

Dossier justificatif/dossier de conception de la motogodille_2 (Version du 15 juin 2023)

A) Spécifications décidées en réunion du 7/02/2023 qui fait suite aux essais et enseignement de la motogodille_1

1) Cas d'usage principal et secondaire

- a) **Principal** : cette motogodille est destinée à propulser une annexe en dur ou gonflable pour les trajets terre-bateau-terre => elle est dans ce cas « directive » sur l'axe vertical (rôle de gouvernail)
- b) **Secondaire** : cette motogodille doit pouvoir aussi équiper un voilier habitable de 6 -7 m pour ses manœuvres à destination => elle est dans ce cas fixe sur l'axe vertical => ce sont le ou les safrans qui assurent la direction

Dans les deux cas elle doit pouvoir être relevée partiellement et/ou totalement

2) Caractéristiques générales :

- Moteur 1500W nominal et 3000W en crête, 36V (celui de la motogodille_1)
- Poussée statique horizontale de l'hélice estimée à environ 40 DaN
- Hauteur de mat 650 mm entre haut du tableau AR et axe du moteur (correspond à un arbre court en thermique)
- Réglage du mat pour l'usage principal sur hauteur sur 200 mm
- Pour le cas d'usage secondaire, le moteur sera fixé sur un parallélogramme réglable en hauteur, lui-même fixé sur le table AR
- Capot supérieur intégrant le contrôleur et les commandes sur la face supérieure extérieure
- Batterie : emplacement pour 24 cellules LifePo04 32700 pour config :
 - 2 batteries 12 cellules couplées (38,4V et 25,6Ah : 983Wh)
 - Enveloppe batterie intégrant chacune 1 BMS 12S
 - Enveloppe de la batterie étanche avec poignée d'extraction
 - Connecteur batterie /contrôleur XT90
 - Recharge batterie via le connecteur XT90
- Plaque anti cavitation à tester si intérêt (cf. absence dans les solutions du commerce de moteur)
- Barre articulée raccordée par câble au contrôleur pour cas d'usage a), manette à distance pour cas d'usage b)
- Prise externe XT90 pour connexion d'une batterie in board
- Carénage d'hélice pour protéger l'hélice et améliorer légèrement le rendement (*)
- Mécanisme de relevage partiel **et/ou** complet et blocage du mat en position descendu
- Dispositif d'accroche au tableau simple à manipuler et sécurisé

- Variante avec mouvement directionnel bloqué (cas d'usage b),
- Épaisseur tableau de l'embarcation (cas d'usage a) pour pince de fixation : entre 2 et 6 cm,
- Partie support moteur démontable en cas de dommage de talonnage brutal ou de nécessité de changer le moteur par un autre de dimension différente.

3) *Les achats*

On récupère de la motogodille 1 :

- Le moteur et hélice
- Les 12 cellules 32700
- Les écrous et vis cuivre
- Le potentiomètre
- L'interface de charge
- L'inverseur de courant
- Le coupe circuit
- La poignée de gaz et ressort

On abandonne :

- Le contrôleur de Julien
- Le BMS 10S
- Câbles 12 AWG et connecteurs X60 (remplacés par du 10 AWG et XT90)

Il faut ht :

- Un contrôleur 100 A et tension >40V (76€)
- 2 BMS 12S 36V 100A (100€)
- Un indicateur de charge (8€)
- **Capteur de température ?**
- 12 cellules 32700 de plus (53€)
- 2 kg de PETG orange vif (support moteur, boîtier du contrôleur, bulbe) (60€)
- 3 kg de PLA noir (mat, support batterie, carénage hélice) (60€)
- UD de carbone 200g/m2 environ 1 m2 (20€)
- Taffetas carbone 200g/m2 environ 1 m2 (30€)
- Résine époxy : 1 kg (25€)
- Tige fileté M4 (2), M5 (1), M6 (3)
- Total : 338€

Je fournis de mon stock :

- Le tube carbone/verre de diamètre 40 mm de 900 mm de long (75% carbone)
- Le tube aluminium de diamètre 17 mm et de 800 mm de long
- La visserie Inox
- Les profilés 30x30 inox pour la fixation au tableau AR
- Les axes Inox
- La soudure Inox

B) Etude de l'existant du commerce :

Le TEMO 1000 (production mi 2023) :

- 1000W – 36V
- Batterie amovible 5 kg
- Poids total 15 kg
- Autonomie 60 mn (probablement à 2/3 nds)
- Poussée statique 28 kg (en fait 28 DaN)
- Barre rétractable
- Poignée de transport
- Longueur du mat (équivalent à l'arbre) 65 cm
- Prix projeté : 2850 €



Le REMIGO :

- 1000W – 36V
- Batterie Li-Ion 1085 Wh
- Poids total 14.6 kg
- Hauteur totale : 1250 mm
- Epaisseur totale : 90 mm
- Largeur mat : 295 mm
- Autonomie 2 knts : 30 mn
- Autonomie 3 knts : 14 mn
- Autonomie 5 knts : 5 mn
- Matière : aluminium
- Prix 2200€



Le Torquedo :

- Prix : 2350€
- Moteur 1100 W 24V
- Poids :17.3 kg
- Poussée : 30 kg (en fait 30 DaN)
- Batterie Li-Ion : 915 Wh
- Hauteur de mat : 625 mm
- Autonomie 2knts : 74 km (20h)
- Autonomie 3knts : 33 km (6h)
- Autonomie 5.5knts : 8 km (50 mn)



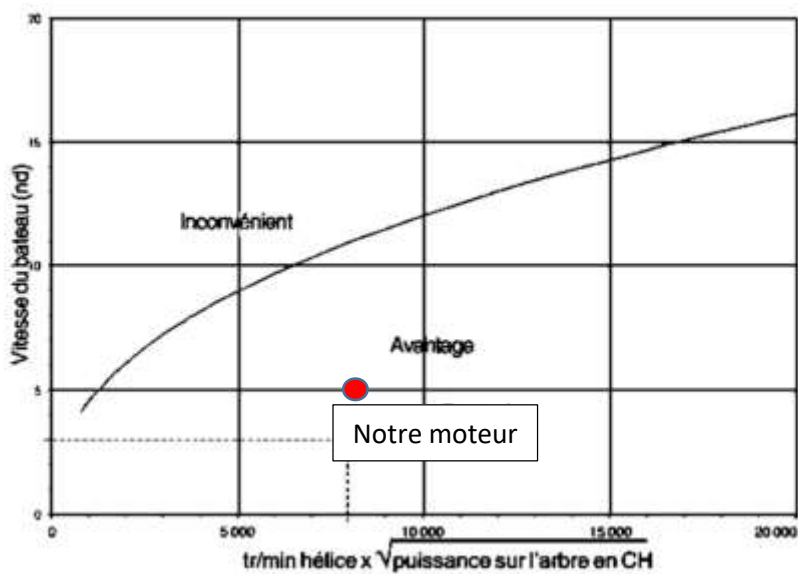
C) Choix de conception de la motogodille_2

A l'image des exemples ci-dessus, la motogodille_2 sera constituée :

- D'un support du moteur qui :
 - Intègre et protège le moteur et ses câbles d'alimentation
 - Permet le refroidissement du moteur avec circulation d'eau
 - Se fixe au bas du mât solidement
 - Supporte le carénage d'hélice (*)
 - Protège l'hélice et le carénage du talonnage
 - Assure un écoulement le plus fluide possible de l'eau vers l'hélice

(*) La justification du maintien du carénage de l'hélice :

Figure 12: Vérification des avantages d'une tuyère (bateau à une seule hélice)



Source: Smith, Lapp et Sedat, 1985.

Avec une vitesse cible max de 5 nds et une vitesse de rotation au moins 5000 tr/mn $\times \sqrt{2}$ on se trouve dans la zone pour laquelle le carénage procure un avantage (ce serait de l'ordre de 5 à 10% max)

- D'un mat profilé chargé :
 - D'assurer la liaison entre le support tableau AR de l'embarcation et le support du moteur
 - De minimiser la trainée
 - De servir de gouvernail (pour le cas d'usage a)
 - De permettre un réglage en hauteur de 200 mm pour adapter la profondeur d'immersion du moteur vis-à-vis du tableau AR de l'embarcation
 - D'intégrer une capacité de batterie d'environ 1000 Wh (2 de 500W)
 - D'intégrer une plaque anti cavitation pour éviter à l'hélice d'aspirer l'eau de surface
 - D'assurer la protection de la batterie et de tous les composants électroniques présents

- De 2 conteneurs de batterie dont :
 - Chaque conteneur de batterie permettant l'accueil de 12 cellules LifePo04 32700 de 3.2V et 12.8Ah montées en série pour obtenir 38,4V et 12.8 Ah : 492 Wh et « couplables » avec la deuxième batterie entre la sortie batterie/BMS et le contrôleur
 - Les deux conteneurs de 2X12 s'intègrent dans les logements internes du mât en assurant :
 - a) L'étanchéité de l'ensemble batteries + BMS 12 S
 - b) La connexion au contrôleur via un connecteur XT90
 - c) L'intégration du BMS 12 S dans chaque support de 12 cellules
 - d) L'extraction du logement facilement

- D'une pièce de liaison entre le tableau de l'embarcation et le mat permettant dans le cas a)
 - Le coulisement du mat sur 200mm
 - La fixation robuste entre la pièce de liaison et le mât
 - La fonction de rotation selon axe vertical pour la direction
 - La fonction de rotation selon l'axe horizontal pour le relevage du moteur
 - La fonction de verrouillage du moteur en position basse de propulsion/traction
 - La fonction de verrouillage du moteur en position relevée (1 seule position ?)
 - La fixation robuste et démontable rapidement sans outils de la pièce de liaison sur le tableau de l'embarcation
 - La séparation simple entre la pièce de liaison et le reste du moteur pour le transport

- D'une pièce de liaison spécifique au cas b) permettant :
 - Le déplacement vertical du moteur de 400 mm (cf. parallélogramme)
 - Idem cas a) pour le reste sauf rotation autour de l'axe horizontal
 - D'installer le moteur cas a) simplement sur le parallélogramme

- D'une barre de direction
 - Intégrant la poignée d'accélération ¼ de tour avec rappel et son potentiomètre,
 - Etanche pour protéger le potentiomètre des projections d'eau,
 - Connectée du potentiomètre au contrôleur par un câble solide pour éviter l'arrachement,
 - Mobile en rotation pour décrire un angle de 0 à 90° dans le plan du mat (de l'horizontale à la verticale,
 - Eventuellement d'un dispositif de démontage de la barre avec un connecteur étanche.

- D'un couvercle en partie haute du mât :
 - Accueillant le contrôleur de tension > à 40 V et d'intensité 100 A (40% de marge par rapport au pic d'appel de courant de 60A constaté sur la config motogodille_1)
 - Accueillant l'inverseur de rotation de l'hélice, le coupe circuit, le témoin de charge de la batterie et peut être le connecteur de charge dans le cas où la charge se fait batterie non extraite du mat
 - Offrant une connexion externe d'alimentation étanche
 - Pivotant pour rester solidaire du mat en cas de manipulation sur l'eau
 - Assurant l'étanchéité avec le mat et toute les boutons/prise ou commandes

D) Les éléments dimensionnant :

Les éléments d'approvisionnement dimensionnant la conception sont :

- La géométrie du moteur et de ses points de fixation (dispo)
- L'hélice (dispo)
- Les cellules 32700 (dispo)
- Les BMS 12S (dispo)
- Le contrôleur 100A (dispo)
- Le potentiomètre (dispo)
- Le bouton inverseur de rotation (dispo)
- Le coupe circuit (dispo)
- L'indicateur de charge (en attente d'appro)
- La prise de charge (dispo)

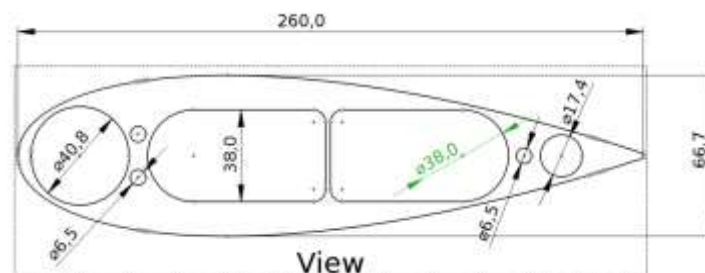
Les éléments de géométrie de l'embarcation dimensionnant la conception sont :

- La hauteur entre l'axe moteur/au niveau de l'eau et le haut du tableau de l'embarcation (650 mm max), ce qui pour un moteur thermique représente un arbre court
- L'épaisseur mini/maxi du tableau (de 2 à 6 cm)

Les éléments de type « outillage » dimensionnant la conception sont :

- Le diamètre du tube de carbone à insérer dans le mat pour assurer la rigidité verticale (c'est un choix préalable de ma part d'utiliser une partie de mât carbone de PAV de 40 mm de diamètre pour optimiser la rigidité et le poids d'ensemble)
- Les capacités max de l'imprimante 3D pour réaliser les différentes pièces sans trop d'assemblage (350x350x400mm) et le poids des bobines limitées à 1 kg

E) Déclinaison de conception et justification des choix



Dimensionnement de la section du mat

Le profil résultant est un approchant du NACA0020 qui permet de contenir :

- Le tube de carbone diamètre 40 mm
- Les deux conteneurs de batteries
- Le tube aluminium de diamètre 17x15 qui assure à la fois l'alignement des deux parties du mât avec le support moteur ainsi que le passage des trois câbles d'alimentation du moteur diamètre 4.5 mm
- Les trois trous pour la fixation du support sur le mat à l'aide de trois tiges filetées M6 vissées dans les écrous M6 noyés dans le support moteur et traversant de part en part le mat

Dimensionnement du mat (imprimé en PLA)

