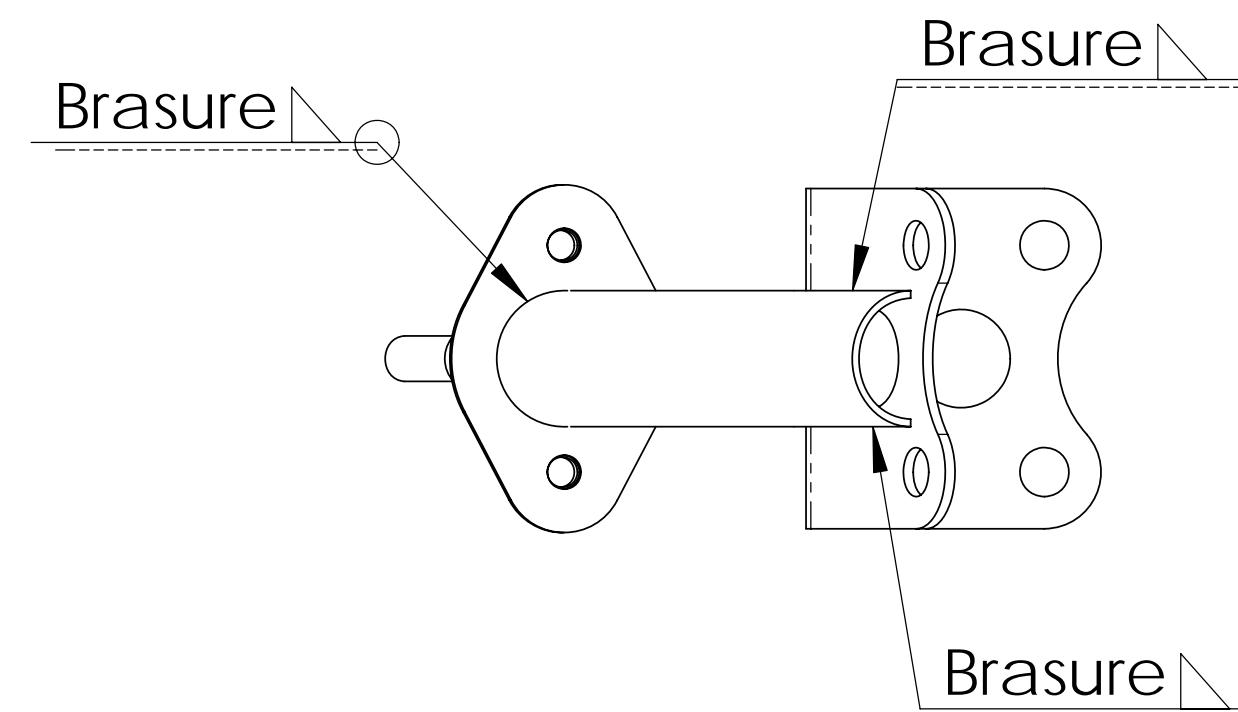
A



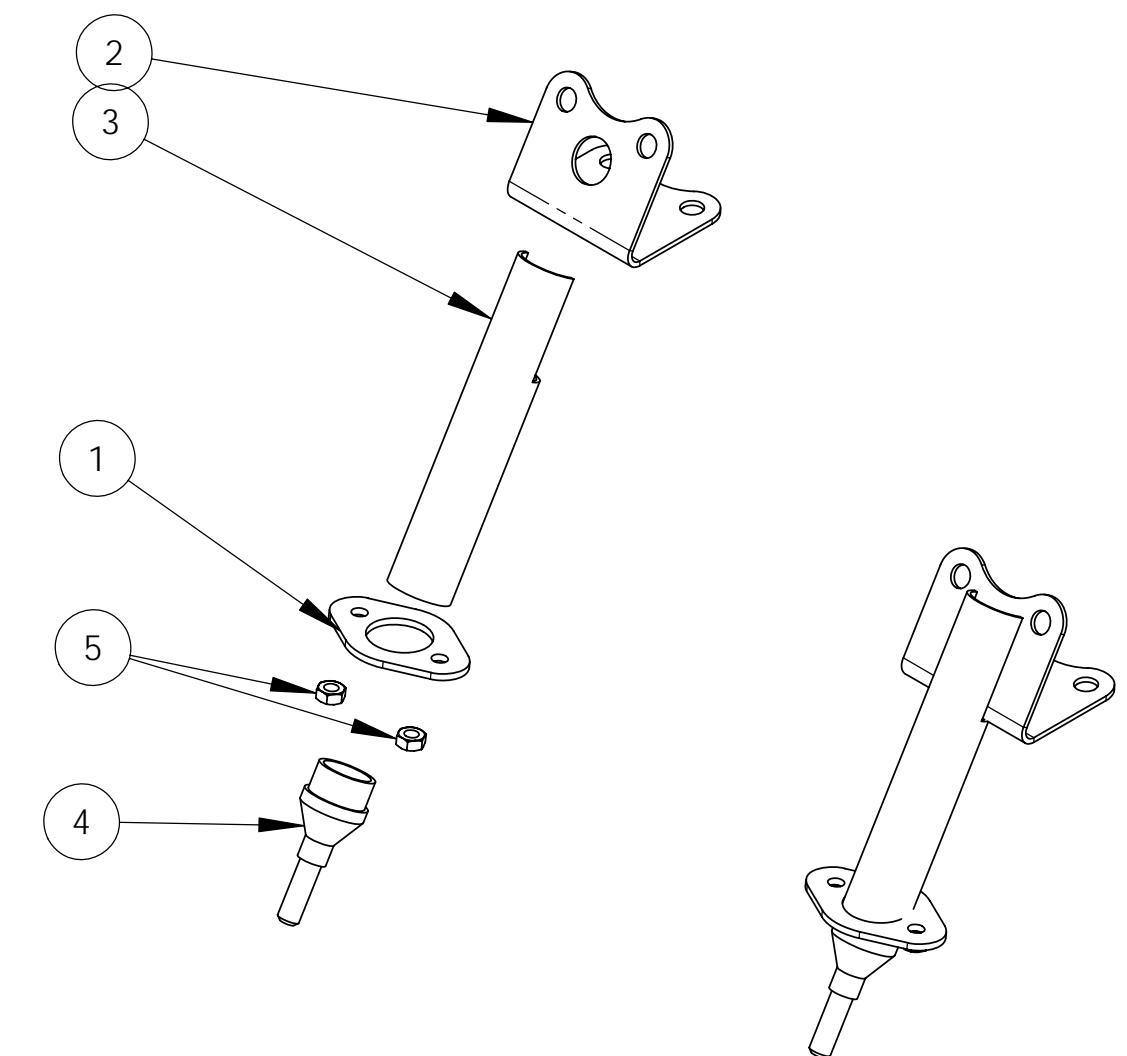
B



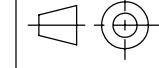
C



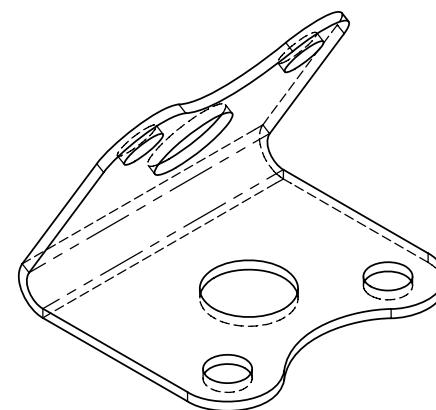
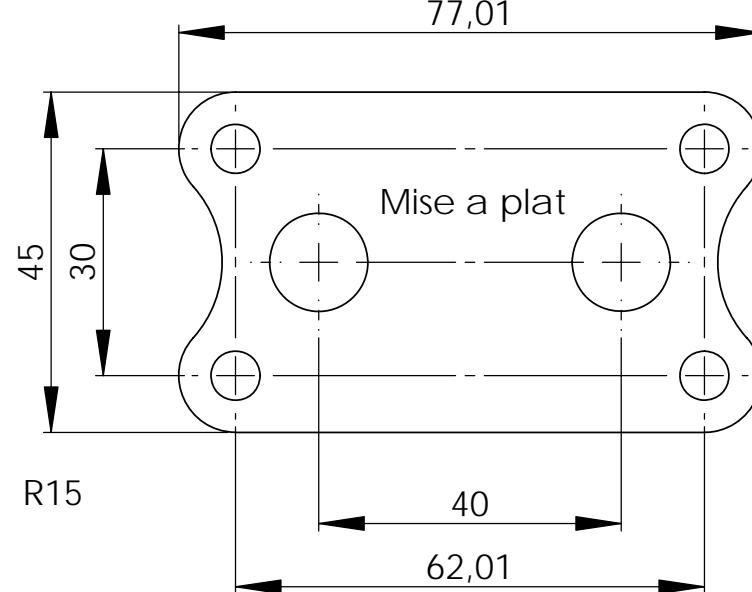
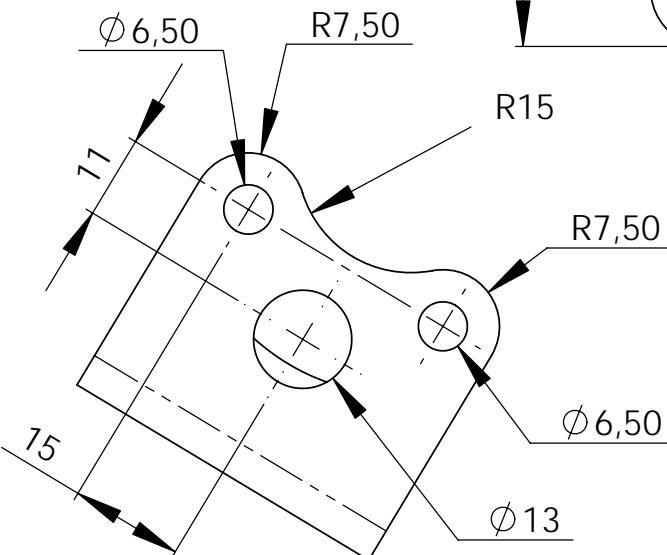
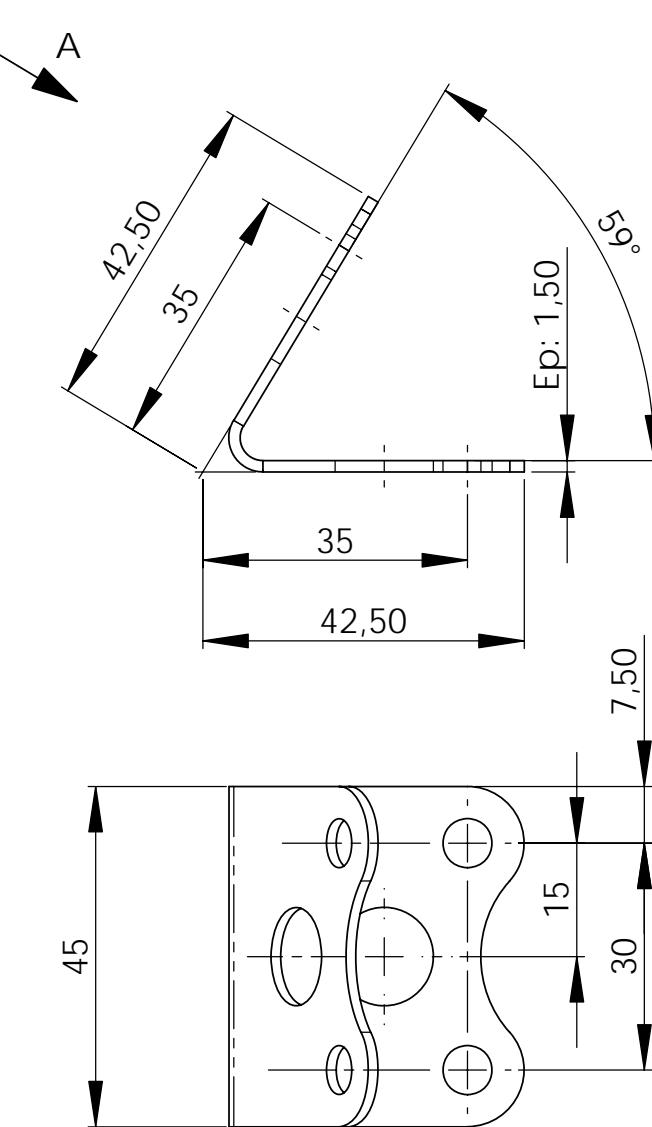
D



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 copies interdites sans autorisations écrites	Ensemble:	N° Plan:	Echelle:1:1
	Description:		
	AVION:		
	Conception	Pennec	
	Modélisation	Muthelet	
	Mise en plan	Muthelet	
Verification			
		Matière:	DESCRIPTION DE LA REVISION: Ajout des cotes A3
			DATE: 08/03/2007
			REVISION: C
			Folio 1 OF 1

Gaz'Aile



VUE A

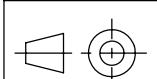
Ensemble:

N⁸ da plan

Echelle:1:1

L de fixation Bas

Gaz'Aile



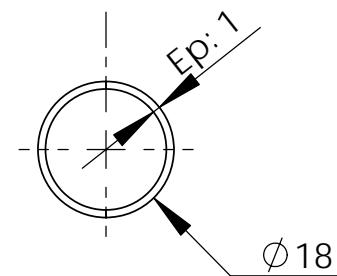
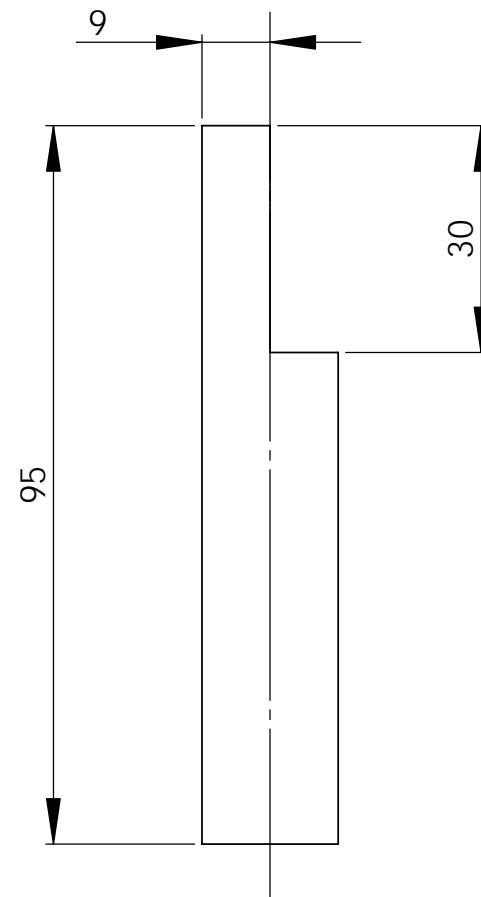
Acier
25CD4

DESCRIPTION DE LA REVISION:

1. **What is the primary purpose of the study?**

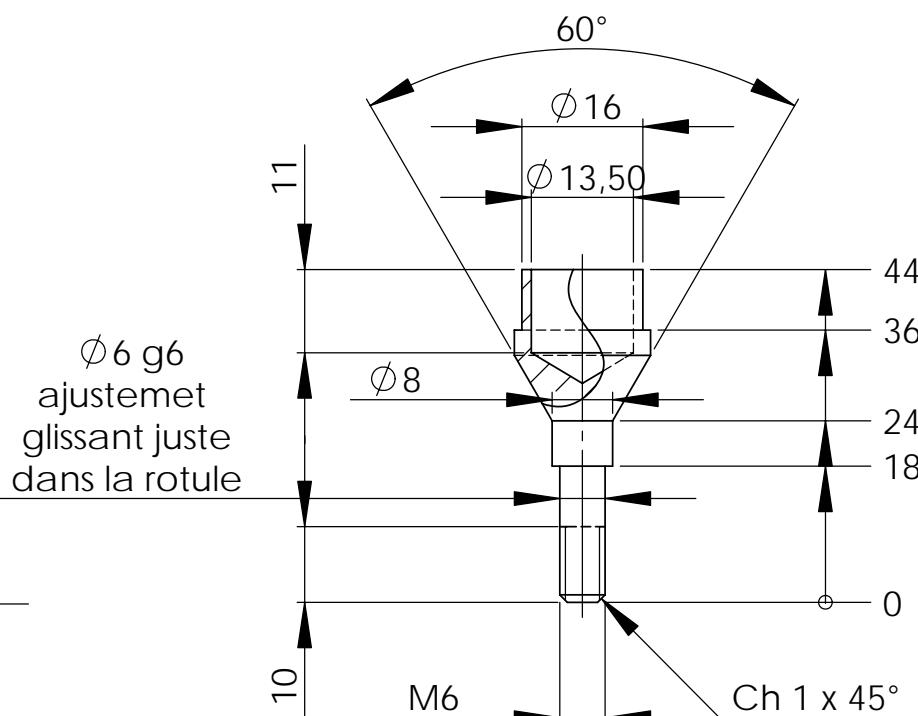
Allegements

八四

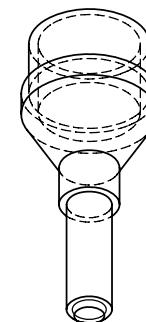


Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites			Emsemble:	N° de plan	Echelle:1:1
			Plan:		
Axe de fixation Bas					
Conception	NOM	DATE	AVION: Gaz'Aile		
Modelisation	Pennec	08/08/2006			
Mise en plan	Muthelet	10/02/2007			
Verification					
	Matière:	Acier 25CD4	DESCRIPTION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

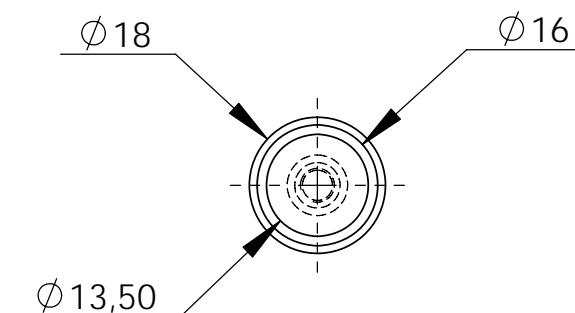
A



B



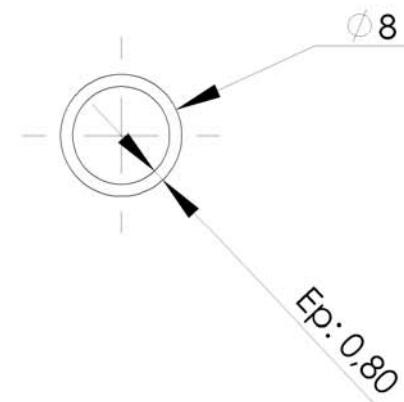
C



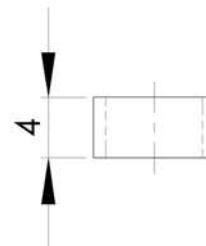
D

Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites			Emsemble:	N° de plan	Echelle:1:1	
			Plan:			
			AVION:	Pointe de fixation Bas		
			Gaz'Aile	DESCRIPTION DE LA REVISION:		
				Allegement et ajout M6		
				A4		
				DATE: 25/02/2007	REVISION: C	
				Folio 1 OF 1		

