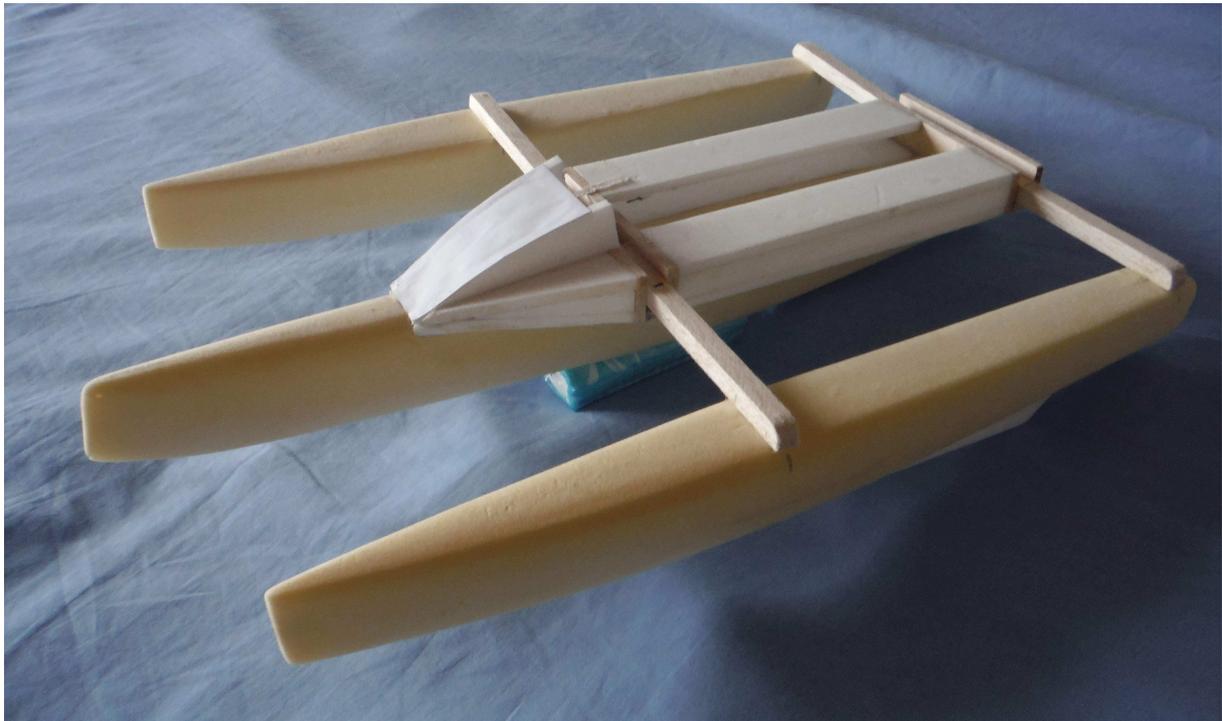


Dossier Technique Trimaran TAENGA 16  
Conformément à la Division 245  
(J.O du 1/09/2015)



## Définition du projet Taenga 16

Du 30 novembre au 11 décembre 2015 se déroule l'événement mondial COP21 (conference of the parties) à Paris.

C'est la 21<sup>ème</sup> conférence mondiale sous l'égide des Nations Unies sur les changements climatiques.



Et si on appliquait cela au nautisme. Moins de gâchis, la réutilisation et le recyclage à la place d'une destruction coûteuse et polluante.

**Taenga 16** est le fruit de cette réflexion. Construire un trimaran de raid côtier en utilisant au maximum des éléments en fin de vie et ou voués à la destruction.

Ce projet entre dans le cadre de la Division 245 (JO du 1/09/2015) sur la modification des navires.

La base est un catamaran KL 14 de 1990 en état de naviguer et immatriculé et d'une coque de Pindle 18-2 en excellent état et voué à terme à la destruction.

L'impact écologique est important et c'est plus de 150 kg de matières réutilisées.

Les éléments non utilisés du catamaran KL 14 sont conservés et il peut à tout moment retrouver sa configuration d'origine.

## Fiche de renseignements

- 1 – Nom du navire : Taenga (Trimaran)
- 2 – Propriétaire et nom de la personne ayant en charge le dossier :  
Jacques Aubert, 9 rue de l'ormelette 44770 La Plaine sur Mer. Tel : 07 82 06 99 87
- 3 – Constructeur :  
Jacques Aubert, 9 rue de l'ormelette 44770 La Plaine sur Mer. Tel : 07 82 06 99 87
- 4 – Date de début de construction : 1<sup>er</sup> mai 2015
- 5 – Organisme agréé : sans objet
- 6 – Longueur de coque : 4,98 m
- 7 – Longueur à la flottaison en charge : 4,97 m
- 8 – Maître de bau de coque : 3,50 m
- 9 – Tirant d'eau maxi : dérive haute : 0,25 m, dérive basse : 0,70 m
- 10 – Franc bord en charge : avant : 0,40 m, arrière : 0,32 m
- 11 – Déplacement lège : 300 kg, en charge : 300 kg
- 12 – Catégorie de conception demandée :  
Catégorie C pour 2 personnes, Catégorie D pour 4 personnes
- 13 – Mode de propulsion : voile
- 14 – Surface de voilure au près : 15 m<sup>2</sup> (GV 10 m<sup>2</sup>, Foc 5 m<sup>2</sup>)
- 15 – Puissance propulsive : néant
- 16 – Nombre et type hélices : néant
- 17 – Puissance auxiliaires : 4 cv ( 3 kw) moteur hors bord
- 18 – Vitesse en service : fonction du vent, maxi 15 knots
- 19 – Nombre de personnes maximales embarquées : 4

1- Déclaration conformité

ANNEXE 245-A.1

ATTESTATION DE CONFORMITE  
D'UN NAVIRE DE PLAISANCE HORS MARQUAGE « CE »  
construit conformément aux dispositions de la division 245  
du règlement relatif à la sécurité des navires

Loi n° 83-581 du 5 juillet 1983, modifiée, sur la sauvegarde de la vie humaine en mer, l'habitabilité à bord des navires et la prévention de la pollution  
Décret n° 84-810 du 30 août 1984, modifié, relatif à la sauvegarde de la vie humaine en mer, l'habitabilité à bord des navires et la prévention de la pollution  
Division 245 du règlement annexé à l'arrêté du 23 novembre 1987, modifié, relatif à la sécurité des navires

Je soussigné(e) :

01 M. / Mme AUBERT Jacques  
02 né(e) le 27/03/1954 03 à Rezé 44400  
04 résidant à 9 rue de l'Ormelette 44770 La Plaine sur Mer

05  fabricant identifié en tant que professionnel avec raison sociale 06  mandataire du fabricant  
07  importateur

08 agissant au nom de l'entreprise dont la raison sociale et l'adresse sont \_\_\_\_\_

09  constructeur amateur, ou personne autre que le constructeur, et ayant réalisé des modifications

atteste que le navire dont le numéro d'identification est :

10

et répondant à la description suivante :

11  véhicule nautique à moteur 12  navire 13  navire à sustentation  
14  hydroptère 15  Navire à vapeur

16 Désignation du modèle ou du plan : Taenga 16  
17 Date de conception du modèle ou du plan : 2015 18 Date de début de construction : 1/5/2015  
19 Nombre de coques : 3 20 Catégorie de conception : C

21 Si catégorie A ou B, nom de l'organisme notifié ayant réalisé l'évaluation de flottabilité et de stabilité: \_\_\_\_\_

22 Référence et date du rapport : \_\_\_\_\_

Propulsion principale : 23  voilier 24  non-voilier

25 Puissance max. recommandée : 3 kW 26 Surface de la voile : 15 m<sup>2</sup>  
27 Longueur de coque : 4,98 m 28 Bau maximum : 3,50 m  
29 Nombre maximal de personnes embarquées: 4 30 Charge maximale : 300 kg

31 ayant subi des modifications concernant :

32  longueur de coque 33  déplacement léger 34  mode de propulsion principale 35  surface de voile  
36  puissance propulsion 37  nature du carburant de propulsion 38  œuvres vives ou appendices

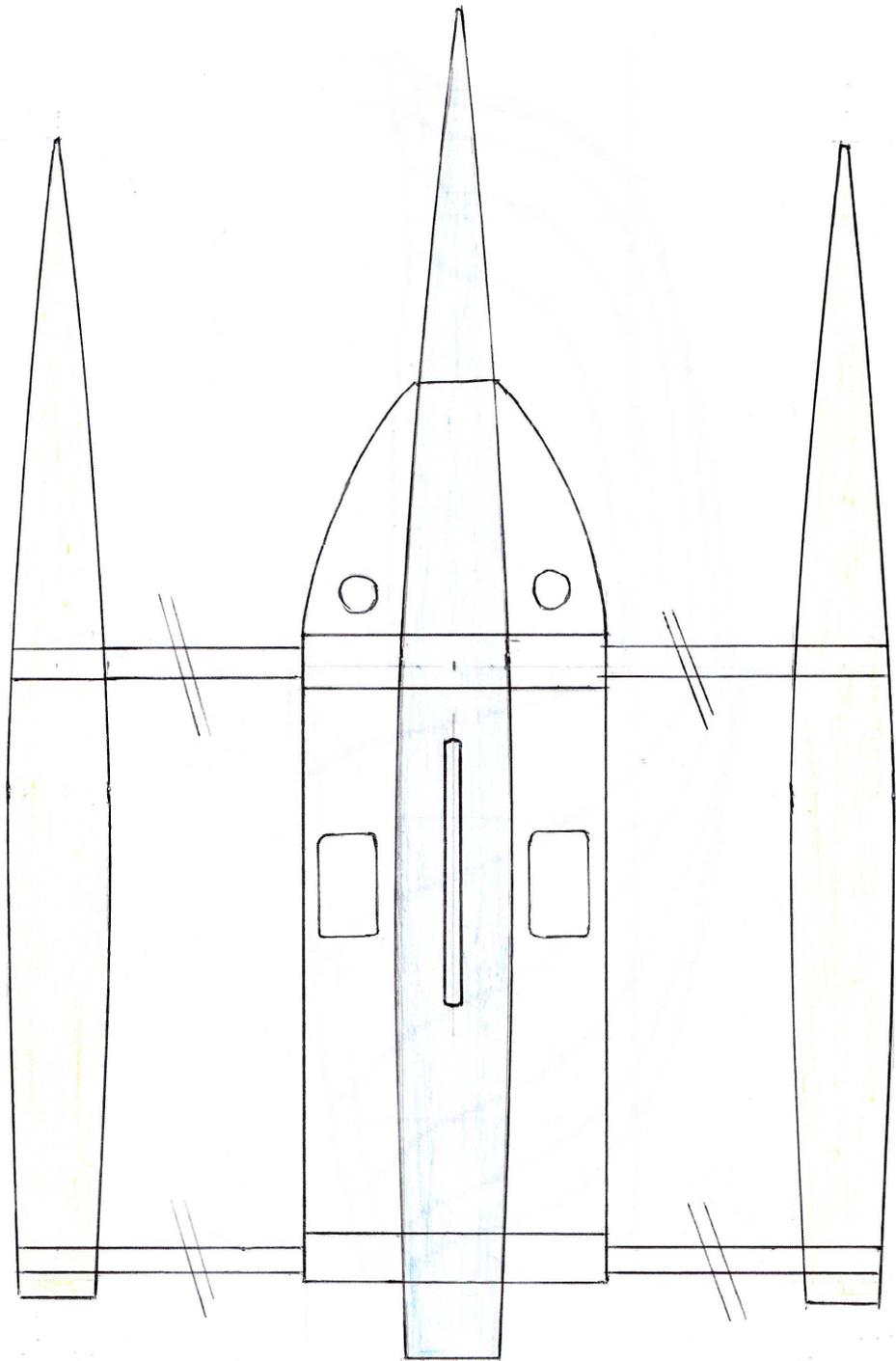
est conforme aux dispositions de la division 245 en vigueur. Conformément à l'article 245-1.04, je tiens à la disposition de l'autorité compétente le dossier technique de l'embarcation pendant une durée minimale de dix ans.