- Le mat d'environ 700 mm sera réalisé en deux parties d'environ 350 mm de hauteur (le max de l'imprimante et aussi le poids nécessaire à imprimer chaque partie dans une bobine d'1 kg)
- Le noyau du mat sera réalisé en PLA, celui-ci permet une meilleure accroche que le PETG avec la résine époxy qui sera utilisée dans le cadre de l'assemblage des deux parties de 350 mm pour :
 - Noyer le tube de carbone de 40 mm dans le noyau PLA
 - La stratification extérieure du mât avec taffetas de carbone de 400g/m² et le tissu roving de 200g/m² également en carbone
 - Le tout étant destiné à assurer la tenue aux efforts de propulsion des 40 DaN de poussée statique et aux efforts latéraux lors des manœuvres
- Le haut du mat accueillera la partie interface inférieure avec le couvercle qui supporte le contrôleur, les commandes (inversion, coupe circuit) et l'indications de charge
- Le bas du mat permettra la fixation du support moteur de manière démontable après avoir enlevé les deux tiges filetées M6
- La plaque anti cavitation (ou plutôt anti aspiration de l'air de surface) sera rapportée par vissage dans le mat (permettra de vérifier si nécessaire ou pas => cf solutions commerciales qui n'en n'ont pas)

Dimensionnement du support moteur (imprimé en PETG)

- Une cavité de diamètre 36 mm x 40 mm de hauteur sera aménagée pour accueillir l'extrémité du mat carbone
- Les 3 câbles d'alimentation du moteur chemineront depuis l'AV du moteur jusqu'au couvercle à l'intérieur du tube aluminium de diamètre 15 mm intérieur
- Le support assurera le carénage du moteur de diamètre 66 mm et son refroidissement par une entrée d'eau via le bulbe (diamètre 20 mm) et une circulation de l'eau autour du moteur
- Il disposera de deux trous de diamètre 6.5 pour le passage des deux tiges filetées de fixation au mât avec une empreinte hexagonale qui accueillera un écrou M6
- Il permettra la fixation du moteur via 4 tiges filetées M5 traversantes
- Il disposera de trois supports au profil NACA pour accueillir le carénage d'hélice
- La forme générale du support moteur facilitera son déplacement dans l'eau

Dimensionnement du couvercle (imprimé en PETG)

- Le couvercle devra disposer d'une poignée de préhension solide pour le transport et le relevage du moteur
- Il disposera d'un volume suffisant pour contenir le contrôleur (cf. annexe) ainsi que tous les câbles, connectiques et éléments d'interface utilisateur : ceux-ci seront disposés de telle manière à permettre l'extraction des batteries une fois le couvercle ouvert
- Sa jonction avec le mat sera étanche
- Un dispositif permettra de le verrouiller en position fermée
- Sa face externe sera inclinée vers l'embarcation pour faciliter l'accès aux commandes d'inversion et de coupe circuit ainsi qu'à l'affichage de la charge restante

Dimensionnement de la plaque anti-cavitation (imprimé en PETG)

- La forme sera inspirée de celle présente sur les moteurs thermiques
- Un ajustement en hauteur devra être possible en fonction de la profondeur du moteur par rapport à la surface de l'eau (dépend de l'embarcation) et du phénomène d'aspiration d'air par l'hélice si avéré
- Un test en condition réelle sera à faire pour vérifier qu'elle est nécessaire ou pas

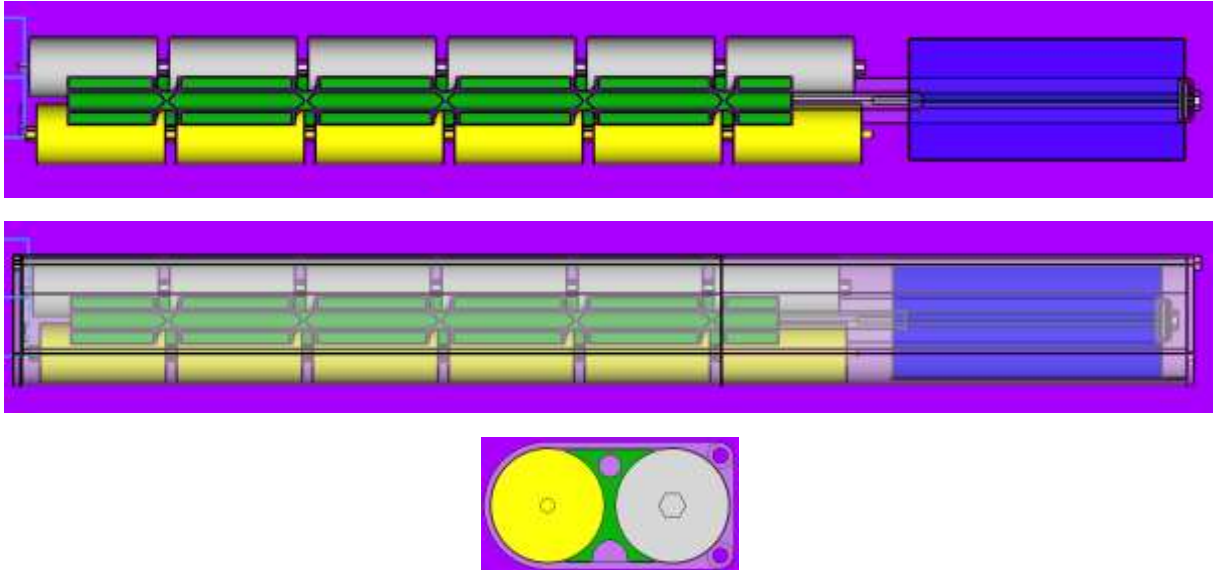
Dimensionnement du carénage d'hélice (imprimé en PETG)

- La section du carénage sera inspirée d'un profil NACA dissymétrique légèrement ouvert à l'entrée pour forcer le flux et entourant l'hélice avec un jeu de 2 ou 3 mm selon les pratiques de ce type d'appendice
- La longueur de la section permettra de protéger les pales de l'hélice et de contenir le flux pour améliorer la propulsion
- Une plaque d'aluminium viendra renforcer la partie basse du support moteur et protéger le carénage moteur
- Le carénage sera en appui contre le mât en section haute pour disposer d'un appui en cas de talonnage : éviter l'arrachement du carénage
- Etant une pièce particulièrement exposée aux chocs et à l'usure, le carénage sera revêtu d'un tissu de carbone

Conception détaillée

- **Réalisation des 2 Batteries + BMS + entretoise + boîtier :**

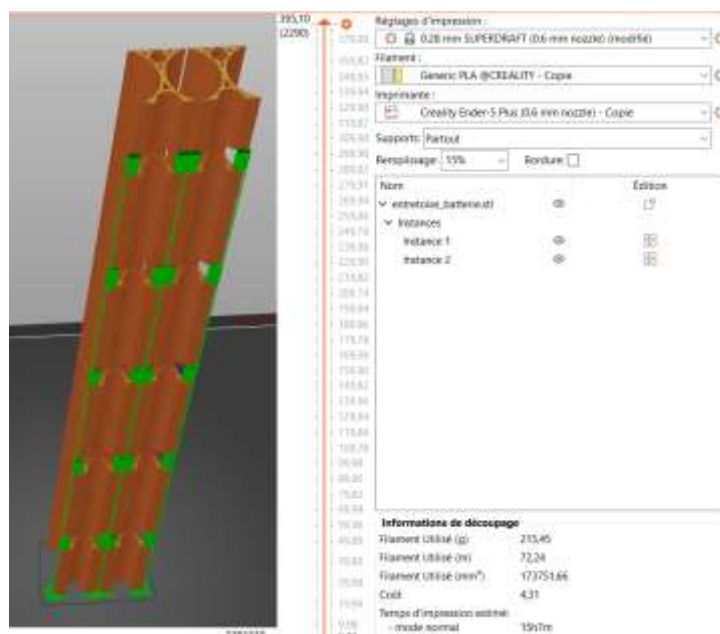
Chaque batterie est réalisée avec 12 cellules 32700 (diamètre 32.5 mm, longueur 70 mm et un filetage M4 male pour le – de 5 mm et femelle pour le + de 7 mm) montées en série pour obtenir 38.4V et 12.8A soit 492W par batterie + un BMS 12S de 80A nominal et 120 A en crête, le tout intégré dans un conteneur :



Chaque fil de contrôle de charge/décharge du BMS 12S est connecté à chaque jonction de cellule

L'entretoise permet de rendre solidaire le couple de 2X6 cellules et de distribuer les fils du BMS.

Elle comporte également un alésage traversant de 6mm pour accueillir un tube en aluminium de renforcement du PLA et une tige filetée de 4 mm qui permet de bloquer les deux entretoises (batterie et BMS)



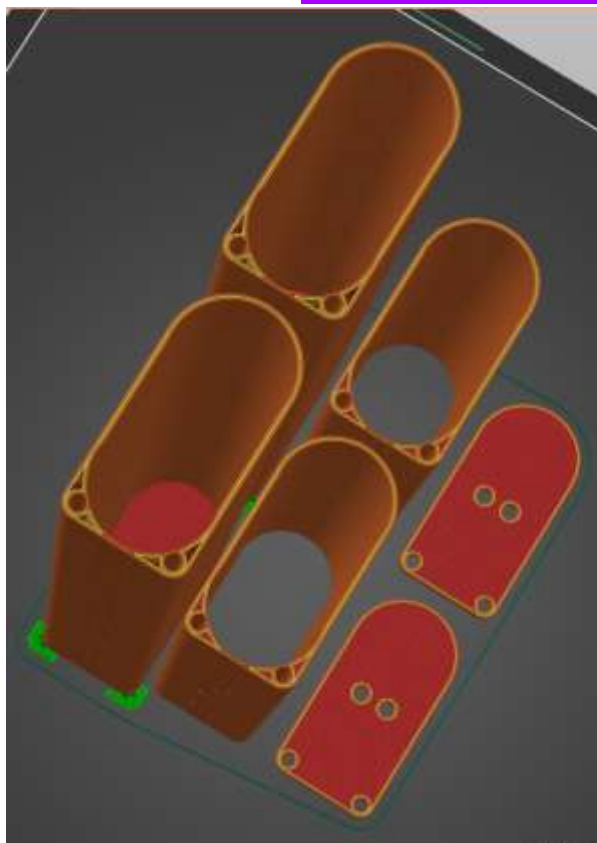
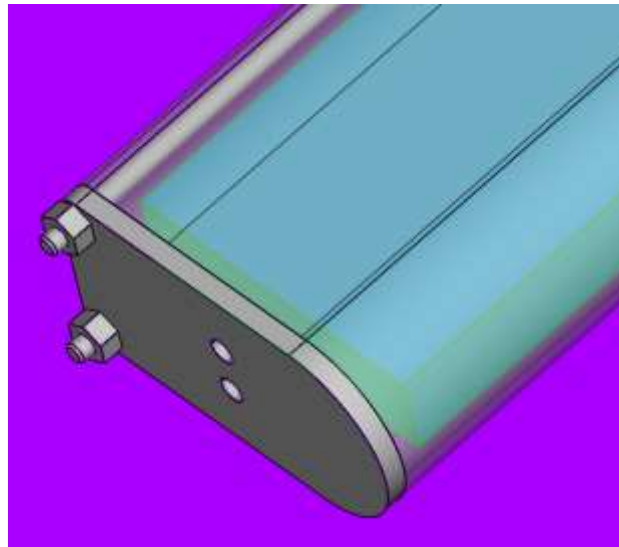
Le boîtier doit donc contenir les 630 mm de batteries + BMS => sera imprimé en 2 parties pour être imprimé dans le max de 400 mm de la Enders 5 plus

Comme le boîtier est en deux parties, il comporte deux alésages pour des tiges filetées M4 X 650 mm

Pour l'étanchéité, il recevra un taffetas de verre de 200g/m² imprégné de résine époxy

Le couvercle sera fixé avec les deux tiges Inox M4 et comportera les deux trous de passage des sorties pour les câbles 12AWG issus de P- du BMS et + de la batterie dont l'étanchéité sera assurée par du mastic silicone

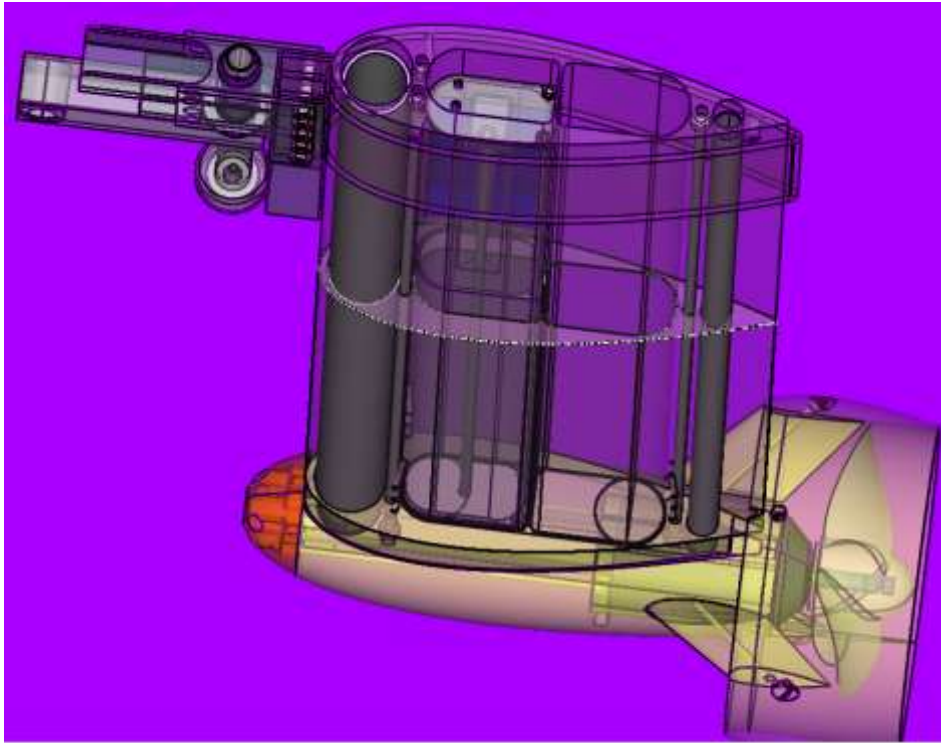
De plus une sangle sera fixée également par l'intermédiaire des tiges filetées M4 pour les extraire de leur logement dans le mat



