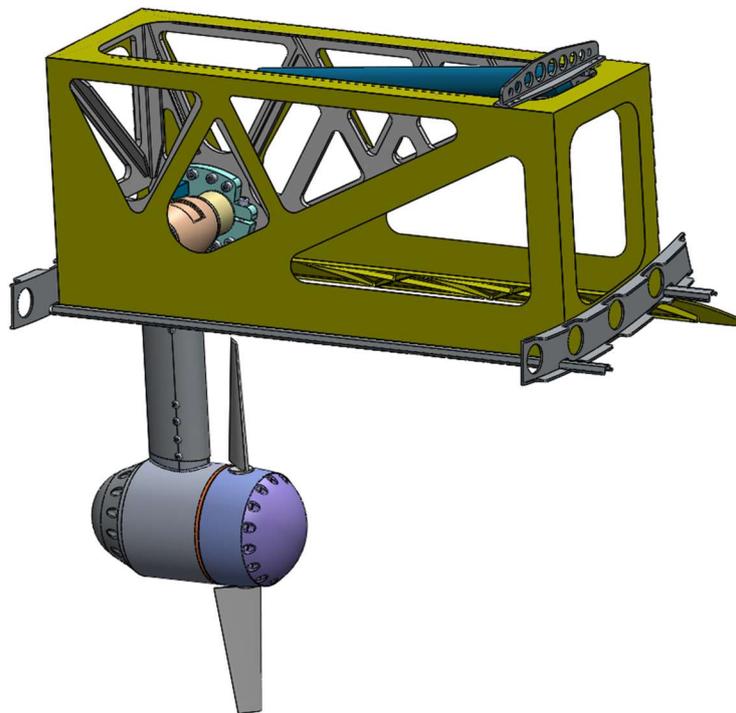


GENERATRICE A MOULINET



Pré-étude.....	page 2
Ecorché.....	page 7
Eclaté avec repère.....	page 8
Dessins d'ensemble.....	page 10
Plan génératrice.....	page 14
Etude cinématique.....	page 15
Nomenclature.....	page 17
PDF 3D.....	page 20

Rondelle de friction
revetue

Choufreins à 30°

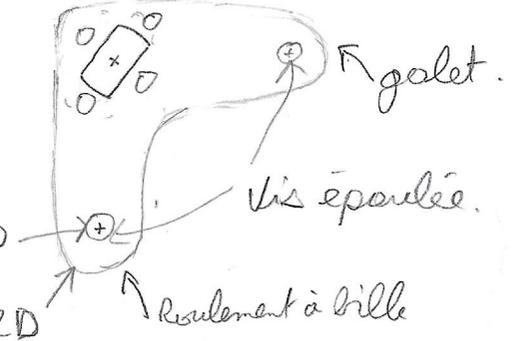
⚠ Axe en stub

Roulements à
contact oblique.

vis épaulées
éclou
Prismatis

Génératrice

Rinet à tête
fraisée.



boîtier.

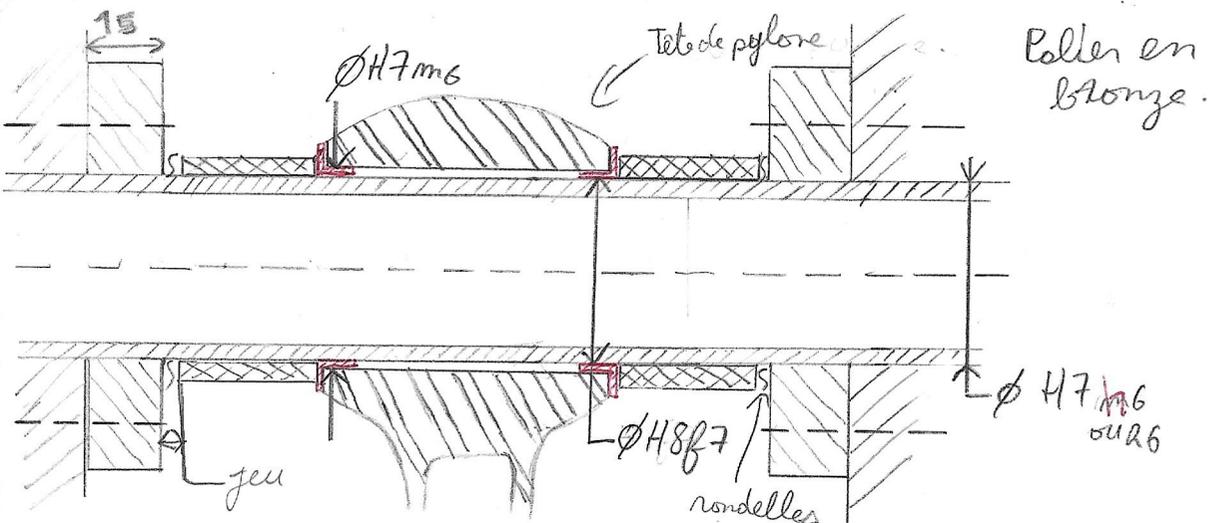
coqs de
génératrice

* jeu
∅ H7p6

* jeu

Porte satellites en ALUMINIUM

Épaisseur corps de
génératrice mini 3-4 jusqu'à 5/6



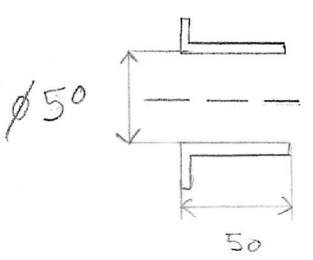
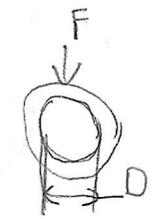
Peller en bronze.

Dimensionnement palier.

$PV = \text{Pression diamétrale (N/mm}^2) \times \text{Vitesse tangentielle (m/s)}$

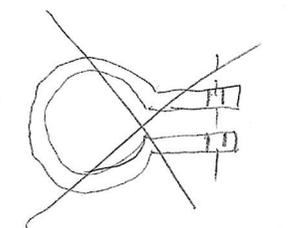
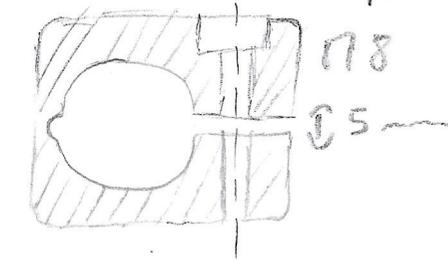
$$P = \frac{F}{D \times L}$$

D: diamètre (mm) de l'alésage
 L: longueur (mm) $\approx 2 \times D$
 F: charge sur le palier (N)
 P: pression diamétrale (MPa ou N/mm²)



504000 Pa
 0,5 MPa

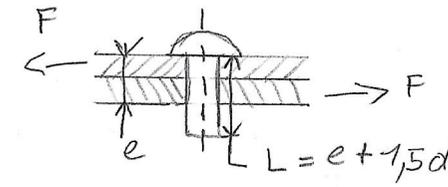
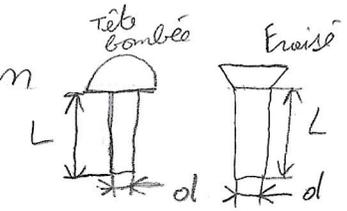
la vis doit être le plus proche du trou



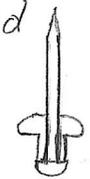
JAMAIS

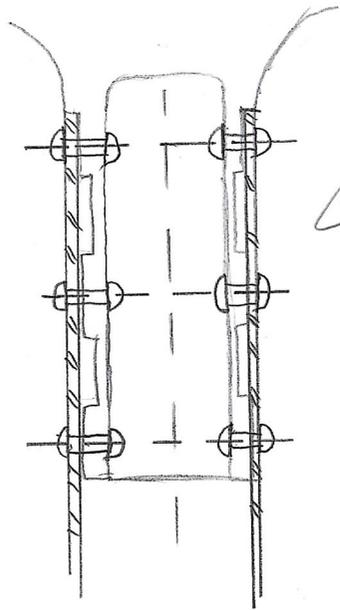
Rivetage:

* Rivets plein

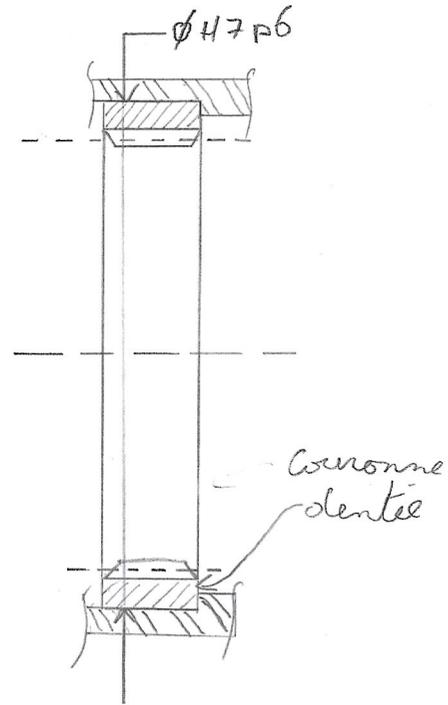


* Rivets aveugle.
 "POP"

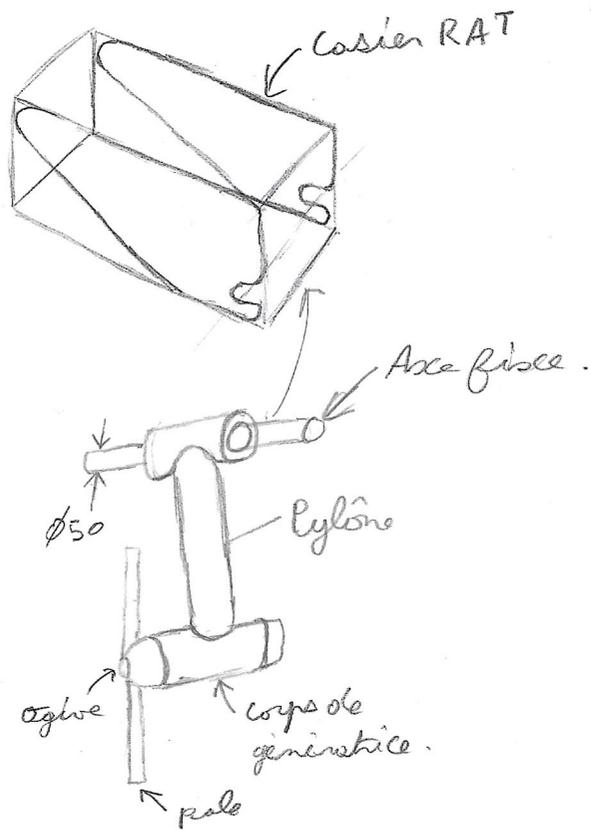




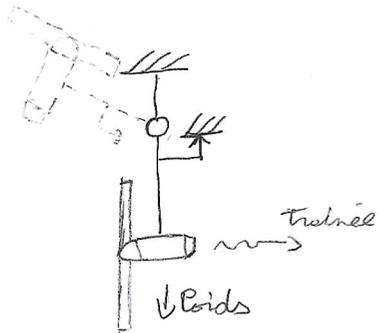
← liaison rivetée
collée (colle époxy)
gorge - 9,1 sur diam.
Rivet $\phi 5$ mm



Génératrice à moulinet



Liaison pivot Cylône/GSN



$$\approx 126 \text{ daN}$$

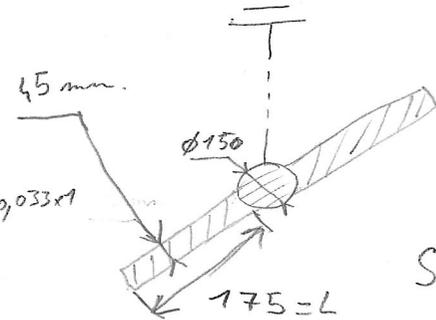
$$T_{\text{aéro}} = \frac{1}{2} \rho V^2 S_f C_{xp} = \frac{1}{2} \times 1,225 \times (250)^2 \times 0,033 \times 1$$

ρ : masse volumique air: $1,225 \text{ kg/m}^3$

V : vitesse [m/s]

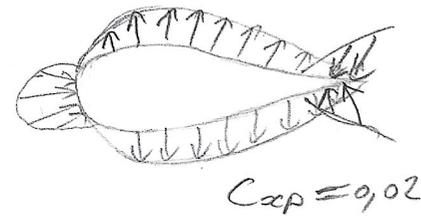
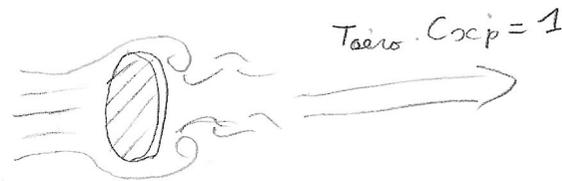
S_f : Surface frontale [m^2]

C_{xp} : Coef traînée de pression référencé à la surface frontale [-]