39 Fait à La Plaine sur Mer, le 1.02.2016

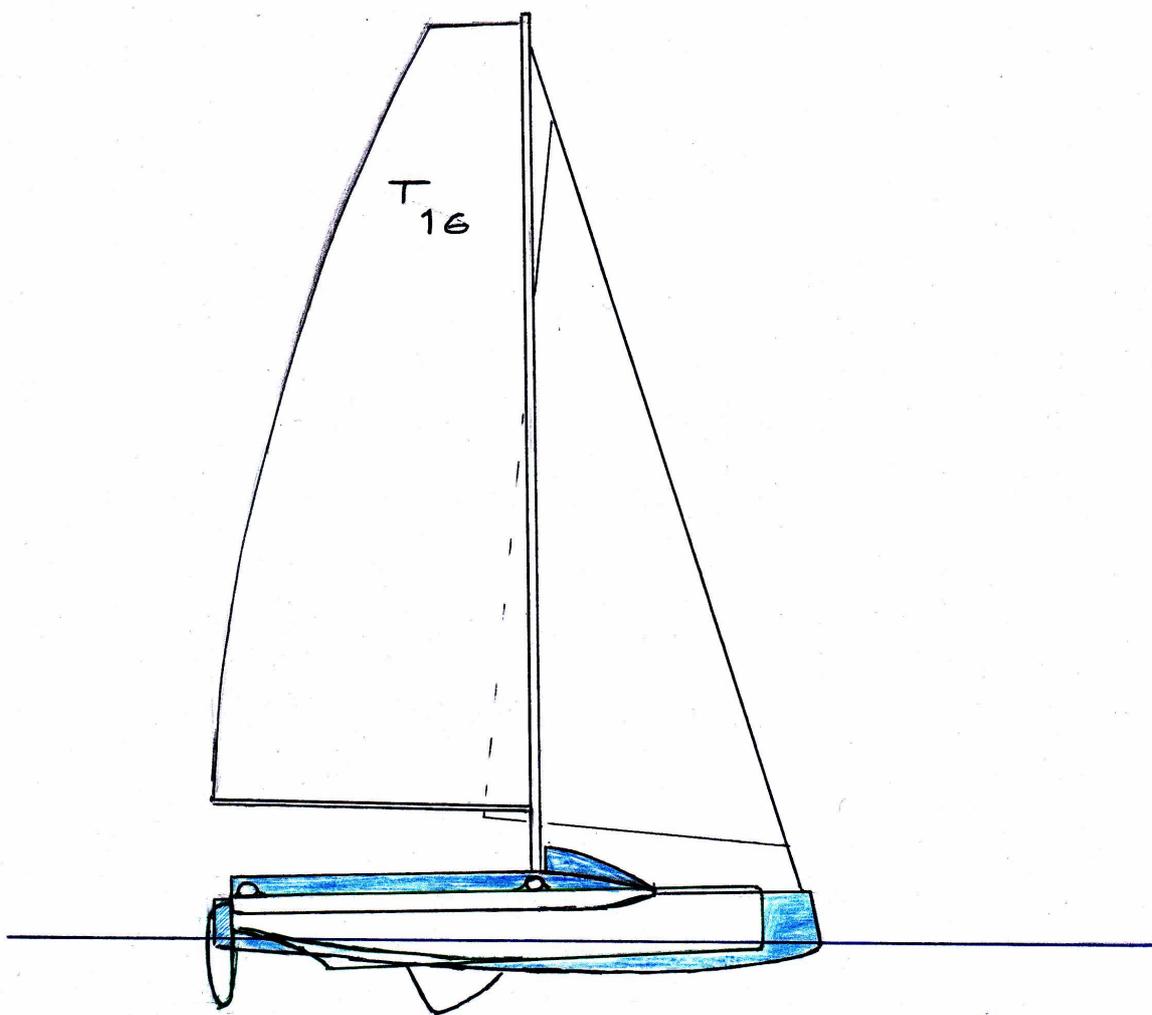
40 Signature du déclarant : 

2- Plan général du navire

1/20



Trimeran TAENGA 16



— capre Centrale  
— Flotteur

### 3 – Eventuellement

Sans objet

### 4 – Manuel Propriétaire

Sans objet

Consigne de sécurité :



**Le trimaran Taenga est susceptible de chavirer  
(Vulnérable à l'inversion).**

**Il est impératif de respecter surfaces de voiles ou combinaisons de voiles  
présentés dans le tableau ci-dessous**

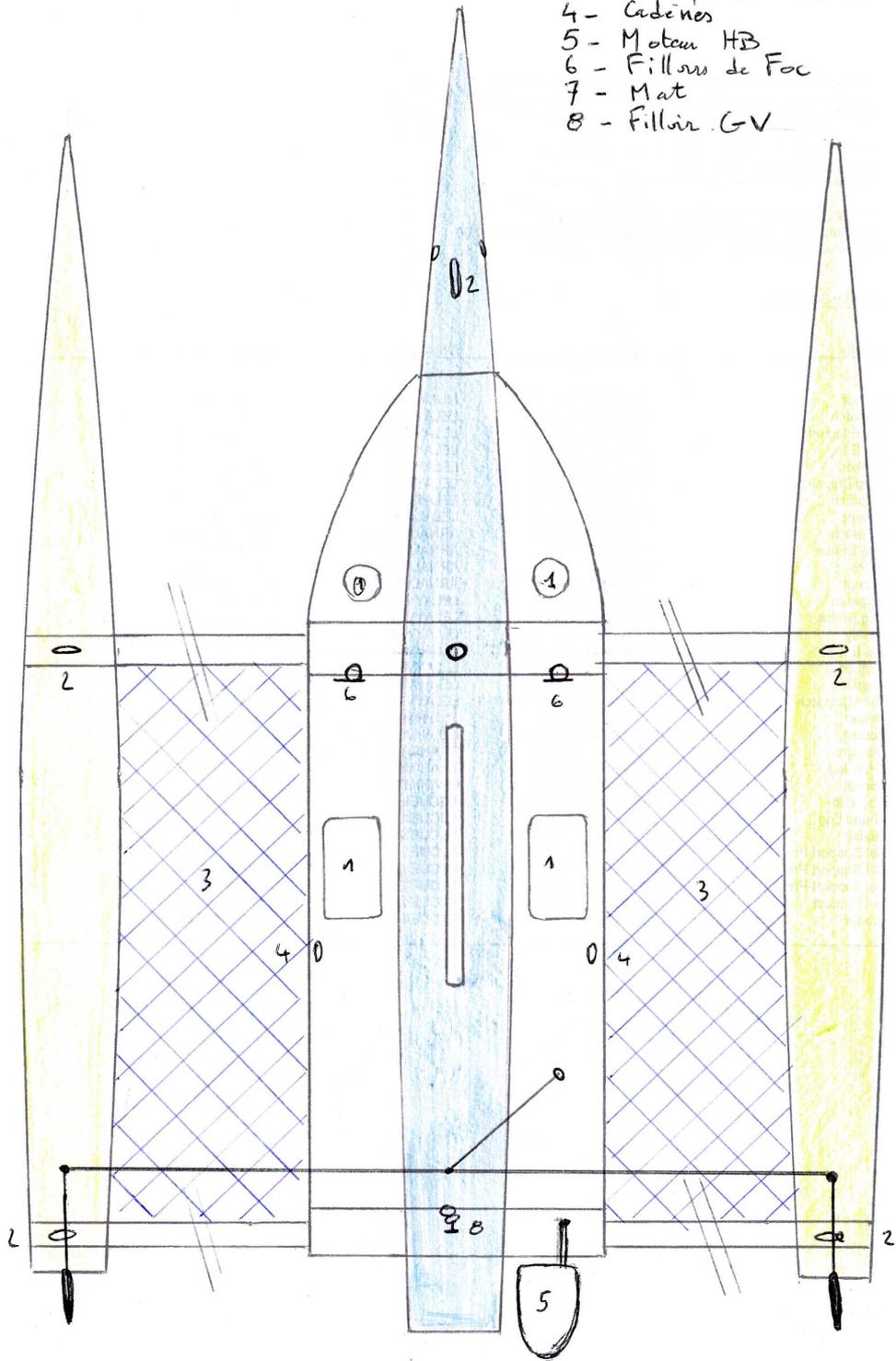
**Les combinaisons et surfaces permettent d'obtenir un quotient de 200%  
( Résistance au chavirement / Couple aéro)**

| Combinaison de voiles | Surface maxi      | Plage de vent | Force Beaufort |
|-----------------------|-------------------|---------------|----------------|
| GV + Génois           | 15 m <sup>2</sup> | 0 à 16 nds    | 4              |
| GV + Génois           | 15 m <sup>2</sup> | 17 à 19 nds   | 5              |
| GV 1 ris + Foc        | 13 m <sup>2</sup> | 19 à 21 nds   | 5/6            |
| GV 2 ris + 2/3 Foc    | 9 m <sup>2</sup>  | 22 à 25 nds   | 6              |
| GV 3 ris + 1/3 Foc    | 7 m <sup>2</sup>  | 26 à 28 nds   | 6              |
|                       |                   |               |                |
| Voiles de petit temps |                   |               |                |
| GV + Spi asymétrique  | 30 m <sup>2</sup> | 0 à 14 nds    | 0/4            |

# 5 - Plan de pont

1/20

- 1 - Trappes
- 2 - Taquets
- 3 - Trampelines
- 4 - Cadènes
- 5 - Moteur HB
- 6 - Fillons de Foc
- 7 - Mat
- 8 - Fillon GV



## 6 – Moyens de prévention des chutes à l'eau

Cadène inox pour capelage de longes de sécurité

Trampoline entre coque centrale et flotteurs

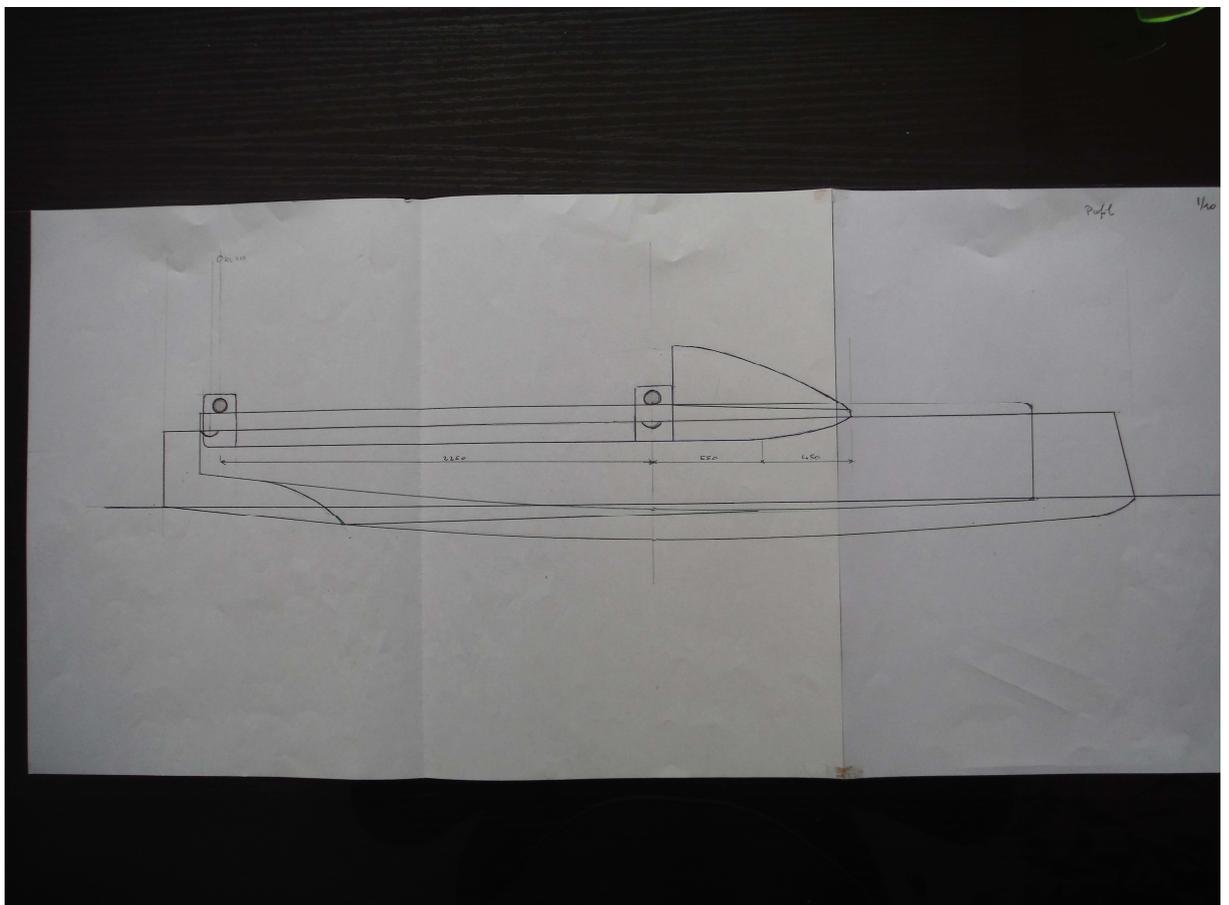
## 7 – Moyens de remontée à bord en cas de chute à l'eau