Réglages d'impression :		
0.28 mm SUPERDRAFT (0.6 mm nozzle) (modifié)		
Filament :		
Generic PLA @CREALITY - Copie		
Imprimante :		
Creality Ender-5 Plus (0.6 mm nozzle) - Copie		
Supports : Partout		
Remplissage : 15% Bordure :		
Nom		Édition
conteneur_batterie_bas.stl		
Instances		
Instance 1		
Instance 2		
conteneur_batterie_haut.stl		
Instances		
Instance 1		
Instance 2		
conteneur_couvercle.stl		
Instances		
Instance 1		
Instance 2		
Informations de découpage		
Filament Utilisé (g)	613,11	
Filament Utilisé (m)	205,57	
Filament Utilisé (mm ³)	494442,64	
Coût	12,26	
Temps d'impression estimé :		
- mode normal	1d1h40m	

- **Réalisation du mat (en PLA)**

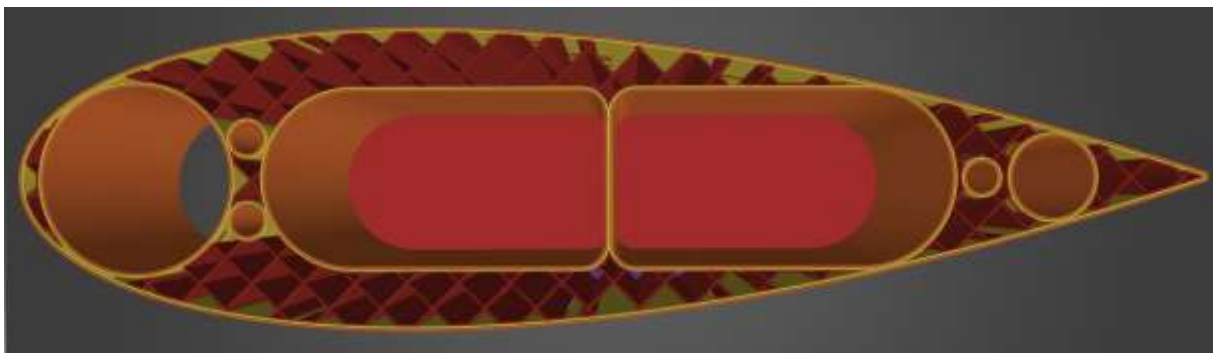
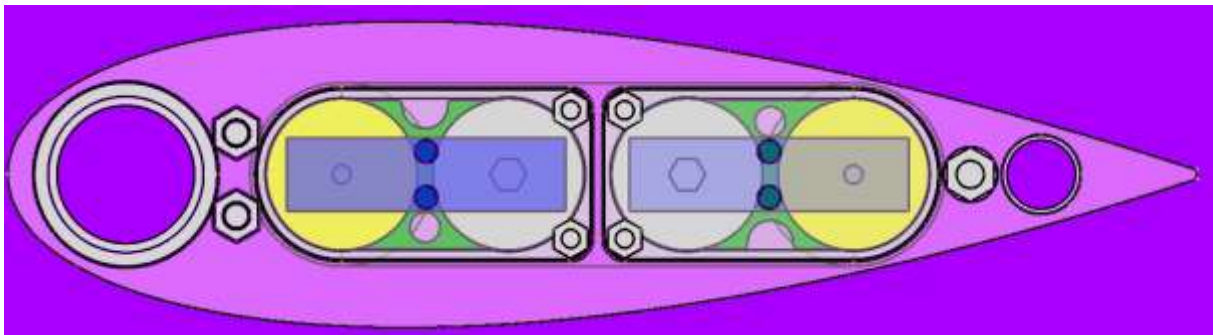
Le mât va assurer la liaison entre le support moteur et le tableau AR et contenir les batteries



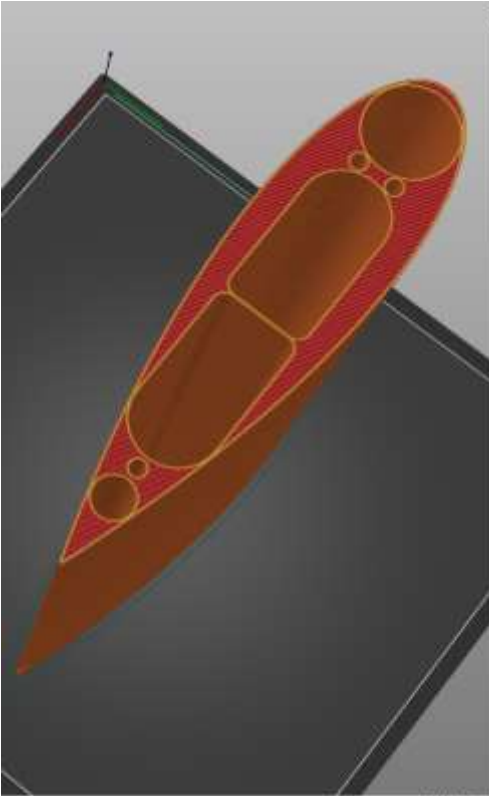
Il intègre un tube de carbone de diamètre 40 mm, un tube aluminium de 17 mm et 3 tiges filetée M6.

Ces éléments vont contribuer à la résistance du mât mais surtout à l'assemblage des deux parties, basse et haute du mât, du fait des limites dimensionnelles de l'imprimante 3D.

Le mât ainsi assemblé va recevoir ensuite une stratification carbone pour la rigidité d'ensemble et la résistance de la poussée de l'hélice.



Partie basse :



339,94 (1214)

Generic PLA @CREALITY - Copie

Imprimante : Creality Ender-5 Plus (0.6 mm nozzle) - Copie

Supports : Partout

Remplissage : 15% Bordure : ☐

Nom	Edition
mat_bas.stl	

Manipulation de l'Objet

Les coordonnées mond

	X	Y	Z	
Position:	180	180	170	mm
Pivoter:	0	0	0	°
Échelle:	100	100	100	%
taille:	260	66,71	340	mm

☐ Pouces

Info

Taille: 260,00 x 66,71 x 340,00 Volume: 1808277,12

Faces: 34934 (1 coque)

12 erreurs réparées automatiquement

Informations de découpage

Filament Utilisé (g) 949,12

Filament Utilisé (m) 318,23

Filament Utilisé (mm³) 765421,42

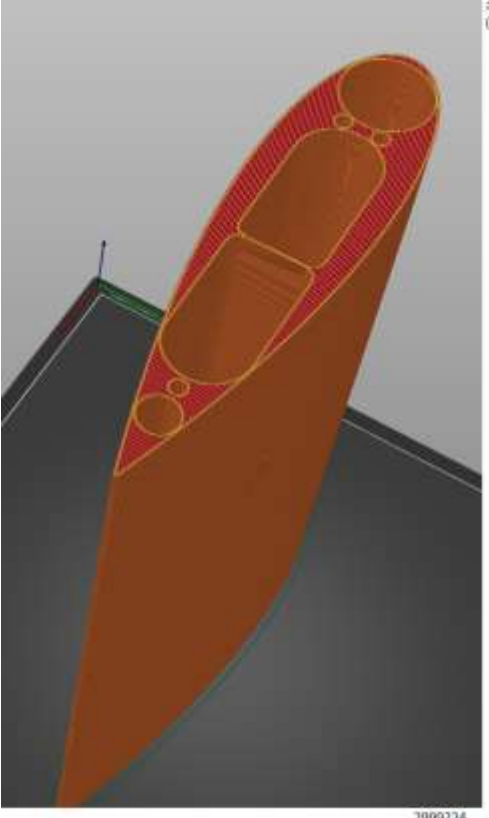
Coût 18,98

Temps d'impression estimé: - mode normal 1d11h30m

2739605

0,30

Partie Haute :



344,165 (1232)

Generic PLA @CREALITY - Copie

Imprimante : Creality Ender-5 Plus (0.6 mm nozzle) - Copie

Supports : Partout

Remplissage : 15% Bordure : ☐

Nom	Edition
mat_haut.stl	

Manipulation de l'Objet

Les coordonnées mond

	X	Y	Z	
Position:	184,38	159,55	172,5	mm
Pivoter:	0	0	0	°
Échelle:	100	100	100	%
taille:	260	66,71	345	mm

☐ Pouces

Info

Taille: 260,00 x 66,71 x 345,00 Volume: 1812522,38

Faces: 34112 (1 coque)