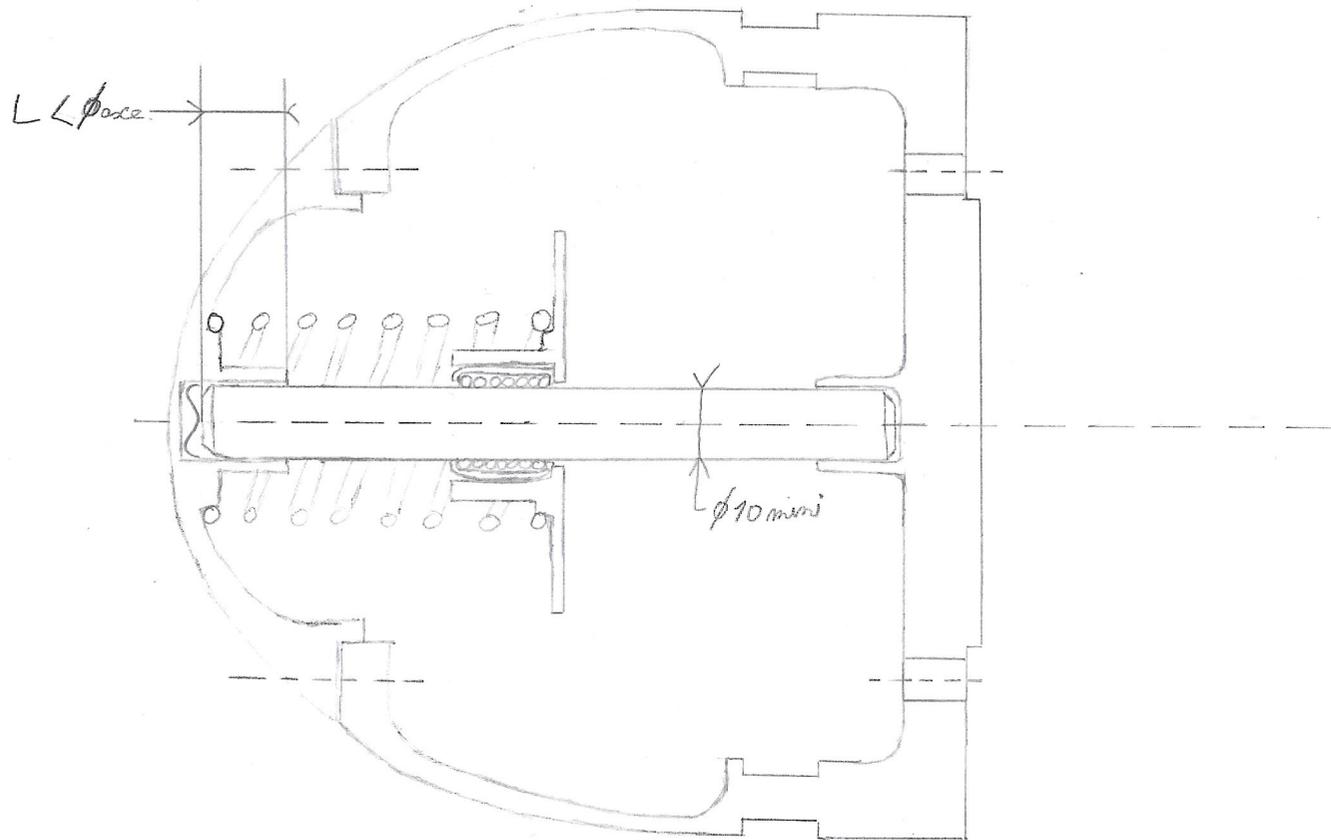


$$S_f = \frac{\pi D^2}{4} \times \text{el}$$

$$= 0,033 \text{ m}^2$$

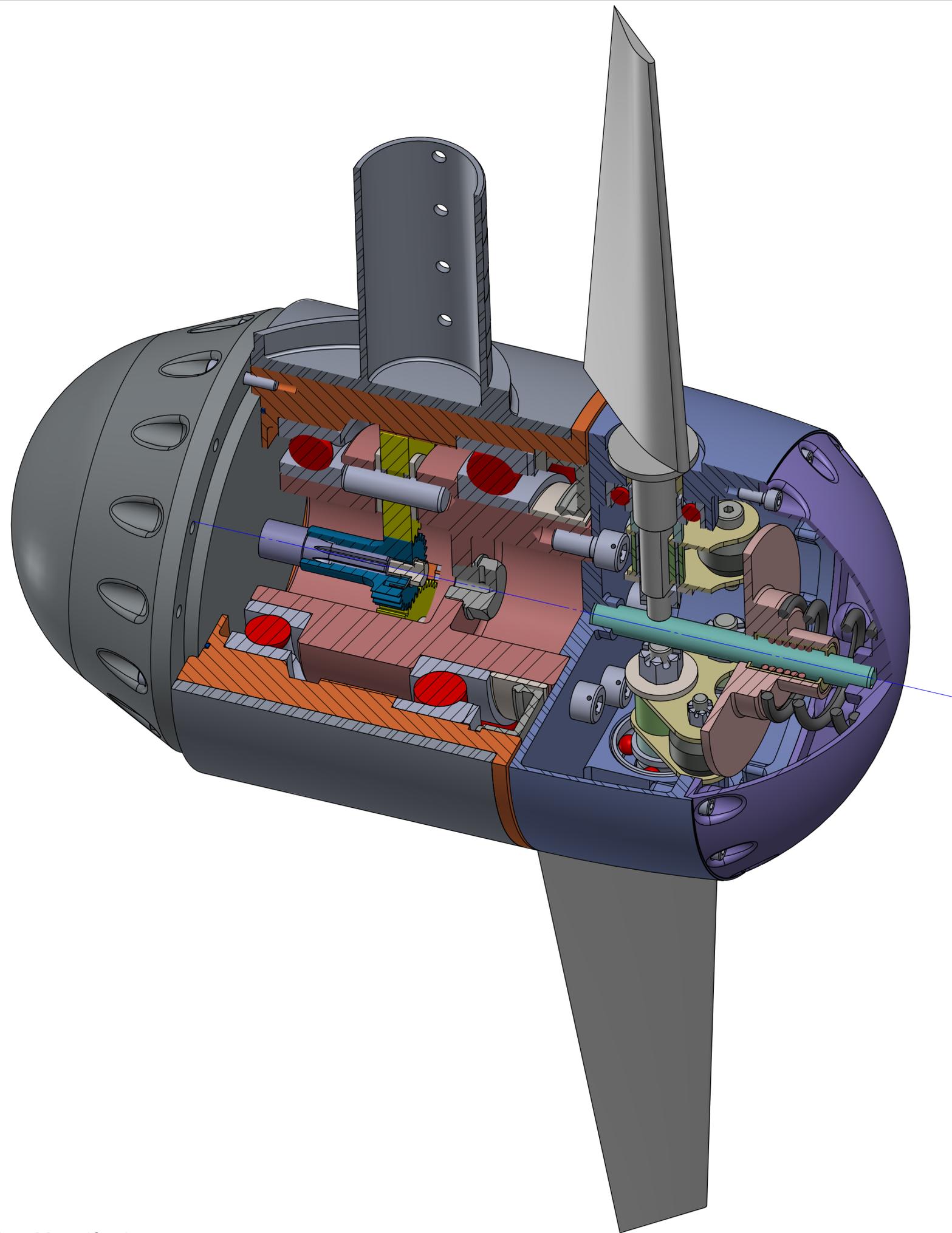


- Appui plan + centrage court
- serrage par boulonnage
- Ressort guide sur les deux côtés.
- plateau usiner en Acier.

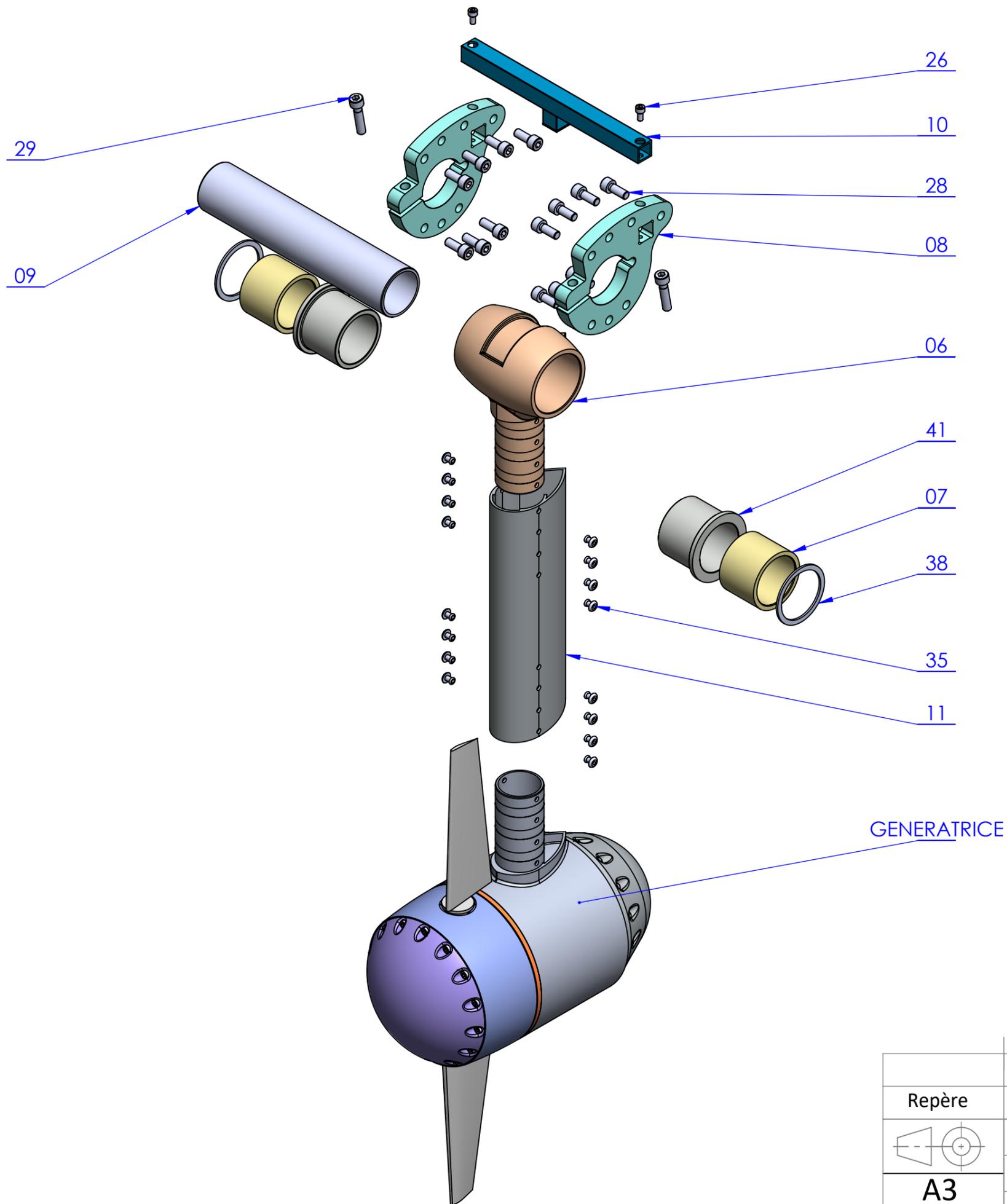


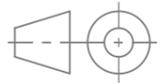
Modifications:

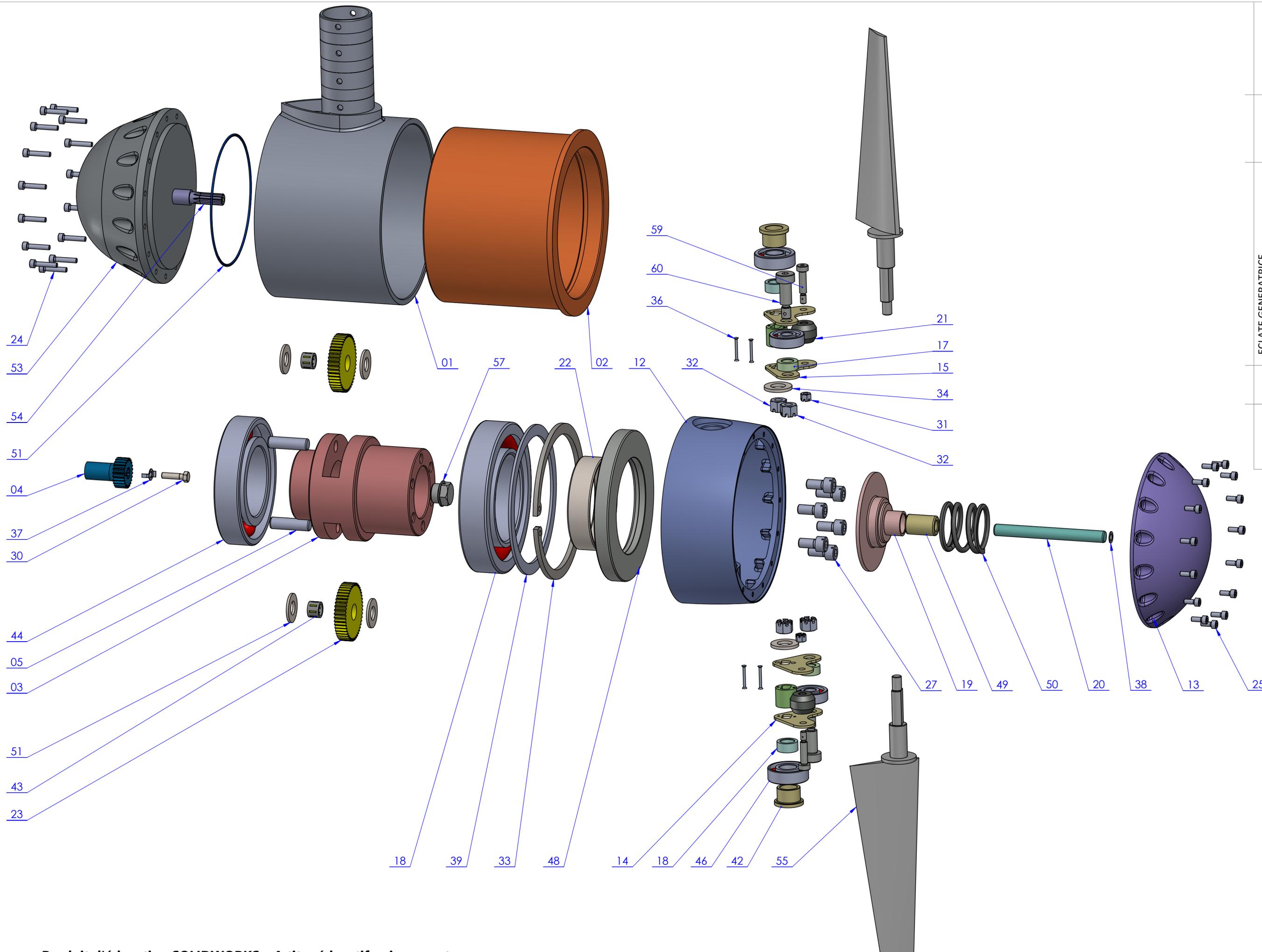
- roulements à billes
 - réduire le grand
 - agrandir le petit
- roulement de droit prend le plus d'effort
- Axe d'engrenage en stub