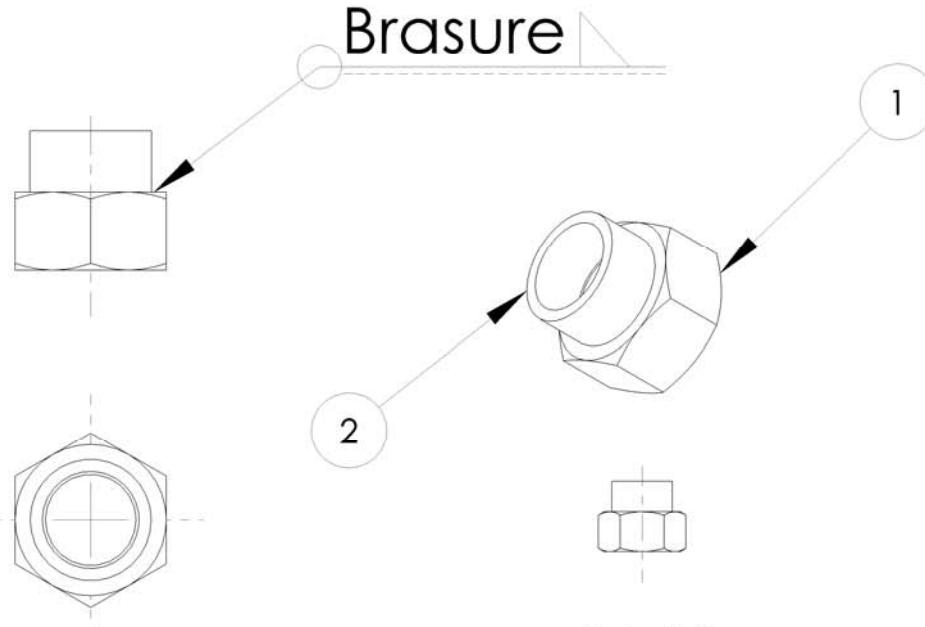
A



B



C



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

Conception

08/08/2006

Modélisation

08/03/2007

Mise en plan

08/03/2007

Verification



Matière:

Acier
25CD4

DESCRIPTION DE LA REVISION:

Nouvelle mise en plan

A4

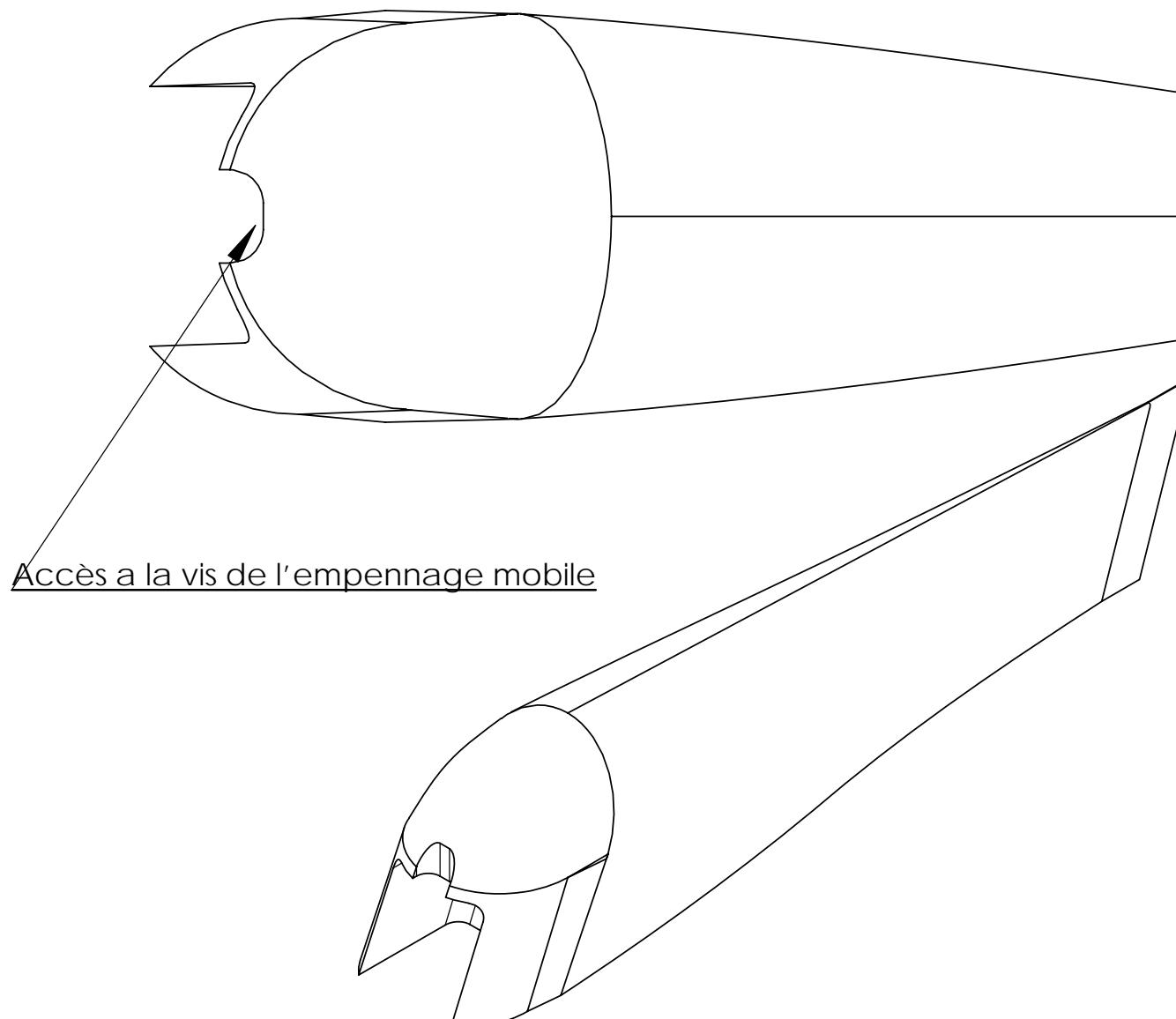
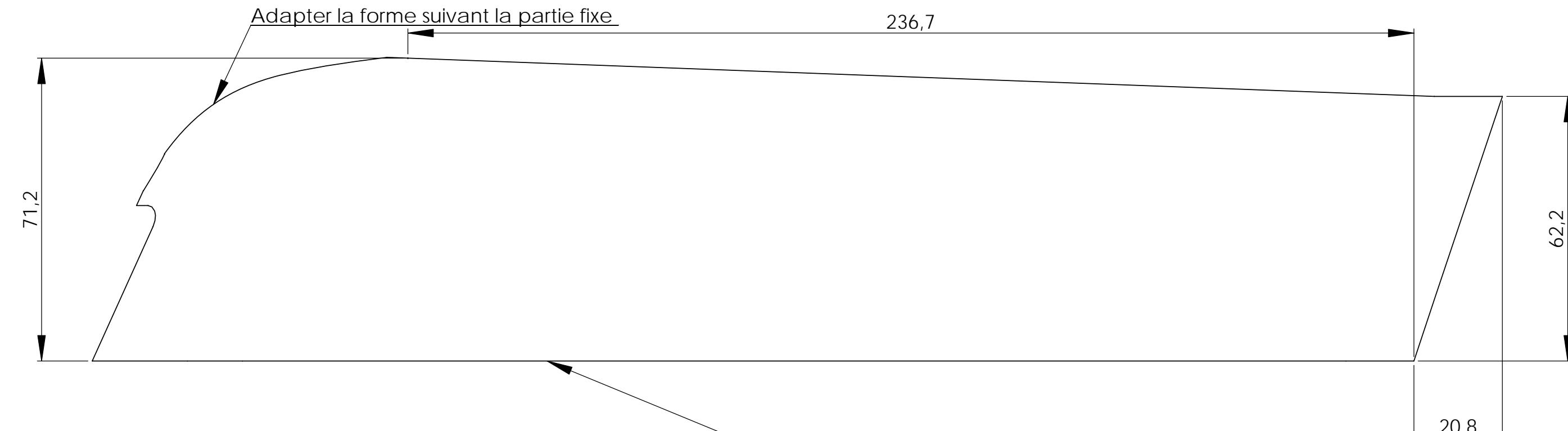
DATE: 15/03/2007

REVISION: C

Folio 1 OF 1

Gaz'Aile

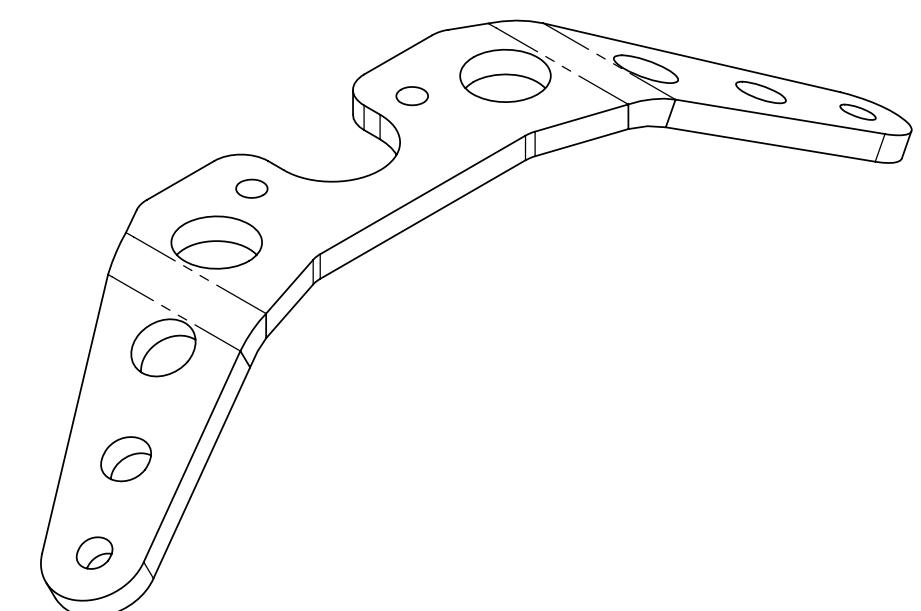
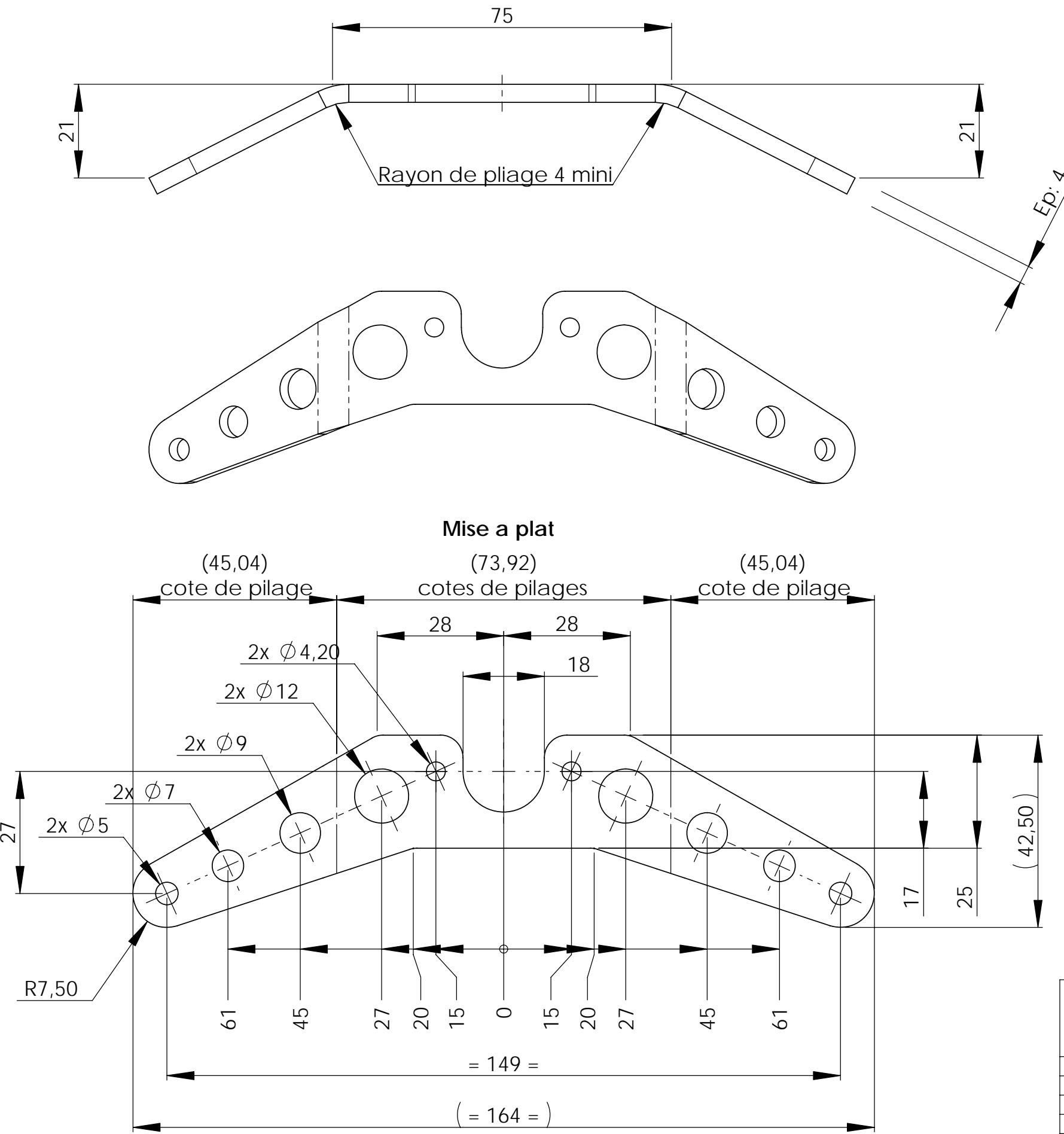
1 2 3 4 5 6 7 8



Nota:

Peu de cote sur ce plan ! C'est normal, le saumon est à ajuster suivant chaque avion.

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

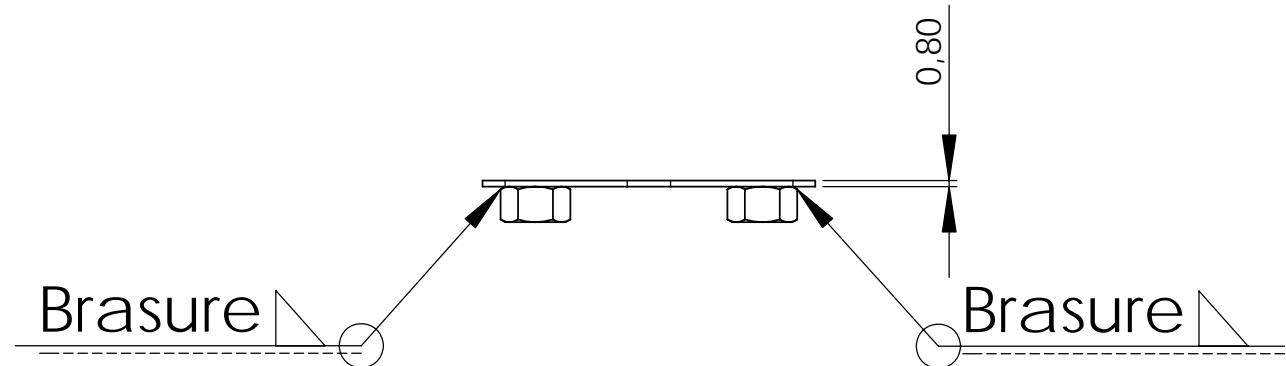
**Nota:**

Rayons non cotés R=5

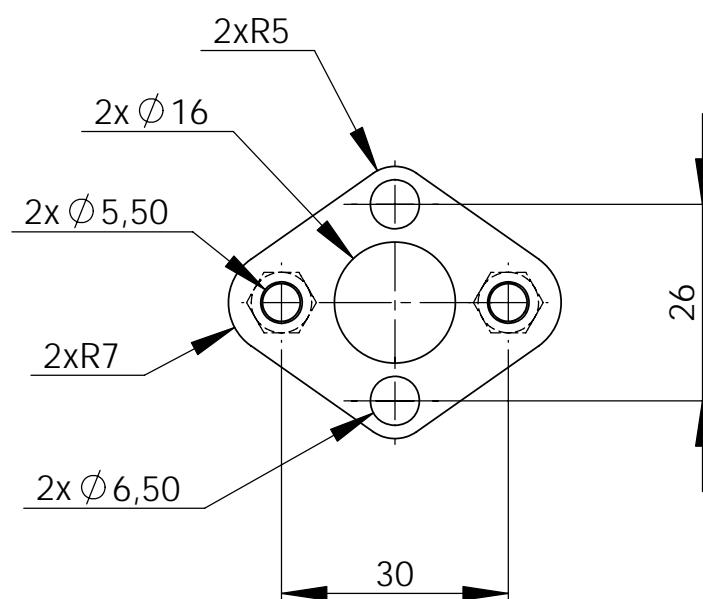
Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites		Ensemble: Empennage V partie mobile	N° Plan: Echelle: 1:1
Conception	NOM: Pennec	DATE: 08/08/2006	AVION:
Modélisation	Muthelet	09/11/2006	
Mise en plan	Muthelet	09/11/2006	
Verification			
	MATIERE: Aluminium EN AW 2017A	DESCRIPTION DE LA REVISION: Augmentation du cintre pour limiter les interférences	A3
		DATE: 10/03/2007	REVISION: E
			Folio 1 OF 1

Gaz'Aile**Guignole gouvernail**

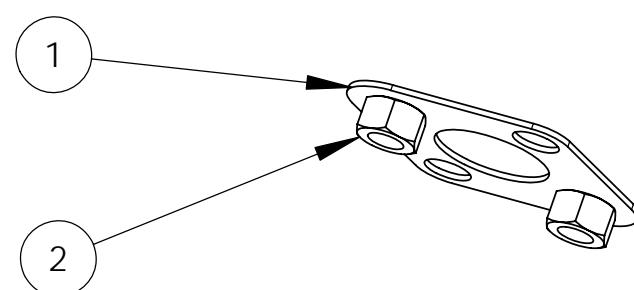
A



B

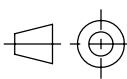


D

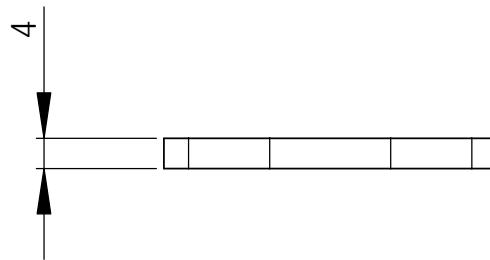


E

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

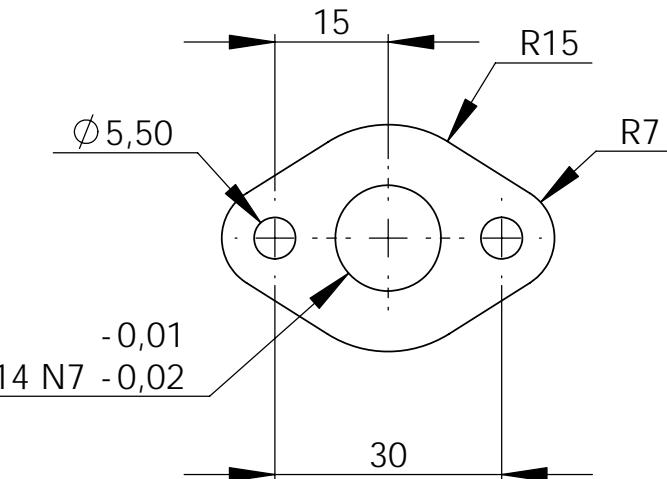
Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites		Ensemble:	N° de plan	Echelle:1:1
			Plan:	
			AVION:	
			Plaque ecrous	
			Gaz'Aile	
		Matière:	Acier 25CD4	DESCRIPTION DE LA REVISION: Mise en plan
			DATE: 03/03/2007	REVISION: A
				Folio 1 OF 1