Aucune erreur détectée

Informations de découpage

Filament Utilisé (g) 946,87

Filament Utilisé (m) 317,47

Filament Utilisé (mm³) 763606,02

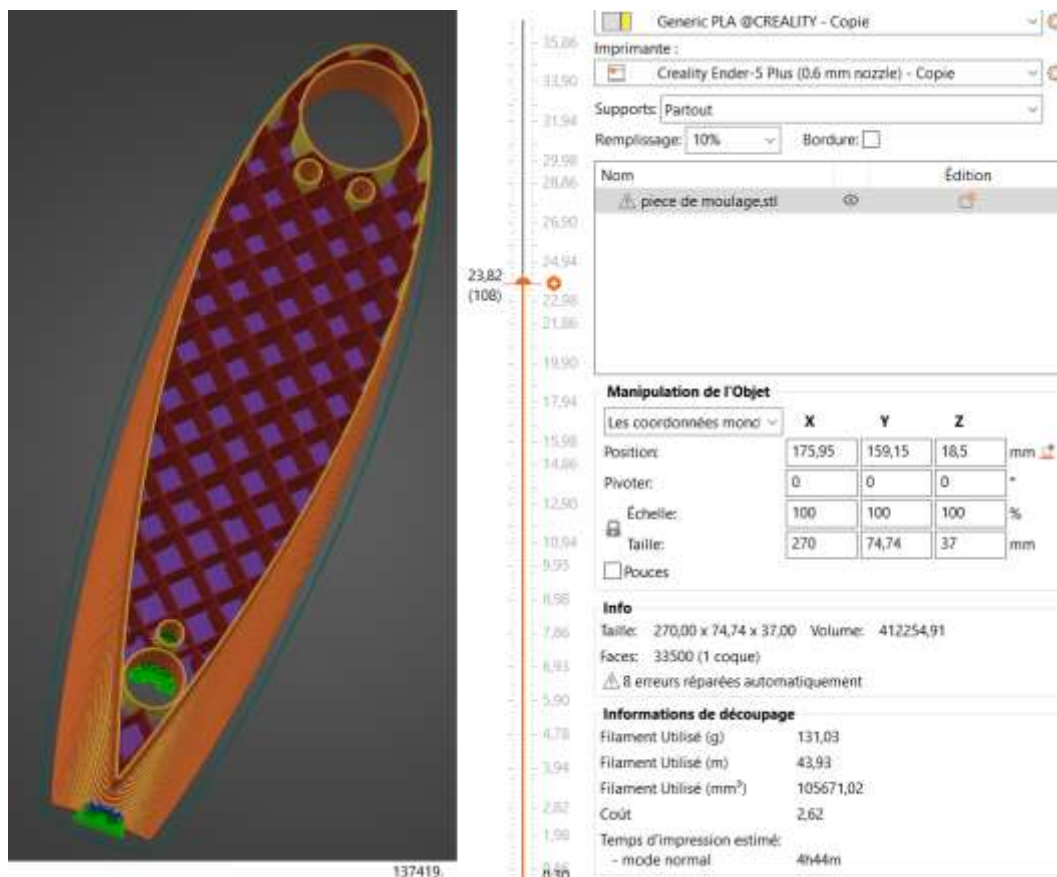
Coût 18,94

Temps d'impression estimé: - mode normal 1d11h24m

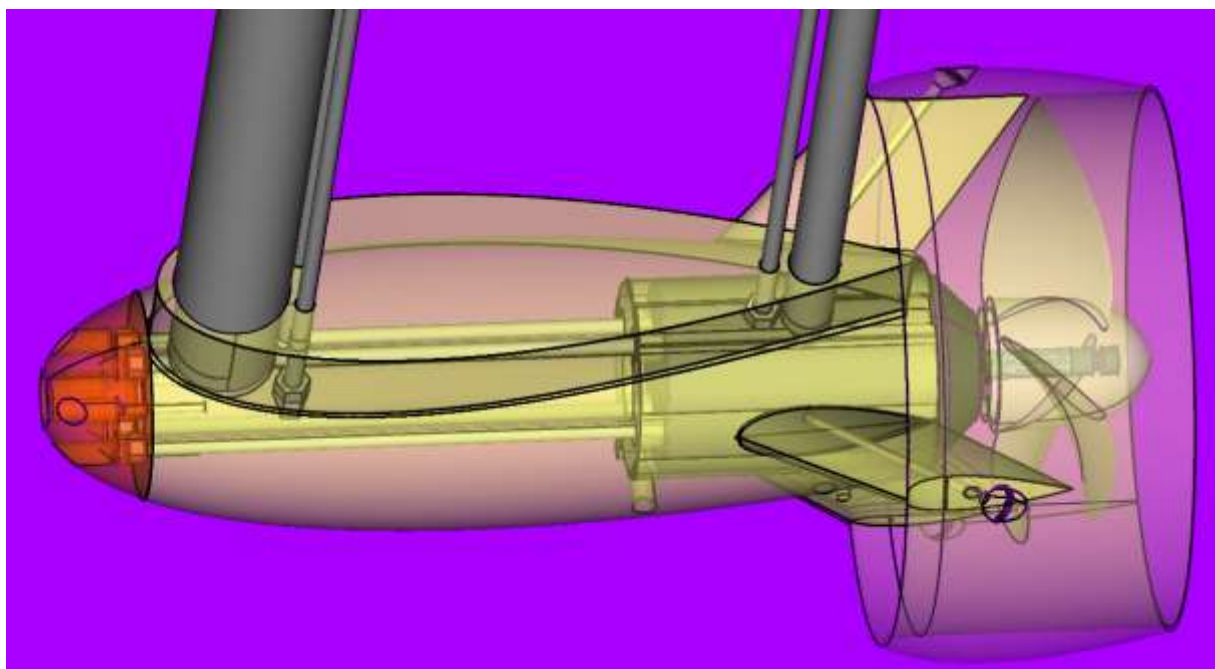
2999224

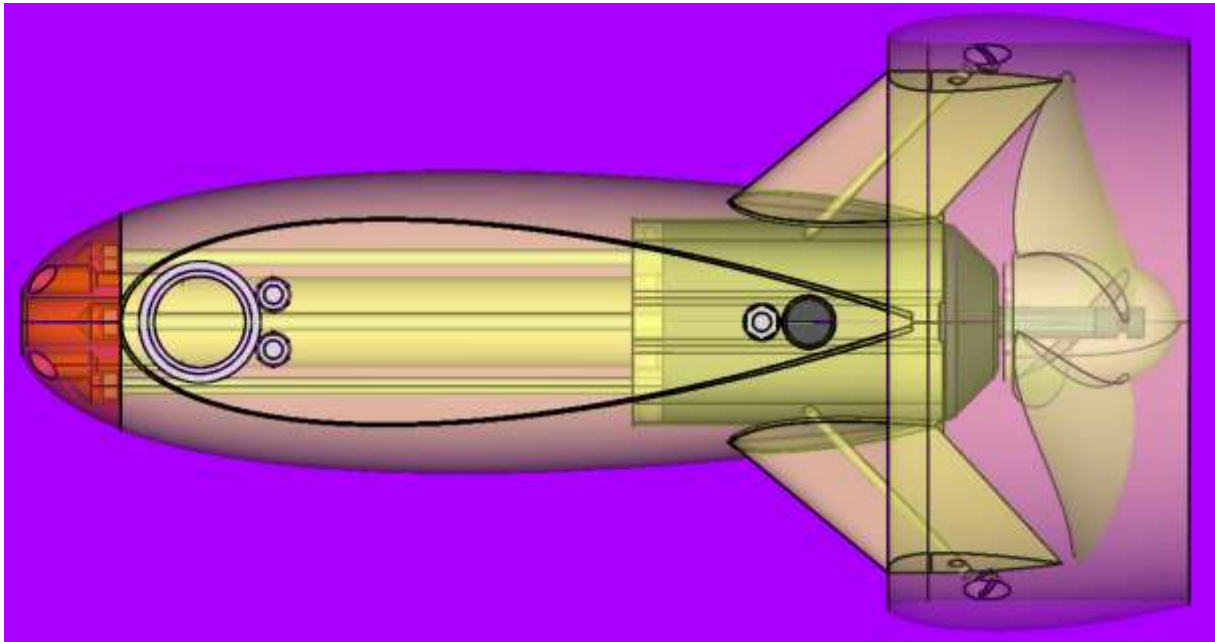
0,30

Pied de mât pour la stratification de la continuité du mât sur le haut du support moteur



- **Réalisation du Support moteur (en PETG pour la tenue à l'eau)**





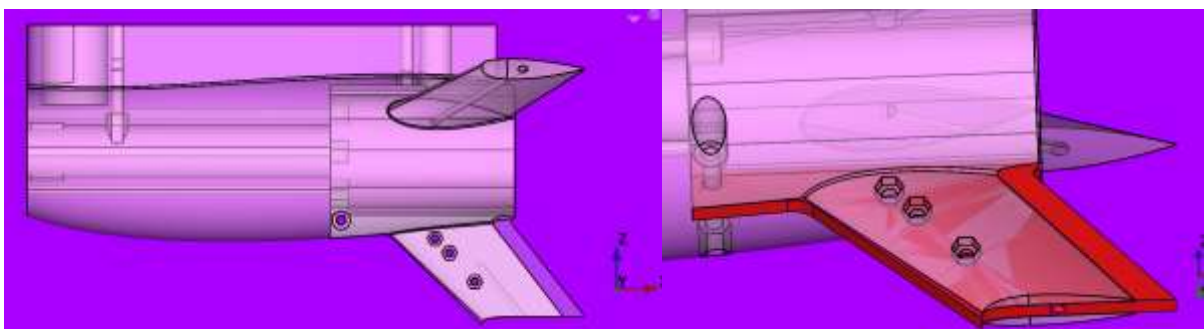
Le support moteur est fixé au mât par l'intermédiaire de 3 tiges filetées M6 et vient s'emboîter dans l'extrémité du tube carbone et du tube aluminium

La stratification du mât constituera également un emboîtement extérieur du profil de continuité du mât

Le moteur est fixé par les 4 tiges filetées traversant le support et s'appuie sur des bossages de 10 mm pour permettre la circulation périphérique de l'eau pour le refroidir.

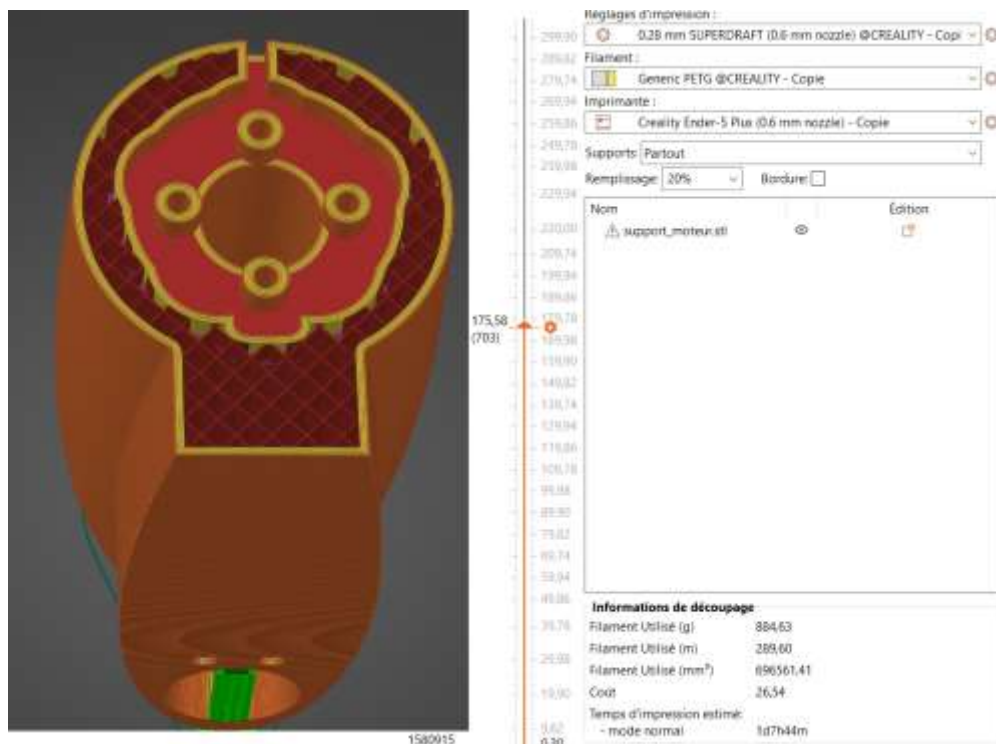
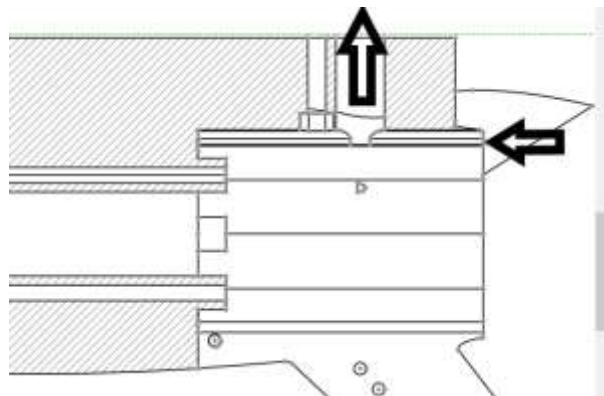
Le bulbe est le « couvercle » du support : il permet de disposer d'une surface plane pour l'impression du support tout en gardant une forme de pénétration fluide et il calibre le passage d'eau de refroidissement du moteur

Une plaque en aluminium de 5 mm d'épaisseur permettra de renforcer l'ailette inférieure pour mieux résister au talonnage du moteur et protéger le carénage de l'arrachement

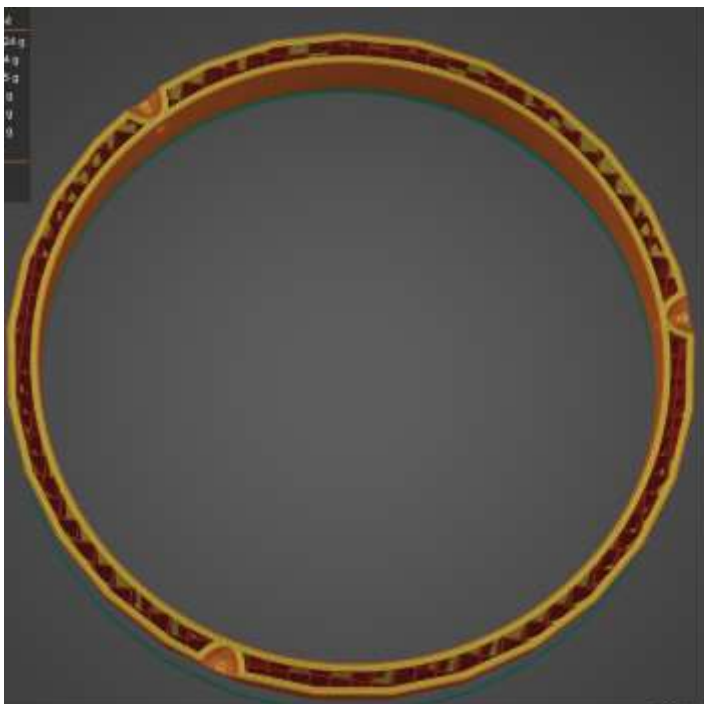
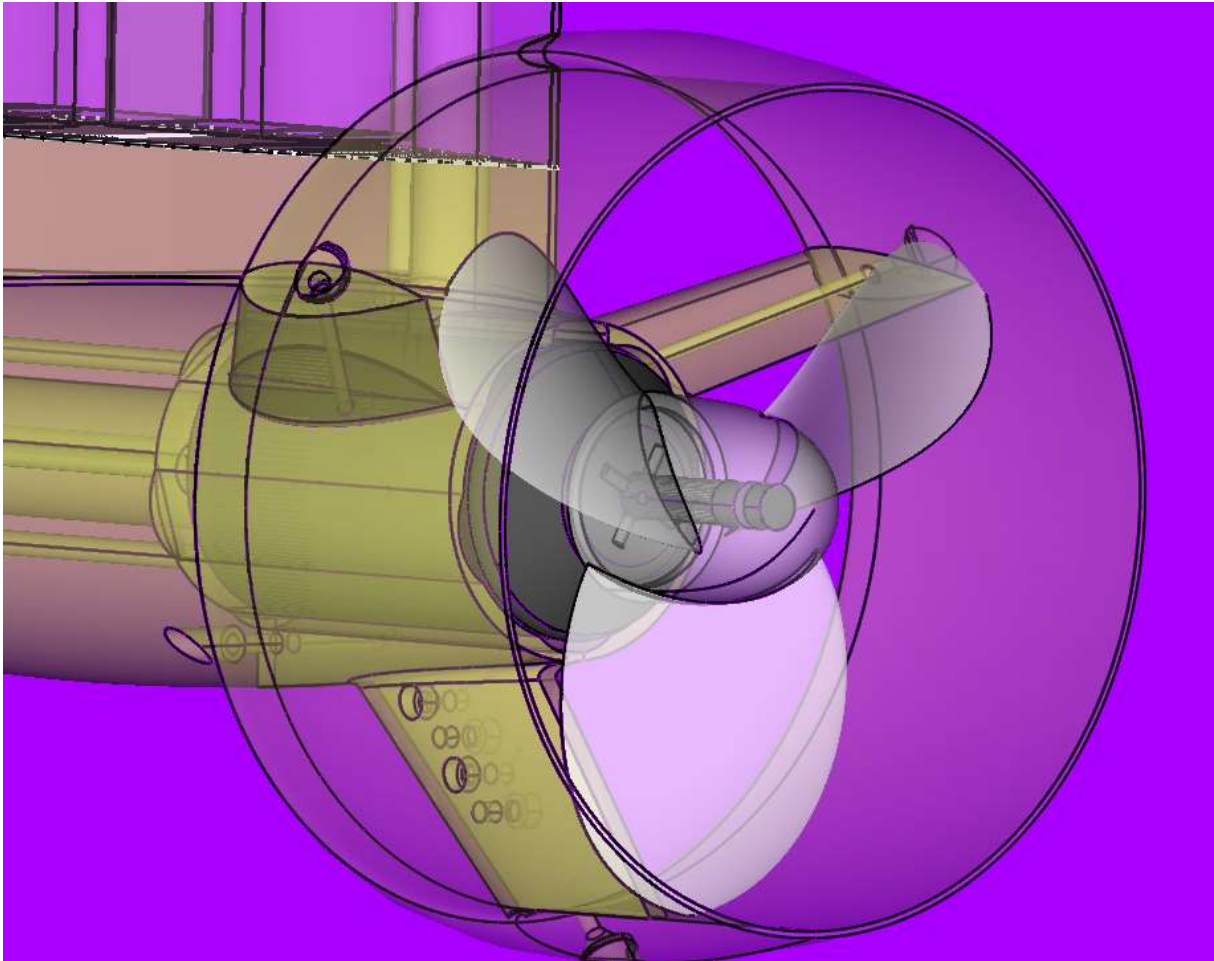


Cette plaque d'aluminium sera profilée sur le bord d'attaque et de fuite (non représenté ici) pour assurer la continuité de profil de l'ailette et disposera d'un filetage M4x40 pour l'attache du carénage

Les 3 câbles moteur passent par la rainure haute du logement moteur puis par le tube d'aluminium traversant le mât jusqu'au contrôleur