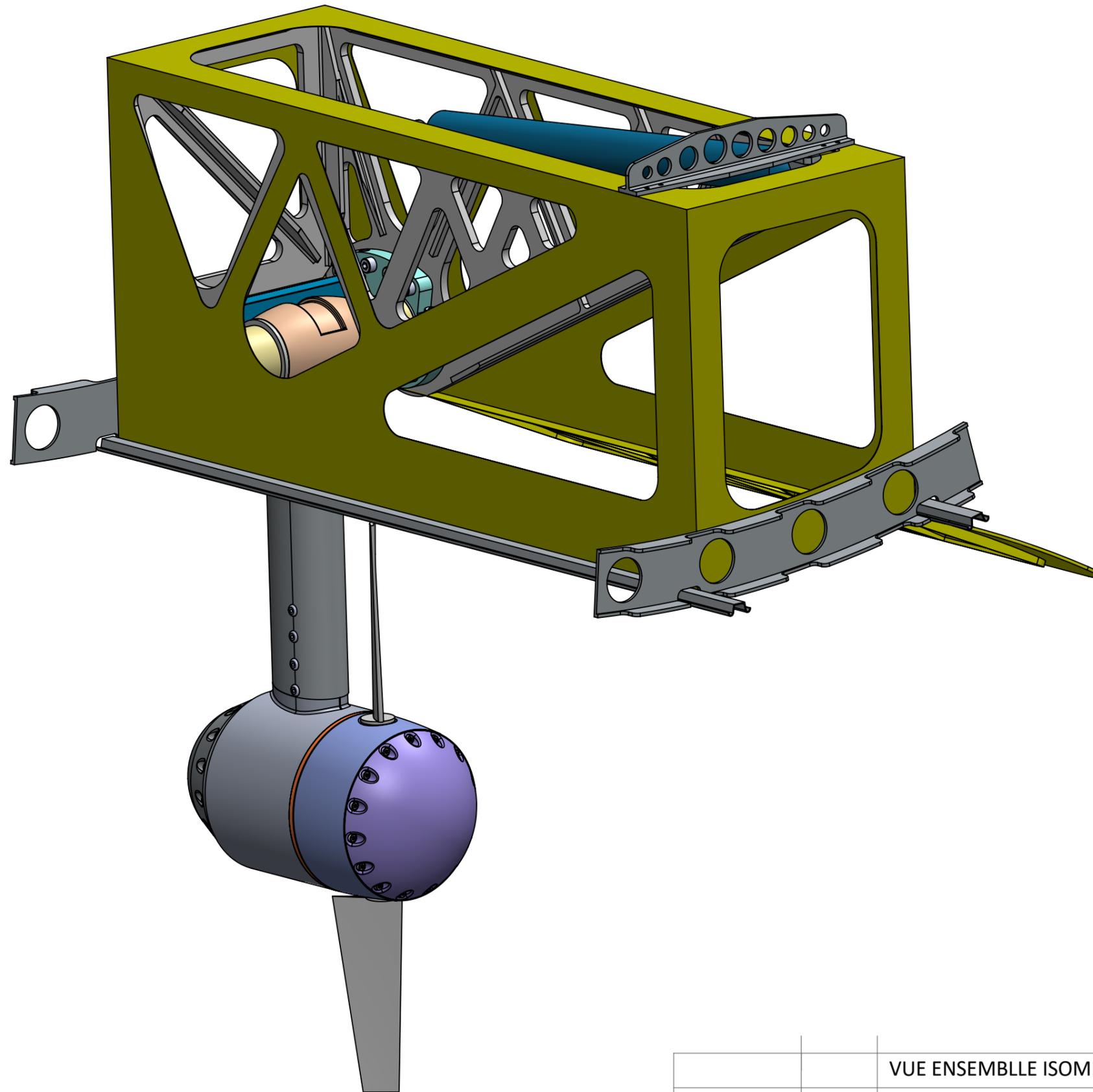
Repère	Nb	VUE ECORCHEE	Désignation	Matière	Observation
 A2 Ech 1:1			Projet : GENERATRICE A MOULLINET		
			Auteur : Nicolas BROCHEN	Groupe : FA2-1	
			Resp. : MB	Le : 28/04/2024	
					 Université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN GMP

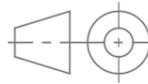


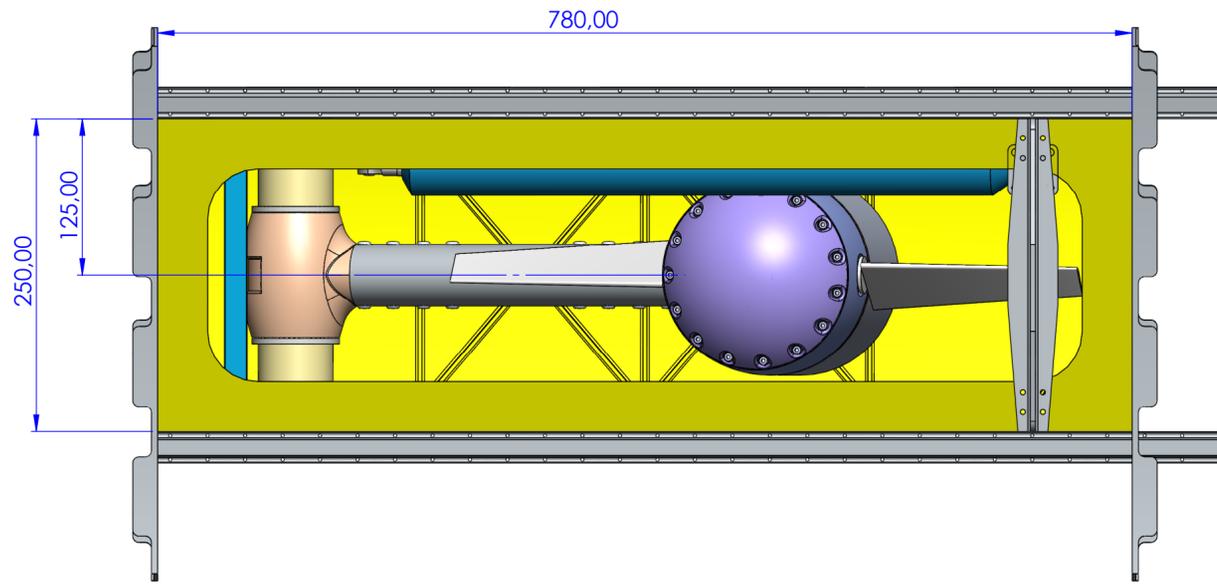
Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
		ECLATEE TETE DE PYLONE		
 A3 Ech 1:2	Projet : GENERATRICE A MOULINET		université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN	 GMP
	Auteur : Nicolas BROCHEN Resp. : MB			



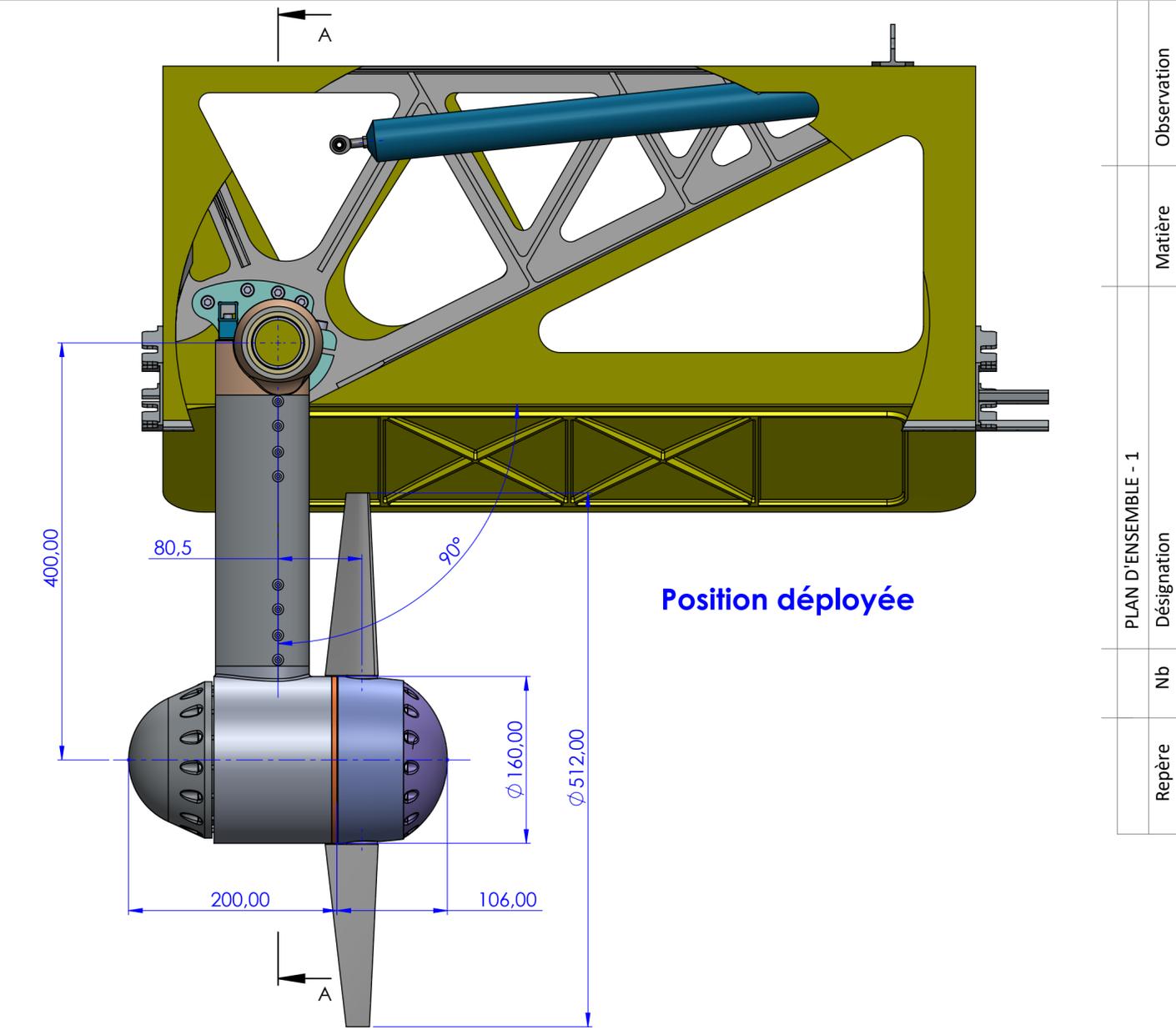
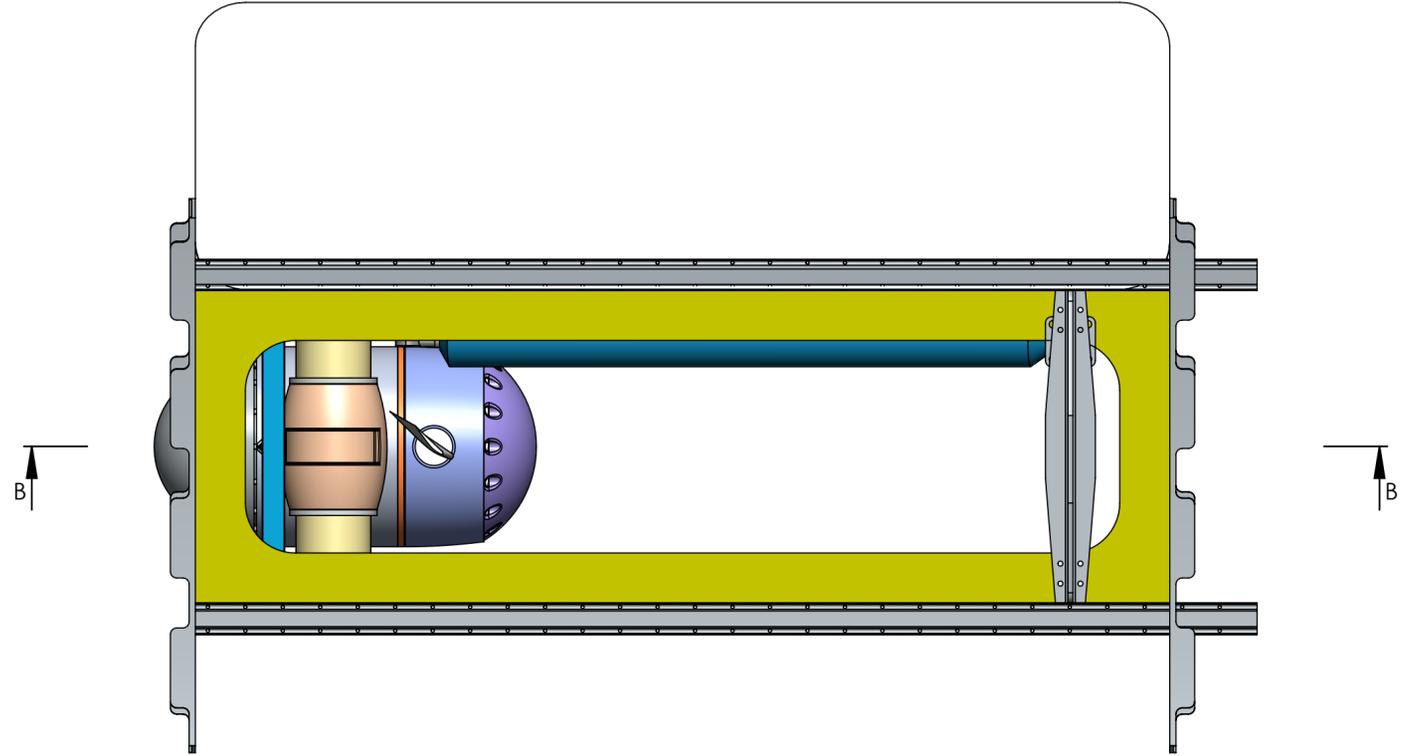
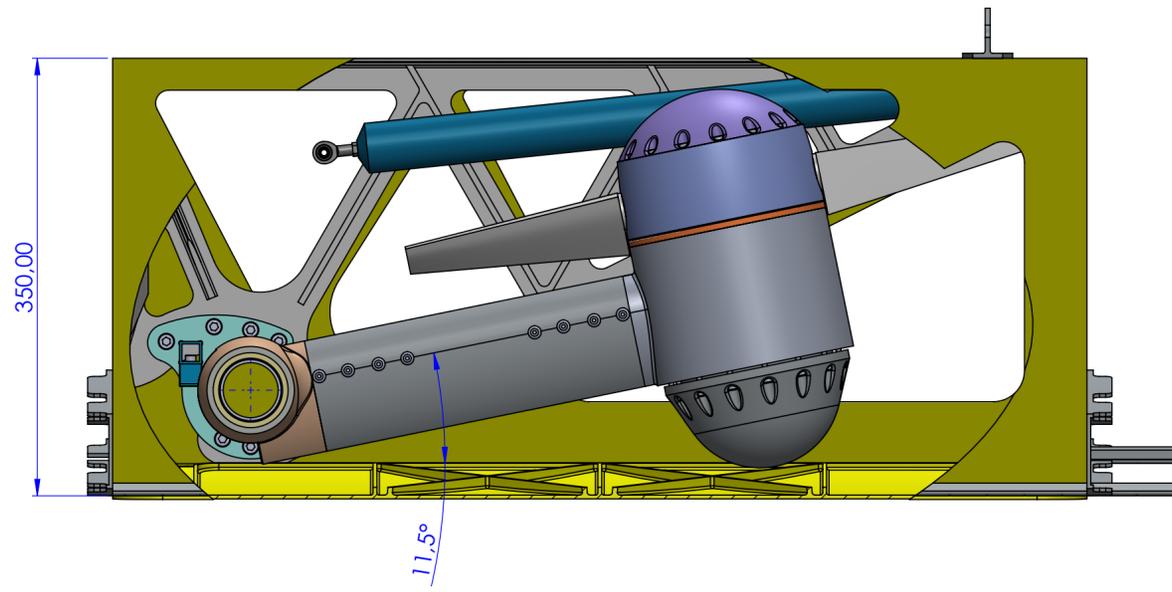
ECLATE GENERATRICE		Observation	
Repère	Nb	Désignation	Matière
Projet : GENERATRICE A MOULINET			
A2 Ech 1:2		Auteur : Nicolas BROCHEN	Groupe : FA2-1 Le : 28/04/2024
		IUT DE CACHAN	Université PARIS-SACLAY GMP