Echelle de secours du commerce conforme à la norme EN/ISO 15085

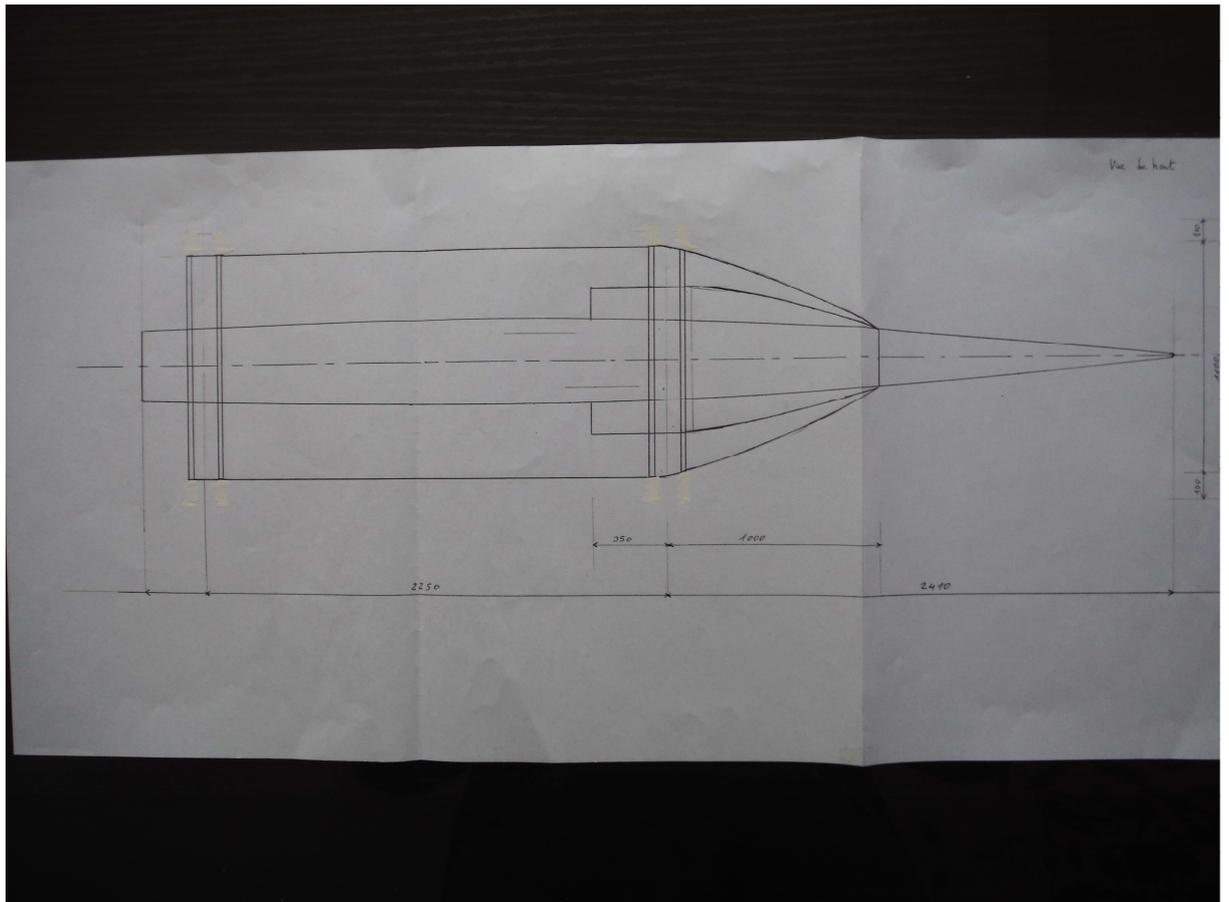
## 8 – Plan général du navire avec 3 coupes et échantillonnage au maître bau