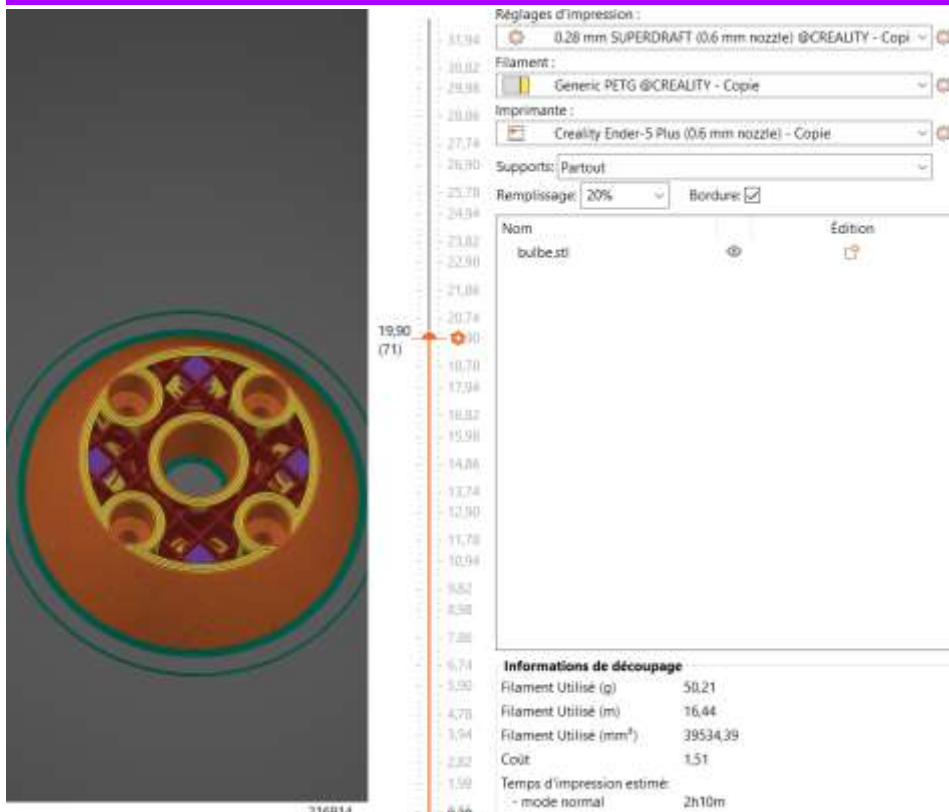
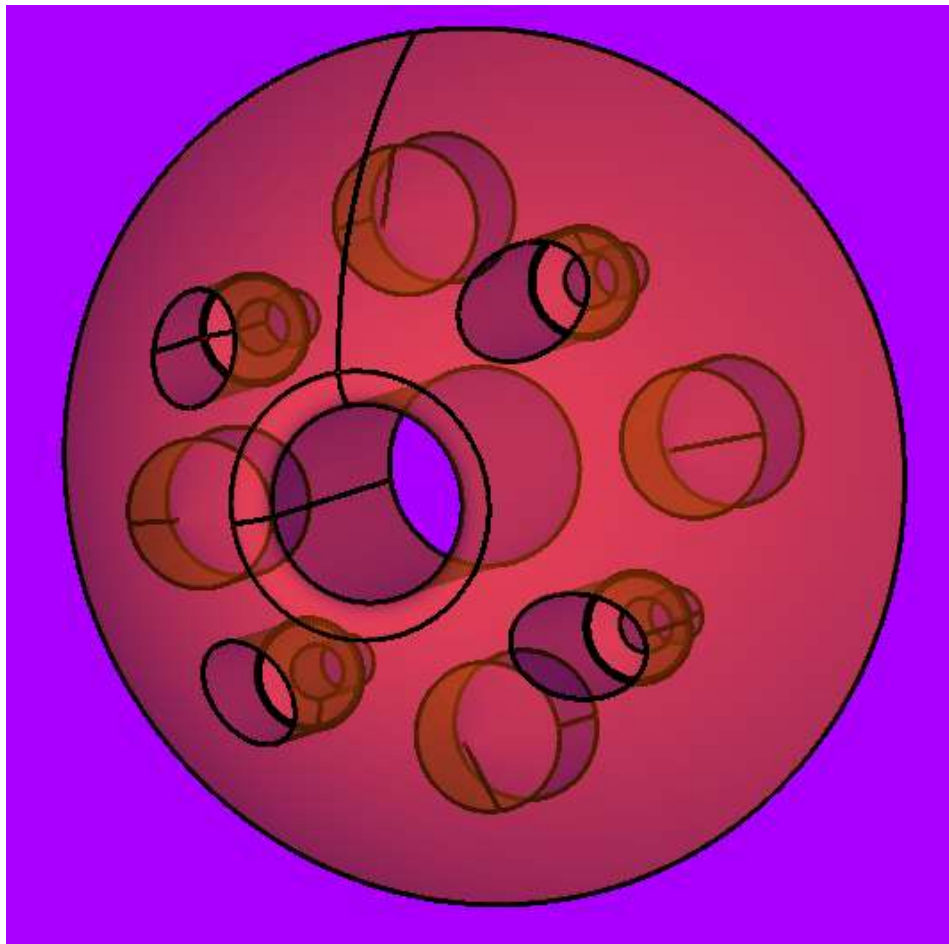


- Carénage hélice (PETG)

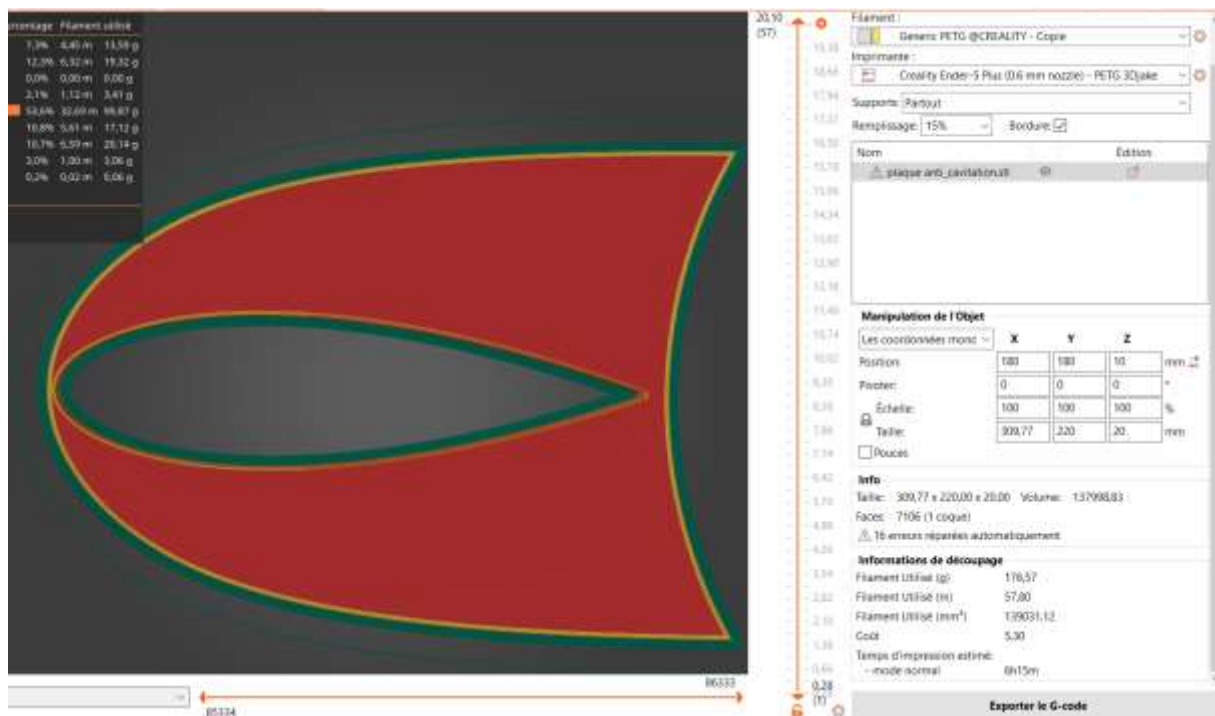
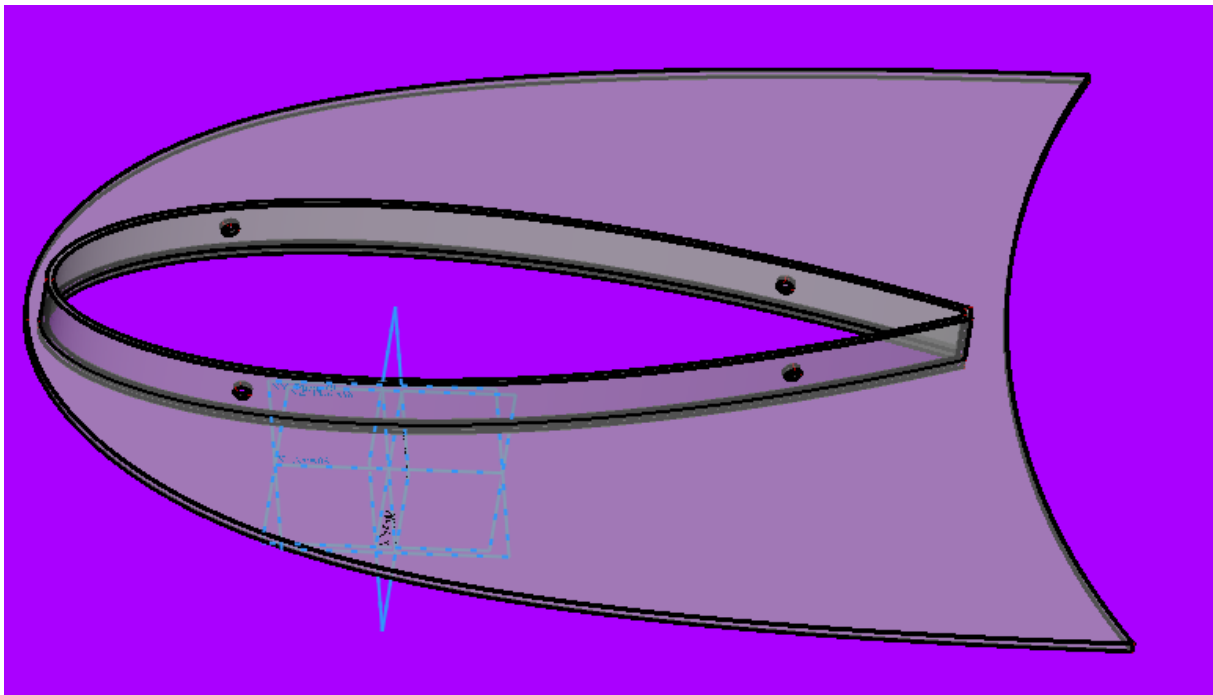


Réglages d'impression:		
0.28 mm SUPERDRAFT (0.6 mm nozzle) @CREALITY - Copie		
Filament:	Generic PETG @CREALITY - Copie	
Imprimante:	Creality Ender-5 Plus (0.6 mm nozzle) - Copie	
Supports:	Partout	
Remplissage:	20%	Bordure: <input checked="" type="checkbox"/>
Nom		Edition
carénage_hélice.d		
Informations de découpage		
Filament Utilisé (g)	397.44	
Filament Utilisé (m)	130.11	
Filament Utilisé (mm³)	312942.41	
Coût	11.92	
Temps d'impression estimé:		
-- mode normal	13h12m	

- **Bulbe (PETG)**



- **Plaque anti-cavitation (PETG)**



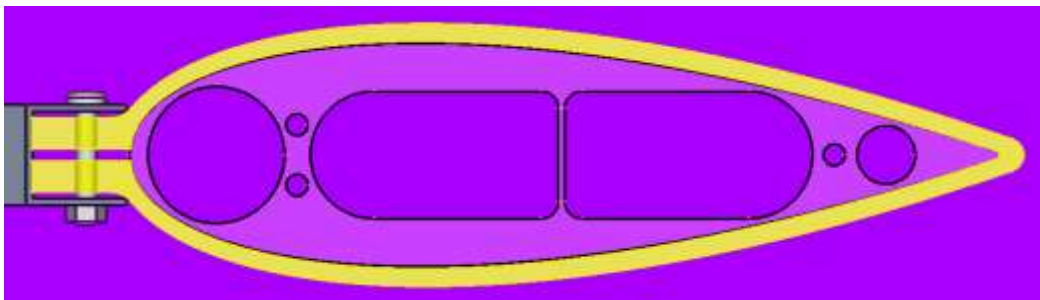
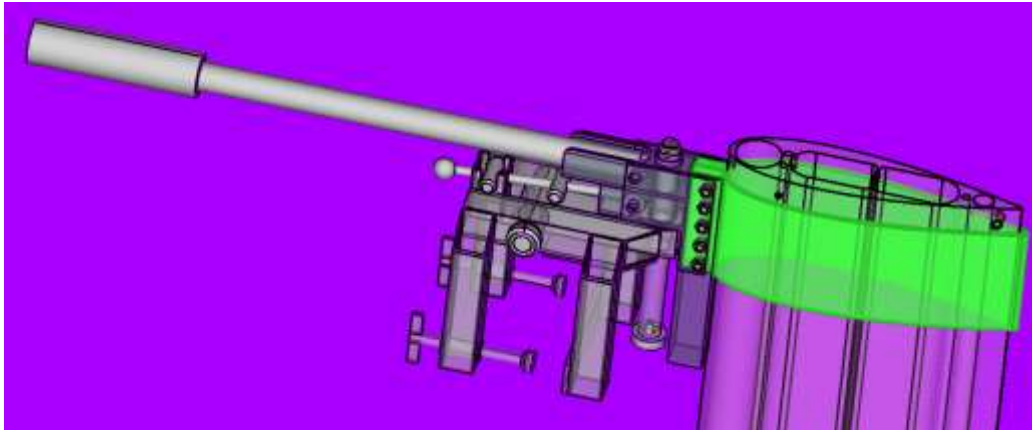
- Conception du coulisseau (PLA)

Le rôle du coulisseau est principalement de transmettre l'effort de poussée de l'hélice au tableau AR ainsi que de permettre le coulisement vertical du mat pour ajuster la hauteur du moteur en fonction de l'embarcation propulsée.