VUE ENSEMBLE ISOMETRIQUE				
Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A3 Ech 1:4	Projet : GENERATRICE A MOULINET		 université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN	 GMP
	Auteur : Nicolas BROCHEN	Groupe : FA2-1		
	Resp. : MB	Le : 28/04/2024		

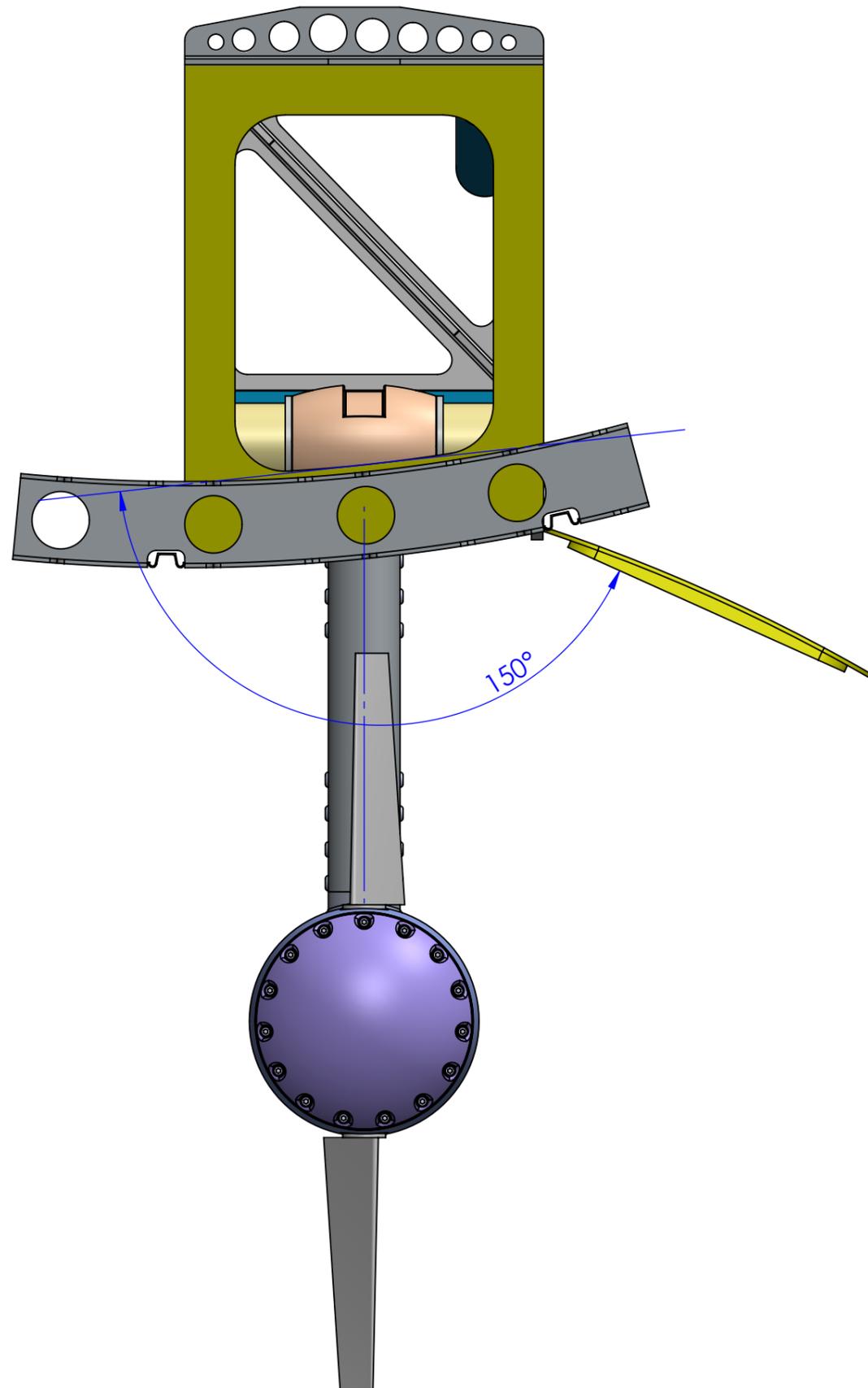


Position rentrée



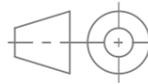
Position déployée

Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
A2 Ech 1:4		PLAN D'ENSEMBLE - 1		
		Projet : GENERATRICE A MOULINET		
		Auteur : Nicolas BROCHEN		
		Resp. : MB		
		Groupe : FA2-1		
		Le : 28/04/2024		
				Université PARIS-SACLAY
				IUT DE CACHAN
				GMP

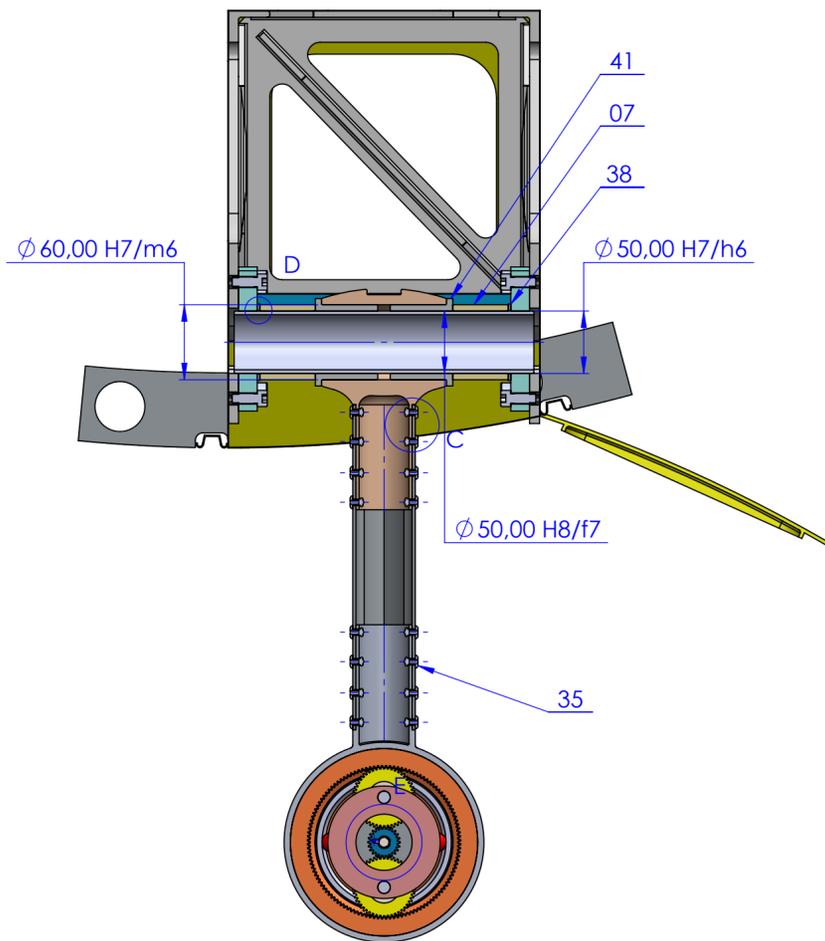


CARACTERISTIQUES:

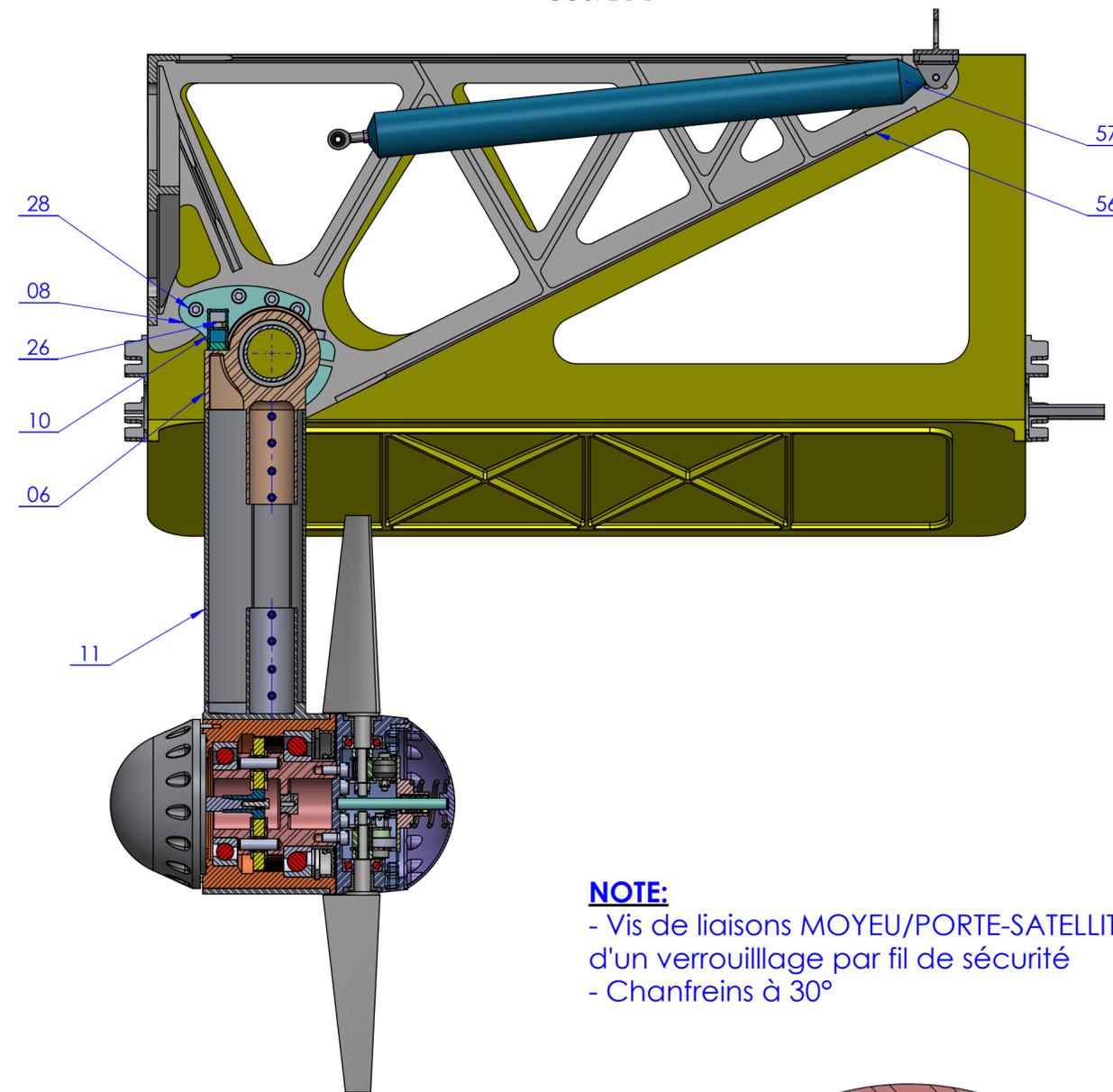
- fréquence de rotation génératrice : 8000 tours/min
- vitesse de vol max : 900km/h
- vitesse de vol min : 180km/h
- système compact permettant d'apporter l'énergie nécessaire en cas de disfonctionnement d'alimentation
- système simple, fiable et léger
- lubrification par barbotage
- éléments de visserie adaptés à l'aéronautique (écrou à creneau, verrouillage par fil de sécurité, frein filet)

PLAN D'ENSEMBLE				
Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A3 Ech 1:4	Projet : GENERATRICE A MOULINET		 université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN	 GMP
	Auteur : Nicolas BROCHEN	Groupe : FA2-1		
	Resp. : MB	Le : 28/04/2024		

COUPE A-A



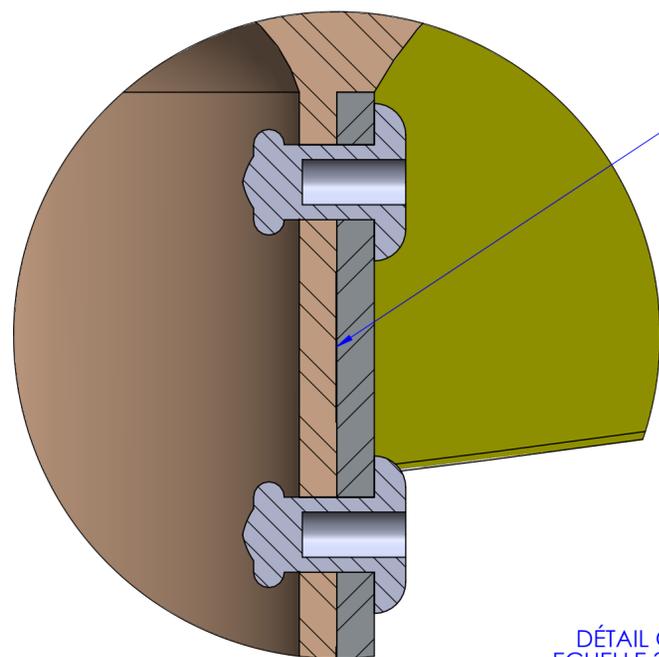
COUPE B-B



PLAN DE COUPES		Observation
Repère	Nb	Désignation
A2		Projet : GENERATRICE A MOULINET
Ech 1:4		Auteur : Nicolas BROCHEN
		Groupe : FA2-1
		Le : 28/04/202
		Resp. : MB
		Matière

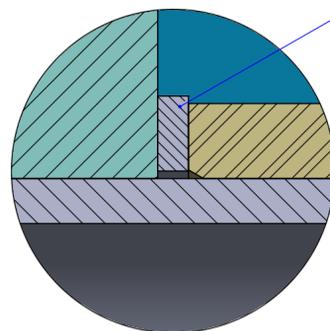


NOTE:
 - Vis de liaisons MOYEU/PORTE-SATELLITES mise en place d'un verrouillage par fil de sécurité
 - Chanfreins à 30°