Photos des plans sont présentés ci-dessous

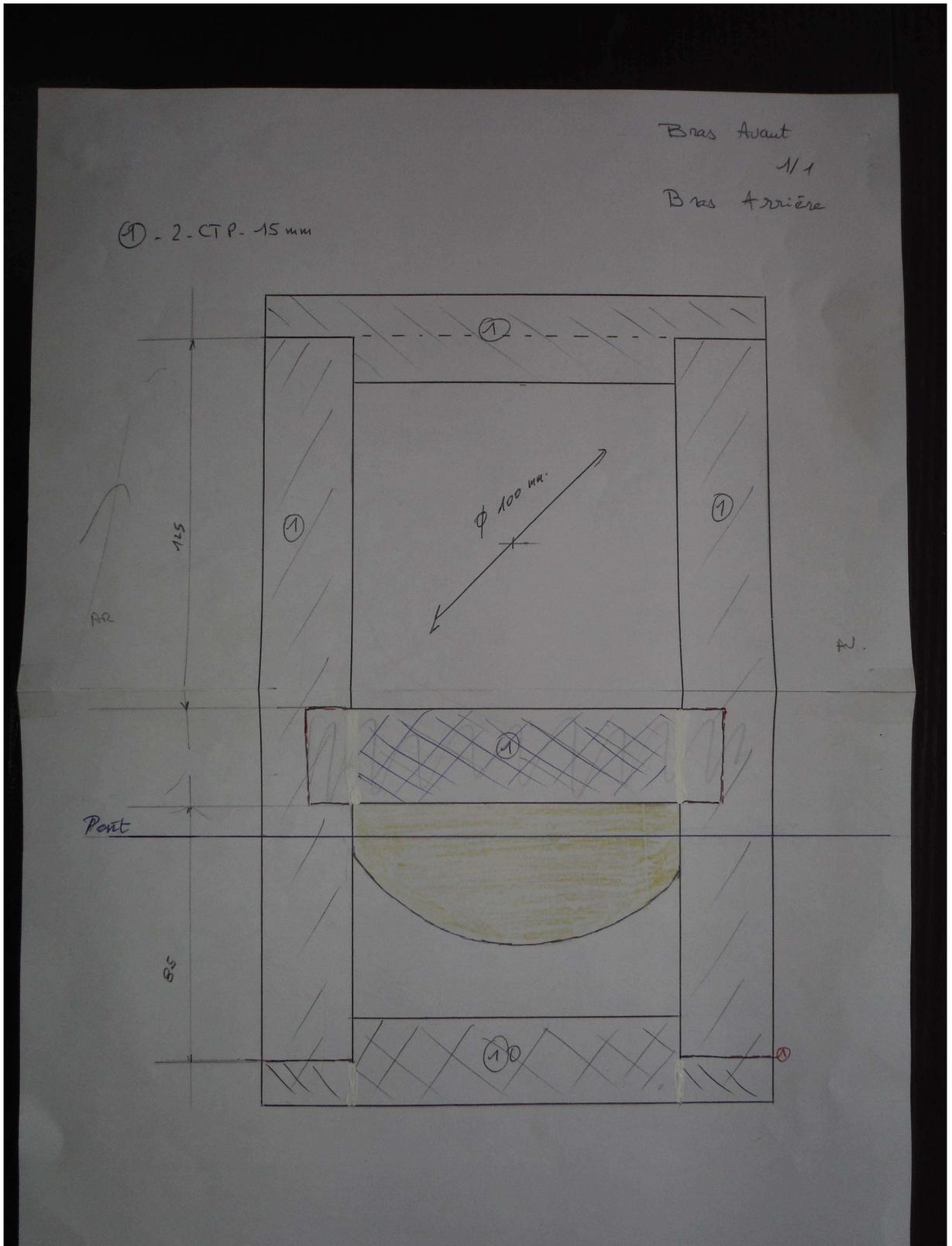
A - Profil



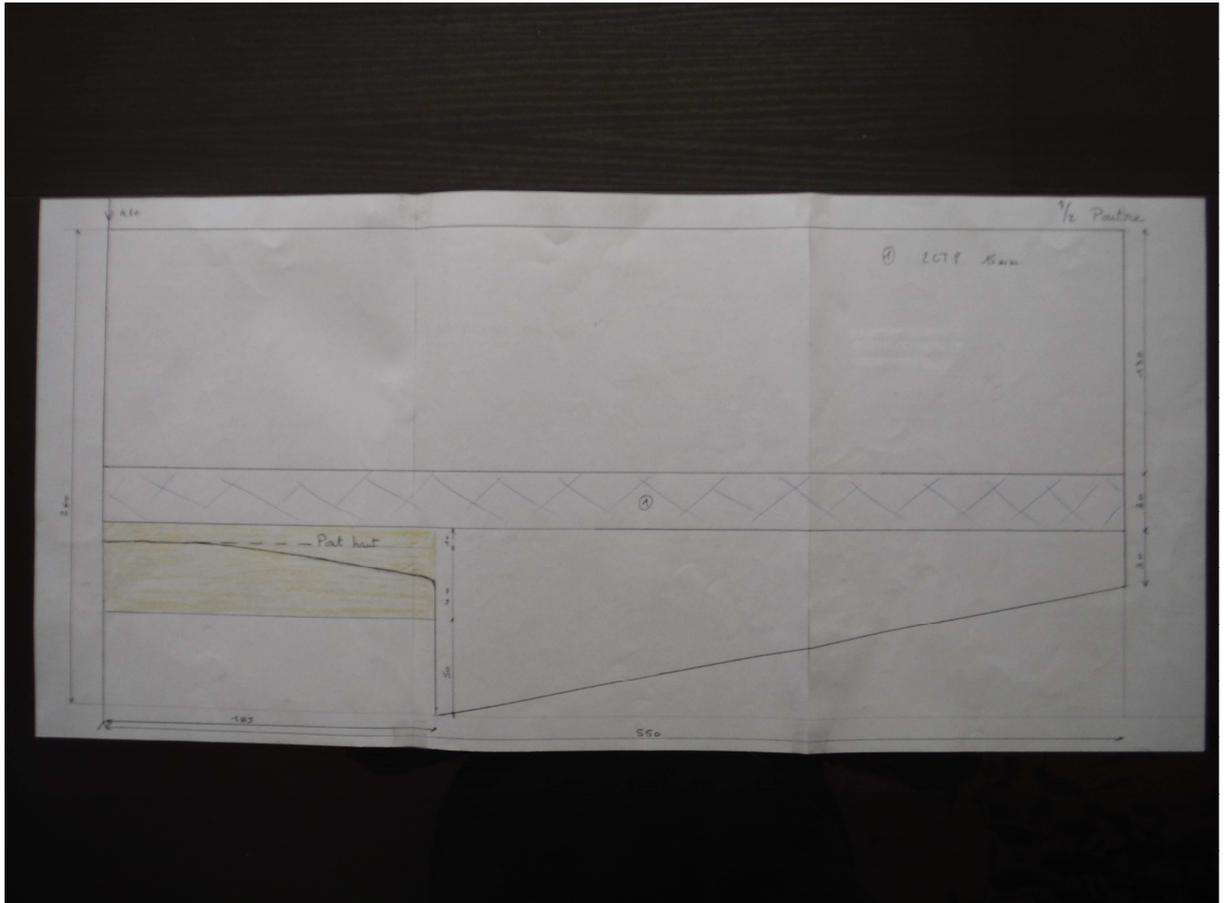
B – Vue de haut



C – Coupe poutre



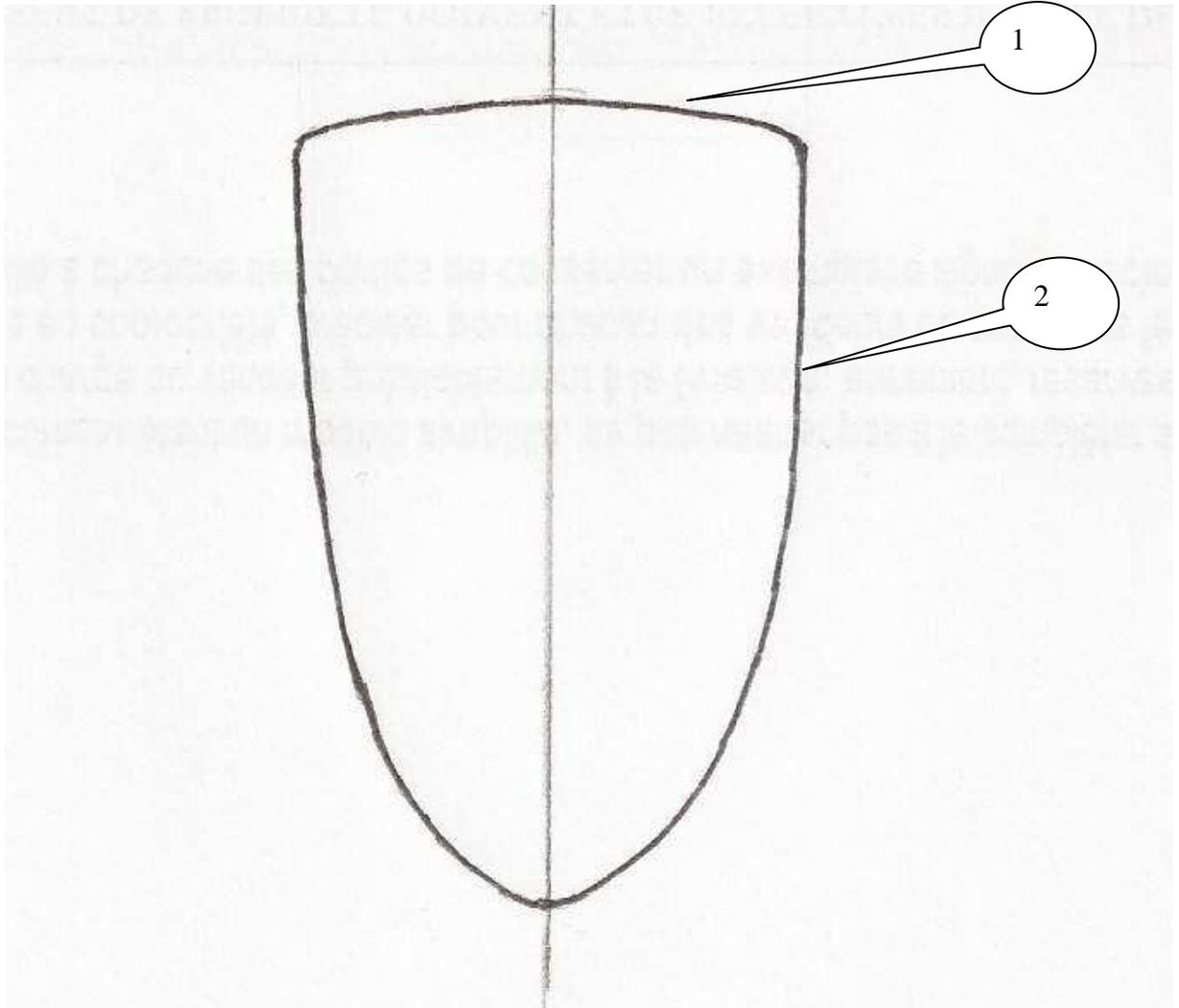
# D – Profil poutre



## Les coupes

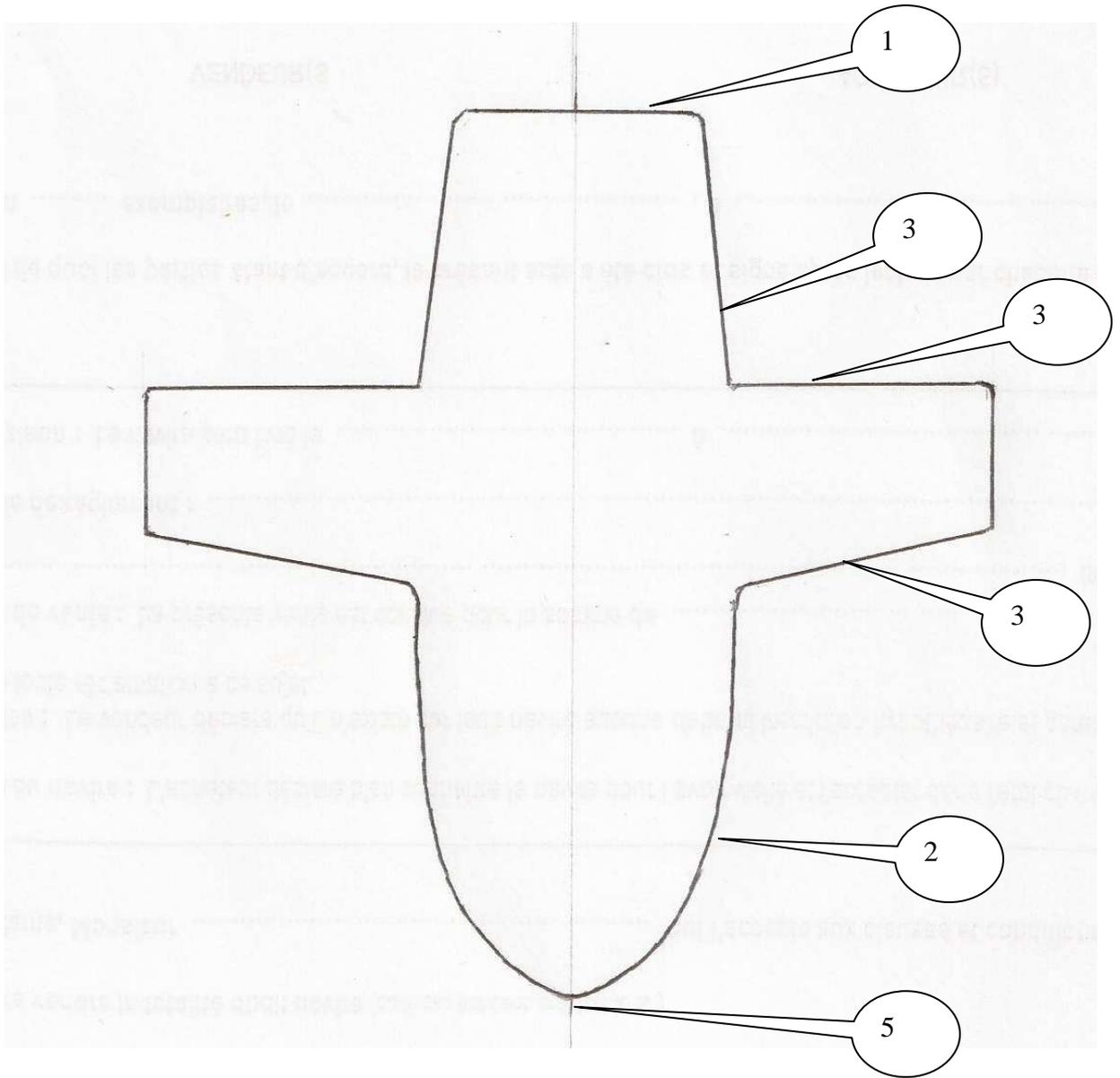
A – Coupe avant

- 1 - Sandwich Bibiais 440 grs, Balsa 5 mm, Bibiais 440 grs
- 2 - Sandwich Bibiais 440 grs, Mousse PVC 5 mm, Bibiais 440 grs



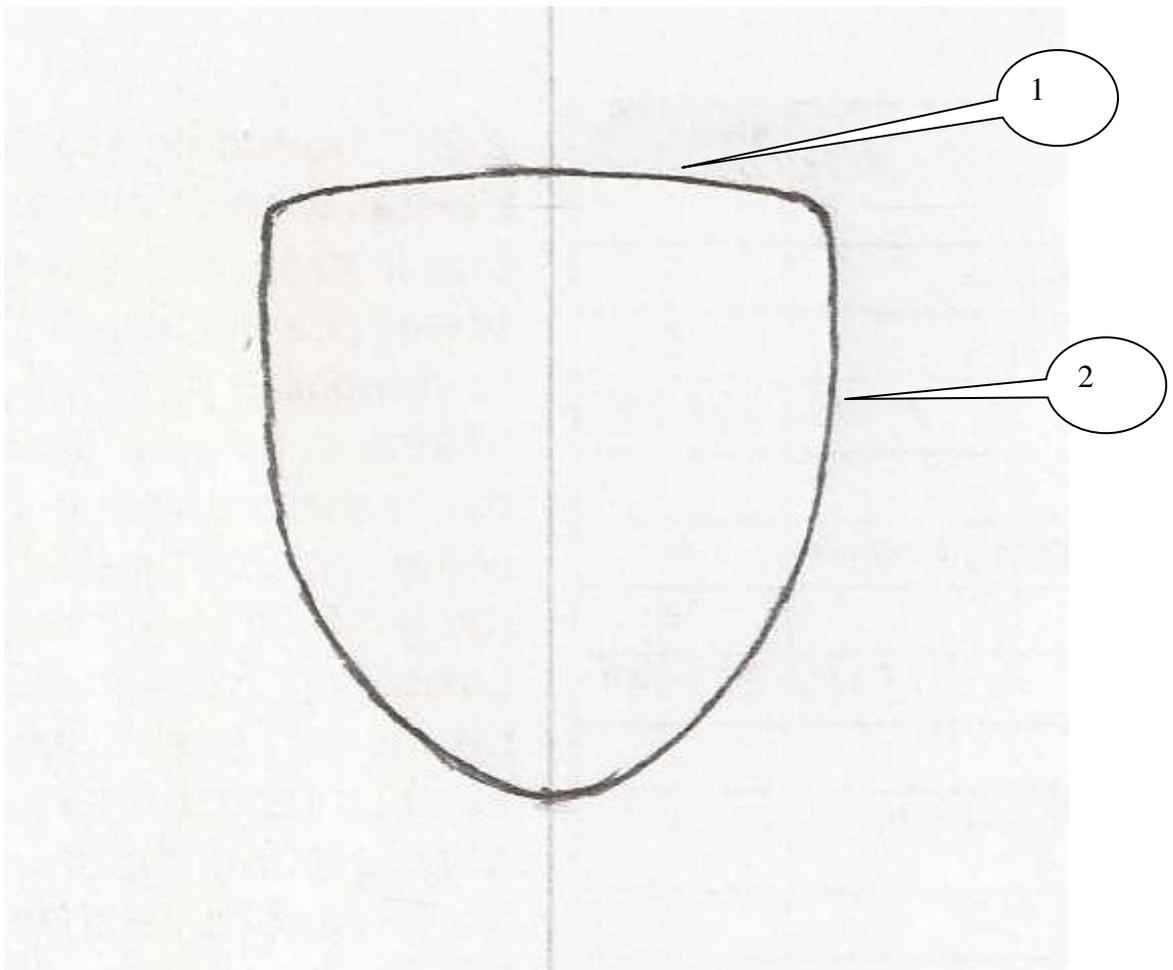
## B – Coupe Maître Baud

- 1 - Sandwich Bibiais 440 grs, Mousse PVC 10 mm, Bibiais 440 grs
- 2 - Sandwich Bibiais 440 grs, Mousse PVC 5 mm, Bibiais 440 grs
- 3 - Sandwich Bibiais 440 grs, Mousse PVC 20mm, Bibiais 440 grs
- 5 – Renfort + 2 Bibiais 440 grs