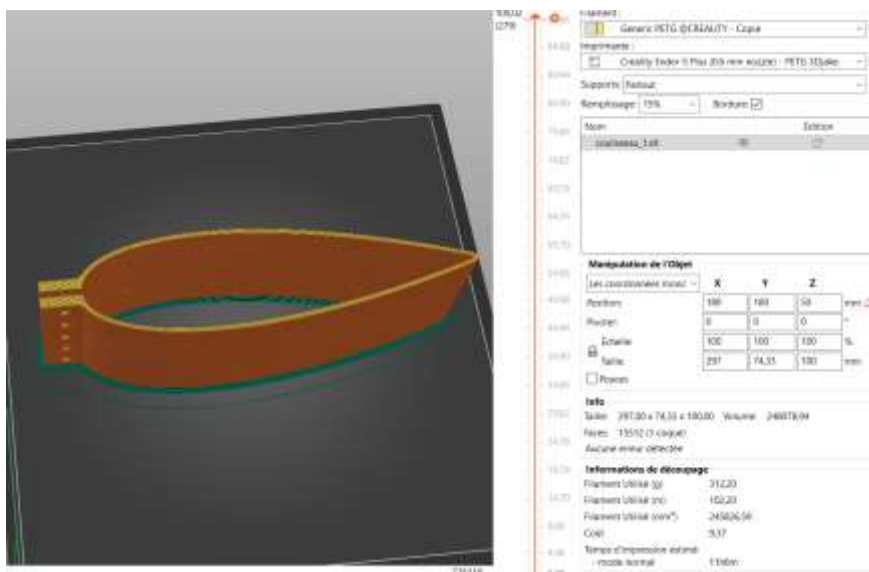
Comme cette pièce est fortement sollicitée, elle sera réalisée en PLA plein pour une bonne résistance à la compression et ensuite stratifiée en extérieur avec du carbone pour passer les efforts de torsion

L'interface avec le tableau AR sera lui assuré par une pièce Inox (voir point suivant)

A noter que la forme intérieure du coulisseau sera finalisée une fois la stratification faite sur le mat



Autour de la pièce en PLA, il y aura donc 1.5 mm de stratification de carbone qui sera enserré dans le U d'inox par 5 vis M6



- **Conception couvercle et support de couvercle**

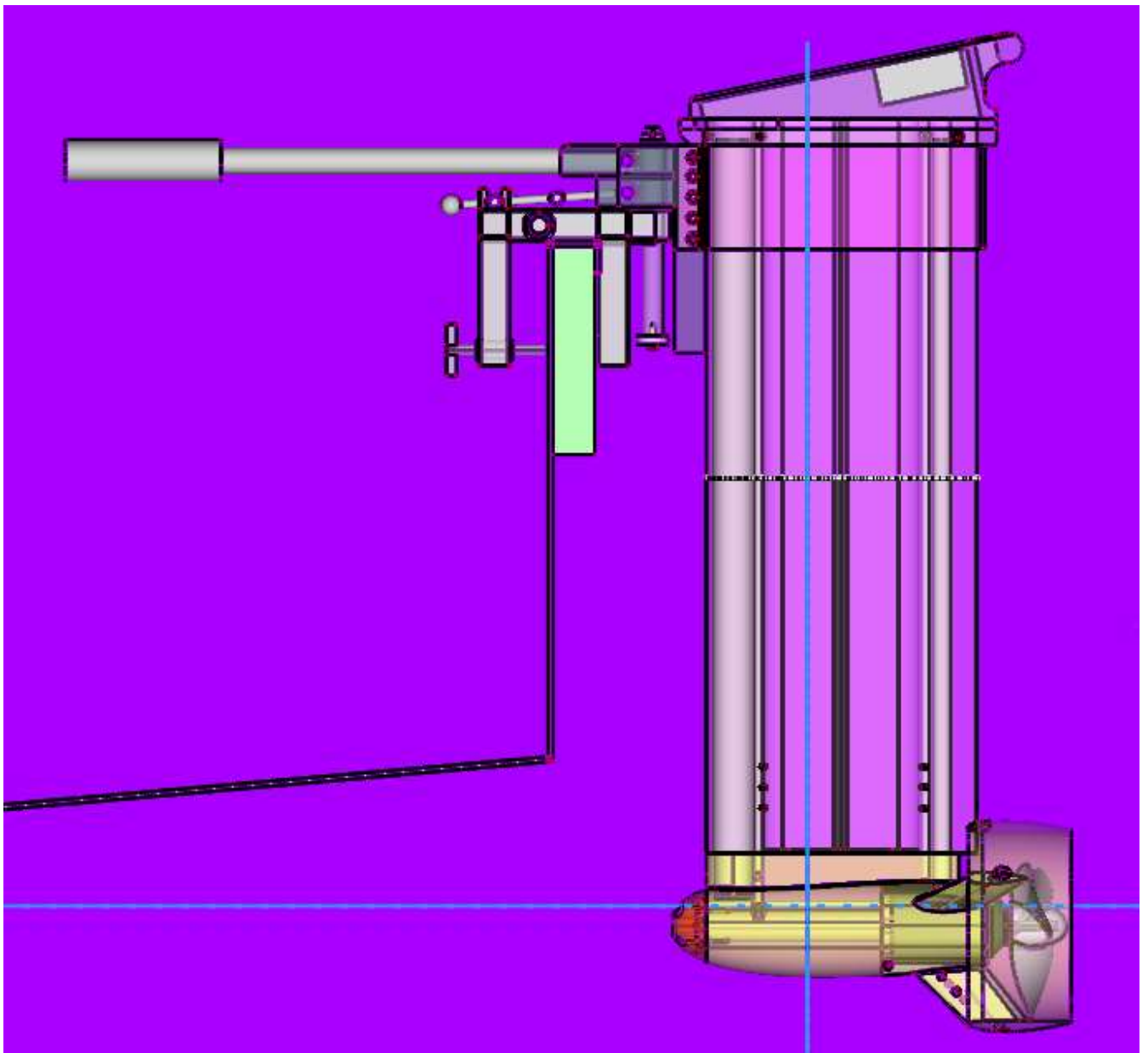
A détailler

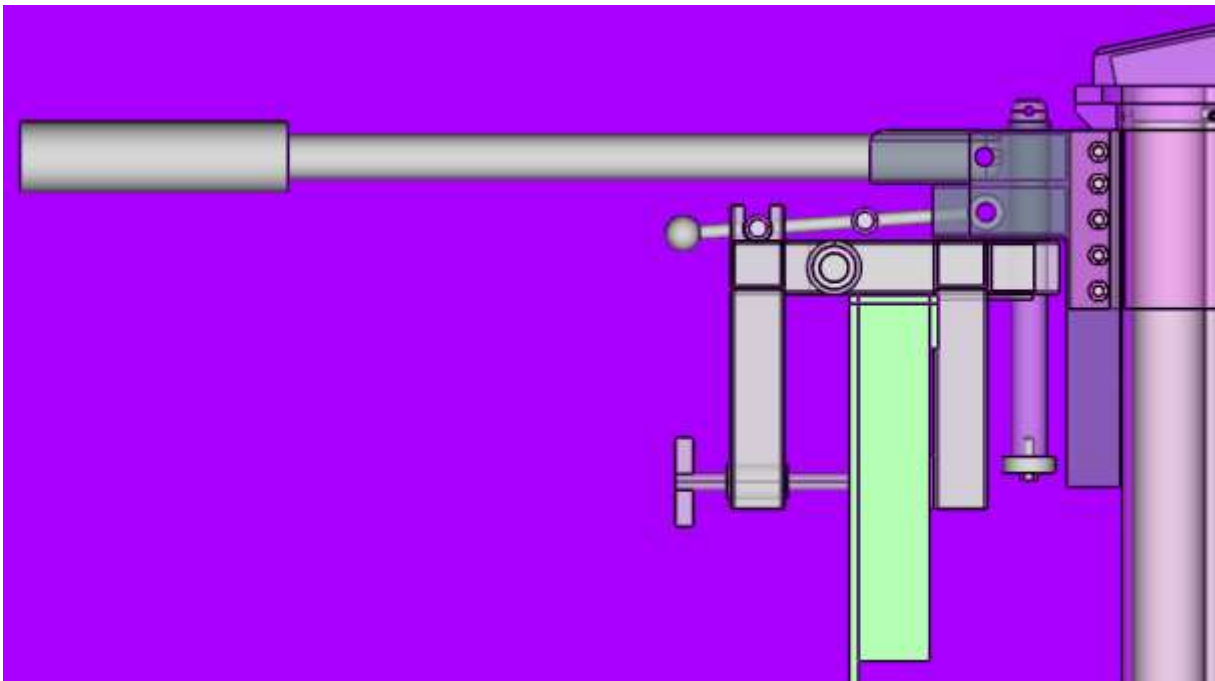
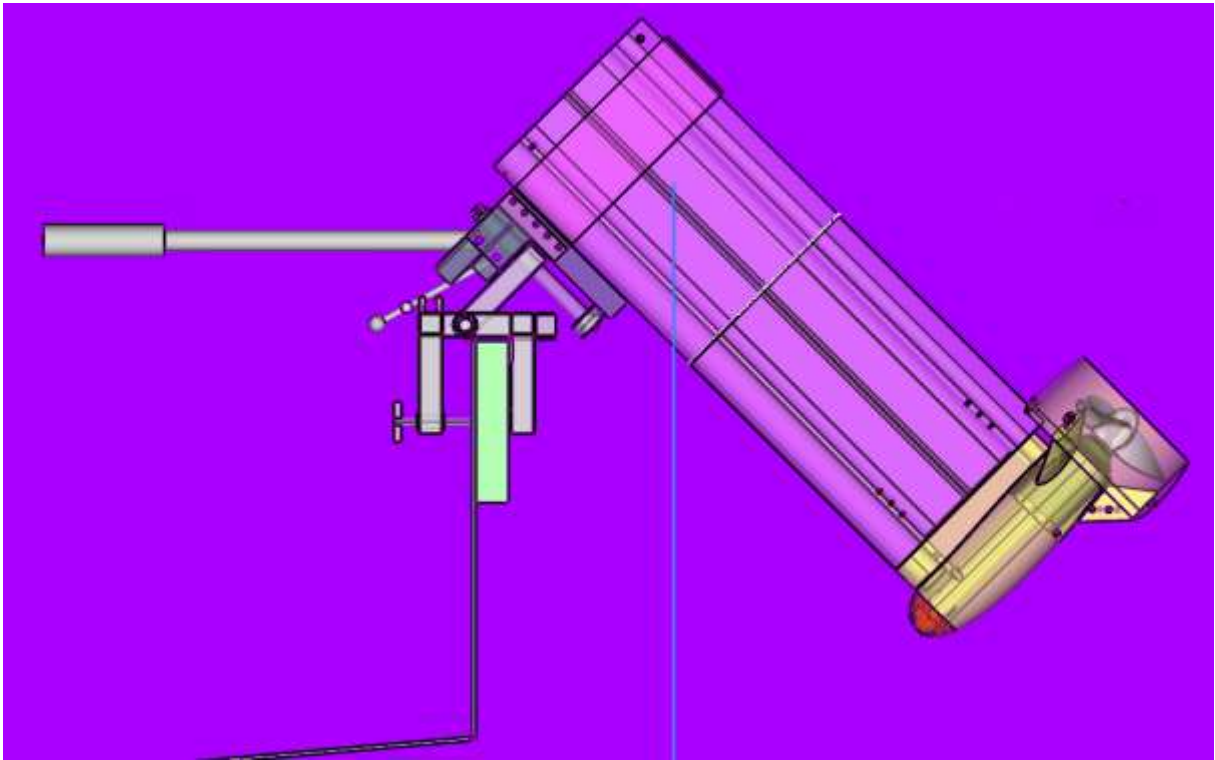
- **Conception de la structure de fixation de la MTG2 au tableau AR**

Nous sommes dans le cas où le safran assure le rôle de gouvernail sur une petite embarcation.