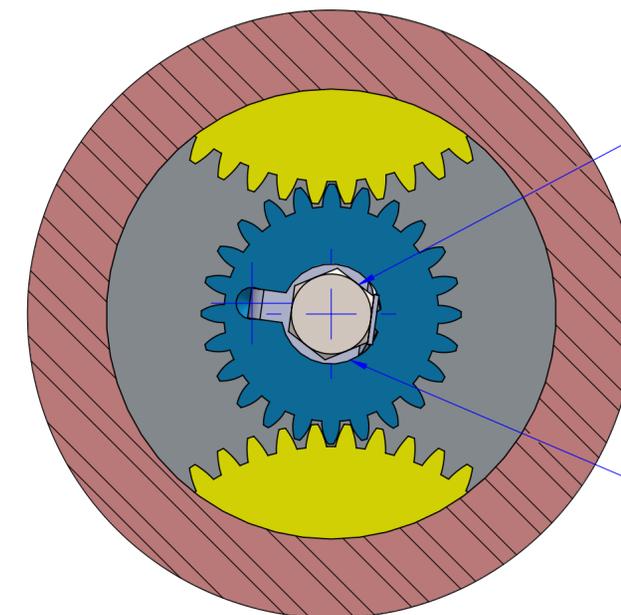
DÉTAIL C
ECHELLE 3 : 1

Gorge de 0.1mm pour collage avec colle époxy



DÉTAIL D
ECHELLE 3 : 1

Rondelle ondulée de chaque coté

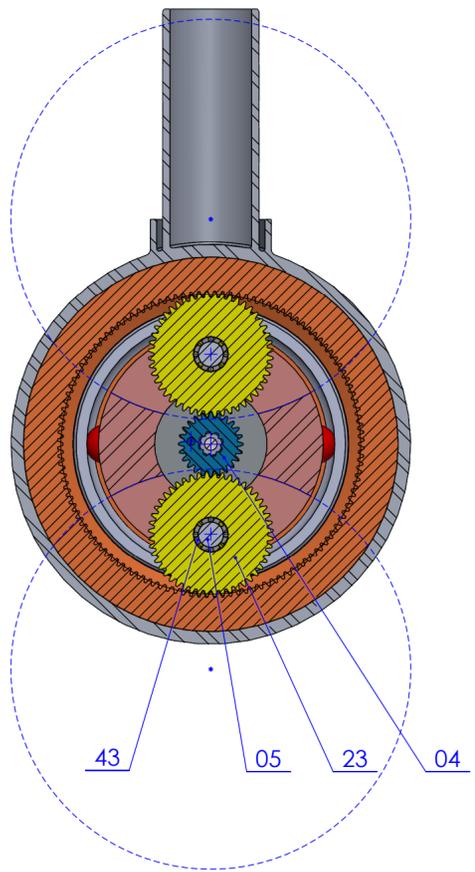
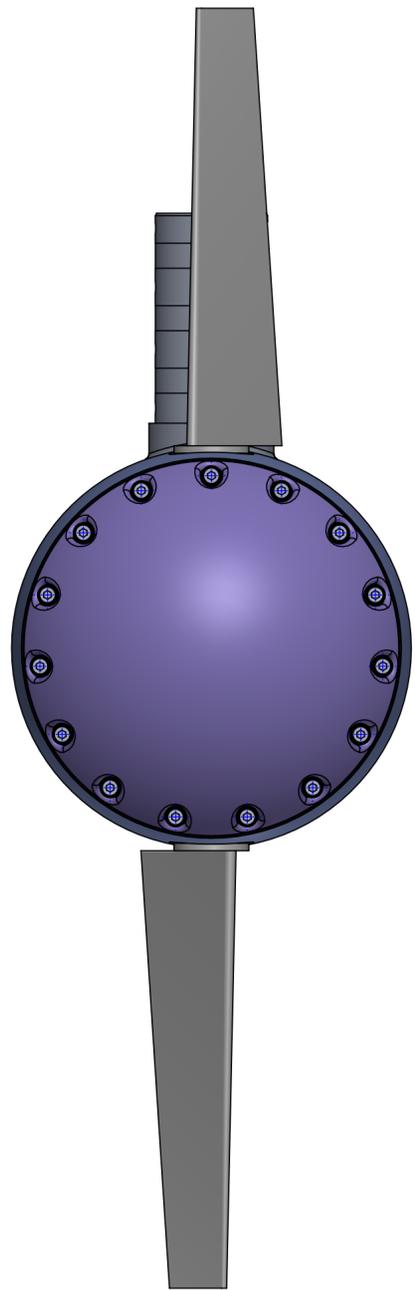


DÉTAIL E
ECHELLE 2 : 1

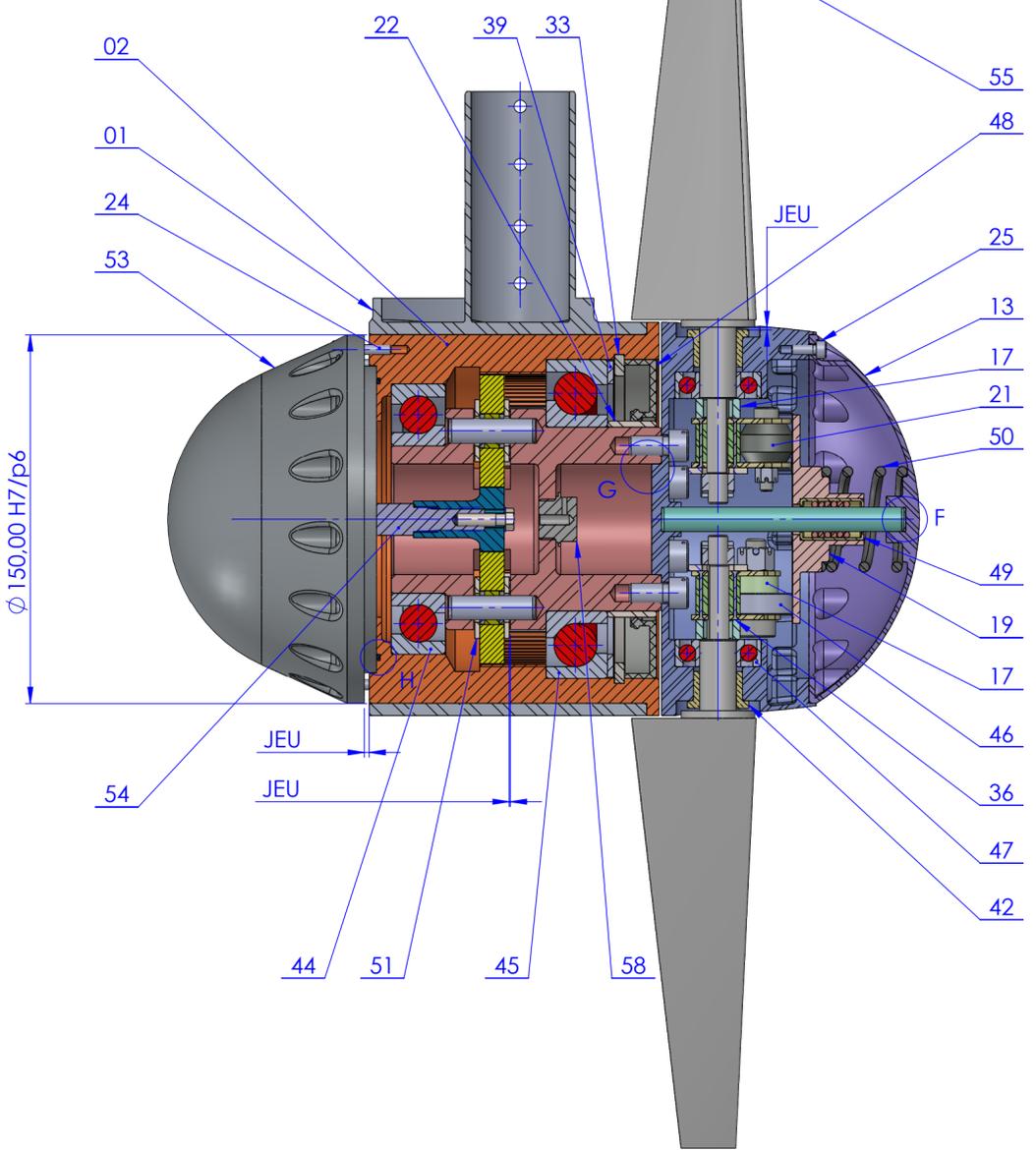


NOTE:

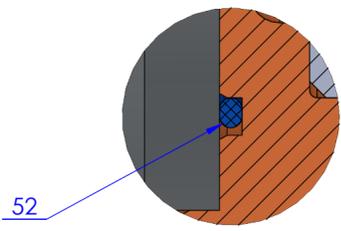
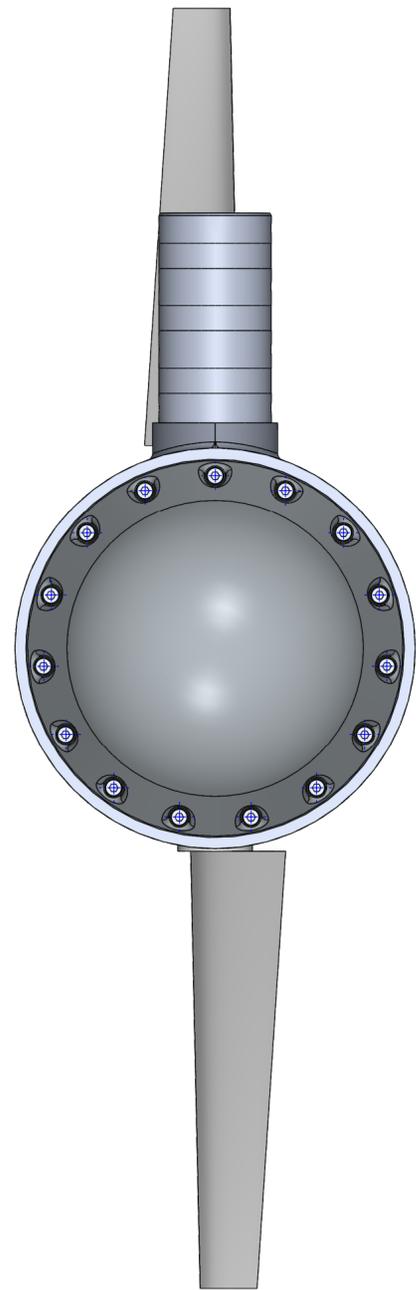
- Frein filet sur les vis qui maintiennent l'ogive et la génératrice (REF 24 et 25)
- Bague extérieure des roulements montée libre et bague intérieure montée serrée (H7/k6)
- Chanfreins à 30°