A



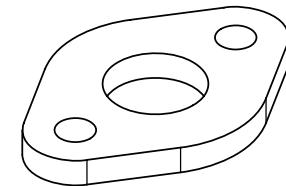
A

B



B

C

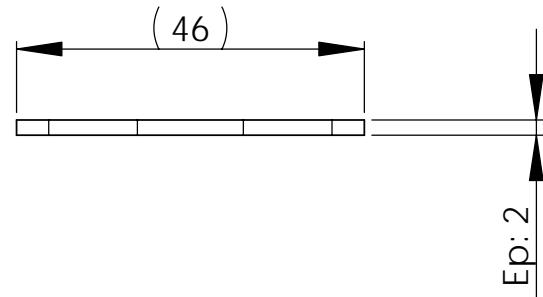


C

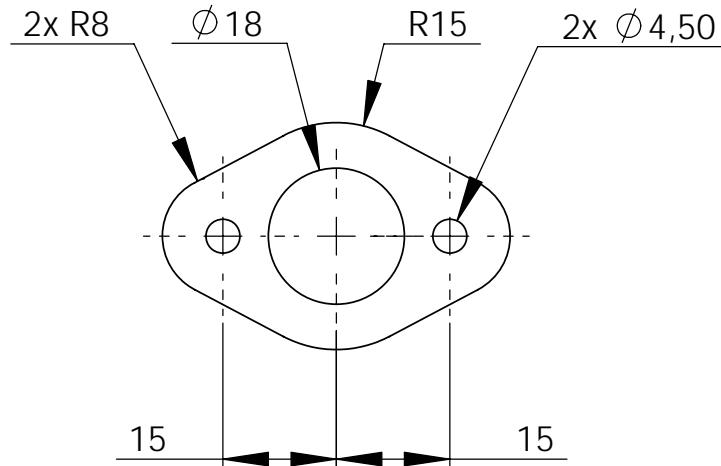
D

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

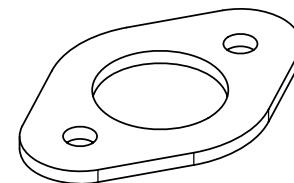
A



B



C



D

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

A

A

B

B

C

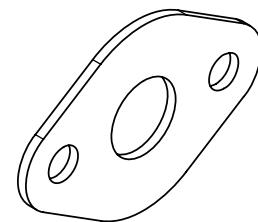
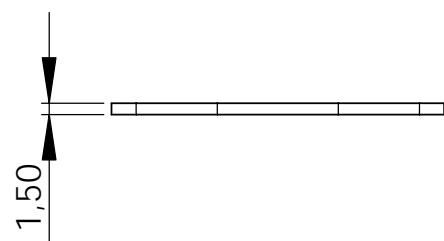
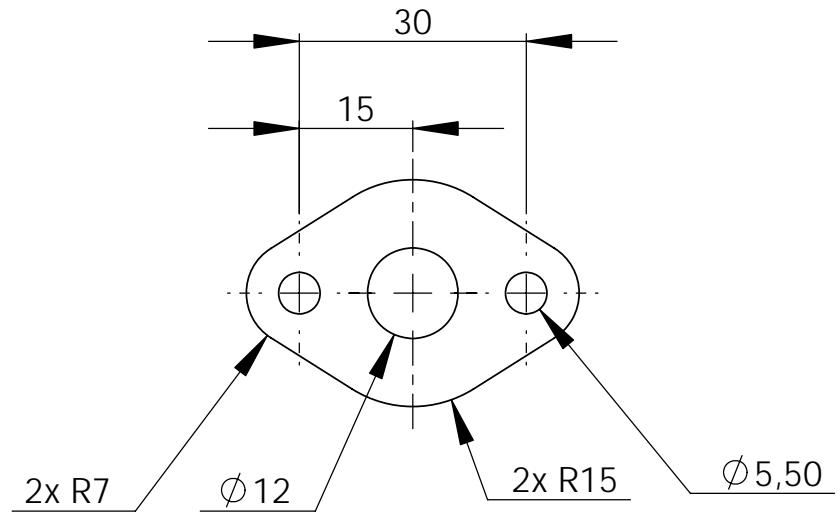
C

D

D

E

E



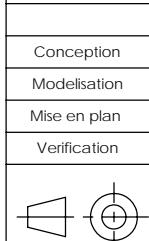
Plan propriété de Serge
Pennec copies interdites
sans autorisations écrites

Ensemble:

N° de plan

Echelle: 1:1

Plan: Ctr plq Palier bas gouv



Matière: Aluminium
EN AW 2017A

AVION:

Gaz'Aile

DESCRIPTION DE LA REVISION:

Mise en plan

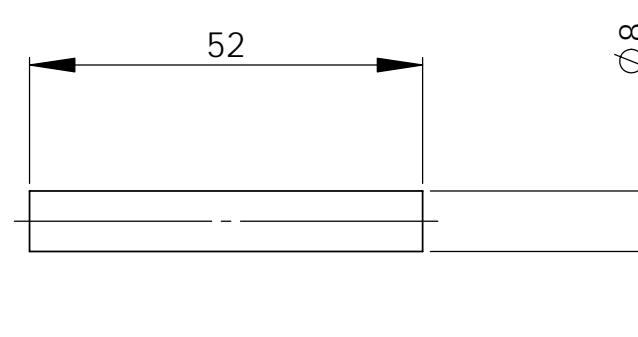
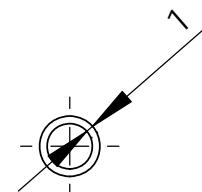
A4

DATE: 02/03/2007

REVISION: A

Folio 1 OF 1

A



A

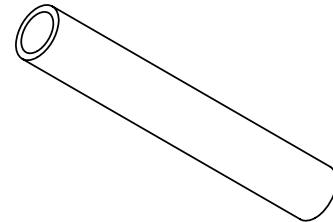
B

B

C

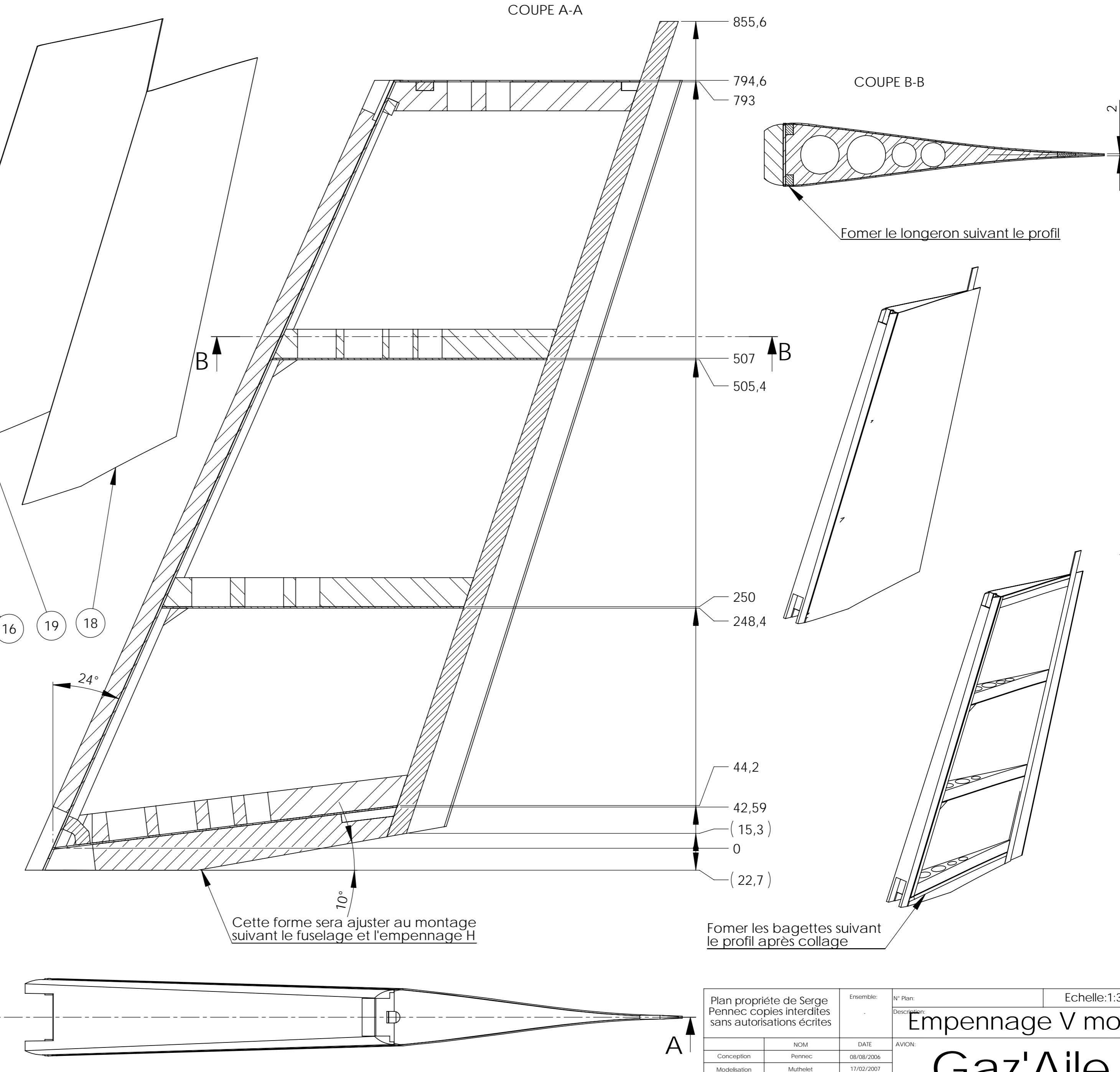
C

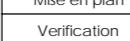
D



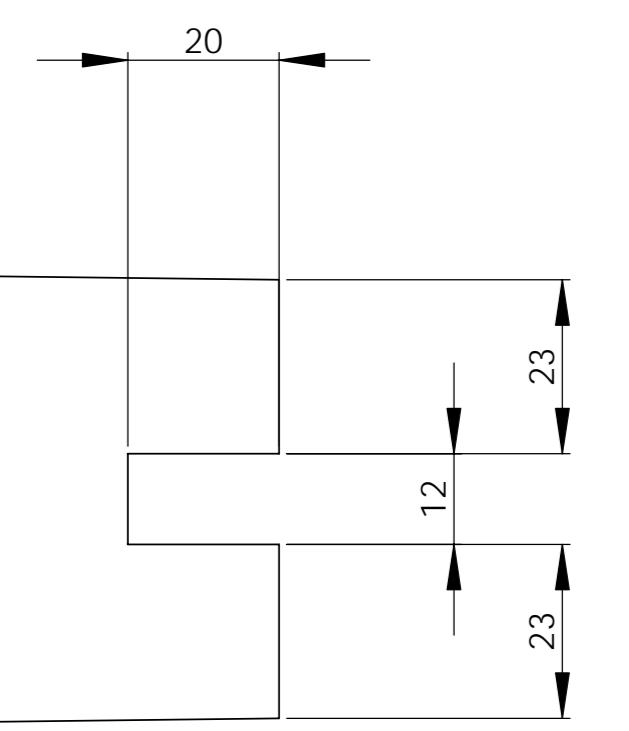
Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites			Emsemble: -	Echelle:1:1	
				N° de plan Plan:	
Tube de ferrure Gaz'Aile			AVION: Gaz'Aile		
Conception	NOM Pennec	DATE 08/08/2006			
Modélisation	Mutelet	20/04/2007			
Mise en plan	Mutelet	20/04/2007			
Verification			DESCRIPTION DE LA REVISION: Création du plan		
		Matière: Laiton ou Acier 25CD4			
				DATE: 20/04/2007	REVISION: A
					Folio 1 OF 1

		1	2	3
	A	10		
		12		
		11		
	B	14		
		13		
	C	9		
		8		
		22		
	D	7		
		6		
		21		
	E	5		
		15		
		20		
		1		
			17	3
Rep	Description	Qte		
1	Longeron part mob	1		
2	CTP NVM 0	1		
3	Renfort G CTP NVM0	1		
4	Renfort D CTP NVM0	1		
5	NVM 0	1		
6	CTP NVM 2	1		
7	NVM 2	1		
8	CTP NVM 4	1		
9	NVM 4	1		
10	CTP NVM 6	1		
11	Renfort G CTP NVM6	1		
12	Renfort D CTP NVM6	1		
13	MVM 6	1		
14	Renfort H emp mob	1		
15	Renfort bas H emp M	1		
16	Bord de fuite	1		
17	Remplissage bas	1		
18	Coffrage G Emp V mob	1		
19	Coffrage D Emp V mob	1		
20	Nez de volet de derive	1		
21	Renfort AV NVM 2	1		
22	Renfort AV NVM 4	1		

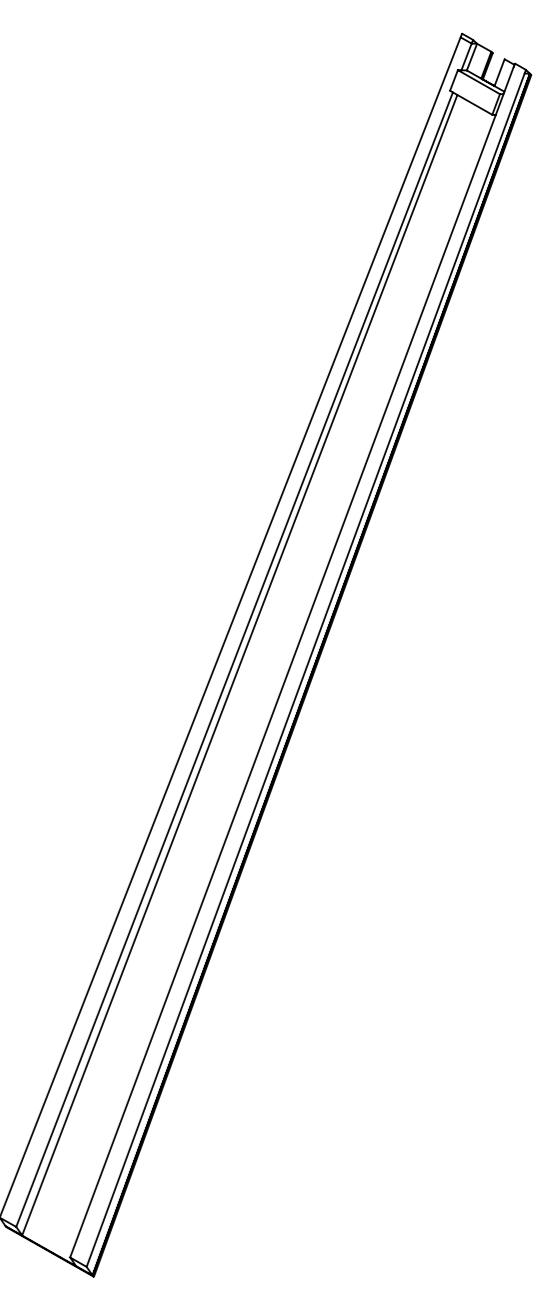
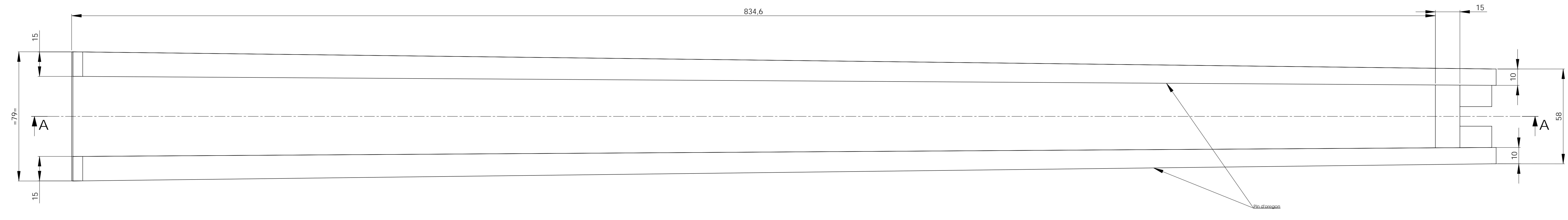
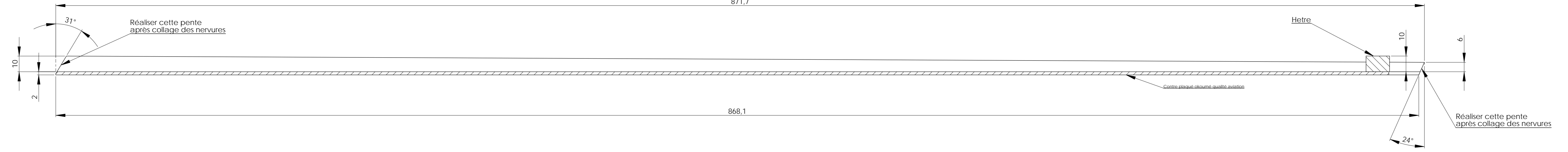


Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites	Ensemble: -	N° Plan:	Echelle:1:3
		Description:	Empennage V mob
AVION:			Gaz'Aile
Conception	NOM Pennec	DATE 08/08/2006	
Modélisation	Muthelet	17/02/2007	
Mise en plan	Muthelet	17/02/2007	
Verification			
	MATERIE:	DESCRIPTION DE LA REVISION:	A2
		Nouveau profil	
	DATE: 30/10/2007	REVISION: G	Folio 1 OF 1

Gabaris de découpe CTP

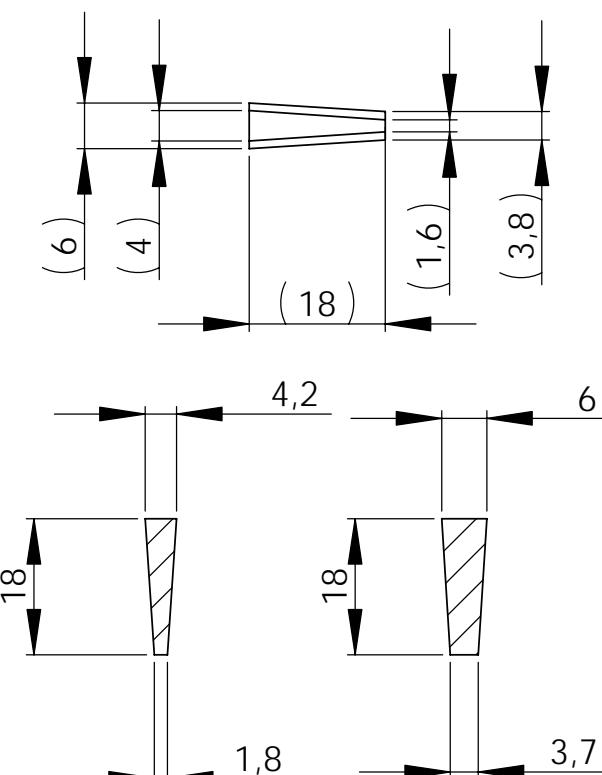
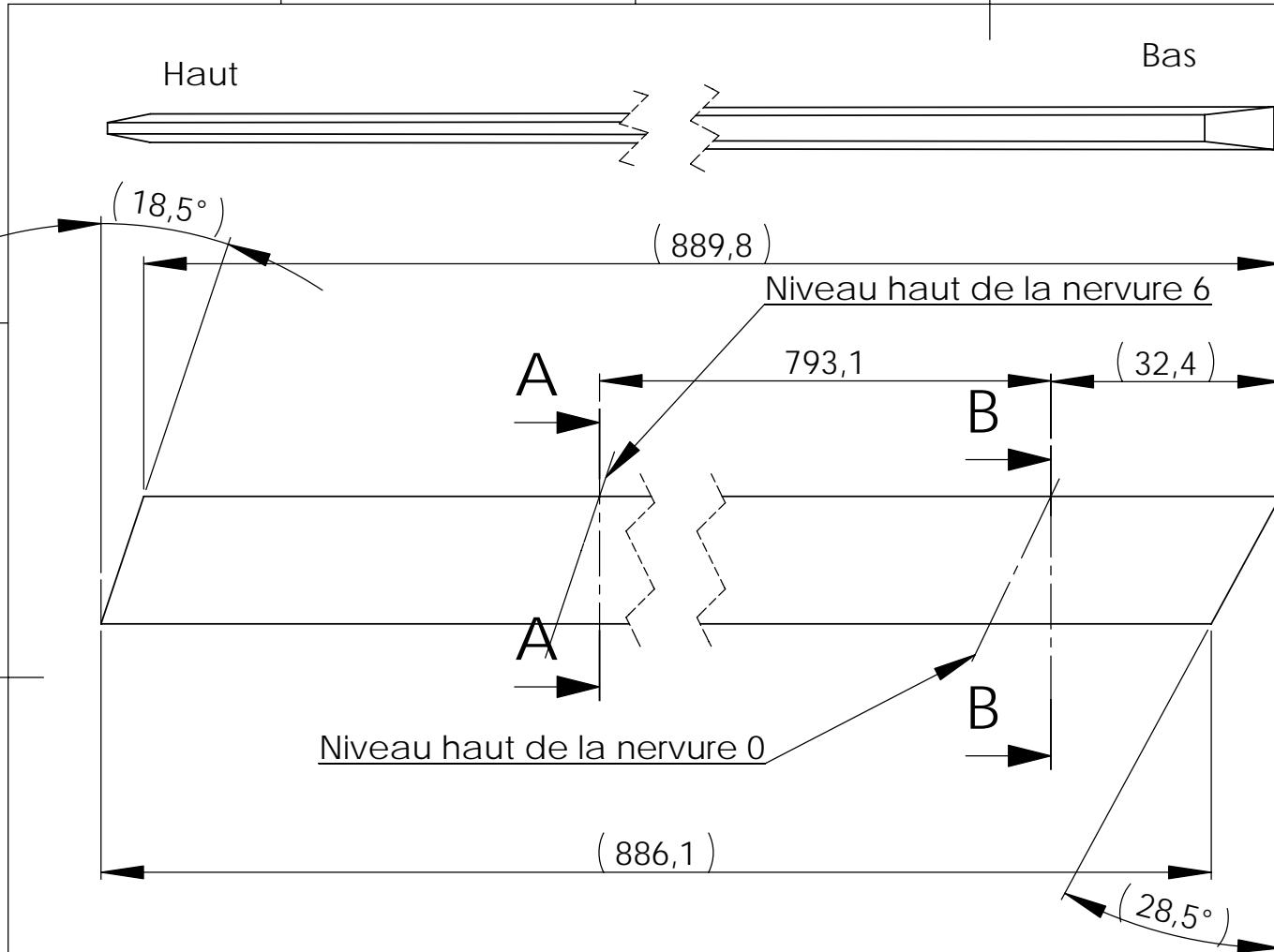