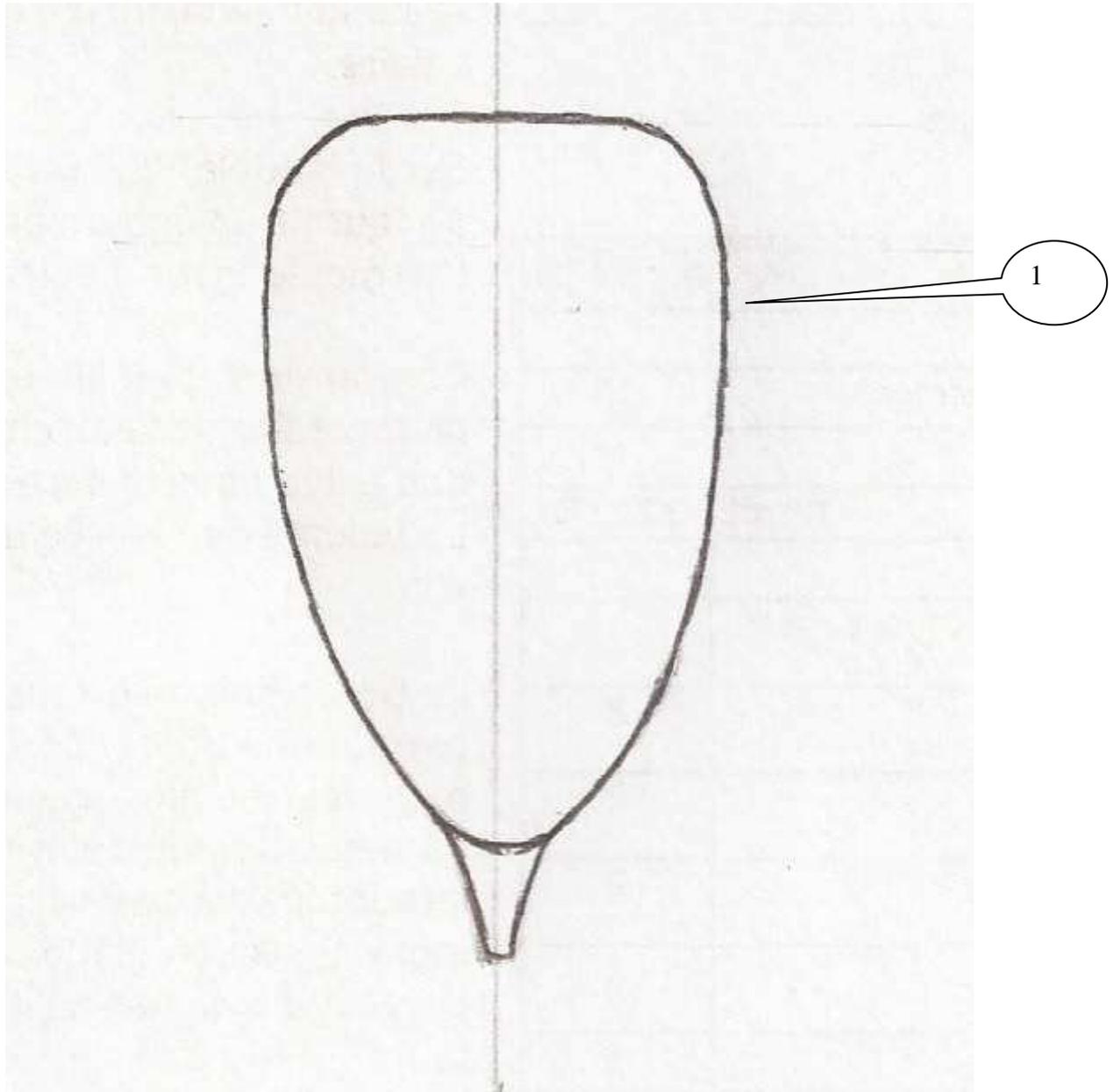
## C – Coupe Tableau Arrière

- 1 - Sandwich Bibiais 440 grs, Balsa 5 mm, Bibiais 440 grs
- 2 - Sandwich Bibiais 440 grs, Mousse PVC 5 mm, Bibiais 440 grs



D – Coupe Flotteur

1 – Monolithique : Mat 300 grs, Rowing 450 grs, Mat 300 grs



## Divers

### A – Bras de Liaisons

Ils sont réalisés en tube rond aluminium référence 6060 T6, diamètre 100 mm épaisseur 5 mm, ce qui est sur dimensionné.

Pour le trimaran **Sardine Run** de 5,50 m de l'architecte Eric Henseval Yacht Design  
Utilisation de tubes de 100 x 3

<http://www.duckworksheets.com/plans/henseval/sardinerun55/index.htm>

Pour le trimaran **Tricat 22** de 6,8 m de l'architecte Houdet  
Utilisation de tubes de 100

<http://www.trimaran-tricat.com/la-gamme/fiches-techniques-tricat-22>

## PROFILES STANDARDS 6060 T6

### TUBES RONDS

| Sections (mm) | ~ kg/ml | 6060 T6 |
|---------------|---------|---------|
| 16 x 2        | 0,25    | ●       |
| 20 x 1,5      | 0,23    | ●       |
| 20 x 2        | 0,32    | ●       |
| 22 x 1,5      | 0,26    | ●       |
| 25 x 1,5      | 0,31    | ●       |
| 25 x 2        | 0,40    | ●       |
| 25 x 2,5      | 0,49    | ●       |
| 26 x 2,5      | 0,56    | ●       |
| 30 x 2        | 0,49    | ● ●     |
| 30 x 3        | 0,71    | ●       |
| 30 x 4        | 0,91    | ●       |
| 30 x 5        | 1,10    | ●       |
| 35 x 2        | 0,58    | ●       |
| 35 x 5        | 1,32    | ●       |
| 40 x 2        | 0,67    | ● ●     |
| 40 x 5        | 1,54    | ●       |

| Sections (mm) | ~ kg/ml | 6060 T6 |
|---------------|---------|---------|
| 45 x 2        | 0,76    | ●       |
| 50 x 2        | 0,84    | ● ●     |
| 50 x 2,5      | 1,04    | ●       |
| 50 x 3        | 1,24    | ●       |
| 50 x 4        | 1,56    | ●       |
| 50 x 5        | 1,98    | ●       |
| 50 x 10       | 3,52    | ●       |
| 55 x 2        | 0,93    | ●       |
| 60 x 2        | 1,02    | ●       |
| 60 x 3        | 1,45    | ●       |
| 60 x 5        | 2,42    | ●       |
| 60 x 10       | 4,40    | ●       |
| 70 x 5        | 2,86    | ●       |
| 75 x 5        | 2,97    | ●       |
| 80 x 2        | 1,37    | ●       |
| 80 x 5        | 3,30    | ●       |

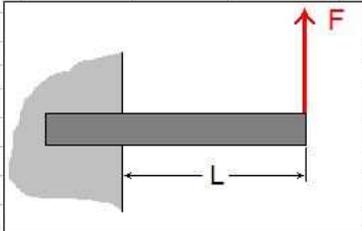
| Sections (mm) | ~ kg/ml | 6060 T6 |
|---------------|---------|---------|
| 80 x 10       | 6,16    | ●       |
| 90 x 5        | 3,74    | ●       |
| 100 x 2       | 1,66    | ●       |
| 100 x 5       | 4,18    | ●       |
| 100 x 10      | 7,92    | ●       |
| 110 x 5       | 4,62    | ●       |
| 120 x 5       | 5,06    | ●       |
| 120 x 10      | 9,68    | ●       |
| 130 x 5       | 5,30    | ●       |
| 130 x 10      | 10,56   | ●       |
| 140 x 5       | 5,94    | ●       |
| 140 x 10      | 11,44   | ●       |
| 150 x 5       | 6,38    | ●       |
| 160 x 5       | 6,82    | ●       |
| 200 x 5       | 8,58    | ●       |

Référence

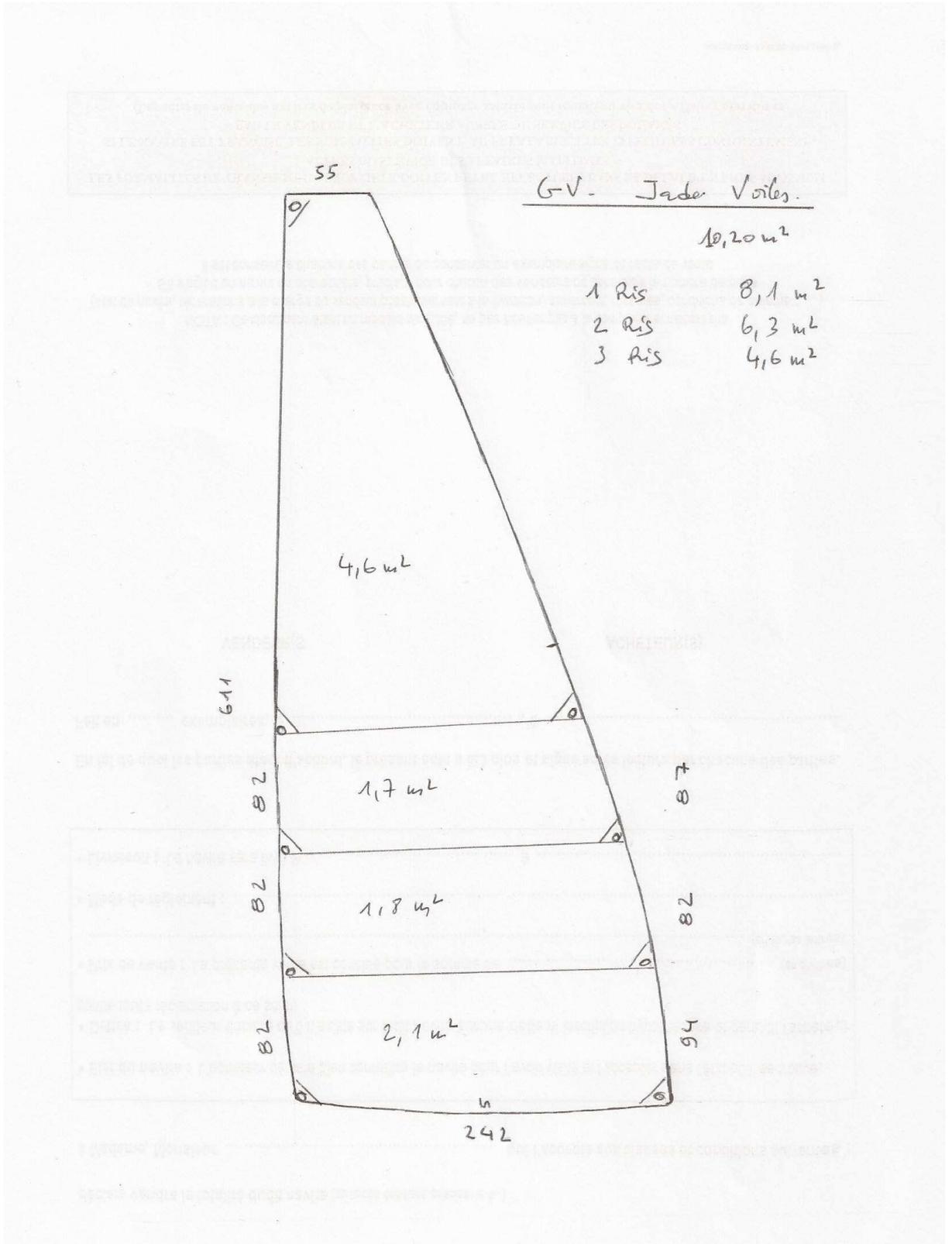
ZI – 6, rue de la Métallurgie – 44476 CARQUEFOU CEDEX  
Tél: +33(0)251851580 – Fax: +33(0)251851589 – [www.almet-marine.com](http://www.almet-marine.com)

Feuille de calcul Excel prise sur le site

[http://pou.guide.free.fr/comprendre/tubes/POU\\_GUIDE\\_tubes\\_en\\_flexion.htm](http://pou.guide.free.fr/comprendre/tubes/POU_GUIDE_tubes_en_flexion.htm)

| CALCUL DE TUBE EN FLEXION SIMPLE  |        |                      |                          |
|---|--------|----------------------|--------------------------|
|  |        |                      |                          |
|   |        | Contrainte maxi =    | 17,89 kg/mm <sup>2</sup> |
| Longueur L (mm) =   | 1510   |                      |                          |
| Charge F (Kg) =   | 400    |                      |                          |
|   |        | inférieur à ?...     |                          |
| Pour un tube rond :   |        | Limites élastiques : |                          |
|   |        | Alu 6060 T6          | 21 kg/mm <sup>2</sup>    |
|   |        | Acier doux           | 28 kg/mm <sup>2</sup>    |
|   |        | 20CD4 S (Th-Rev)     | 70 kg/mm <sup>2</sup>    |
|   |        | 15CDV6 (T huile)     | 105 kg/mm <sup>2</sup>   |
|   |        | VALEURS              |                          |
| Diamètre ext. (mm) =  | 100,0  | DONNEES              |                          |
| Diamètre int. (mm) =  | 90,0   | A TITRE INDICATIF    |                          |
| Longueur totale (mm) =  | 1510,0 | Masse totale =       | 6,312 kg                 |
| (utilisé pour calcul de la masse)   |        |                      |                          |
| <p>► ► \ Tube en flexion simple / Calcul d'axe de roue /   &lt;</p>               |        |                      |                          |