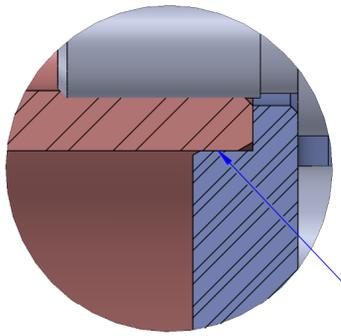
COUPE B-B



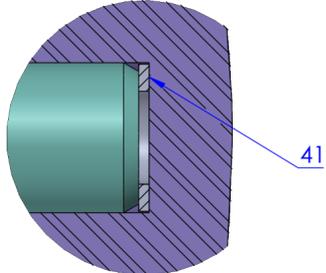
COUPE A-A



DÉTAIL H
ECHELLE 3 : 1

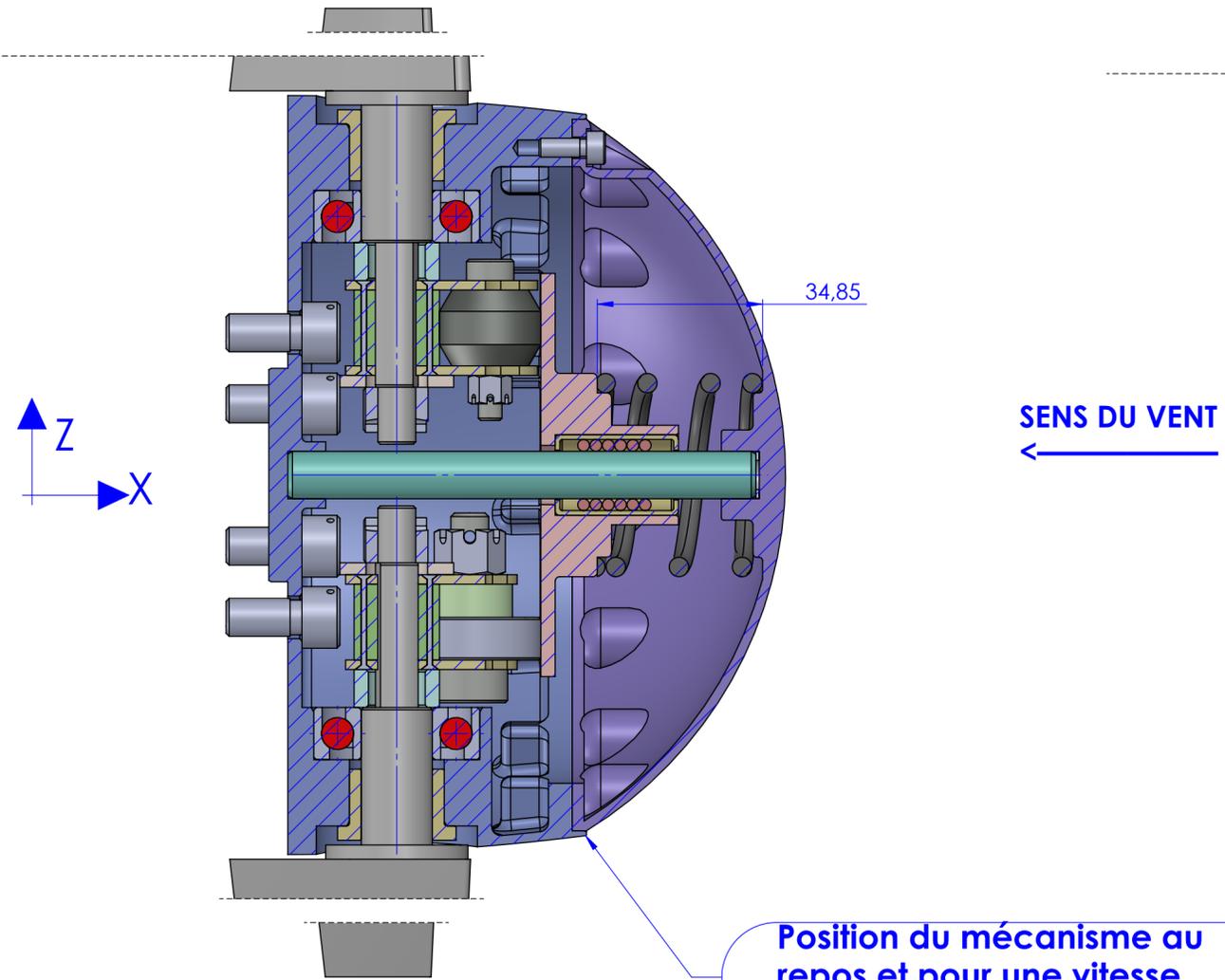


DÉTAIL G
ECHELLE 3 : 1

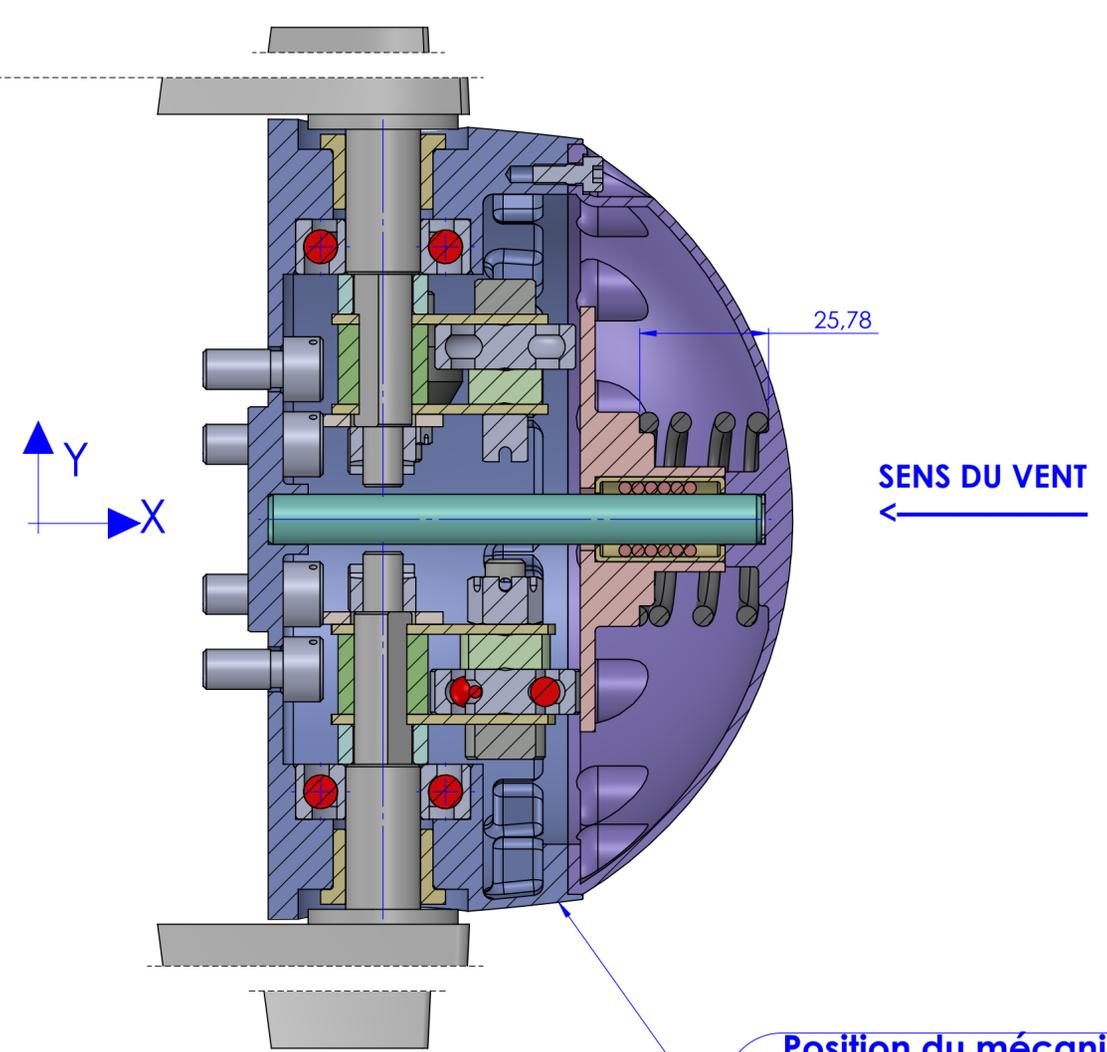
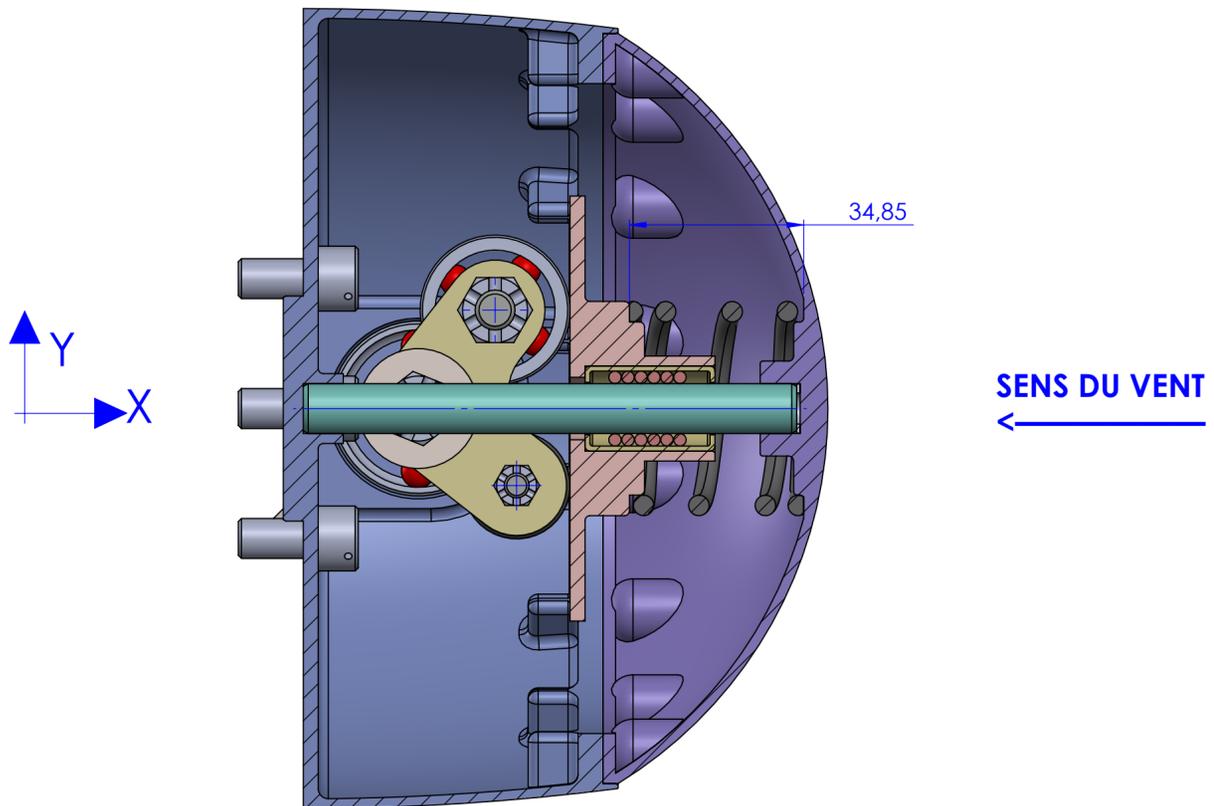


DÉTAIL F
ECHELLE 3 : 1

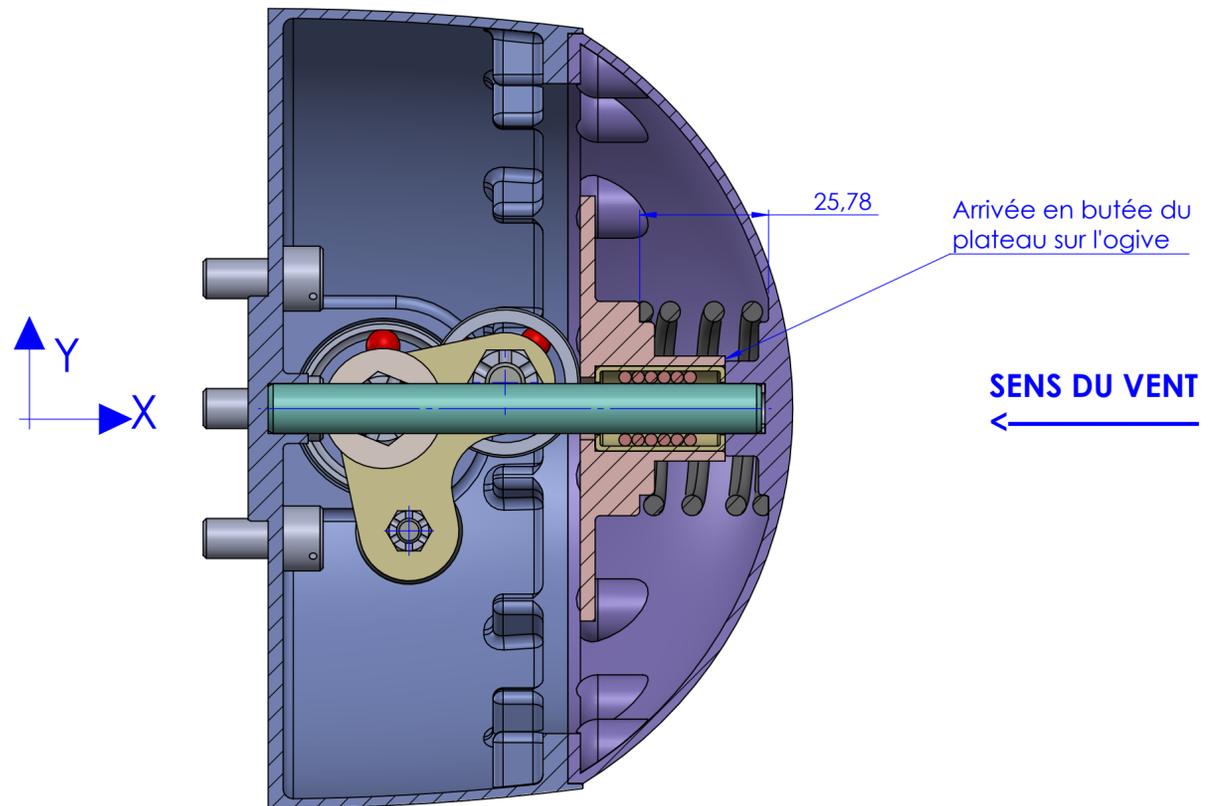
Repère		Nb	PLAN GENERATRICE - 1	Observation	
		Désignation	Projet : GENERATRICE A MOUINET	Matière	
			Auteur : Nicolas BROCHEN	Groupe : FA2-1	
			Resp. : MB	Le : 28/04/2024	



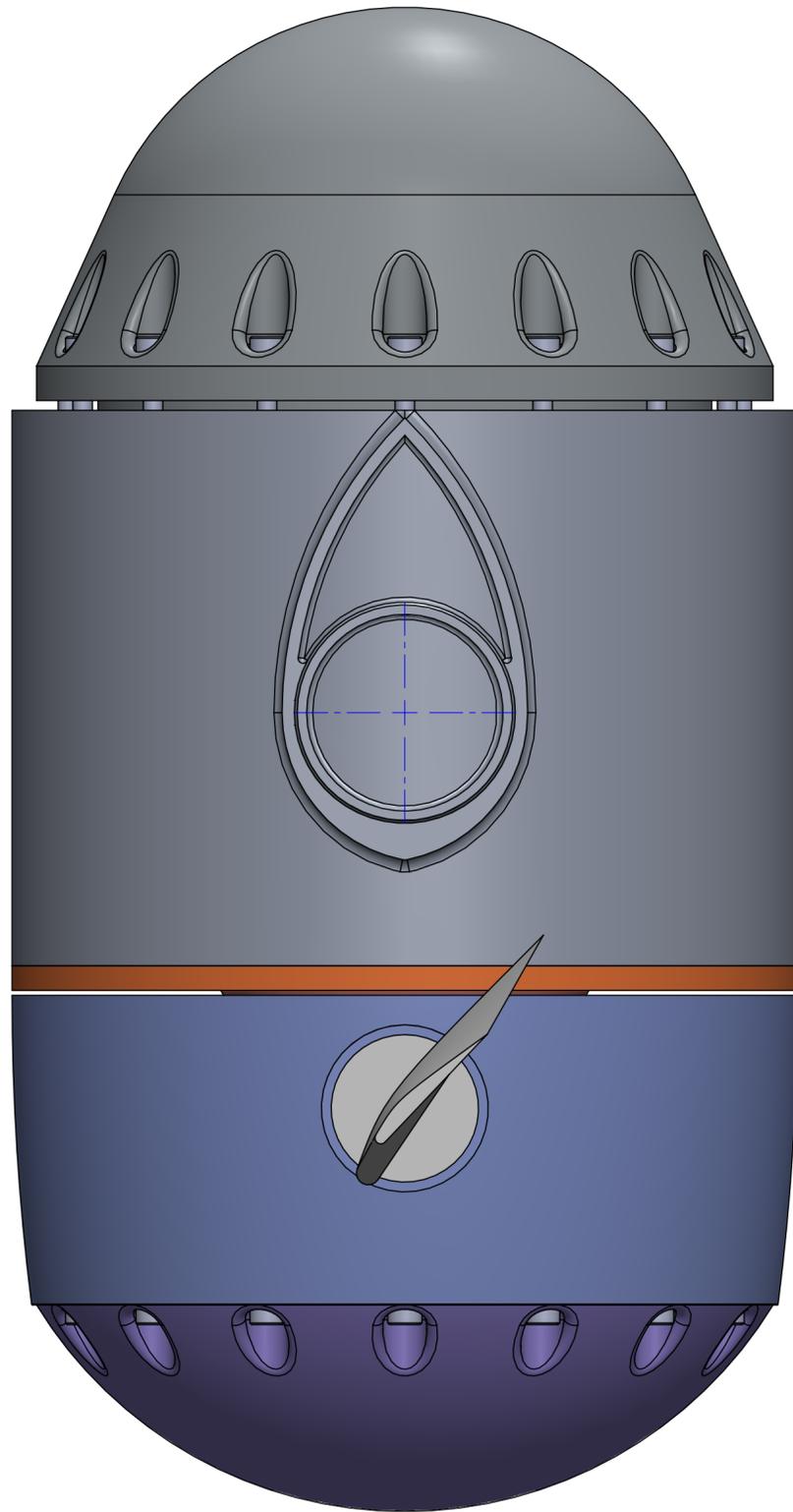
Position du mécanisme au repos et pour une vitesse basse ($\leq 180\text{km/h}$)