COUP
871,7



Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites	Ensemble.	N° de plan	Echelle: 1:1
		Description:	Longeron part mob
	NOM	DATE	AVION: Gaz'Aile
Conception	Pennec	08/08/2006	
Modélisation	Muthelet	11/02/2007	
Mise en plan	Muthelet	11/02/2007	
Verification			
	Matière: Contre plaqué okoumé qualité aviation Baguettes en Pin d'oregon Hêtre	DESCRIPTION DE LA REVISION:	
		Nouveau profil	
		DATE: 30/10/2007	REVISION: E
			Folio 1 of

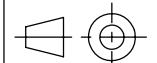
1 2 3 4 5 6

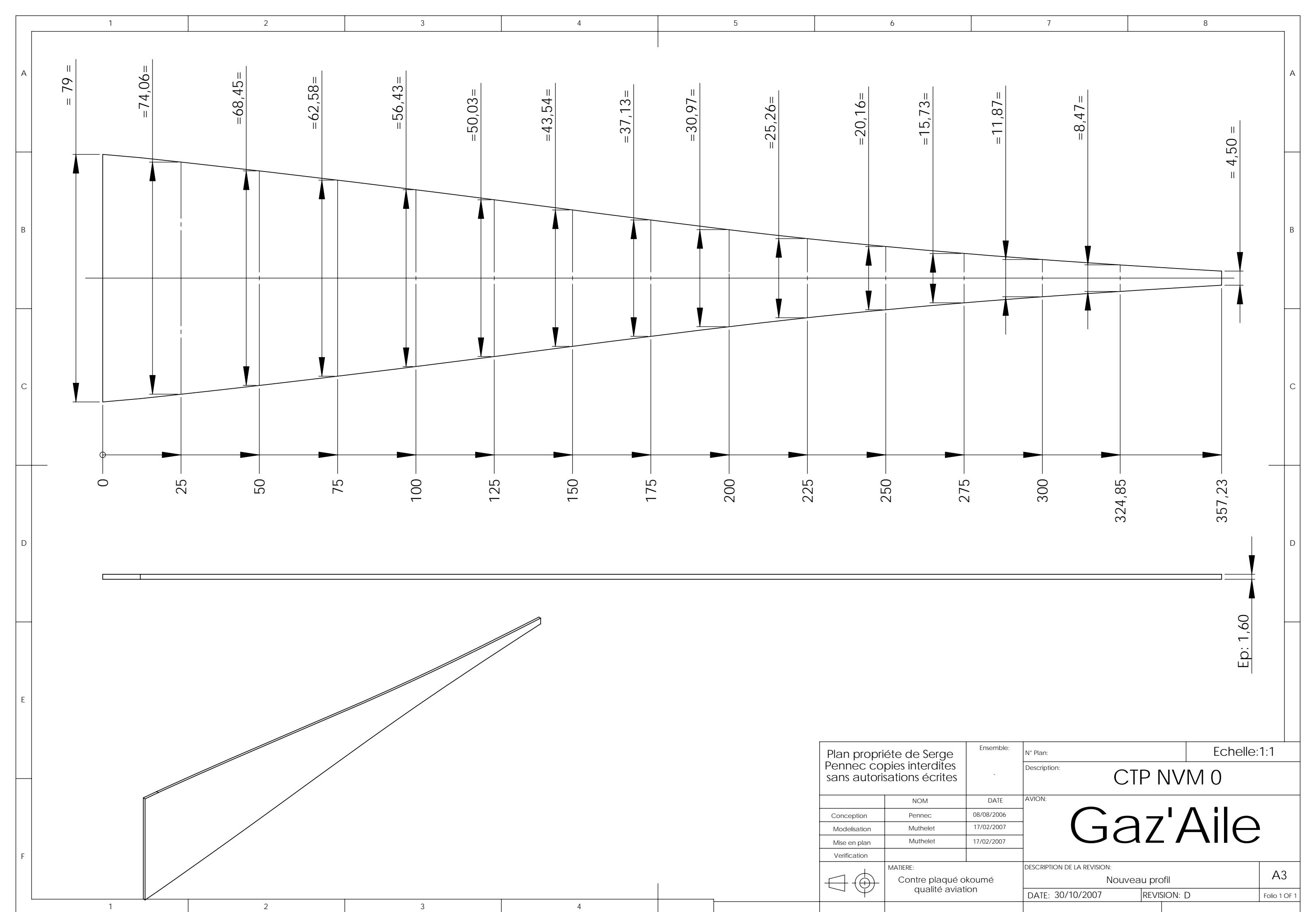


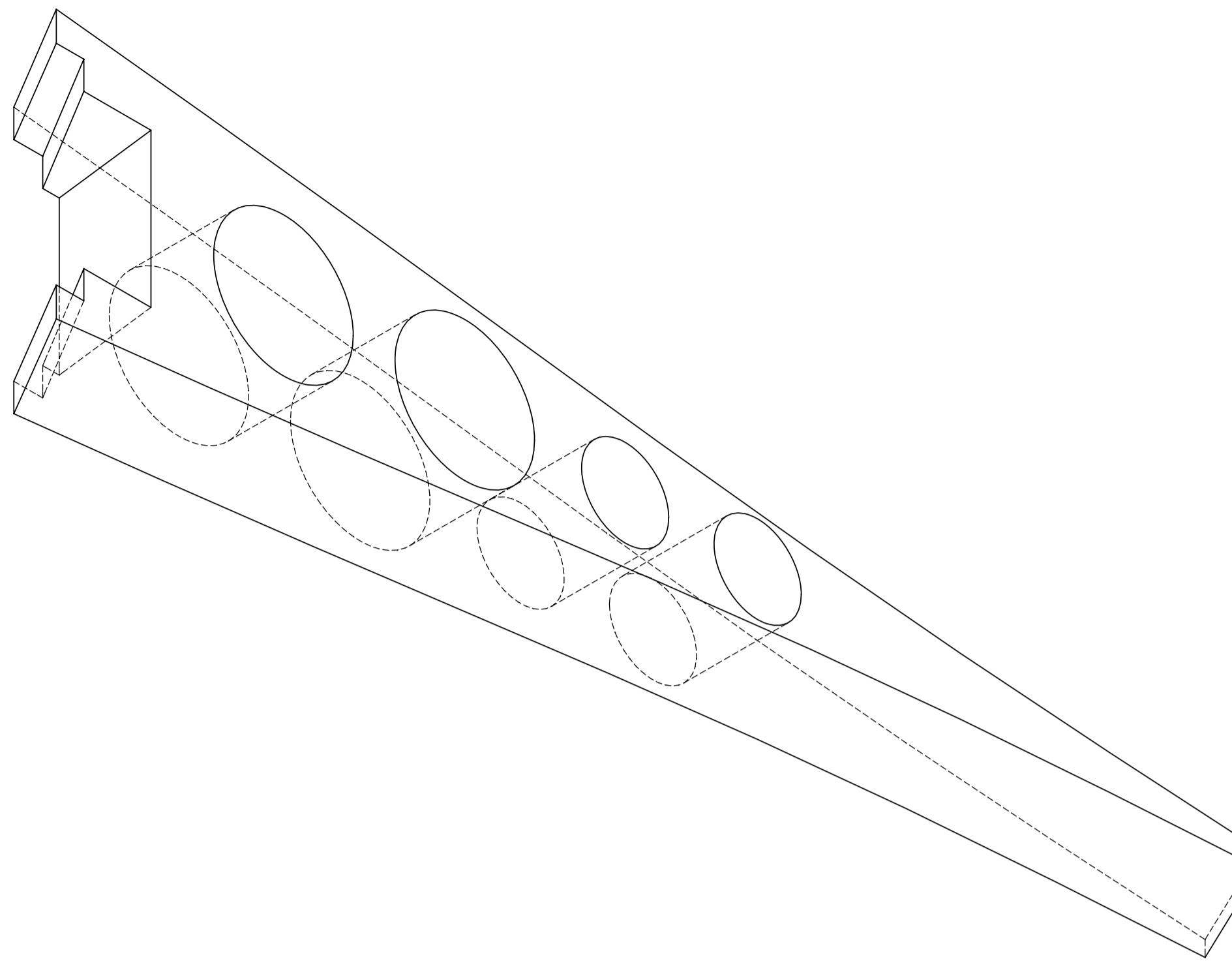
Nota :

Les cotes entre parenthèses sont des approximations.
Il est impératif de prévoir des sur longueurs et d'ajuster
après montage.

Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites	Emsemble:	Echelle:1:1	
		N° de plan	Plan:
			Bord de fuite
		AVION:	Gaz'Aile
		DESCRIPTION DE LA REVISION:	Nouveau profil
		DATE:	30/10/2007
		REVISION:	B
		Folio 1 OF 1	

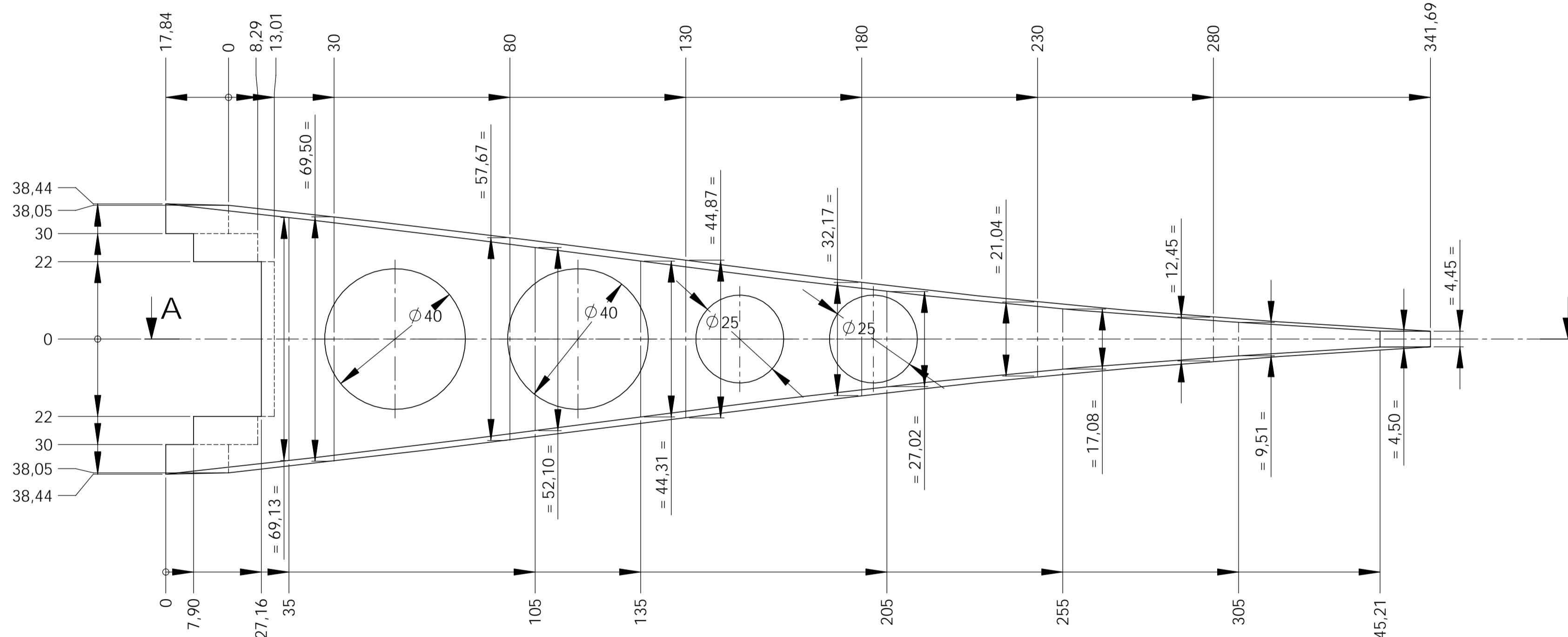
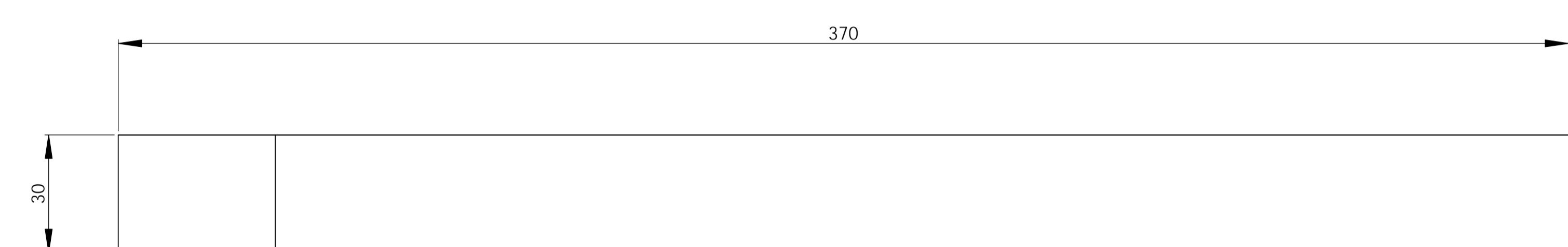
 Matière: Pin d'oregon



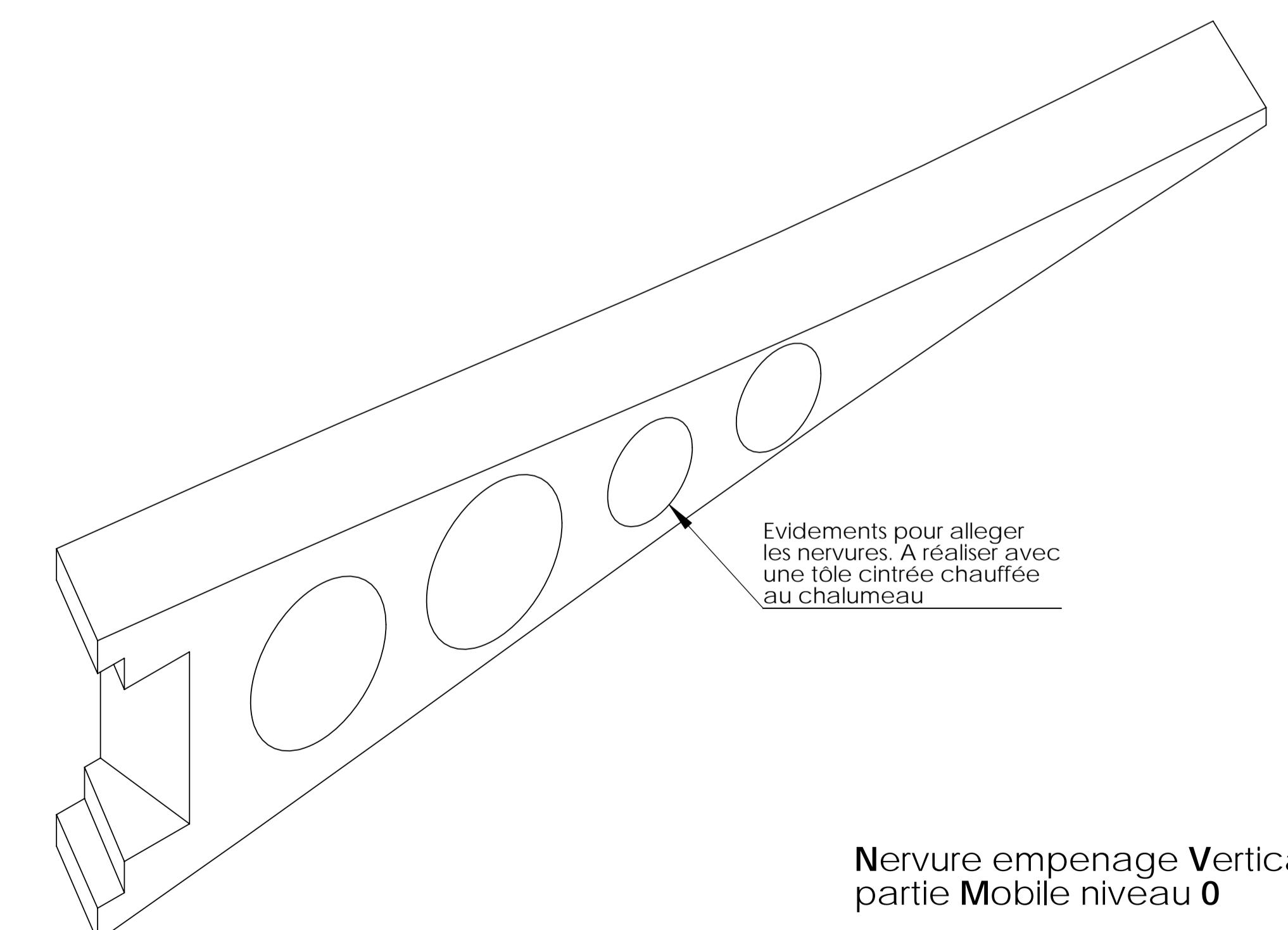
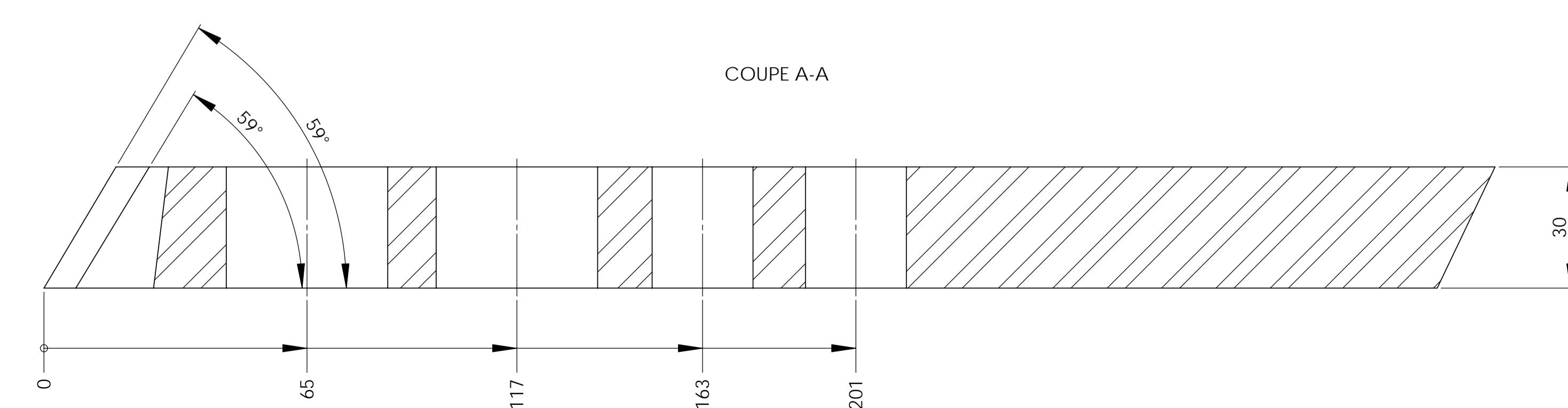