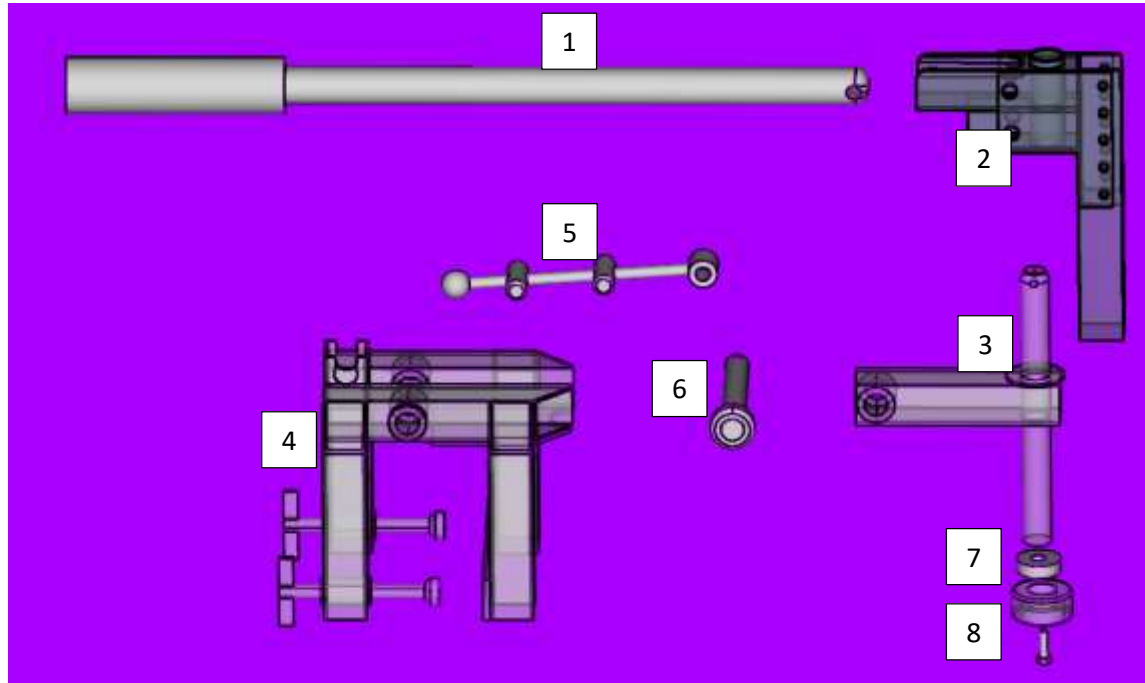
Il doit donc assurer :

- L'interface rigide avec le coulisseau qui supporte les efforts de propulsion (pièce qui enserre le mat)
- La rotation aisée autour de l'axe vertical pour la fonction gouvernail
- La rotation autour d'un axe horizontal pour relever le moteur lors de risque de talonnage
- Le maintien en position relevé du moteur pour la manœuvre de l'embarcation
- Le maintien en position vertical pour la marche AV et AR
- La fixation rigide au tableau de bord
- Un montage/démontage rapide de la MTG2 sur le support de fixation au tableau AR





Eclaté des principaux composants



1. La barre articulée
2. L'interface avec le coulisseau
3. Pivot axe vertical et horizontal
4. Pièce de fixation au tableau AR
5. Bielle de blocage position baissé, position levé
6. Axe de rotation
7. Roulement de reprise des efforts de propulsion
8. Galet de contact et vis de fixation

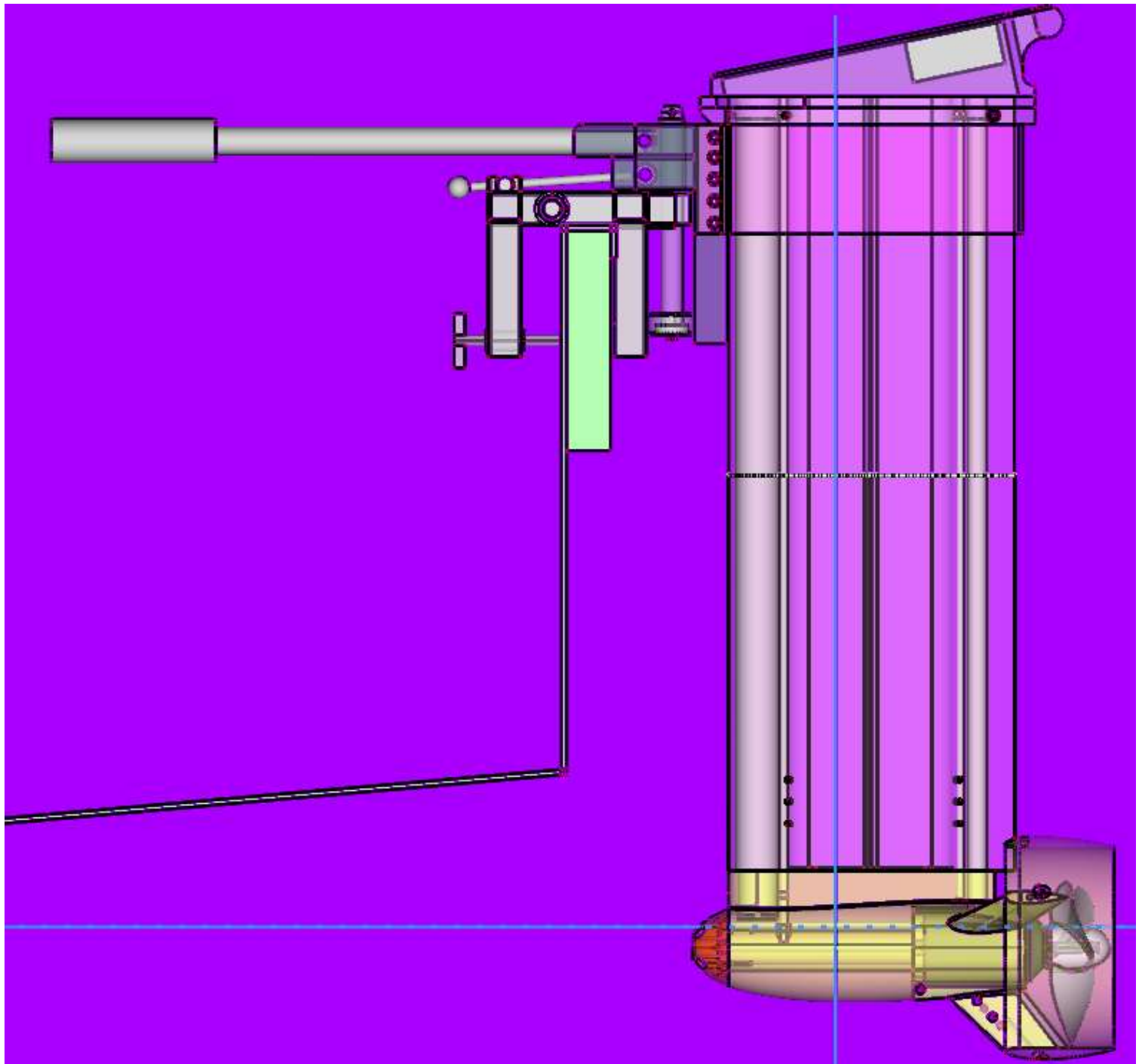
Ces éléments seront à réaliser en Inox mécanosoudé

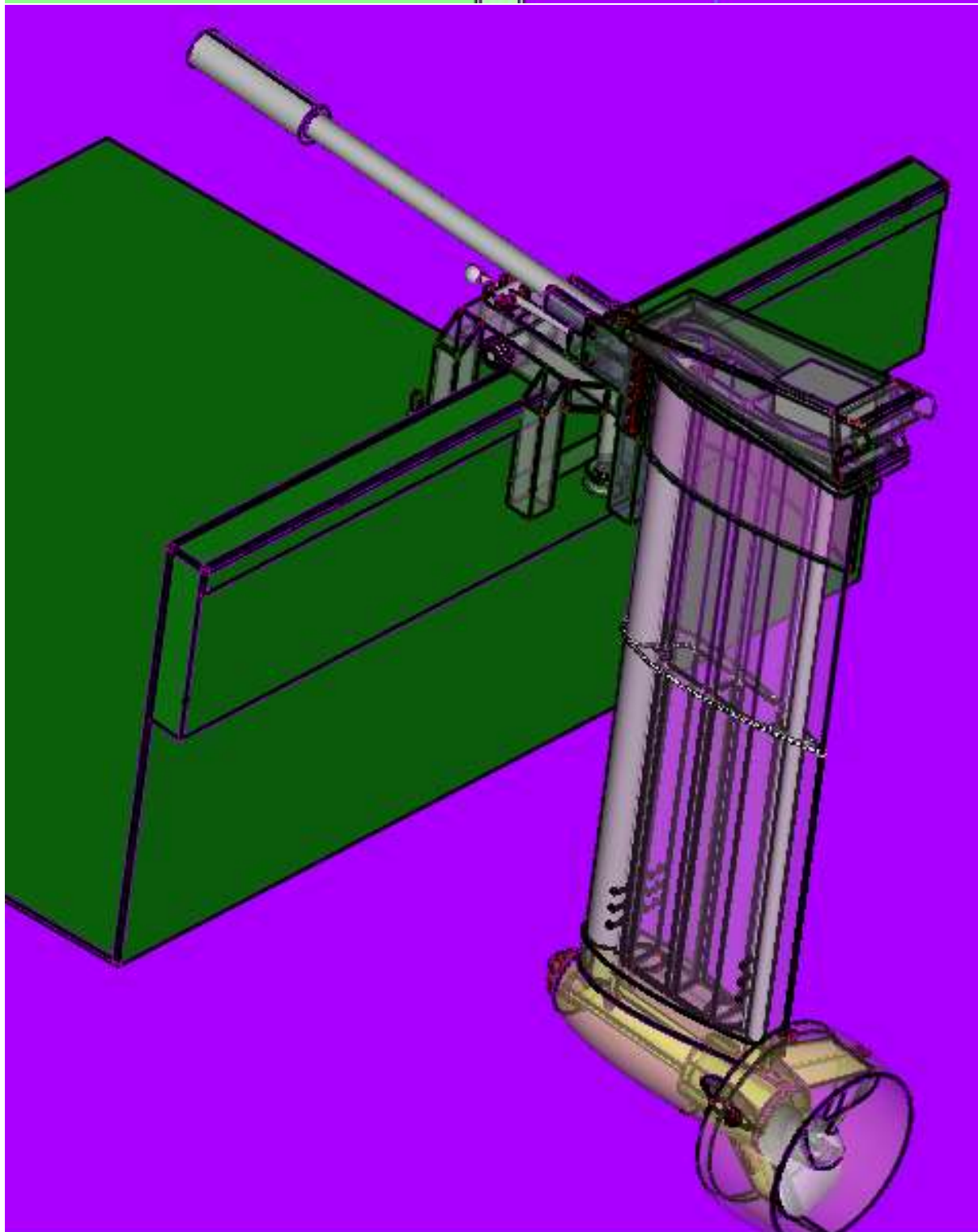
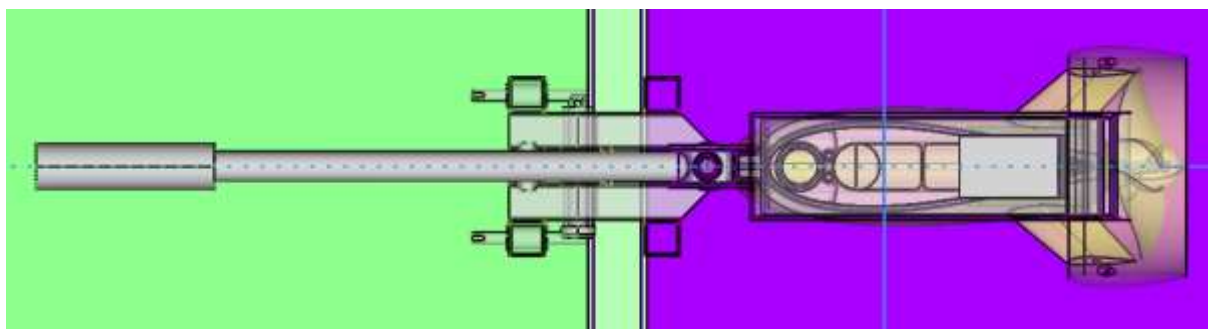
Annexe 1 : nomenclature et devis de masse

(+ pesée des éléments disponibles à mi-juin)

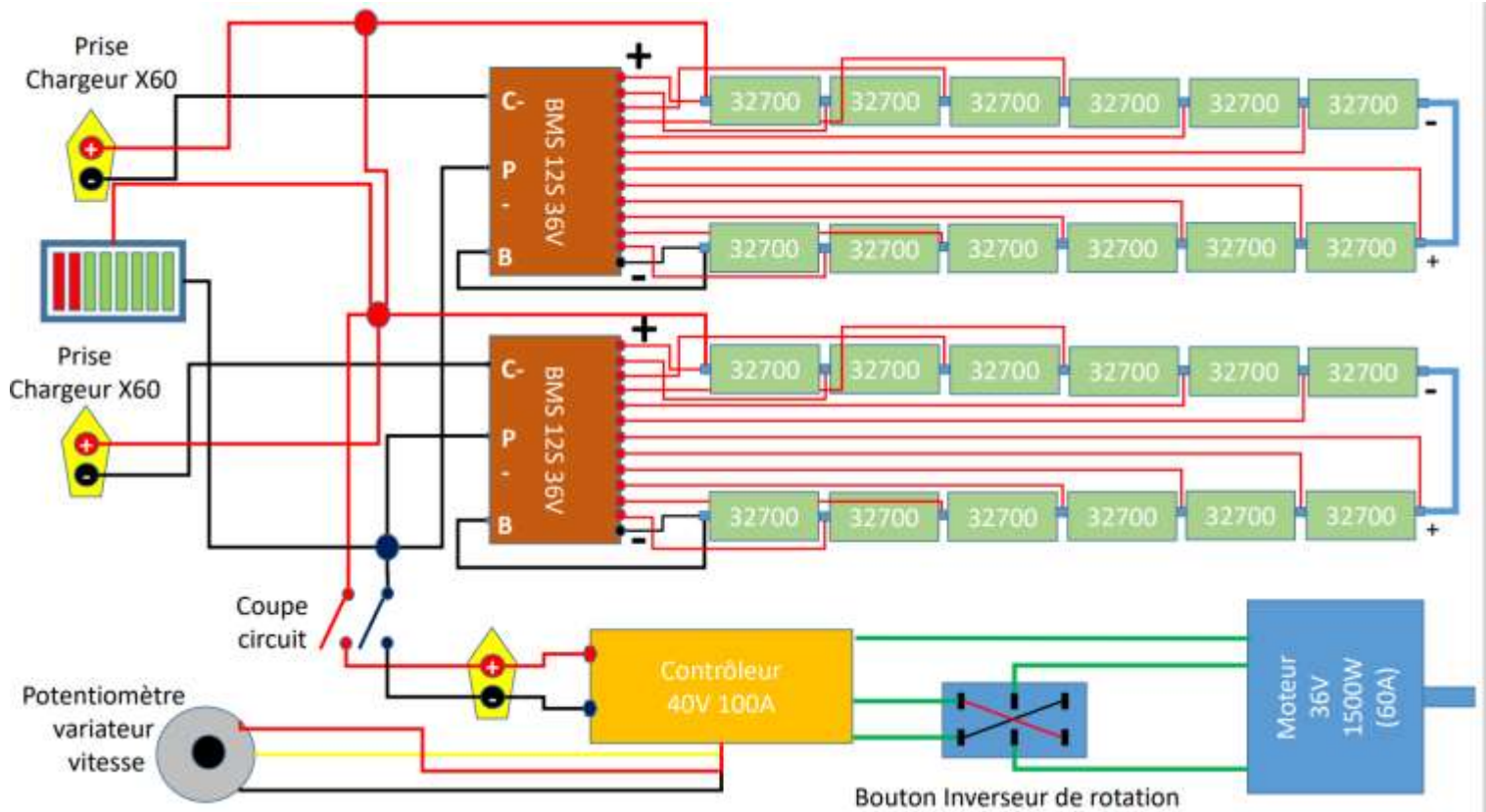
nomenclature des pièces	matière	masse estimée en g	nb	masse totale estimée en g	pesé en g
moteur avec hélice et câbles	aluminium	2400	1	2400	1750
support moteur	PETG Orange	880	1	880	870
mat bas	PLA noir	950	1	950	2850
mat haut	PLA noir	950	1	950	
stratification mat tissu	carbone	300	1	300	
stratification mat résine	Epoxy	300	1	300	
morceau de mât diamètre 40 mm	carbone	80	1	80	
tube 17x15x700	aluminium	30	1	30	
échantillon mat bas pour test sous vide	PLA noir	290	1		
haut du support moteur pour moulage mat	PLA noir	131	1		
carénage hélice	PETG noir	397	1	397	
stratification carénage tissu + résine	carbone	100	1	100	
bulbe	PETG Orange	50	1	50	50
plaque anti cavitation	PETG noir	125	1	125	
conteneur batteries bas	PLA noir	200	2	400	5400
conteneur batteries haut BMS 80A	PLA noir	144	2	288	
entretoise Batteries	PLA noir	108	2	215	
BMS 12S	aluminium	350	2	700	
Cellules 32700	LIFEPo4	145	24	3480	
tige filetées M4x600 avec deux écrous	Inox	40	4	160	
tige filetées M4x400 avec deux écrous	Inox	20	2	40	
tube 6x4x400	aluminium	10	2	20	
couvercle batterie	PLA noir	15	1	15	
support couvercle supérieur	PETG Orange	179	1	179	
couvercle supérieur	PETG Orange	340	1	340	
charnière couvercle supérieur	Inox	20	2	40	
tige filetées M6x800 avec 2 écrous	Inox	200	3	600	
tige filetées M5x150 avec un écrou	Inox	30	4	120	
coulisseau	PETG noir	395	1	395	
stratification coulisseau tissu	carbone	300	1	300	
stratification coulisseau résine	Epoxy	100	1	100	
contrôleuse	aluminium	240	1	240	
Cable/connecteur	cuivre	200	1	200	
platine tableau	Inox	400	1	400	
divers (interrupteur, mastic, visserie,...)	na	100	1	100	
barre	carbone	250	1	250	
			Total :	15144	10920