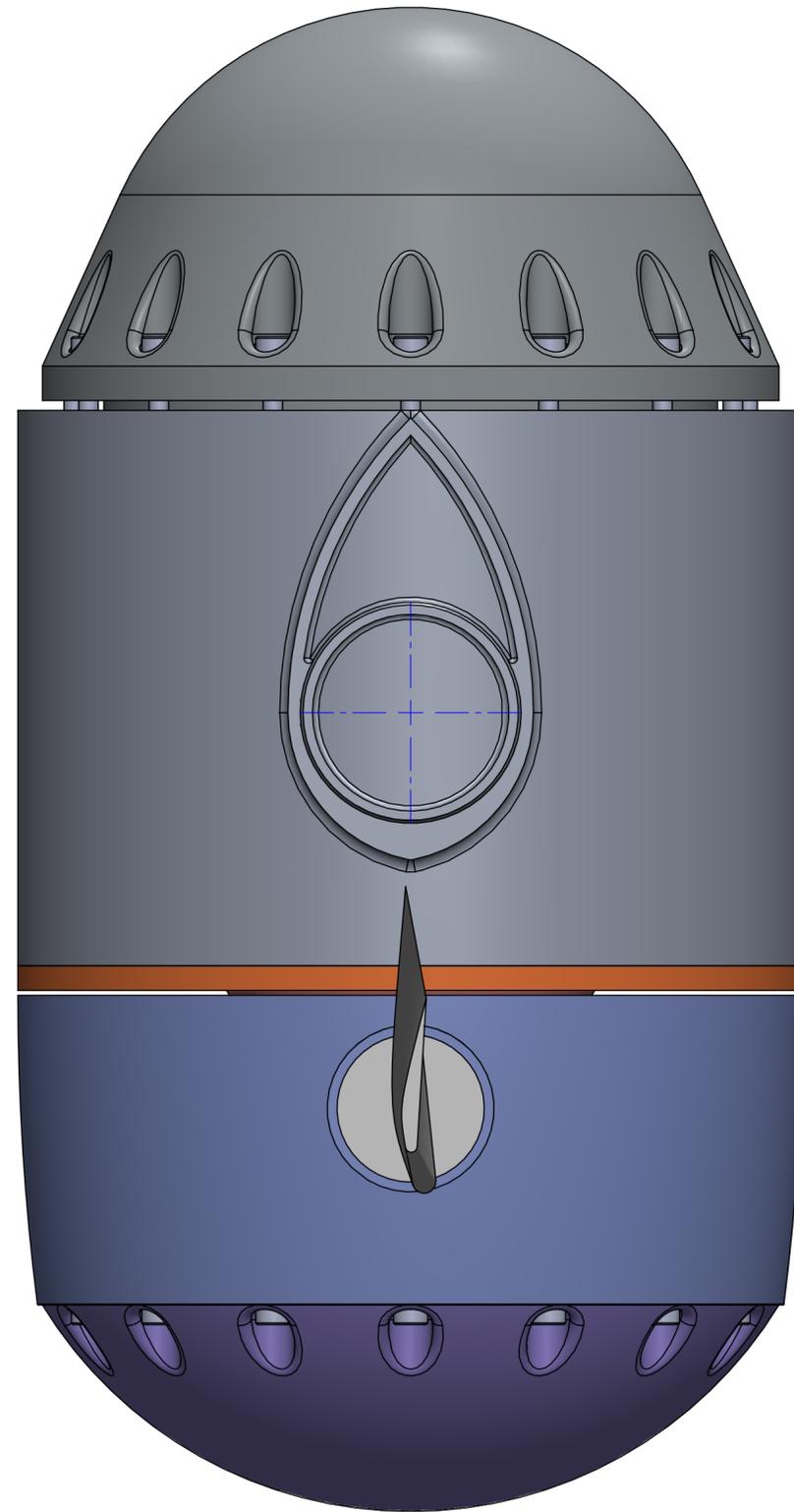
Position du mécanisme à haute vitesse/système déployé ($\approx 900\text{km/h}$)



Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
A2		ETUDE CINEMATIQUE		
Ech 1:1		Projet : GENERATRICE A MOUINET		
		Auteur : Nicolas BROCHEN	Groupe : FA2-1	
		Resp. : MB	Le : 28/04/2024	
				UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY
				IUT DE CACHAN
				GMP



BASE VITESSE OU REPOS



HAUTE VITESSE

ETUDE CINEMATIQUE		Observation	
Repère	Nb	Désignation	Matière
		Projet : GENERATRICE A MOULINER	
A2		Auteur : Nicolas BROCHEN	Groupe : FA2-1
Ech 1:1		Resp. : MMB	Le : 28/04/2024
		 Université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN GMP	

NOMENCLATURE

GENERATRICE A MOULINER

Nom : BROCHEN

Prénom : Nicolas

Groupe : FA2-1

Éléments spécifiques

Rep	Désignation	Nb	Matériau Traitement / Protection	Procédé de fabrication	Observations (Définition du brut, dimensions des bruts, volume et masses pour la fonderie, caractéristiques mécaniques...)
01	Corps de génératrice	1	AS7G6	Moulage par cire perdue et fraisage	
02	Boitier	1	35NCD6	Tournage et cannelage	
03	Porte satellites	1	Aluminium 2017 A	Tournage	
04	Pignon	1	35NCD6	Tournage	
05	Axe satellite	2	Acier	Tournage	RECTIFIE
06	Tête de pylone	1	AS7G6	Moulage par cire perdue et fraisage	
07	Entretoies tete de pylone	2	Aluminium 2017 A	Tournage	
08	Plaque fxation axe tête de pylone	2	Aluminium 2017 A	Fraisage	
09	Axe tête de pylone	1	Acier	Tournage	
10	Butée	1	Acier	Ensemble mécanosoudé	
11	Pylone	1	AS7G6	Extrusion et fraisage	Acheté dans le commerce puis usiné
12	Moyeu	1	AS7G6	Moulage par cire perdue et fraisage	
13	Ogive	1	AS7G6	Moulage par cire perdue et fraisage	
14	Palonnier SUP	2	Aluminium 2017 A	Découpe jet d'eau et fraisage	
15	Palonnier INF	2	Aluminium 2017 A	Découpe jet d'eau et fraisage	
16	Entretoise palonnier	2	Aluminium 2017 A	Tournage	
17	Entretoise roulement	2	Aluminium 2017 A	Tournage	
18	Entretoise pale	2	Aluminium 2017 A	Tournage	
19	Plateau	1	Acier	Tournage	
20	Axe plateau	1	Acier	Tournage	RECTIFIE
21	Masselotte	1	Plomb	Tournage ou moulage	Masse 50g
22	Rondelle de friction	1	Acier	Tournage	REJETUE

Éléments normalisés

Rep	Désignation / Référence	Nb	N° de norme	Traitement	Observations (caractéristiques ...)
23	Satellite	2	NF ISO 54		Z = 48 dents - module = 0 - épaisseur = 10mm
24	Vis CHC - M4x20	15	NF E 25.125	Qualite 8.8	POUR LIAISON BOITIER/ALTERNATEUR
25	Vis CHC - M4x10	15	NF E 25.125	Qualite 8.8	POUR LIAISON OGIVE/MOYEU
26	Vis CHC - M5x10	2	NF E 25.126	Qualite 8.8	POUR LIAISON BUTÉE/PLAQUE FIXATION AXE
27	Vis CHC - M8x16	6	NF E 25.125	Qualite 8.8	Vis à tête percée pour mettre en place un verrouillage par fil de sécurité - POUR LIAISON MOYEU/PORTE-SATELLITE
28	Vis CHC - M8x20	14	NF E 25.126	Qualite 8.8	POUR LIAISON PLAQUE FIXATION AXE/CASIER
29	Vis CHC - M8x35	2	NF E 25.127	Qualite 8.8	POUR SERRAGE PLAQUE FIXATION AXE
30	Vis H - M5x20	1	NF E 25.112	Qualite 8.8	POUR LIAISON PLANETAIRE CENTRALE/AXE ALTERNATEUR
31	Ecrou à créneaux M5	2	NF E 27-414		LIAISON MASSELOTTE
32	Ecrou à créneaux M8	4	NF E 27-414		LIAISON GALET (ROULEMENT) et LIAISON PALE/PALONNIER
33	Circlips	1	NF E 22-166		Standard type 82 - diam ext 130mm -diam int 112mm - épaisseur 4mm
34	Rondelle	2	NF E 25.513		Z12 - diam ext 24mm - diam int 13mm - épaisseur 2,5mm - SUR AXE PALE
35	Rivets aveugles à tête bombée	16	ISO 15977		Rivet aveugle ISO 15977 - 5 x 12 - LIAISON PYLONE/TÊTE DE PYLONE et PYLONE/GENERATRICE
36	Rivets aveugles à tête fraisée	4	NF E 27-154		NF E 27-154 F/90 - A 2 - diam 2mm - longueur 22mm
37	Frein droit à ailerons	1	NF E 25-534		Bloque la rotation de la vis H M5 au niveau de l'axe de sortie du train planétaire
59	Vis épaulée M5	2	ISO 7379		M5 - diam rectifié 6mm - Longueur 20mm
60	Vis épaulée M8	2	ISO 7379		M8 - diam rectifié 10mm - Longueur 20mm
49	Douille à billes	1	KH 1026 INA		diam ext = 17mm - diam int = 10mm - LIAISON AXE/PLATEAU

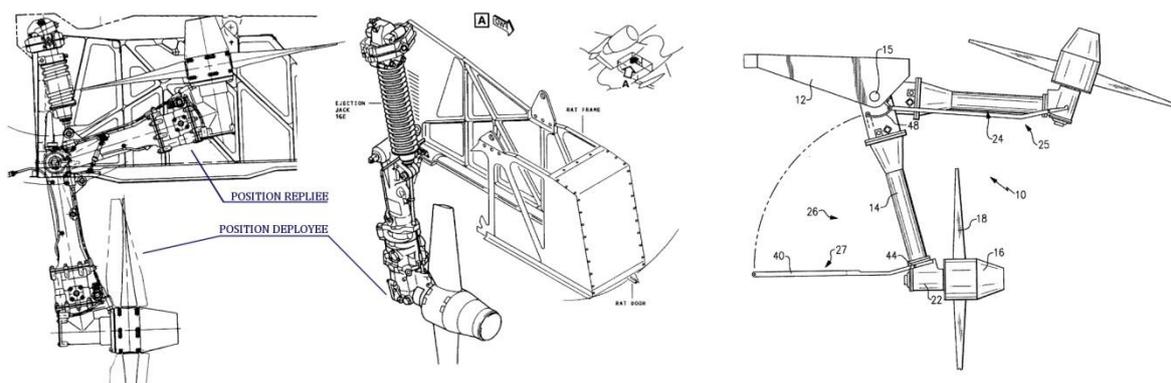
Eléments du commerce

Rep	Désignation	Nb	Fournisseur	Référence	Observations (caractéristiques, dimensions, particularités ...)
38	Rondelles ondulées	2	Ressorts du Léman	W2402024	Acier à Haute teneur en Carbone suivant la norme ASTM-A684 (Ø51int Ø61ext 0,6mm ep) - POUR TÊTE DE PYLONE
39	Rondelles ondulées	1	Ressorts du Léman	W5079031	Situé entre le roulement à billes à contact oblique et le joint à lèvres
40	Rondelles ondulées	1	Ressorts du Léman	W0386008	diam ext = 9,8mm - diam int = 6,2mm - POUR AXE PLATEAU
41	Palier lisse à collerette	2	NORELEM	23761-05006050	Matière : bronze fritté - diam ext 60mm - diam int 50mm - hauteur 50mm - POUR TÊTE DE PYLONE
42	Palier lisse à collerette	2	NORELEM	23761-01502015	Matière : bronze fritté - diam ext 20mm - diam int 15mm - hauteur 15mm - POUR PALE
43	Cage à aiguilles	3	MICHAUD CHAILLY	K10X14X10-TV/0-7	Serie K - diam int = 10mm - diam ext = 14mm - POUR SATELLITES
44	Roulement à billes	1	NTN EUROPE	7212BE	Contact oblique - diam ext 110mm - diam int 60mm - epaisseur = 22mm - POUR PORTE-SATELITTE
45	Roulement à billes	1	NTN EUROPE	7215BA	Contact oblique - diam ext 130mm - diam int 75mm - epaisseur = 25mm - POUR PORTE-SATELITTE
46	Roulement à billes	2	NTN EUROPE	6200	Simple rangée - diam ext 30mm - diam int 10mm - epaisseur = 9mm - POUR CALAGE PAS
47	Roulement à billes	2	NTN EUROPE	7202BE	Contact oblique - diam ext 35mm - diam int 15mm - epaisseur = 11mm - POUR PALES
48	Joint à lèvres	1	MICHAUD CHAILLY	80X130X13 SL NBR	D = 13,mm , d = 80mm, h = 13mm - Marque : DICHTO
50	Ressort	1	SODEMANN	C16871621500S	diam ext 42,85mm - diam int 34,63mm - course max 12,85mm - Charge max 235,85 N
51	Rondelle de butée	4	NADELLA	CP21226	diam ext 25,2mm - diam int 12,1mm - epaisseur 2mm - POUR LES ENGRENAGES
52	Joint torique	1	123 Roulement	OR-110X1.50-NBR70	Diamètre nominale : 110 mm - orientation axiale - application statique

Eléments fournis

Rep	Designation	Nb	Fournisseur	Observation
53	Corps alternateur	1	IUT DE CACHAN	Fréquence du courant de l'alternateur (un aimant) : 400Hz - Fréquence de rotation génératrice : 8000 tour/min
54	Axe alternateur	1	IUT DE CACHAN	
55	Pale	2	IUT DE CACHAN	
56	Casier RAT	1	IUT DE CACHAN	
57	Verin	1	IUT DE CACHAN	
58	Bouchon de fermeture	1	IUT DE CACHAN	Diamètre G3/8 - matière polyamide 6/6, renforcé FV - POUR REMPLISSAGE HU

GÉNÉRATRICE de SECOURS à MOULINET (G.S.M) - Ram Air Turbine (R.A.T)-



1. CONTEXTE : LES AVIONS D’AFFAIRE LONG RAYON D’ACTION	2
2. OBJET DE L’ÉTUDE : LES GÉNÉRATRICES DE SECOURS A MOULINETS	5
3. PRINCIPE & FONCTIONNEMENT DES GÉNÉRATRICES DE SECOURS A MOULINETS	8
4. SCHÉMA D’ARCHITECTURE DU MÉCANISME & CAHIER DES CHARGES	10
5. SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES, CONTRAINTES DE CONCEPTION	12
6. TRAVAIL DEMANDÉ	12

ACTIVITE	DUREE	TRAVAIL A RENDRE
Principe, Architecture	1 séance	- Épure de conception, Schéma d'architecture en perspective.
Notice de calcul	2h	- Cinématique, Calculs mécaniques, Calcul de liaison complète boulonnée, DS (dimensionnement des structures).
Projet sur poste CAO.	6 séances	- étude détaillée, écorché, éclaté 3D, plan catalogue, étude cinématique, plan d'ensemble et coupes techniques, nomenclature complète

GMP2 – Projet BE n°2

Forte valeur ajoutée, artisanat industriel,
Performances élevées, aéronautique.

Matthieu BARREAU

1. CONTEXTE : Les avions d'affaire long rayon d'action



Le Falcon 7X est un triréacteur d'affaire du constructeur DASSAULT capable de franchir une distance de 11 000 km à une vitesse de l'ordre de 900 km/h (mach 0.85).