Gabarit de découpe mousse

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



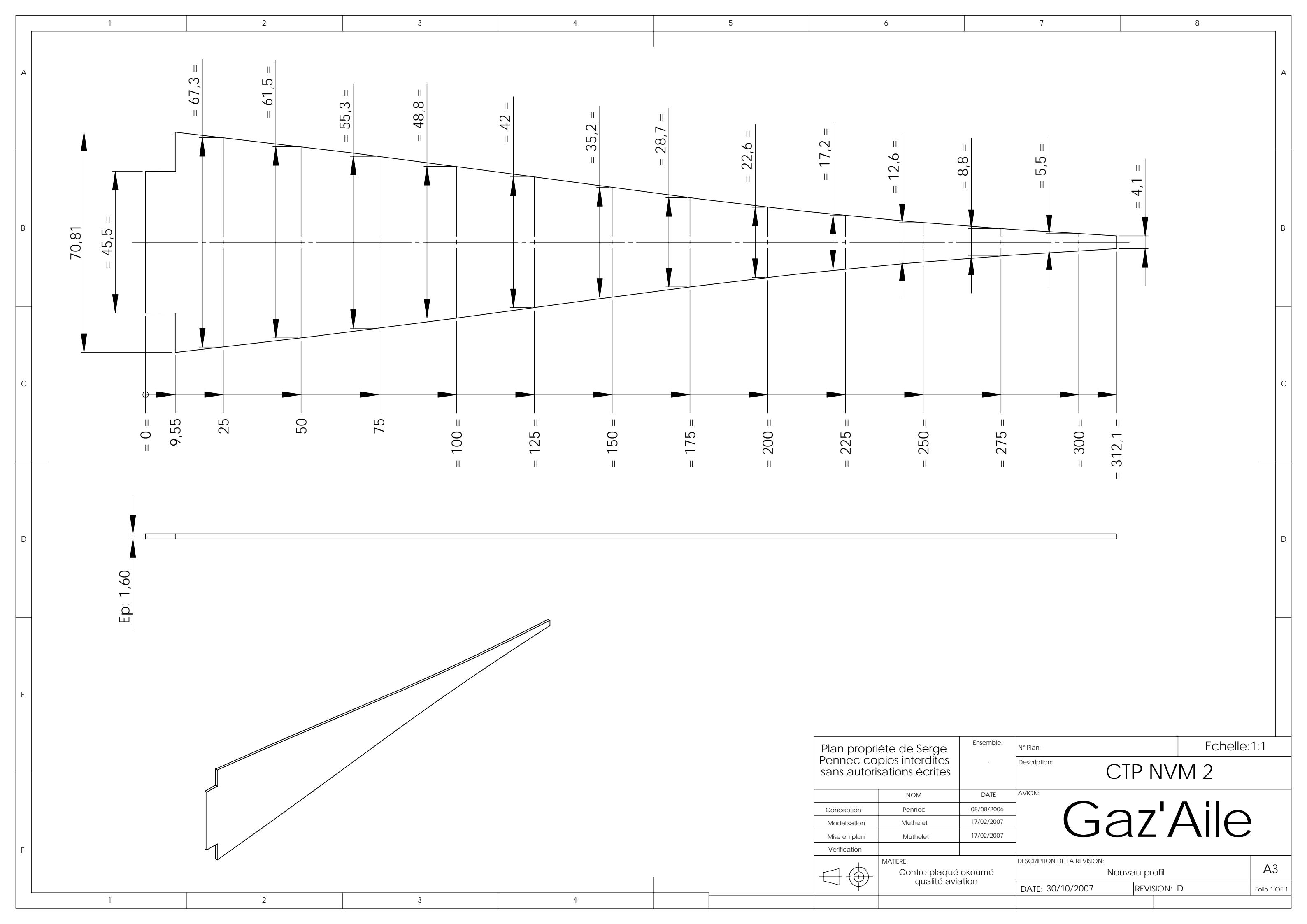
COUPE A-A



Nervure empennage Vertical partie Mobile niveau 0

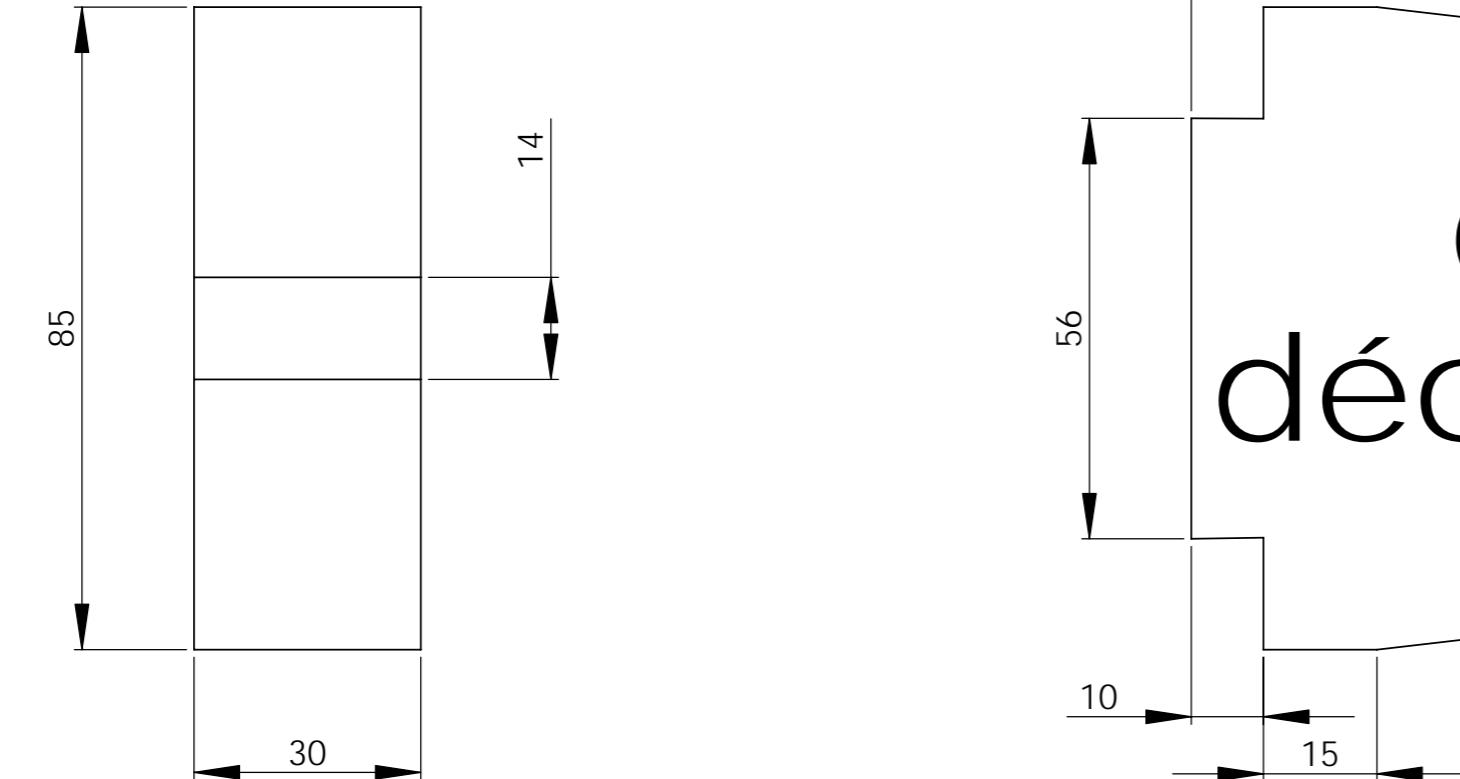
Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites			N° Plan:	Echelle:1:1
	NOM	DATE	AVON:	Mousse NVM 0
Conception	Pennec	08/08/2006		
Modélisation	Mutholet	16/09/2006		
Mise en plan	Mutholet	16/09/2006		
Verification				
	MATIERE:		DESCRIPTION DE LA REVISION:	Nouveau profil
				A1
			DATE: 30/10/2007	REVISION: C
			DESCRIPTION DE LA REVISION:	
			DATE: 30/10/2007	REVISION: C
			DESCRIPTION DE LA REVISION:	

Gaz'Aile

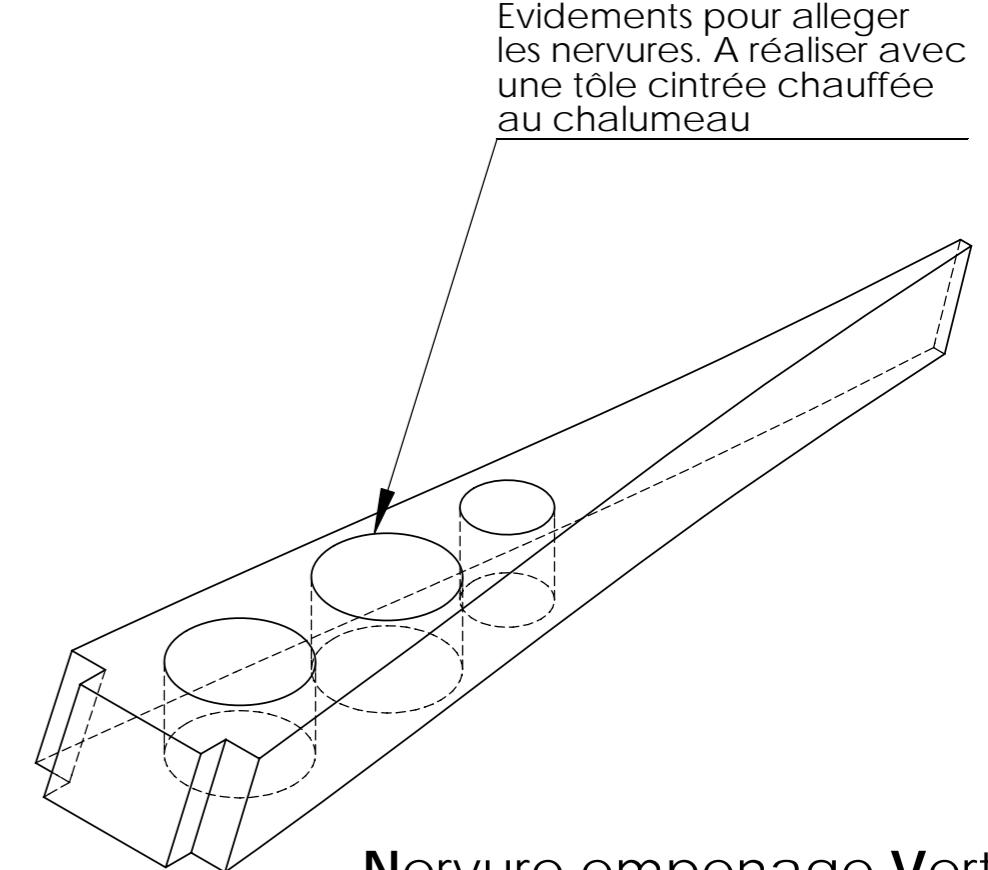
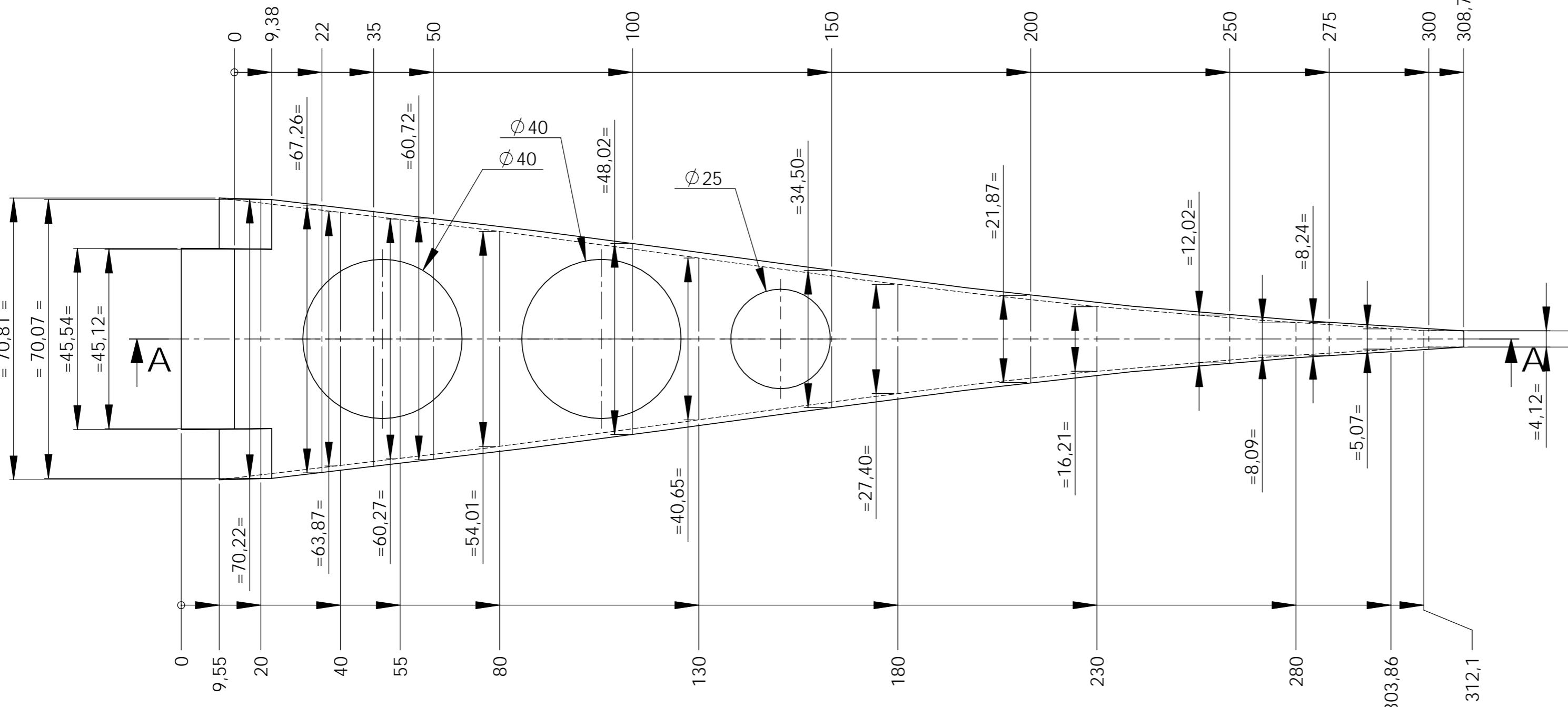
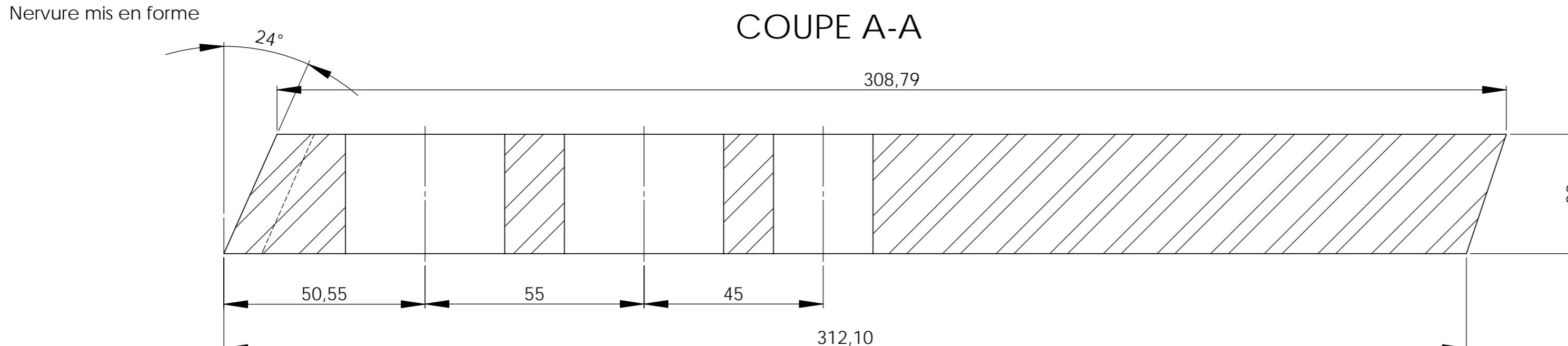


Gabarit de découpe mousse

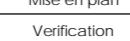
J'ai prévue environ 5mm de surépaisseur. Pour plus de sécurité vous pouvez prendre plus de marge. Il est plus facile de retirer de la matière que d'en rajouter!