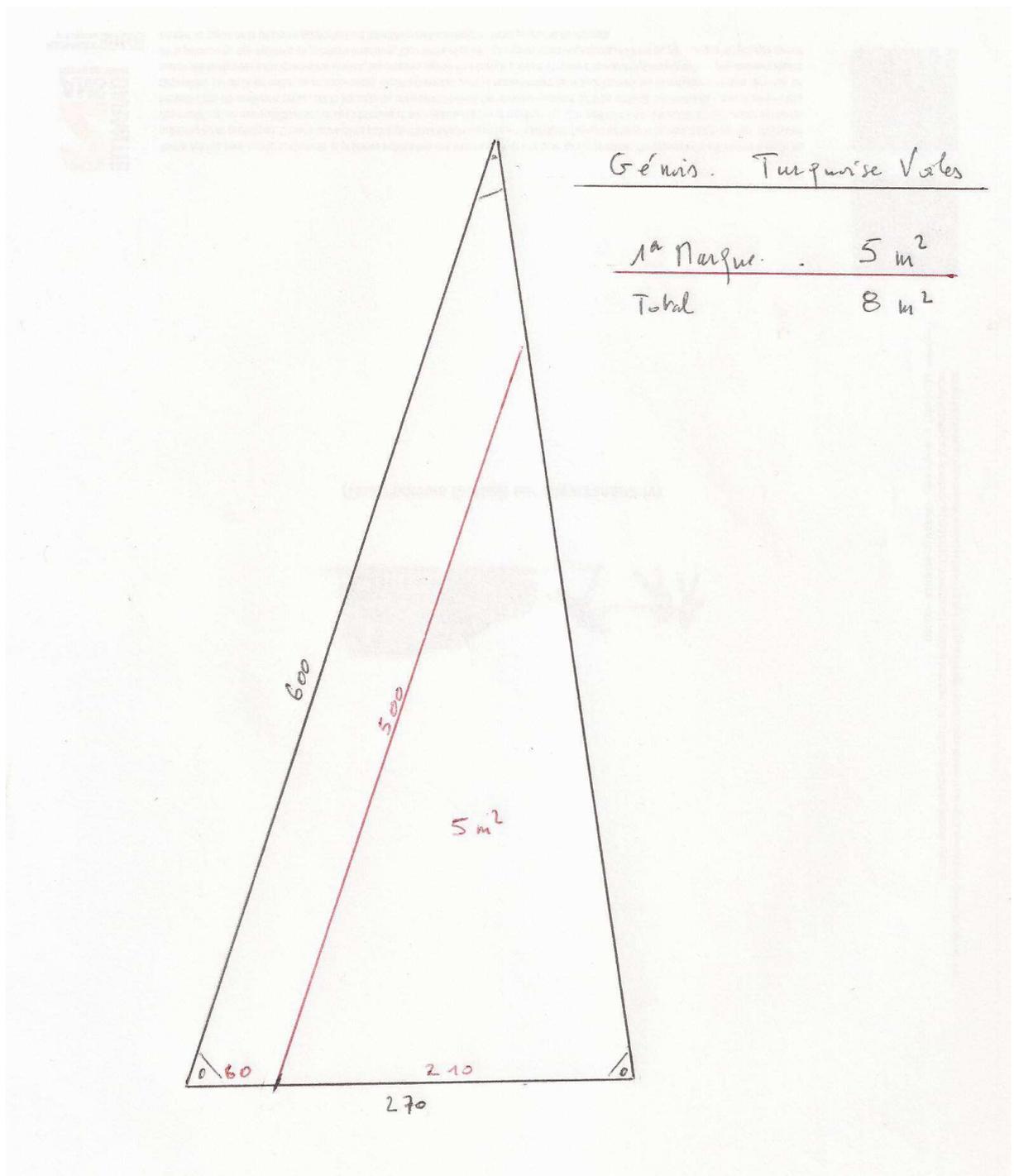
B - Grand Voile



### C – Génois sur Enrouleur

La surface nominale est de  $5 \text{ m}^2$ .

Par petit temps, force 3 moins de 10 nœuds la surface totale de  $8 \text{ m}^2$  pourra être utilisée.



### 9 – Schéma d'implantation des machines

Sans objet

### 10 – Liaison coque quille

Sans objet

### **11 – Liaison pont coque**

Suivant la zone elle est collée et ou collée avec joint congé époxy et stratée à la bande de tissus 100 mm et 300 grs.

### **12 – implantation du gréement**

Le mat orientable sur rotule de 7 m est posé au dessus de la poutre centrale. Ils est haubané en câble inox monotoron 1x19 de 4 mm avec galhaubans en patte d'oie revenant au flotteurs

### **13 – Moyens d'évacuation de l'eau**

Orifice puit de dérive et sorties basses dans coffres ouverts bâbord et tribord arrière

## 14 – Calcul ou essais de stabilité ainsi que leur résultat représenté sous forme de courbe

La base des hypothèses et calculs a pour origine le dossier Stabilité des Multicoques Océanique issu du document

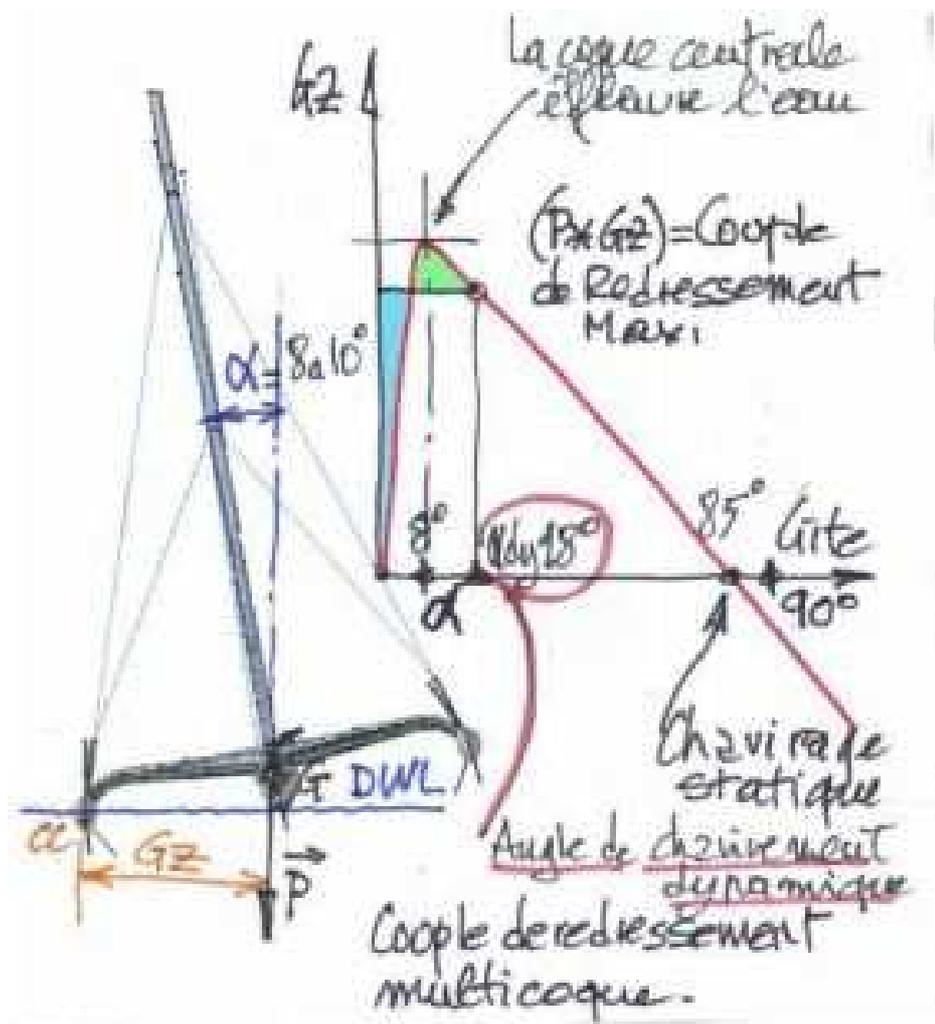
[http://sans.jean.free.fr/STABILITE\\_des\\_MULTICOQUES.pdf](http://sans.jean.free.fr/STABILITE_des_MULTICOQUES.pdf)

**Mr Jean SANS est expert judiciaire auprès de la cour d'appel de Rennes et membre de la Chambre Nationale des Experts Maritime Plaisance**

Rappel : pour un trimaran il y a 2 positions d'équilibre

1 – Position normale

2 – Position chavirée à 180°



Pour un trimaran, lorsque la coque centrale déjauge entièrement (à fleur d'eau) tout le volume immergé est dans le flotteur sous le vent.

Le chavirage peut provenir de 2 situations :

Hypothèse 1 – Chavirage sensiblement latéral sous un vent extrêmement violent (> à 50 nds), aucune voile n'est hissée et la vitesse est voisine de zéro.

Le trimaran chavire sous l'effet du vent sur le mat et la coque.

Hypothèse 2 – Chavirage alors que le trimaran navigue à grande vitesse.

Le trimaran chavire alors principalement par effet dynamique

## **Etude du chavirage latéral Hypothèse 1**

Couple résistant au chavirage, c'est celui qui maintient le trimaran à l'endroit sur l'eau  
L'expression physique du couple est :

Poids du bateau \* Distance horizontale entre le centre de gravité et le centre de carène du flotteur sous le vent.

Couple pouvant créer le chavirage ou couple aérodynamique (couple aéro) est créé par :

Le couple aéro généré par le mat perpendiculairement au vent.

Le couple aéro généré par la prise au vent de la muraille (coque) latérale du trimaran.

L'expression physique des couples aéro est :

Couple aéro mat = Force aéro créée par le mat \* distance verticale entre le point d'application de cette force (sensiblement mi-hauteur du mat) et le centre de dérive sous le vent

Couple aéro muraille = Force aéro créée par la muraille \* distance verticale entre le point d'application de cette force (sensiblement mi-hauteur de la muraille) et le centre de dérive sous le vent.

Condition de calcul retenue : vitesse du vent 70 nds

### **Trimaran TAENGA 16**

Longueur : 4,97 m

Longueur Flotteur : 4,30 m

Largeur : 3,50 m entre axe : 3,10 m

Centre de dérive (flotteur sous le vent) : 0,10 m sous DWL (ligne de flottaison)

Tirant d'air : 7,50 m

Hauteur du mat : 7,0 m

Corde du mat : 0,12 m

Surface de voiles GV Foc : 15 m<sup>2</sup>

Déplacement : 450 kg (avec 2 personnes) 375 kg (avec 1 personne) 300 kg à vide,

Hauteur moyenne du livet du flotteur bateau appuyé : 0,60 m

Vitesse du vent prise en compte : 70 nds ou 36 m/s

#### Force aéro créée par le mat

Force aéro mat (cat 0) exprimée en Newton =  $0,5 * \text{masse volumique de l'air} * Cx * S * V^2$