Annexe 2 : Vues d'ensemble





Annexe 2 : Schéma des connexions extérieures (à revoir avec les BMS 2 sorties)



fr.aliexpress.com/item/32921429106.html?algo_exp_id=llcz488s1-6f11-43b2-lbt1e-2f85c522ac04-35

AliExpress DALY Official Store 95.4% Évaluations positives 8908 commandes

Page d'accueil Catégories Promo Meilleures ventes 3-days Delivery 9% Cash Discount Avis sur le vendeur Marque

80A

Daly 18650 BMS 10S 36V 12V 24V 48V 60V 45 55 65 75 85 95 145 155 165 Li-Ion LITHIUM LTD 80A 80A 100A pour batterie au lithium

48 tous les 300 achats (max 120) 2% de réduction bonus

★★★★★ 4.8 - 82 Avis 367 Vendus

35,82€ (tous les 300 achats)

Le prix inclut la Pile

Reprise vendeur Profitez de 10% supplémentaire à partir de 5 pièces achetées - Cliquez sur les images

Ajouter: LITHIUM 12S 36V

Li-ion 3S 12V	Lithop4 4S 12V	Li-ion 7S 24V	Lithop4 8S 24V
Li-ion 10S 36V	Lithop4 12S 36V	Li-ion 13S 48V	Li-ion 14S 48V
Lithop4 13S 48V	Lithop4 16S 48V	Li-ion 19S 60V	Li-ion 17S 60V
Lithop4 20S 60V	Li-ion 20S 72V	Lithop4 24S 72V	

Sélectionnez la capacité (mAh)

15A	20A	30A	40A	50A	60A	80A
100A	100A	120A	120A	150A	150A	200A
200A	250A	250A				

Recommandé pour 18650

8.00€

13.84€

679.23€

Charge voltage	Li-ion: N(strings)*4.2V LifePO4: N(strings)*3.65V														
Discharge current (A)	15	20	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500
Discharge overcurrent protection value(A)	50 ±10	60 ±10	100 ±20	160 ±30	160 ±30	220 ±40	360 ±50	560 ±50	260 ±50	260 ±50	500 ±100	500 ±100	500 ±100	1000 ±200	1000 ±200
Charge current (A)	8	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125	150	200	250
Charge overcurrent protection value(A)	20 ±3	25 ±3	45 ±5	60 ±10	75 ±10	80 ±10	140 ±20	140 ±20	100 ±20	100 ±20	200 ±30	200 ±30	200 ±30	400 ±100	400 ±100
Main Circuit Conduct Inner resistance	≤20mΩ														

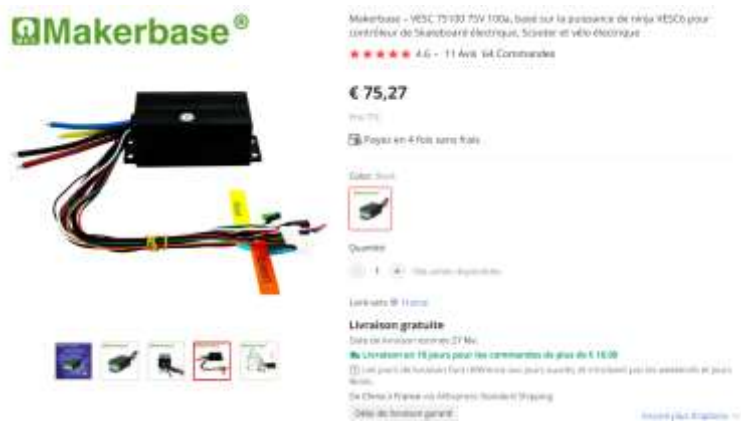
Over charge protection	Balance voltage
Detect voltage : Li-ion: 4.25±0.05V LifePo4: 3.75±0.05V	Detect voltage: Li-ion: 4.13V LifePo4: 3.525V
Protection delay: 1S	Release voltage: Li-ion: 4.13V LifePo4: 3.525V
Release voltage: Li-ion: 4.15±0.05V LifePo4: 3.55±0.05V	Balance current: 30±5mA

Over discharge protection	Over Discharge current protection
Detect voltage : Li-ion: 2.7±0.05V LifePo4: 2.3±0.05V	Protection delay: 1S
Protection delay: 1S	Protection release condition: Off load
Release voltage: Li-ion: 3.0±0.05V LifePo4: 2.7±0.05V	

Short circuit protection	Self Consumption
Protection conditon: Short circuit of external load	Working current: 100~200mA
Detect delay: 200~500uS (Subject to actual test)	Sleeping current(over-discharge): 0uA
Release condition: Off load	

Working Temp	Charge: -20~55°C Discharge: -40~70°C (Customizable)
Working Temp	Temp range: -20~60°C Storing Temp Temp range: -40~85°C

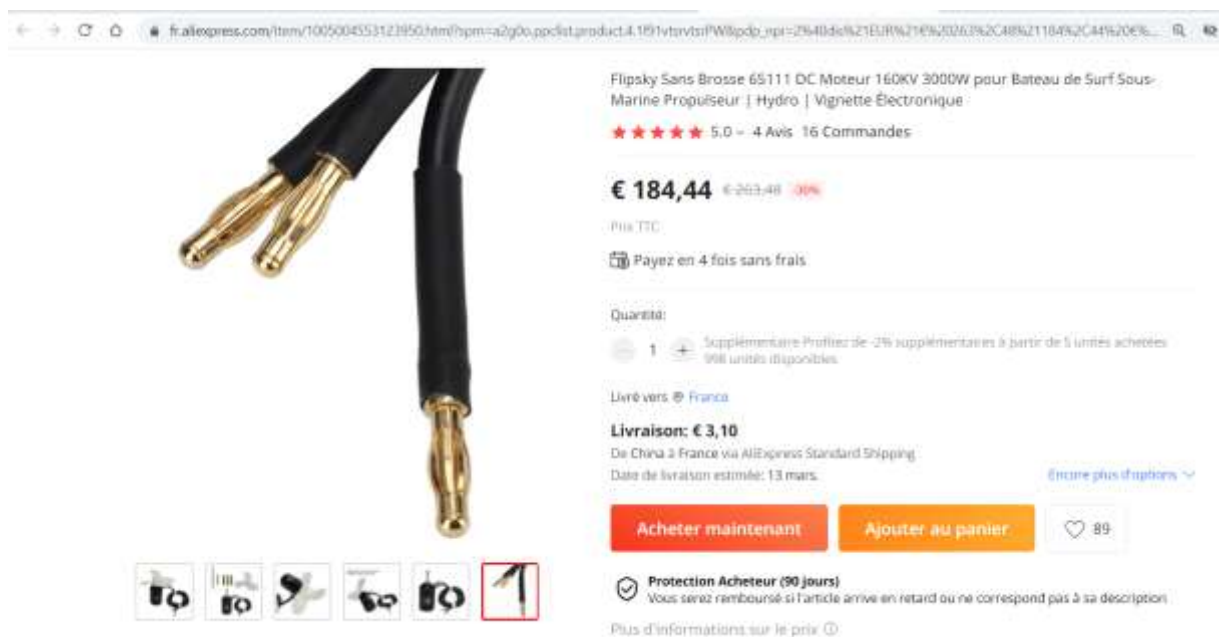
Annexe 3 : Caractéristique du contrôleur :



Product parameter	
	Parameter
Mainboard	MK5ESC 75100
Microprocessor	STM32F405RGT6
MOSFET	MDP10N027TH
Voltage	DC 14V-84V (4S-20S)
Working Current	100A
Peak Current	120A
Motor Type	3-phase BLDC motor
ERPM	150000 ERPM
Sensor Type	ABI / HALL / ASS047 / Sensorless
Communication Interface	PPM (RC Server)/Analog (ADC)/UART/I2C/USB/CAN
Control Model	Control modes such as duty cycle/speed/current
PCB Size	76.0mm x 45.5mm x 1.6mm
Shell size	Length 85.3mm x Width 52.0mm x Height 38.0mm



Annexe 4 : Caractéristiques Moteur



The screenshot shows the AliExpress product page for a 'Flipisky Sans Brosse 6S111 DC Moteur 160KV 3000W pour Bateau de Surf Sous-Marin Propulseur | Hydro | Vignette Electronique'. The product is a black cable with two gold-colored connectors. The page displays a 5-star rating from 4 reviews and 16 orders. The price is €184,44, marked down from €203,48 (30% off). It includes a 'Payez en 4 fois sans frais' option. The quantity is set to 1, with a note about a 2% discount on orders of 5 or more. Delivery is to France, with a shipping cost of €3,10 and an estimated arrival date of March 13. The page features 'Acheter maintenant' and 'Ajouter au panier' buttons, along with a 'Protection Acheteur (90 jours)' badge.

Flipisky Sans Brosse 6S111 DC Moteur 160KV 3000W pour Bateau de Surf Sous-Marin Propulseur | Hydro | Vignette Electronique

★★★★★ 5.0 - 4 Avis 16 Commandes

€184,44 €203,48 -30%

Prix TTC

Payez en 4 fois sans frais

Quantité: 1

Supplémentaire Profitez de -2% supplémentaires à partir de 5 unités achetées 998 unités disponibles

Livré vers France

Livraison: €3,10

De China à France via AliExpress Standard Shipping

Date de livraison estimée: 13 mars

[En savoir plus d'options](#)

Acheter maintenant Ajouter au panier 89

Protection Acheteur (90 jours)

Vous serez remboursé si l'article arrive en retard ou ne correspond pas à sa description

[Plus d'informations sur le prix](#)

Flipisky Inrunner Brushless 6S111 moteur à courant continu 160KV 3000W pour bateau de surf propulseur sous-marin | Hydro | Eleaf

Caractéristique:

1. Conception imperméable: pas facilement endommagé par l'eau, vous permet de profiter du merveilleux surf. Le moteur cc sans balais est le cadeau parfait pour les surfeurs.
2. Matériau sélectionné: le matériau en alliage le rend résistant à l'usure et durable. Il a une puissance élevée et un faible bruit, ce qui entraîne une efficacité élevée et une excellente expérience d'utilisation.
3. Forte compatibilité: le moteur à courant continu sans balais convient aux planches de surf électriques, aux propulseurs sous-marins, aux bateaux électriques, etc. Une polyvalence incroyable.
4. Brushless: le moteur d'entraînement est bien meilleur que le moteur brosse en raison de son rendement élevé, de sa puissance frugal, de sa faible bruit, de sa longue durée de vie, de son fonctionnement stable.
5. Bonne Performance: bien que la fabrication professionnelle et l'exécution superbe, le moteur d'entraînement promotes la représentation qui est meilleure et stable.

Spécification:

Type d'article: moteur à courant continu
Matériau du produit: alliage d'aluminium
Poids: Env. 2203g / 77.71oz
Puissance maximale: 3000W
Courant Maximum: 70A
KV: 160KV
Puissance continue: 1500W
Diamètre de l'arbre: Approx.10mm/0.37in
Modèle de batterie: 6-12s
Courant nominal: 30A
Connecteur: Env. 4mm/0.16in

Liste de paquet:

- 1 x Moteur À COURANT CONTINU
- 3 x Moteur Accessoire
- 1 x Hélice
- 2 x Hélice Accessoire

Note:

Après avoir exécuté le moteur, faites attention à la température du moteur pour éviter les dommages causés par la surchauffe