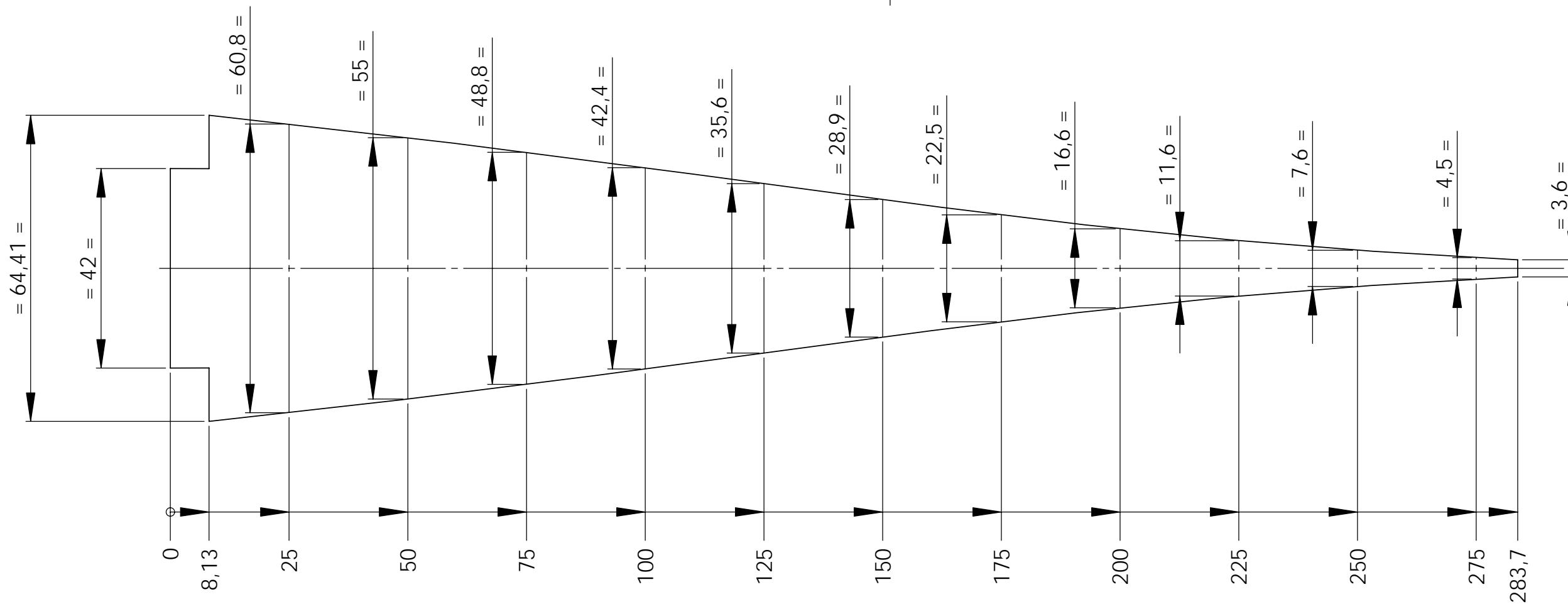


COUPE A-A



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
	NOM	DATE	AVION: Gaz'Aile	
Conception	Pennec	08/08/2006		
Modelisation	Muthelet	16/09/2006		
Mise en plan	Muthelet	16/09/2006		
Verification				
	Matière:	Mousse Styrofam	DESCRIPTION DE LA REVISION:	A2
			Nouveau profil	
		DATE: 02/11/2007	REVISION: D	Folio 1 OF



Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites

Ensemble: -

N° Plan: Description: Echelle:1:1

AVION: CTP NVM 4

Gaz'Aile

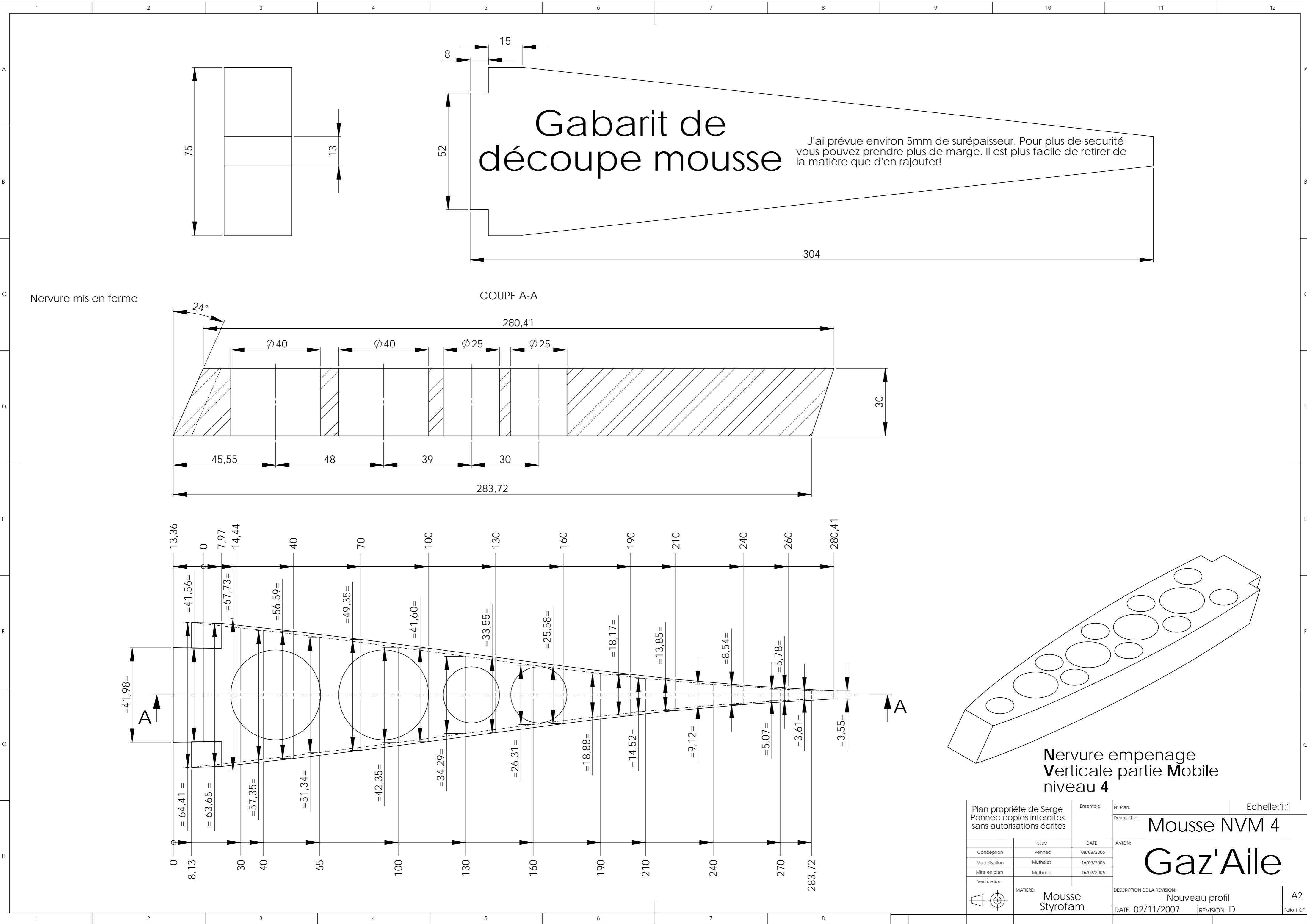
	NOM	DATE
Conception	Pennec	08/08/2006
Modélisation	Mutelet	17/02/2007
Mise en plan	Mutelet	17/02/2007
Verification		

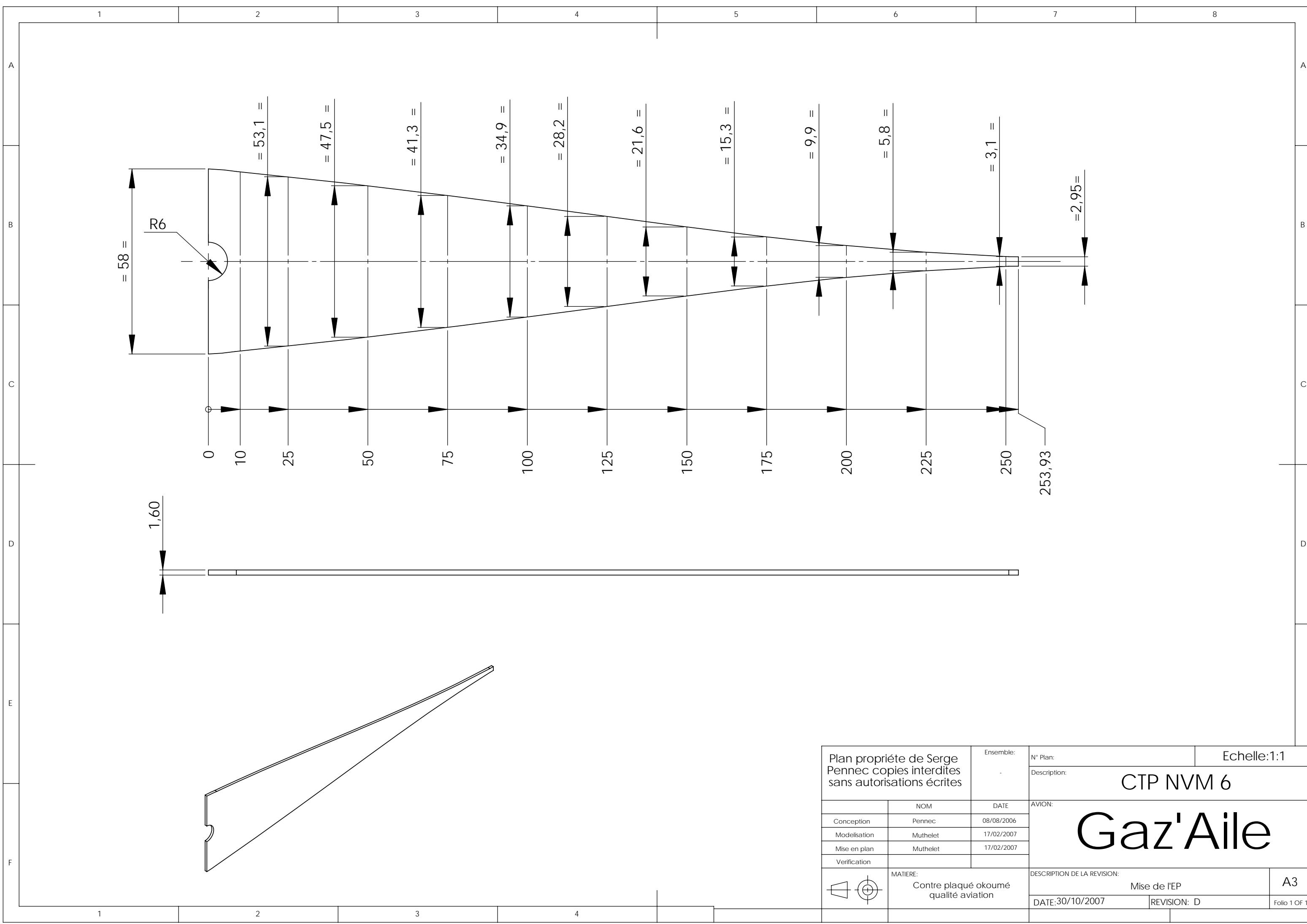
MATIERE: Contre plaqué okoumé qualité aviation

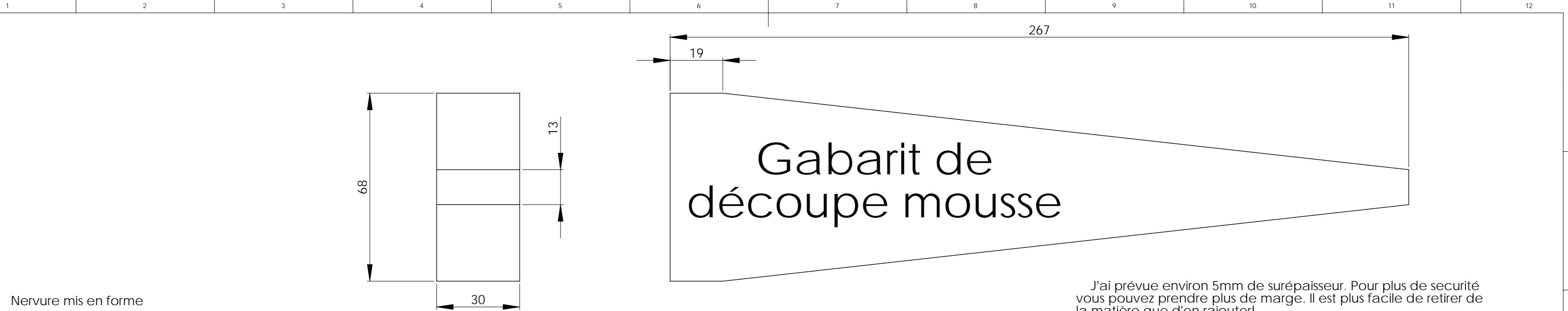
DESCRIPTION DE LA REVISION: Nouveau profil A3

DATE: 04/11/2007 REVISION: D

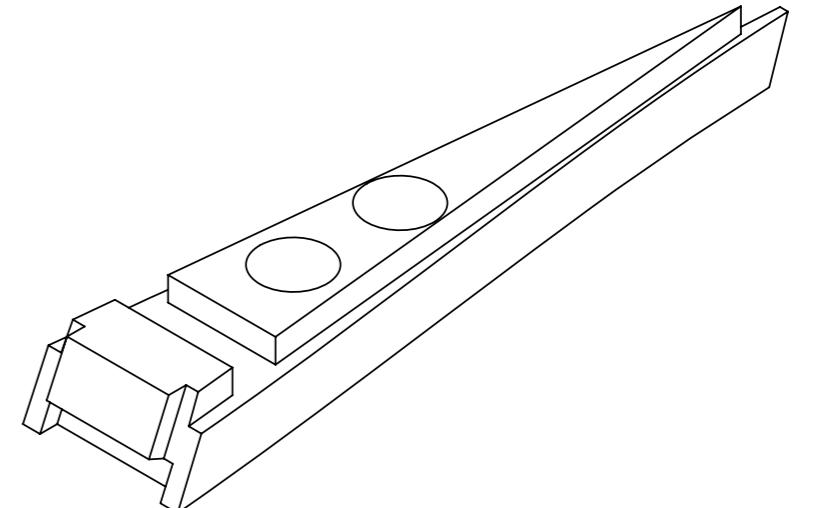
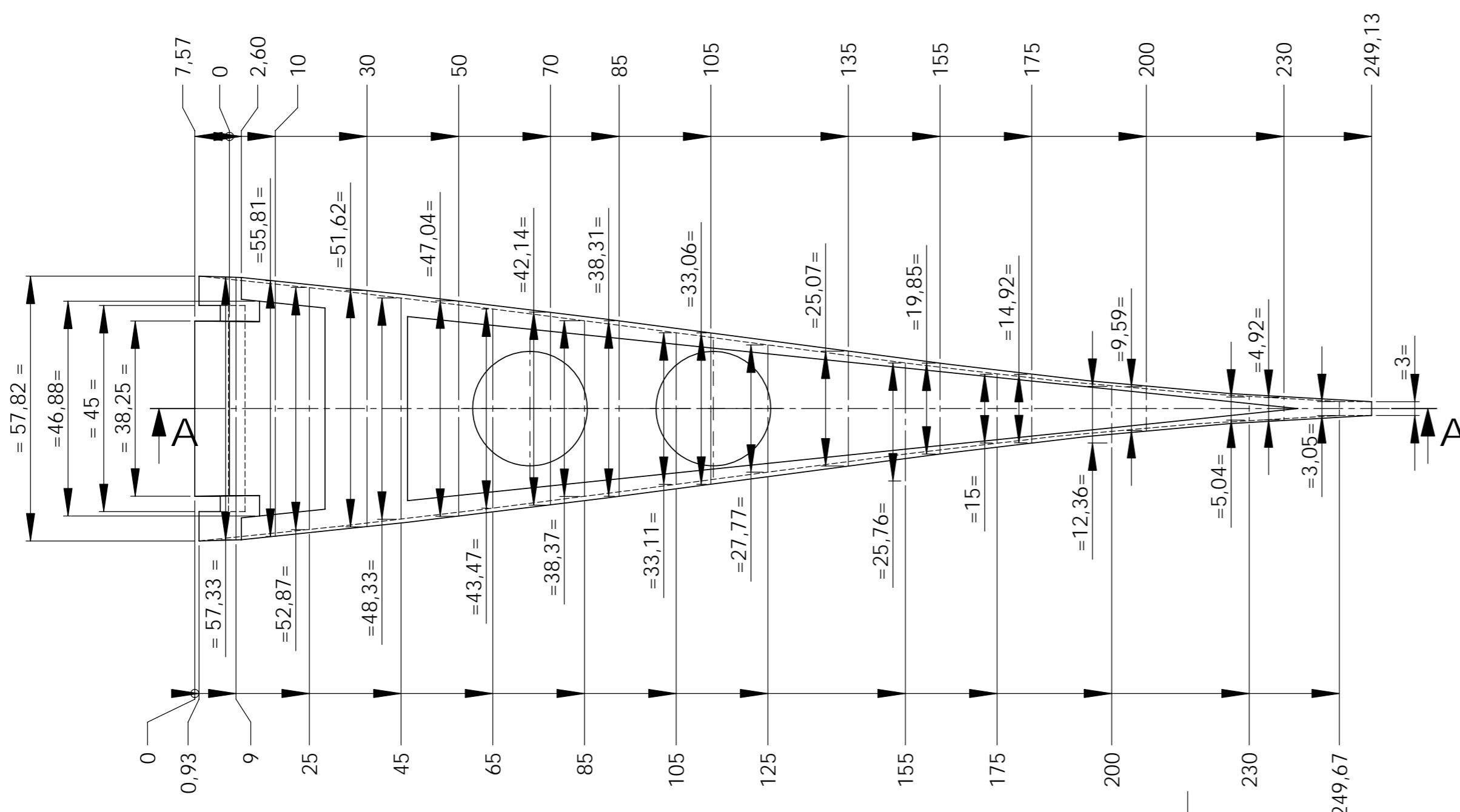
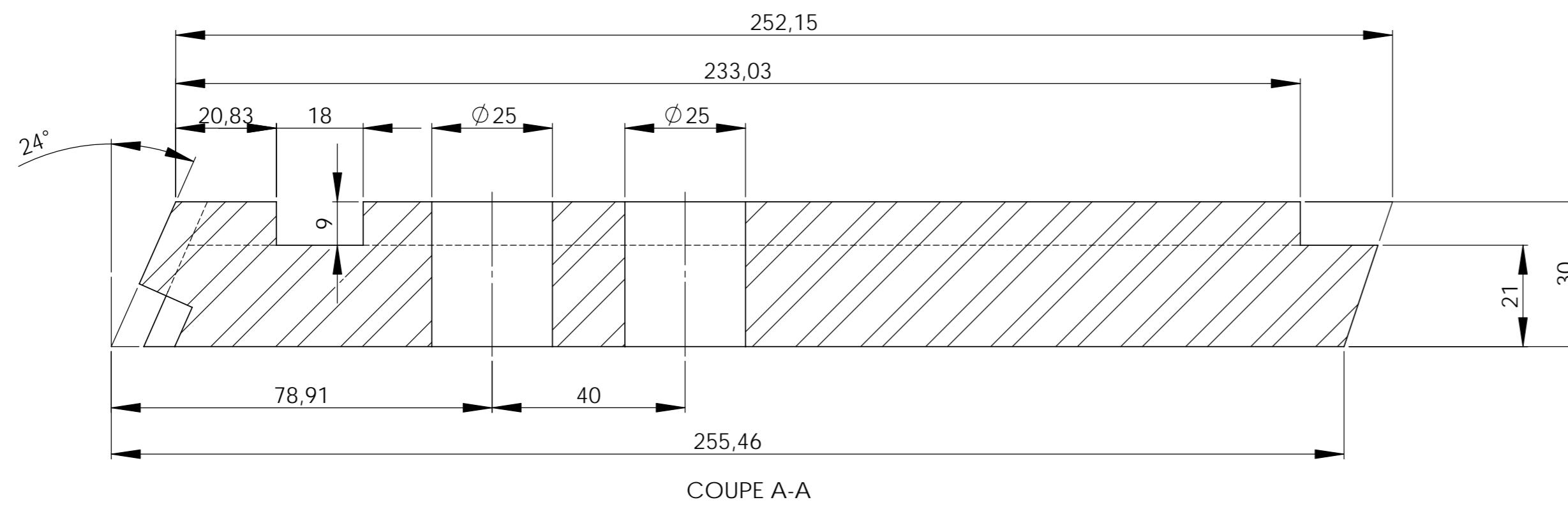
Folio 1 OF 1







J'ai prévue 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!