Masse volumique de l'air : 1.225 kg/m<sup>3</sup>

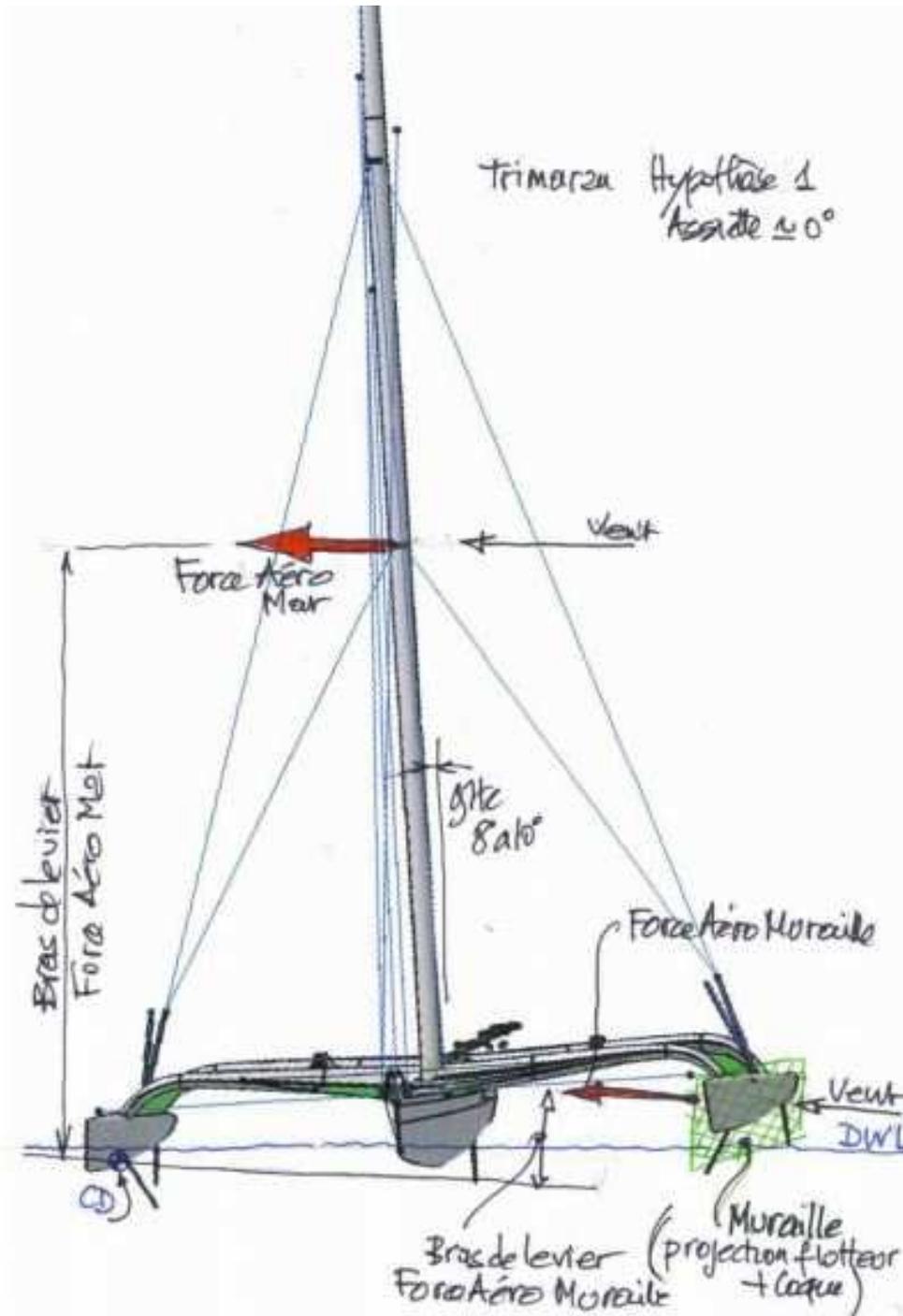
Cx : plaque perpendiculaire à un fluide, 1.24

S : surface latérale du mat perpendiculaire au fluide en m<sup>2</sup>

V : vitesse du fluide en m/s.

CX : Voiles GV + Génois, 0,9

Calculs pour hypothèse 1 – Vent 70 nœuds (36 m/s) et pas de voile



Couple résistant au chavirage = poids du trimaran \* entraxe/2  
 $450 * 9,81 * 3,10/2 = 6842 \text{ m.N}$

**Couple résistant au chavirage 684 m.daN**

Force aéro créée par le mat =  $0,5 * 1,225 * 1,24 * (7 * 0,12) * 36^2 = 826 \text{ mN}$

Force aéro mat = 82 daN

Force aéro créée par la muraille =  $0,5 * 1,225 * 1,24 * (5 * 0,35) * 36^2 = 1722 \text{ mN}$

Force aéro muraille = 172 daN

Couple aéro créée par le mat =  $\frac{1}{2} \text{ mat} + \text{hauteur pied mat/DWL} + \text{profondeur centre de dérive/DWL}$

=  $3,5 + 0,4 + 0,1 = 4$

**Couple aéro mat =  $82 * 4 = 328 \text{ m.daN}$**

Force aéro créée par la muraille =  $H \text{ muraille} / 2 + \text{profondeur centre de dérive/DWL}$

=  $0,60 / 2 + 0,15 = 0,45$

**Couple aéro muraille =  $172 * 0,45 = 77 \text{ m.daN}$**

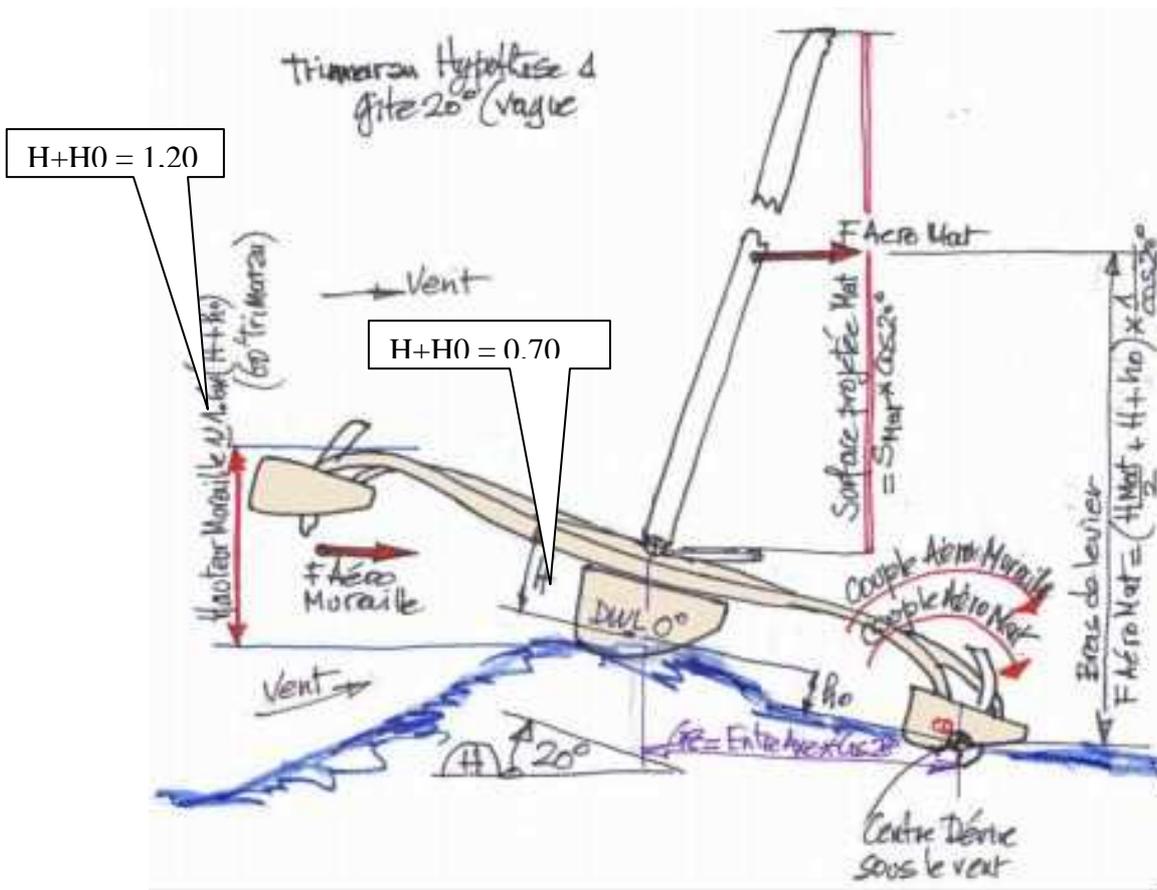
**Somme des couples aéro : 405 m.daN**

Conclusion, ratio couple résistant au chavirage / couples créant le chavirage (aéro)

$R = 684 / 405 = 1,68$

**Le trimaran dispose dans cette configuration d'une marge de 168% de sécurité**

**Calculs pour hypothèse 1 avec gîte de 20° - Vent 70 nœuds et pas de voile**



Pour mémoire  $\cos 20^\circ = 0,93969$   
 $\sin 20^\circ = 0,34202$

Couple résistant au chavirage = poids du trimaran \* entraxe/2 \*  $\cos 20^\circ$

$$450 * 9,81 * 3,10/2 * \cos 20 = 6429 \text{ m.N}$$

**Couple résistant au chavirage 643 m.daN**

$$\text{Force aéro créée par le mat} = 0,5 * 1,225 * 1,24 * (7 * 0,12 * \cos 20) * 36^2 = 777 \text{ mN}$$

$$\text{Force aéro mat} = 77 \text{ daN}$$

$$\text{Hauteur muraille} = H + H1 = 1,20 \text{ m}$$

$$\text{Force aéro créée par la muraille} = 0,5 * 1,225 * 1,24 * (5 * 0,6 * 1,0) * 36^2 = 2952 \text{ mN}$$

$$\text{Force aéro muraille} = 295 \text{ daN}$$

Couple aéro créée par le mat =  $\frac{1}{2}$  mat + hauteur pied mat/DWL+ profondeur centre de dérive/DWL \*  $1/\cos 20$

$$= (3,5 + 0,6 + 0,1) * 1/\cos 20 = 4,5$$

$$\text{Couple aéro mat} = 77 * 4,5 = 346 \text{ m.daN}$$

$$\text{Force aéro créée par la muraille} = (\text{entraxe} (1,55) * \sin 20^\circ - H_0) + H \text{ muraille}/2 (0,60) = 1$$

$$\text{Couple aéro muraille} = 295 * 1 = 295 \text{ m.daN}$$

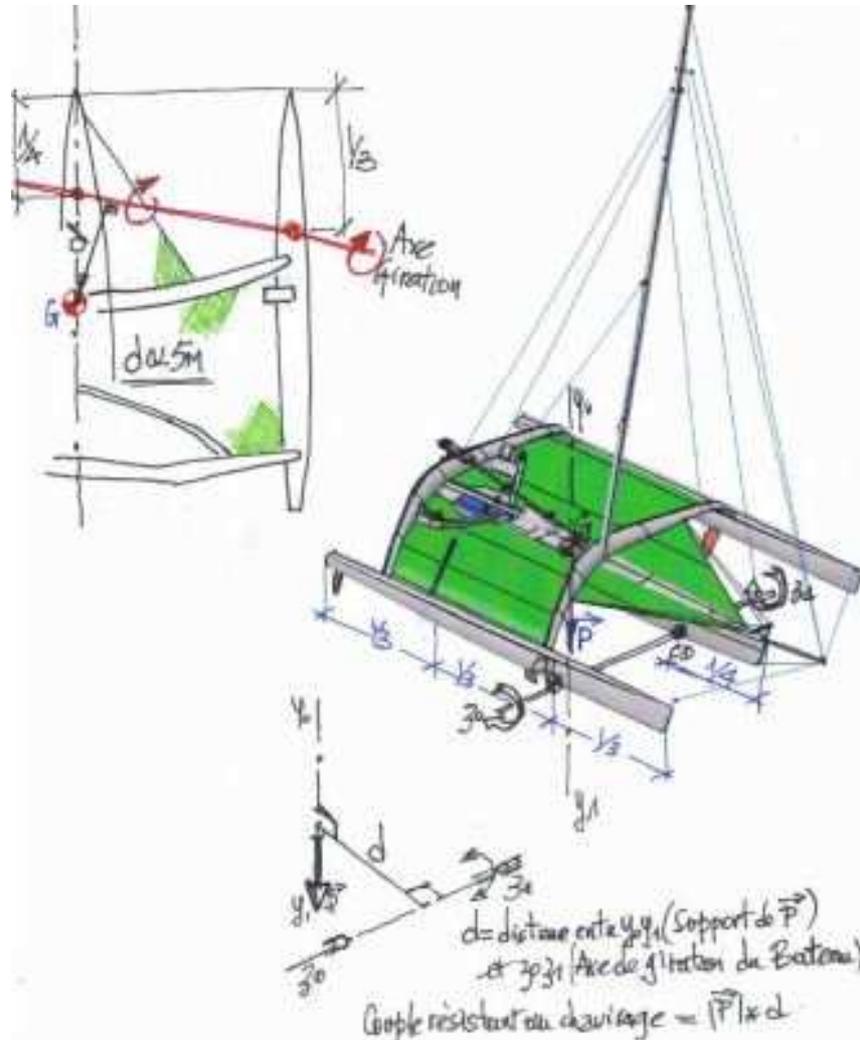
**Somme des couples aéro : 641 m.daN**

Conclusion, ratio couple résistant au chavirage / couples créant le chavirage (aéro)

$$R = 643/641 = 1$$

**Le trimaran dispose dans cette configuration d'une marge 100% de sécurité**

**Calculs pour hypothèse 2 - Vent 70 nœuds et pas de voiles**



### **Le trimaran navigue au portant à grande vitesse**

Alors que le trimaran navigue à grande vitesse il bloque sur un train de vagues. La vitesse va passer de 15 nœuds à 3 nœuds voir moins en quelques secondes. Il passe d'une assiette longitudinale horizontale ou presque à une assiette négative avec enfournement du flotteur sous le vent voir de la coque centrale.