Nervure empenage Vertical
partie Mobile niveau 6

Echelle: 1:1

Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites

Matière: Mousse Styrofam

DESCRIPTION DE LA REVISION: Nouveau profil

DATE: 02/11/2007

REVISION: C

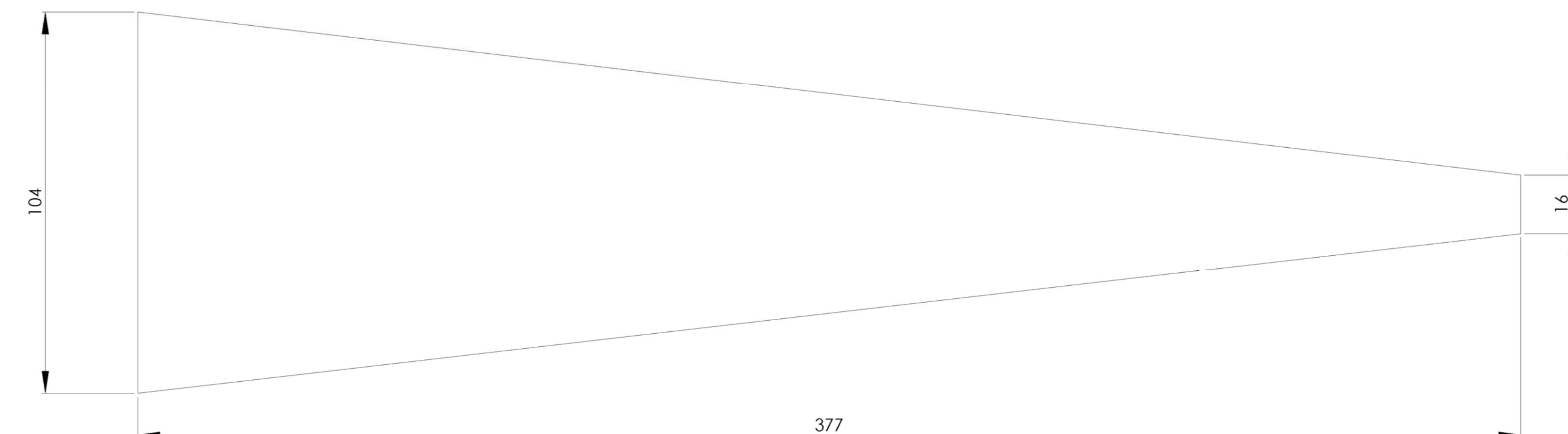
Folio 1 OF 1

Conception	NOM	DATE
Modélisation	Muthelet	16/09/2006
Mise en plan	Muthelet	16/09/2006
Verification		

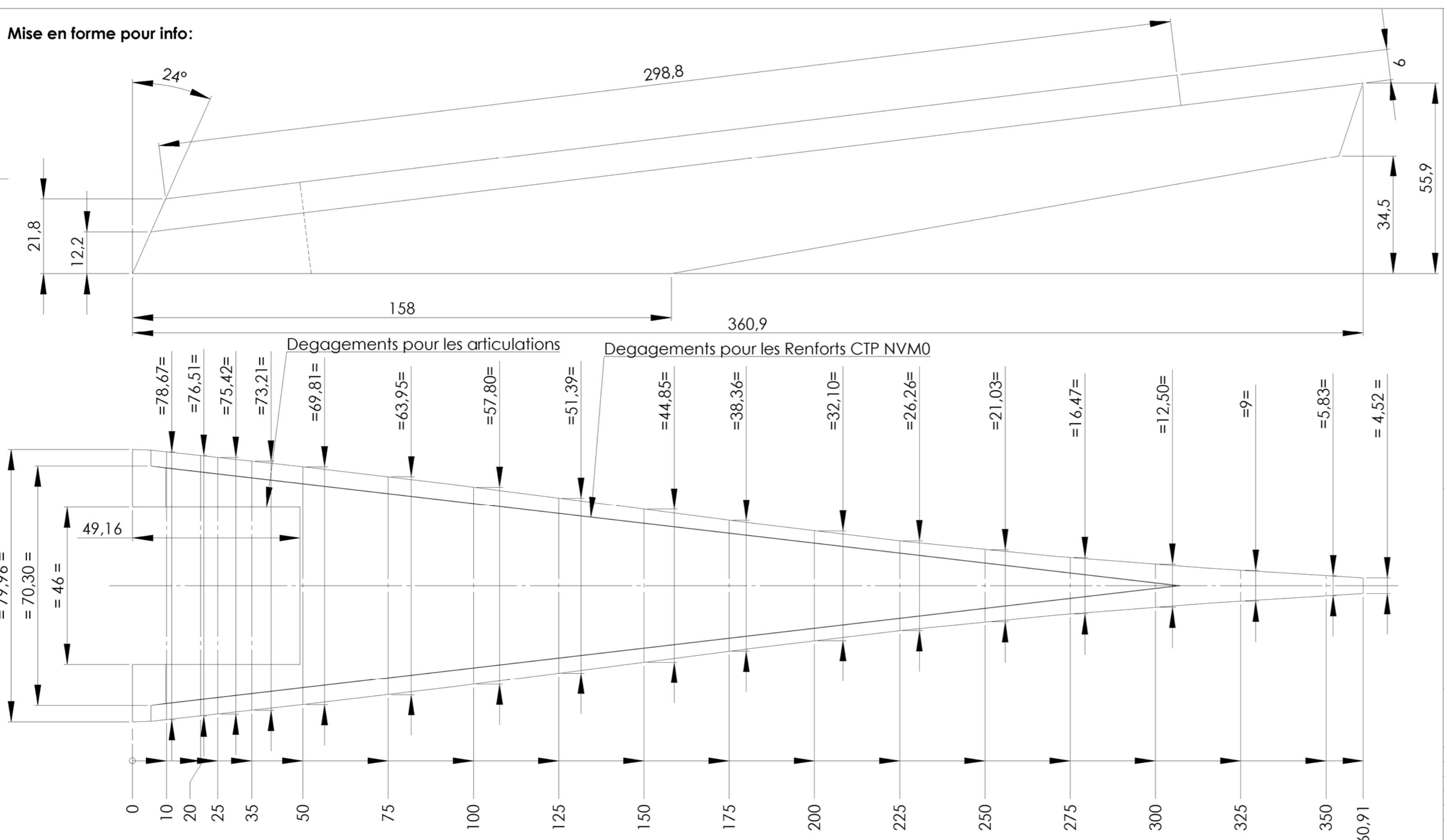
Mousse NVM 6

Gaz'Aile

Débit:



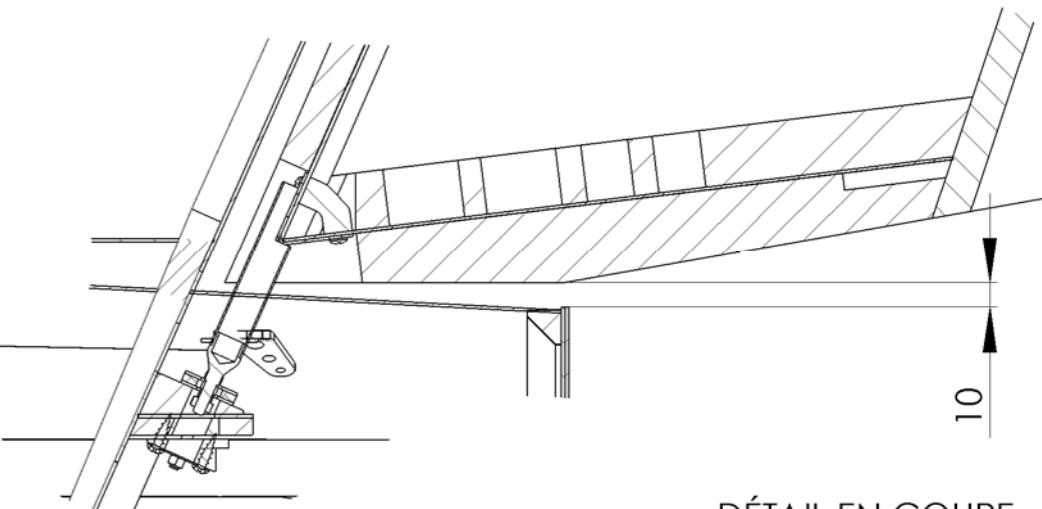
Mise en forme pour info:



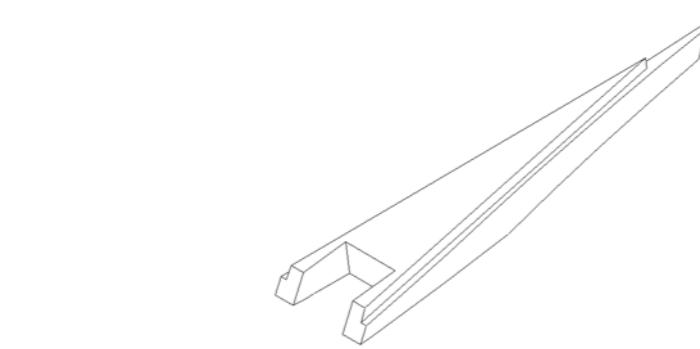
Ce plan n'est pas une définition de la pièce, c'est le débit de la mousse. En effet elle sera formé directement sur le volet de dérive.

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

J'ai prévue 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
ÉCHELLE 1 : 4



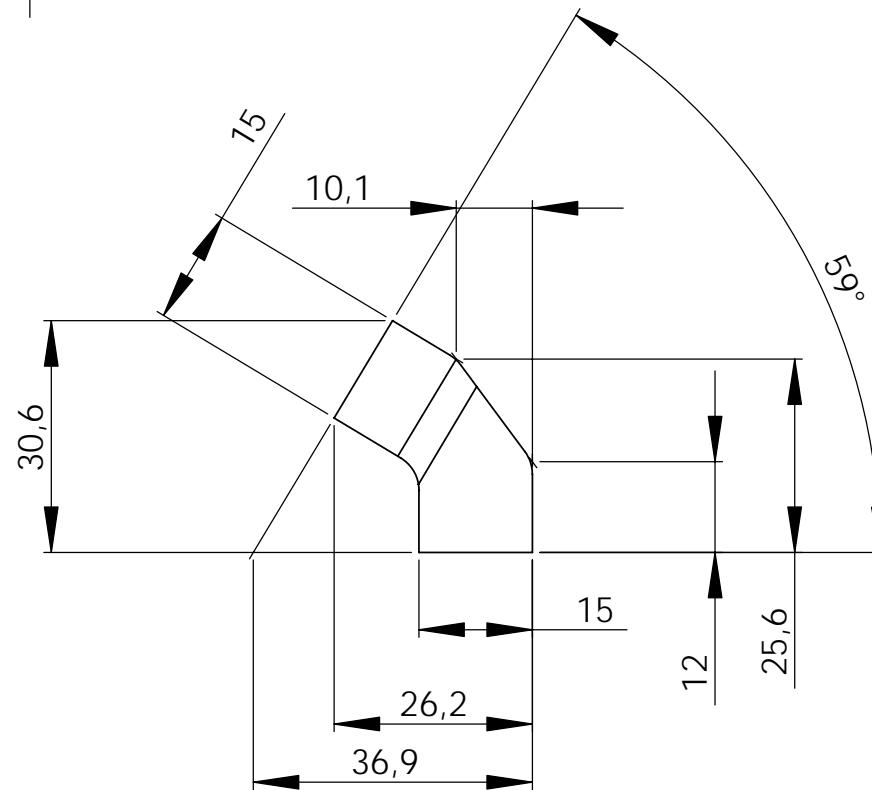
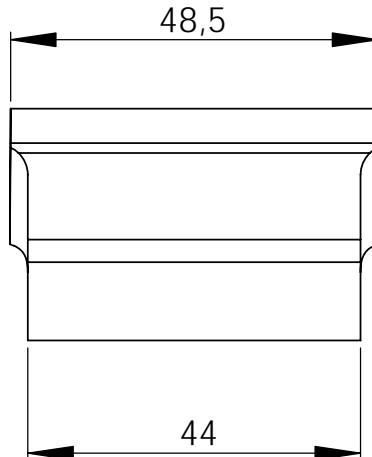
Echelle:1:1

Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites		Ensemble:	N° Plan:
Conception	NOM	DATE	AVION:
	Pennec	08/08/2006	
Modélisation	Muthelot	04/03/2007	
Mise en plan	Muthelot	04/03/2007	
Verification			
	MATIÈRE:	Mousse Styrofoam	DESCRIPTION DE LA REVISION:
			Nouveau profil
			DATE: 04/11/2007
			REVISION: B
			Folio 1 of 1

Remplissage bas
Gaz'Aile

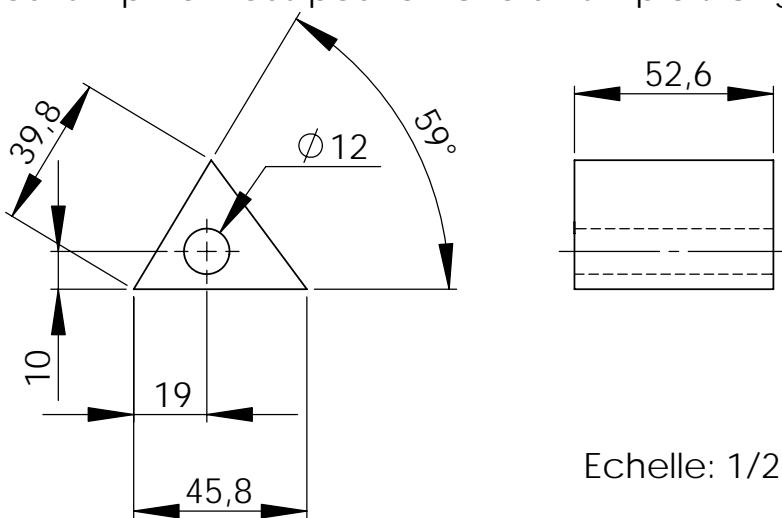
A2

1 2 3 4 5 6



Autre solution:

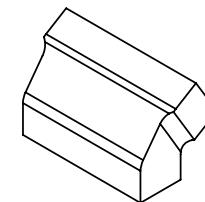
Pour simplifier vous pouvez faire un simple triangle



Echelle: 1/2

Nota:

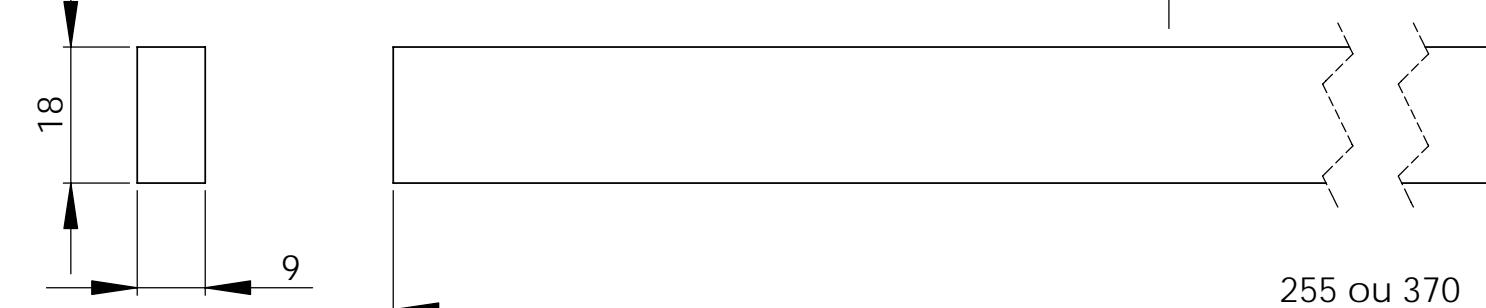
Rayons non cotés R=5



Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites		Emsemble:	N° de plan	Echelle:1:1
	NOM	DATE	Plan:	AVION:
Conception	Pennec	05/03/2007	Renfort bas H emp M	
Modélisation	Muthelet	05/03/2007		
Mise en plan	Muthelet	05/03/2007		
Verification				
	Matière:	DESCRIPTION DE LA REVISION: Hêtre		A4
		DATE: 05/03/2007		REVISION: A
		Folio 1 OF 1		

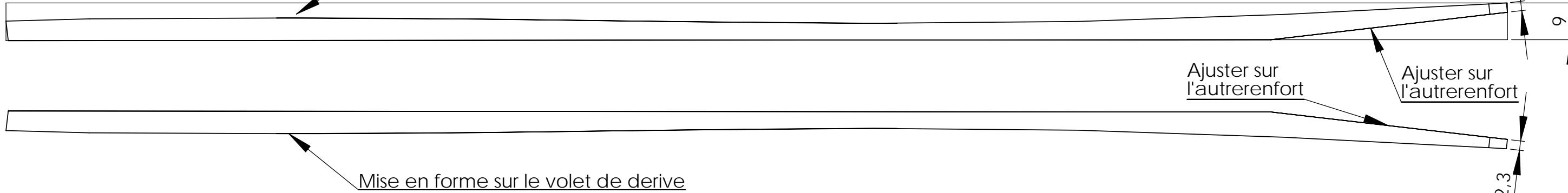
1 2 3 4 5 6 7 8

Débit:



Mise en forme pour info:

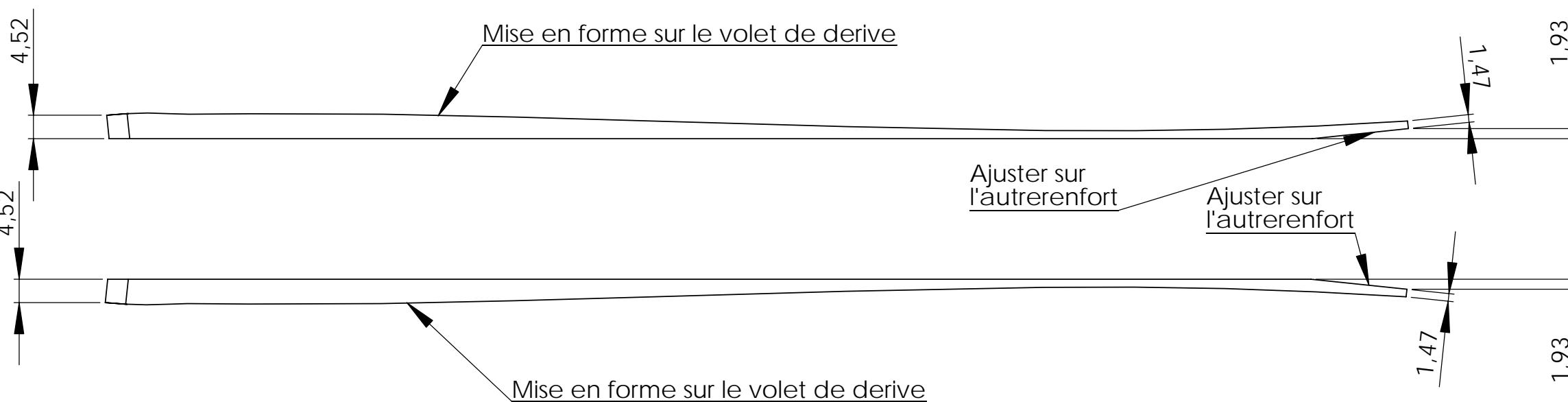
Mise en forme sur le volet de derive



Mise en forme sur le volet de derive

Ajuster sur l'autrerenfort

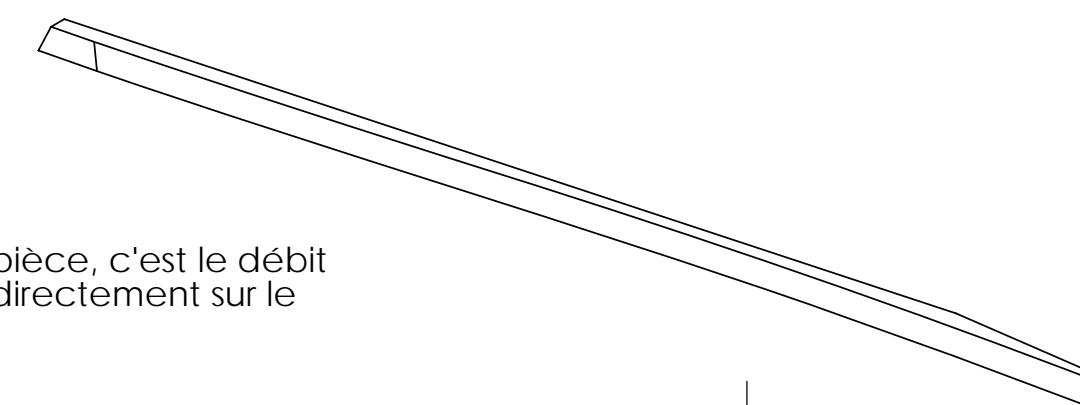
Ajuster sur l'autrerenfort



Mise en forme sur le volet de derive

Ajuster sur l'autrerenfort

Ajuster sur l'autrerenfort



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:

AVION:

Renfort CTP NVM

Gaz'Aile

Matière: Pin d'oregon

DESCRIPTION DE LA REVISION: Nouveau profil

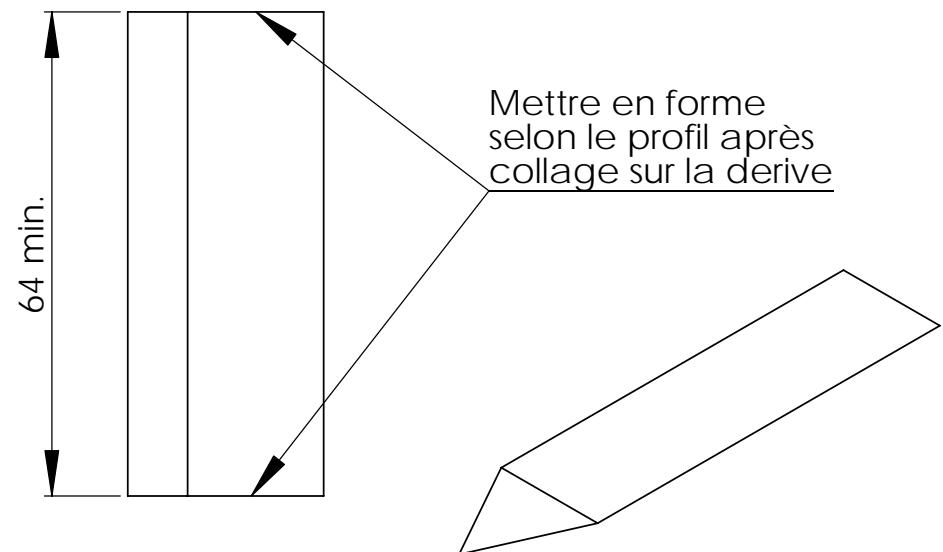
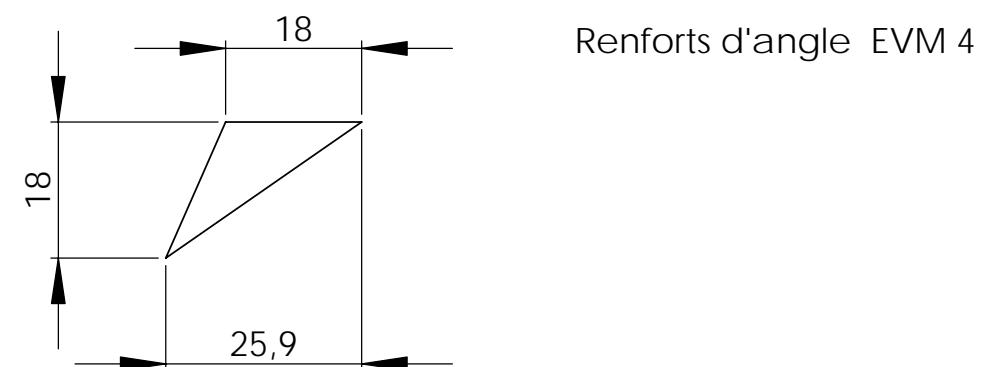
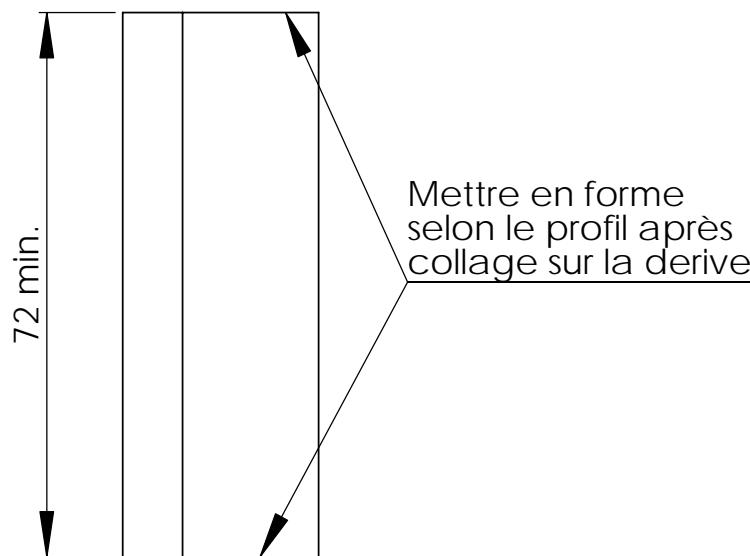
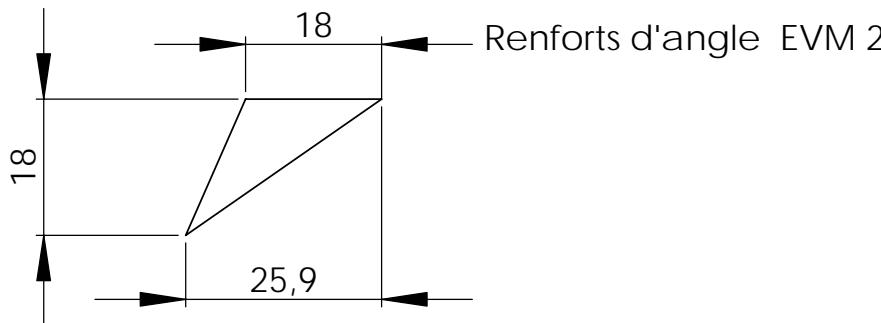
A3

DATE: 03/11/2007

REVISION: B

Folio 1 OF 1

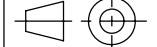
1 2 3 4

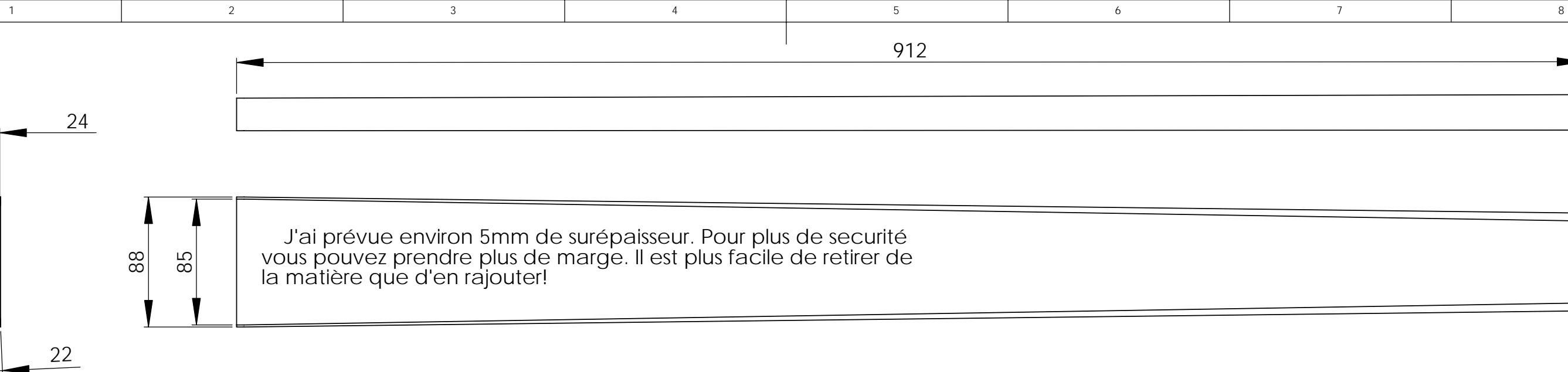


Nota :

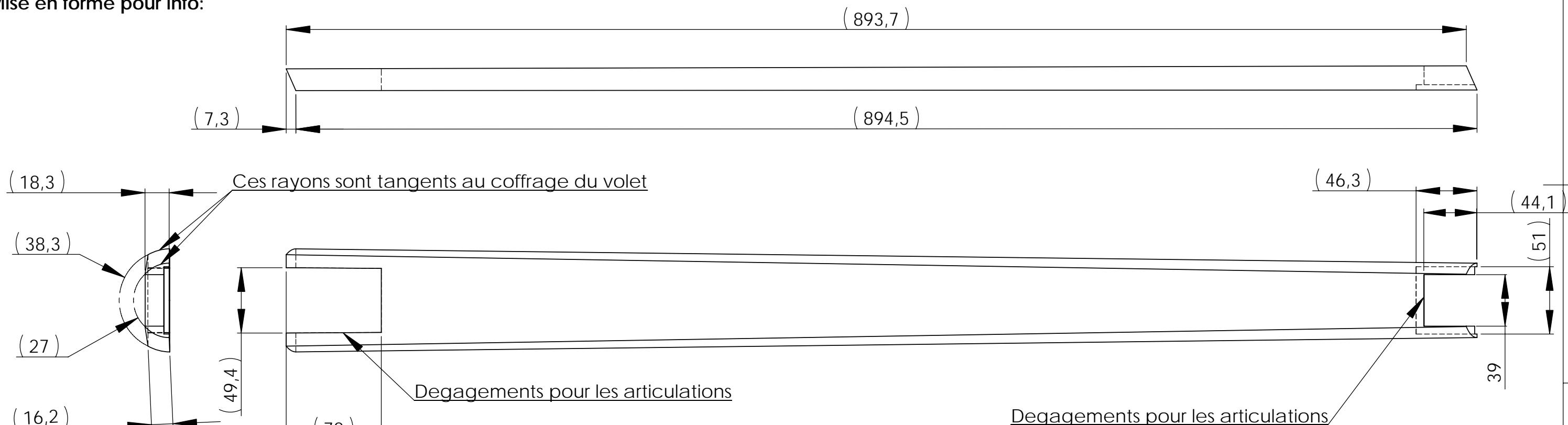
Les cotes sur ce plan sont indicatives. En effet elles dépendent trop des dispersions de réalisation.

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

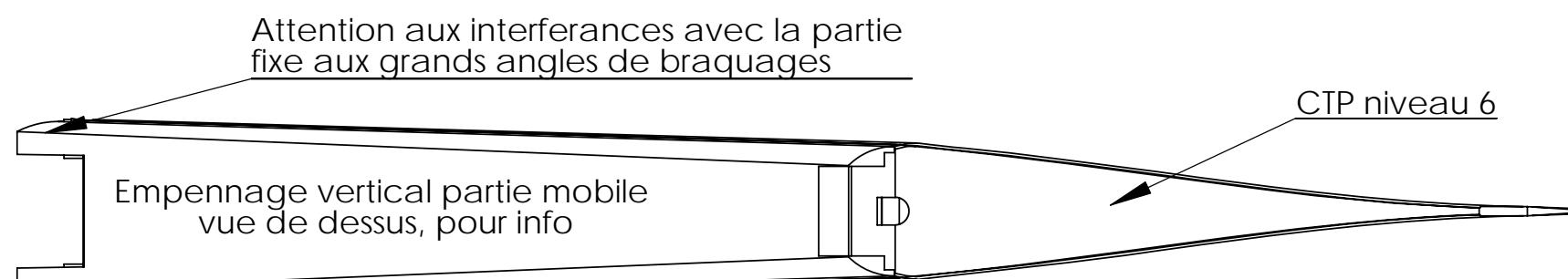
Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites		Emsemble:	N° de plan	Echelle:1:1
			Plan:	Renforts d'angle EVM
AVION: Gaz'Aile				
Conception	NOM	DATE		
Modelisation	Pennec	08/08/2006		
Mise en plan	Muthelet	20/04/2007		
Verification				
	Matière:	Pin d'oregon		DESCRIPTION DE LA REVISION: Nouveau profil
				A4
		DATE: 03/11/2007	REVISION: B	Folio 1 OF 1



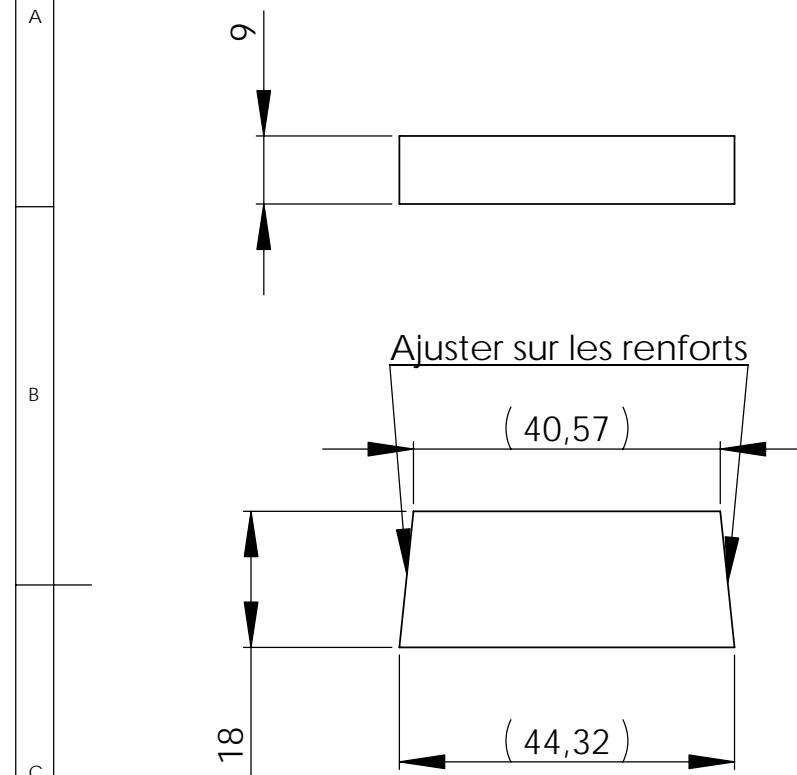
Mise en forme pour info:



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:1:3
		Description:	
AVION:	Nez de volet de derive	Conception	Pennec 08/08/2006
		Modélisation	Muthelet 03/03/2007
		Mise en plan	Muthelet 03/03/2007
		Verification	
Matière:	Mousse Styrofoam	DESCRIPTION DE LA REVISION:	A3
		Nouveau profil	
DATE:	02/11/2007	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 surepesseur.

Plan propriété de Serge Pennec copies interdites sans autorisations écrites			Emsemble:	N° de plan	Echelle:1:1
			Plan:	Renfort H emp mob	
			AVION:	Gaz'Aile	
	Matière:	Hêtre	DESCRIPTION DE LA REVISION:	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 au 100 à 220 km/H soit 7.7 l/h. Il utilise un moteur PSA d'AX Citroën ou de 106 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 Diesellis 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 Diesellis sans modification et avec des performances comparables

Sur le plan des performances :

Maintient de la puissance en altitude, le turbo monté d'origine en série 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 monté.

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). 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 Diamant, Socata, Robin vient de s'y mettre avec le DR400. Tout le monde à 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



• El larguero es de madera y contiene un tablero de madera y contiene paquetes como bombas de agua. Las cestillas son de espuma flotante que el buceador no romperá fácil. El contrapeso es en el eje central de forma de horquilla y espesa.

en el tipo de gasto de los vecinos (0,3) y en el tipo de gasto de los vecinos (0,2) en los segundos del año para el Auto 2.000 y la mejora 0,04.M. Tenemos que poner el "balance" en el efecto inmediato considerando los tres.

clorada de arena caliente. Con
el agua se quita también la polen-
tación después del trabajo, difi-
cile en la noche, por ejemplo.

Télégramme

Ouest France

Finistère
Jean-Jacques Ballot : le ciel au bout des doigts

Info pilote Aout 2010

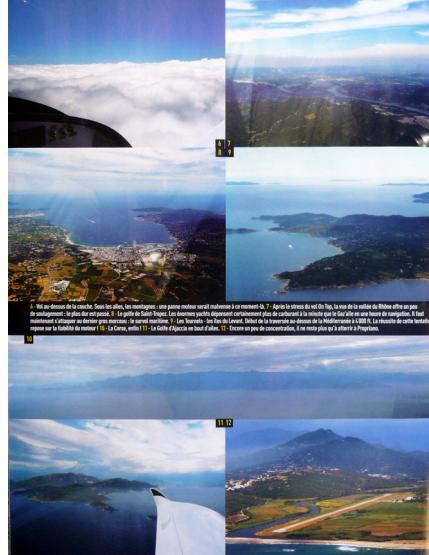
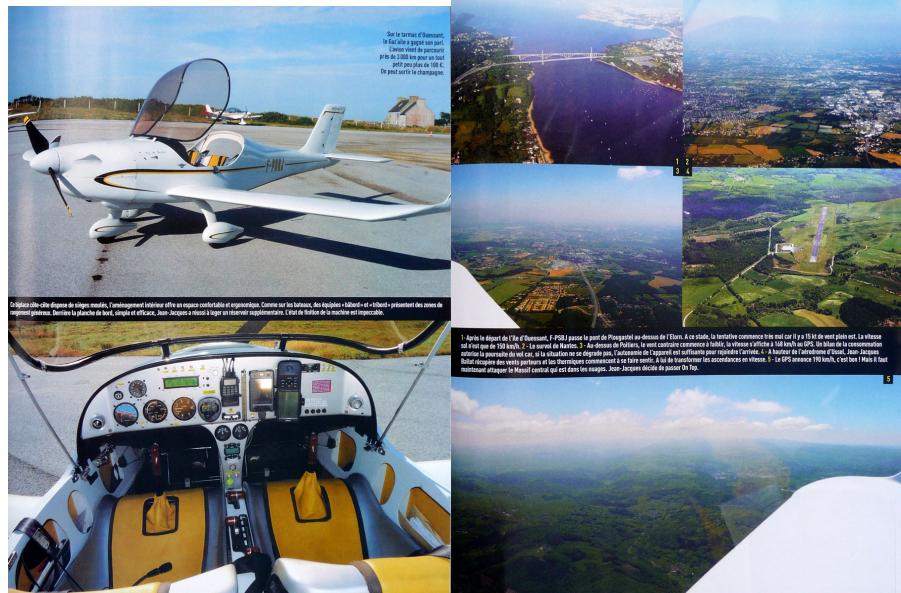
RECORD



Ouessant-Propriano sans escale
en Gaz'aile 2
1 409 km pour 58 €. Qui dit mieux ?

Inspiré par l'esprit de son concepteur (Serge Pennec), Jean-Jacques Ballot a construit son Gaz'aile pour 13 000€. Puis il s'est lancé un défi : relier avec son avion les deux terrains de France métropolitaine les plus éloignés. Le but ? Prouver qu'un appareil issu de la construction amateur pouvait, lui aussi, vivre de belles aventures à moindre coût.

Récit de cette tentative qui s'est concue par un record.





En 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 prématu-
rée. 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 expé-
rience aéronautique se limitant à environ 400 h de vol en aéroclub, principalement des naviga-
tions 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 h 10 : 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 cm³ 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 plaineurs et du trafic avions car c'est le salon Euravia 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 7h57

Ça y est, Saint-Tropez est sous les ailes et devant, c'est tout bleu du sol au plafond. L'autonomie est revérifiée, 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 corse, 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 541 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 7h28

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 9h10 que je redécolle de Propriano pour à nouveau 1h30 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 JJ



Le bilan

1409 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 ³
Réducteur	à courroie crantée
Hauteur	1,094 m
Masse à vide	280 kg
Surface alaire	5,66 m ²
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
Décollage en lisse	100 km/h
Décollage 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.nmr7.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](#)

D'autres liens

Le Gaz'aile dans [Wikipedia](#)
L'incontournable [foxpapa](#)

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

[Le dieselis](#)