Dans notre cas la force correspond à la distance entre le centre de gravité du trimaran et le point de rotation défini comme sur le dessin ci-dessus

Dans notre cas distance d'environ 1,20 m

Le couple de résistance au chavirement est donc de  $450 \times 9,81 \times 1,20 = 530 \text{ m.daN}$

On remarque que ce couple est moins fort que dans le cas du chavirage latéral

## Capacité à naviguer sous voile

### Calculs pour hypothèse 1 - Catégorie de conception D Vent 16 nœuds – 8,2 m/s – Voilure standard

Configuration du bord avec 2 personnes et vent 16 nœuds (force 4), voilure standard de 15 m<sup>2</sup>

Couple résistant au chavirage = poids du trimaran \* entraxe/2  
 $450 * 9.81 * 3,10/2 = 6842 \text{ m.N}$

**Couple résistant au chavirage 684 m.daN**

Force aéro créée par le plan de voilure =  $0,5 * 1,225 * 0,9 * 15 * 8,2^2 = 555 \text{ mN}$

Force aéro plan de voilure = 55 daN

Force aéro créée par la muraille =  $0,5 * 1,225 * 1,24 * (5 * 0,35) * 8,2^2 = 89 \text{ mN}$

Force aéro muraille = 9 daN

Couple aéro créée par le plan de voilure =  $\frac{1}{2} \text{ mat} + \text{hauteur pied mat/DWL} + \text{profondeur centre de dérive/DWL}$   
 $= 3,5 + 0,4 + 0,1 = 4$

**Couple aéro plan de voilure =  $55 * 4 = 220 \text{ m.daN}$**

Force aéro créée par la muraille =  $H \text{ muraille} / 2 + \text{profondeur centre de dérive/DWL}$   
 $= 0,35 / 2 + 0,10$

**Couple aéro muraille =  $9 * 0,45 = 4 \text{ m.daN}$**

**Somme des couples aéro : 224 m.daN**

Conclusion, ratio couple résistant au chavirage / couples créant le chavirage (aéro)

$$R = 684 / 224 = 3,05$$

**Le trimaran dispose dans cette configuration d'une marge de 305% de sécurité**

Dans le cas d'une navigation en solitaire

$$R = 570 / 224 = 2,54$$

**Le trimaran dispose dans cette configuration d'une marge de 254% de sécurité**

**Calculs pour hypothèse 1 - Catégorie de conception C**  
**Vent 19 nœuds – 9,7 m/s – Voilure standard**

Configuration du bord avec 2 personnes et vent 19 nœuds ( Force 5), voile standard de 15 m<sup>2</sup>

Couple résistant au chavirage = poids du trimaran \* entraxe/2  
 $450 * 9.81 * 3,10/2 = 6842 \text{ m.N}$

**Couple résistant au chavirage 684 m.daN**

Force aéro créée par le plan de voile =  $0,5 * 1,225 * 0,9 * 15 * 9,7^2 = 778 \text{ mN}$

Force aéro plan de voile = 77 daN

Force aéro créée par la muraille =  $0,5 * 1,225 * 1,24 * (5 * 0,35) * 9,7^2 = 125 \text{ mN}$

Force aéro muraille = 12 daN

Couple aéro créée par le plan de voile =  $\frac{1}{2} \text{ mat} + \text{hauteur pied mat/DWL} + \text{profondeur centre de dérive/DWL}$

$= 3,5 + 0,4 + 0,1 = 4$

**Couple aéro plan de voile =  $77 * 4 = 308 \text{ m.daN}$**

Force aéro créée par la muraille =  $H \text{ muraille}/2 + \text{profondeur centre de dérive/DWL}$   
 $= 0,35/2 + 0,10$

**Couple aéro muraille =  $12 * 0,45 = 6 \text{ m.daN}$**

**Somme des couples aéro : 314 m.daN**

Conclusion, ratio couple résistant au chavirage / couples créant le chavirage (aéro)

$R = 684/314 = 2,17$

**Le trimaran dispose dans cette configuration d'une marge de 227% de sécurité**

Dans le cas d'une navigation en solitaire

$R = 570/314 = 1,81$

**Le trimaran dispose dans cette configuration d'une marge de 181% de sécurité**

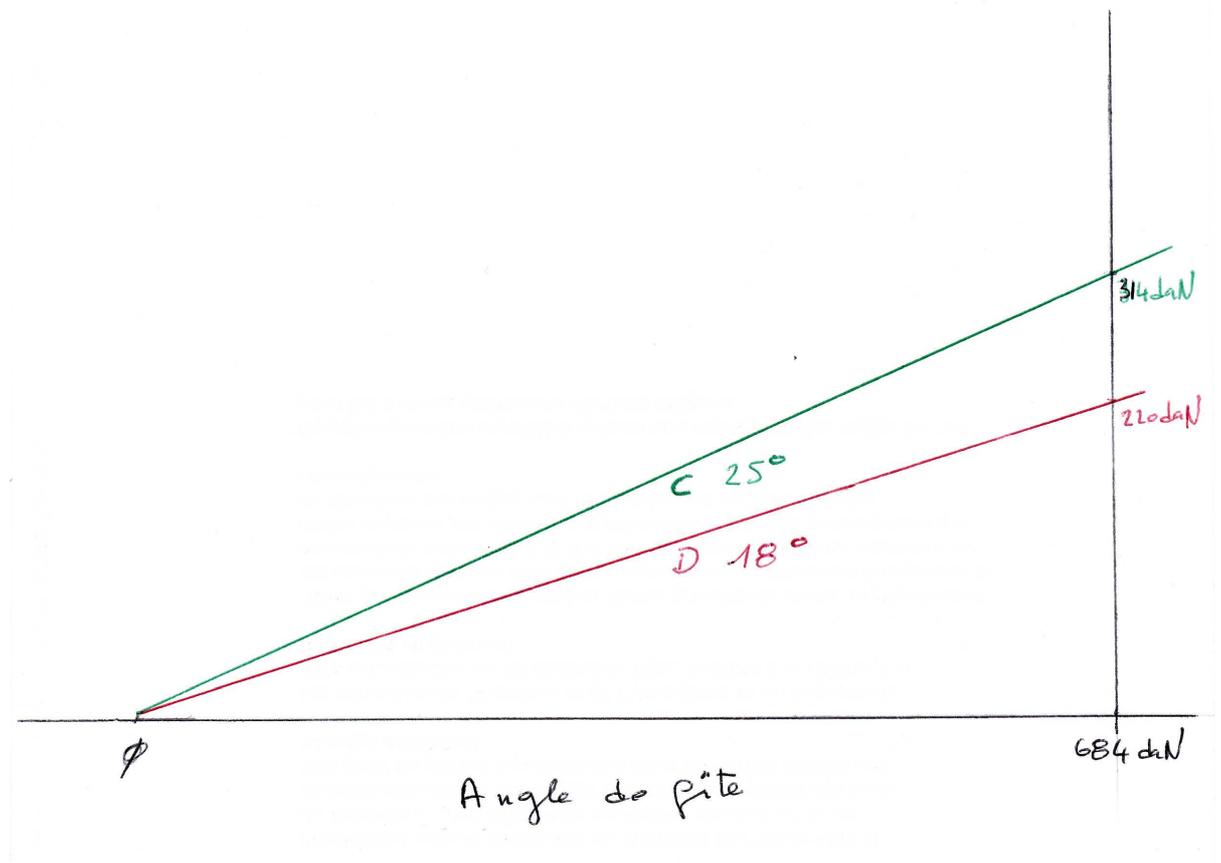
## Détermination graphique des angles de gîte

Rappels :

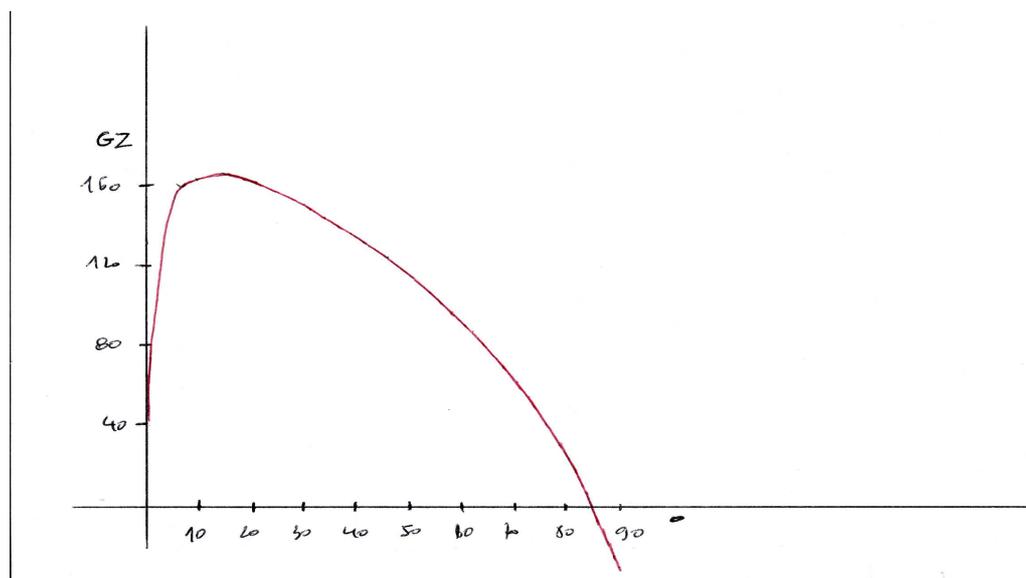
Couple anti-chavirement : 684 daN

Force aéro pour catégorie D : 224 daN

Force aéro pour catégorie C : 314 daN



## Courbe de stabilité



## Conclusions



### **Le trimaran Taenga est susceptible de chavirer (vulnérable à l'inversion).**

**Il est impératif de respecter surfaces de voiles ou combinaisons de voiles présentés dans le tableau ci-dessous**

**Les combinaisons et surfaces permettent d'obtenir un quotient de 200%  
(Résistance au chavirement / Couple aéro)**

| Combinaison de voiles | Surface maxi      | Plage de vent | Force Beaufort |
|-----------------------|-------------------|---------------|----------------|
| GV + Génois           | 15 m <sup>2</sup> | 0 à 16 nds    | 4              |
| GV + Génois           | 15 m <sup>2</sup> | 17 à 19 nds   | 5              |
| GV 1 ris + Foc        | 13 m <sup>2</sup> | 19 à 21 nds   | 5/6            |
| GV 2 ris + 2/3 Foc    | 9 m <sup>2</sup>  | 22 à 25 nds   | 6              |
| GV 3 ris + 1/3 Foc    | 7 m <sup>2</sup>  | 26 à 28 nds   | 6              |
|                       |                   |               |                |
| Voiles de petit temps |                   |               |                |
| GV + Spi asymétrique  | 30 m <sup>2</sup> | 0 à 14 nds    | 0/4            |

#### **15 – Calculs ou essais de flottabilité**

Le poids du navire en charge est de 600 kg.

Le volume de flottabilité minimum est fixé à 780 l (130% de la masse en charge)

Le volume de flottabilité mesuré est de 1300 l pour une répartition de :

760 l pour les 2 flotteurs

540 l dans la coque centrale

Par sécurité :

Les flotteurs contiendront 60 l de réserve de flottabilité sous forme de mousse

La coque centrale 200 l dont 150 l dans la structure de construction (sandwich verre époxy).

Un flotteur en tête de mat pourra être installé.

#### **16 – Moyens d'assèchement**

Pompe manuelle du commerce, sceau et écope

#### **17 – Emplacement de chaque radeau de survie gonflable**

Sans objet, navigation en côtier

#### **18 – Moyens d'évacuation des locaux**

Sans objet, pas de cabine

**19 – Dispositifs de mouillage et d’amarrage**

Mouillage composé d’une ancre FOB de 6 kg avec 5 m de chaîne et 25 m de bout.  
Taquets d’amarrage sur coque centrale et flotteurs

**20 – Installation de machines et échappements**

Sans objet

**21 – Ventilation**

Sans objet

**22 Schéma des installations électriques**

Sans objet

**23 – Schéma d’assèchement**

Sans objet

**24 – Schéma et descriptif des installations fixes de lutte contre l’incendie**

Sans objet, (pour mémoire un extincteur de 2Kg à poudre fait partie de la liste du matériel de sécurité)

**25 – Schéma des installations de gaz liquéfié**

Sans objet