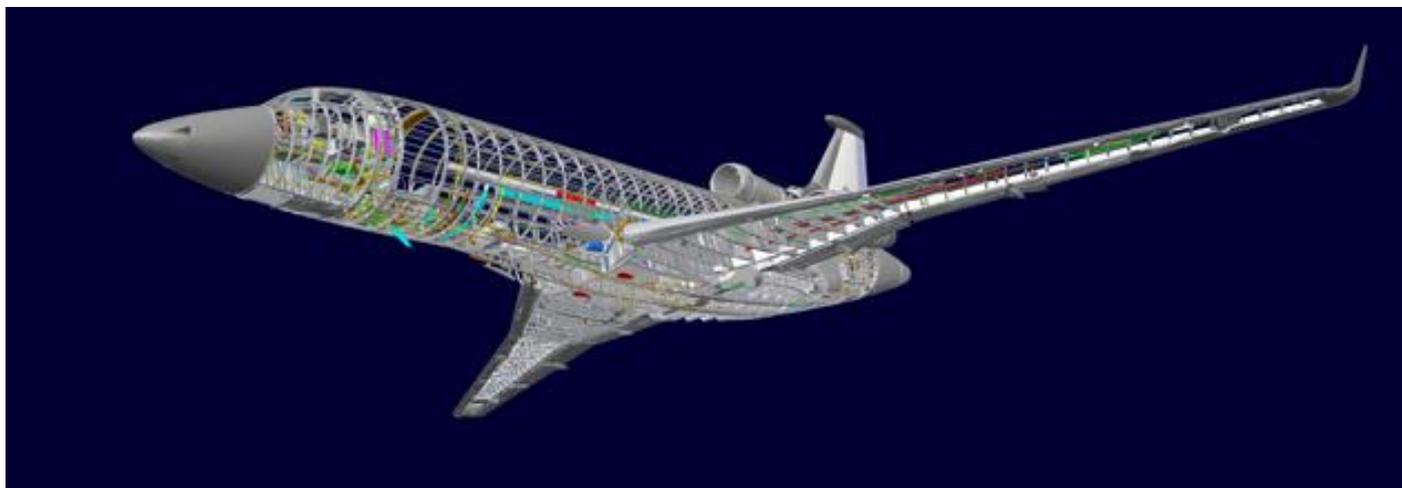
GMP2 – Projet BE n°2

Forte valeur ajoutée, artisanat industriel,
Performances élevées, aéronautique.

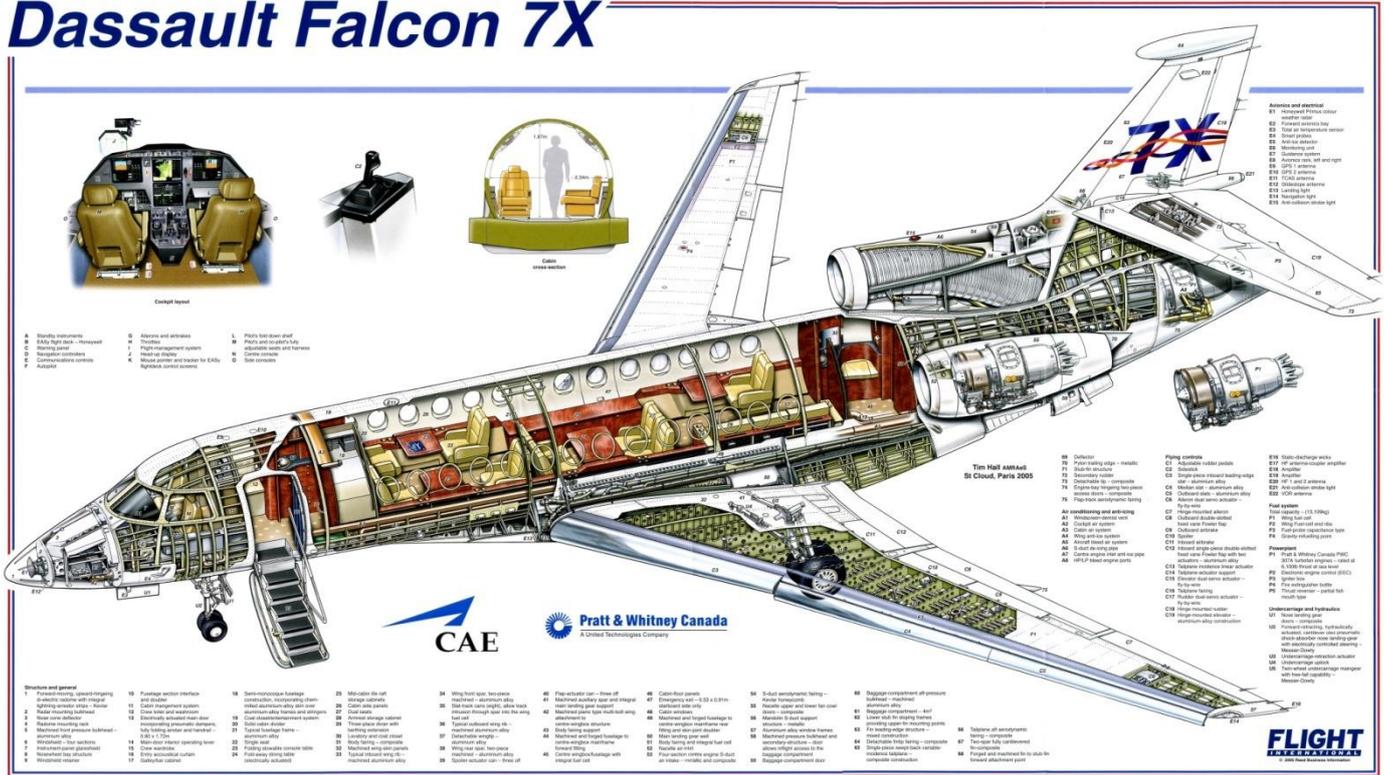
Matthieu BARREAU



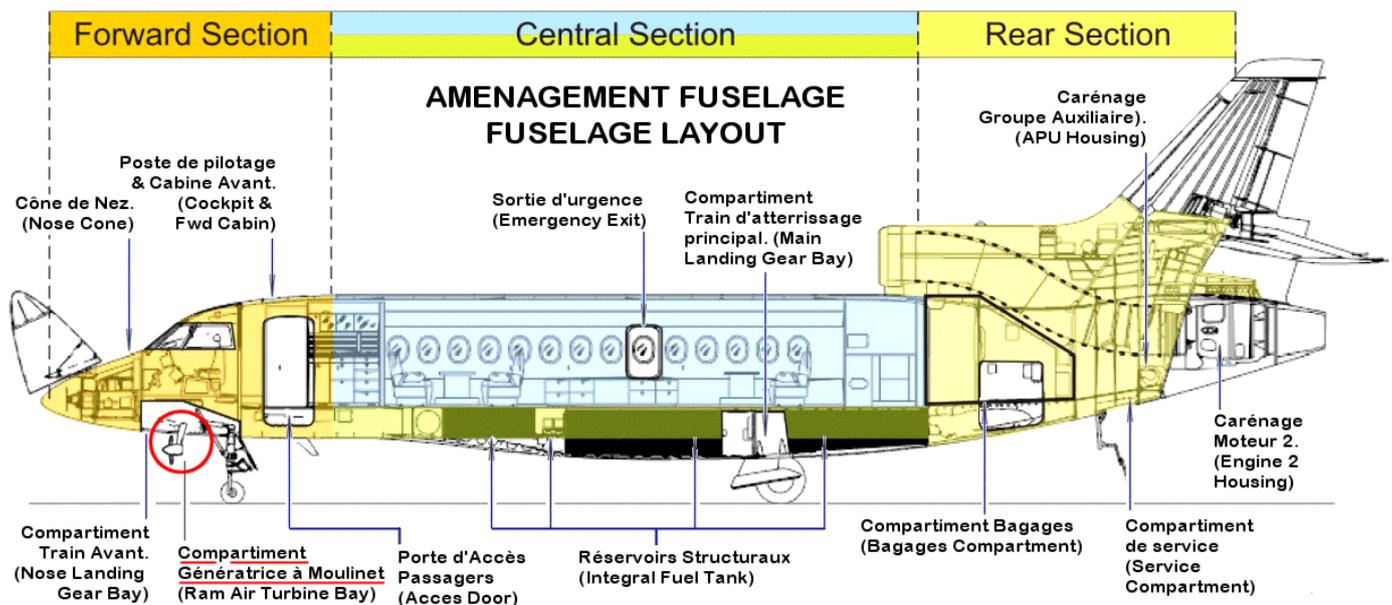
C'est le premier avion au monde à avoir été développé entièrement en maquette numérique : aucun prototype ni maquettes n'ont été réalisés. Cet avion est équipé de commandes de vol électriques.



Dassault Falcon 7X



Ce genre d'appareils est équipé de systèmes de sécurité très redondants.



En cas de panne totale des moteurs et de perte de puissance électrique, une génératrice de secours à moulinet est déployée pour alimenter en puissance électrique les circuits vitaux de l'avion.

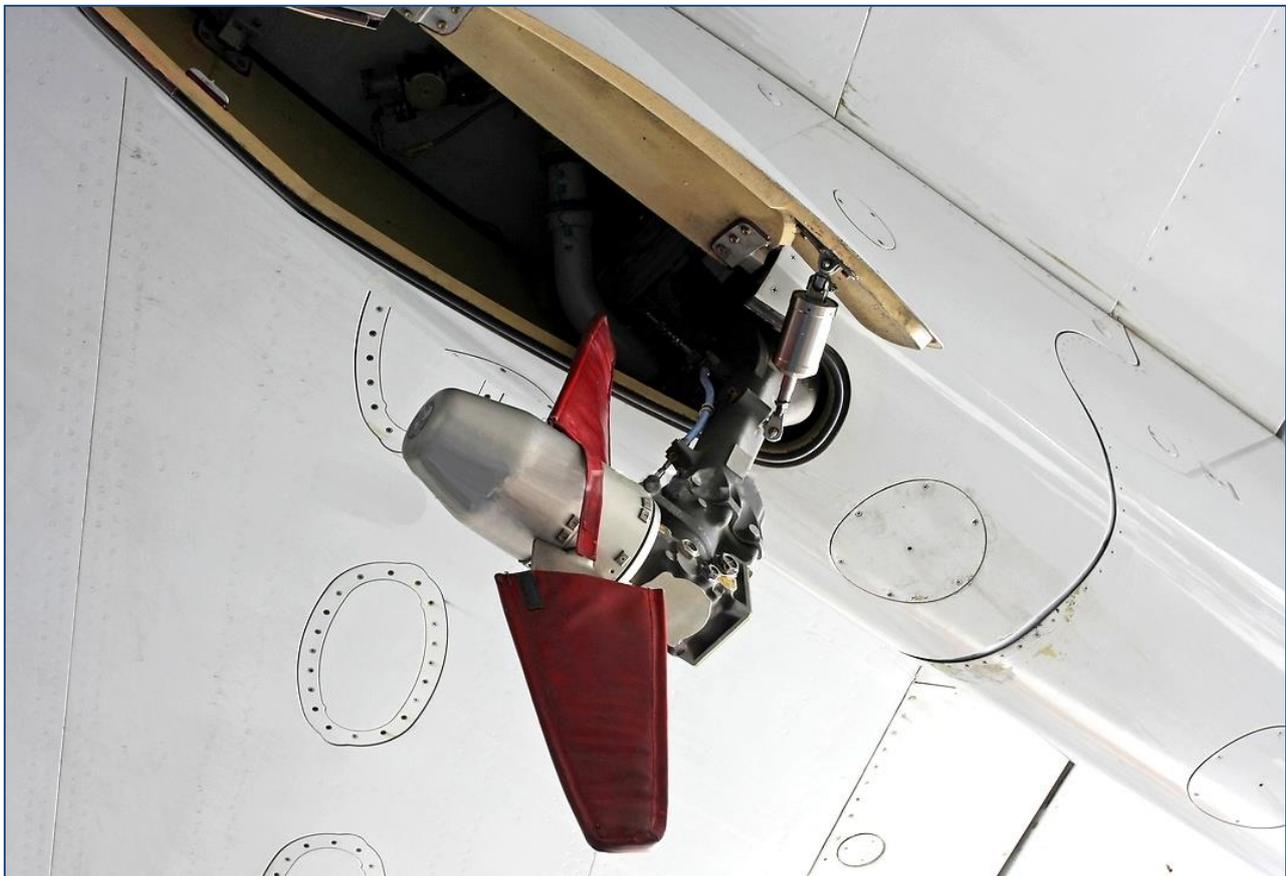
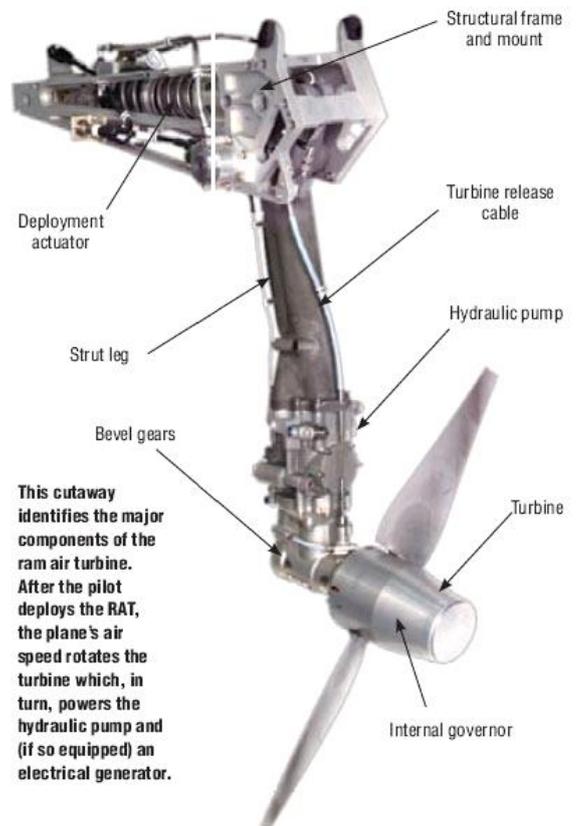
2. OBJET de l'ÉTUDE : Les GÉNÉRATRICES de SECOURS à MOULINETS

Sur les avions modernes, les commandes de vol sont assistées par des actionneurs hydrauliques ou électriques. Une source de puissance de secours est donc nécessaire en cas de panne des moteurs qui entraînent les pompes hydraulique et les générateurs électriques.

La génération hydraulique ou électrique d'urgence est obtenue à partir d'une génératrice à moulinet (Ram Air Turbine : R.A.T.). Il s'agit d'une Petite éolienne à hélice bipale qui se déploie en cas de chute de puissance sur les circuits des commandes de vol et qui continue à fournir la puissance nécessaire au maintien des commandes de sécurité.

L'éjection est provoquée par l'explosion d'une cartouche pyrotechnique qui libère le crochet de verrouillage, explosion commandée électriquement. Un vérin d'extension à ressort facilite l'éjection de la génératrice à moulinet, sortie complétée aussi par les forces aérodynamiques.

Le vent relatif entraîne en rotation la génératrice ce qui permet de fournir l'énergie nécessaire aux commandes de vol. Bien sûr la génératrice à moulinet ne peut être repliée en vol.



GMP2 – Projet BE n°2

Forte valeur ajoutée, artisanat industriel,
Performances élevées, aéronautique.

Matthieu BARREAU



GMP2 – Projet BE n°2

Matthieu BARREAU

Forte valeur ajoutée, artisanat industriel,
Performances élevées, aéronautique.

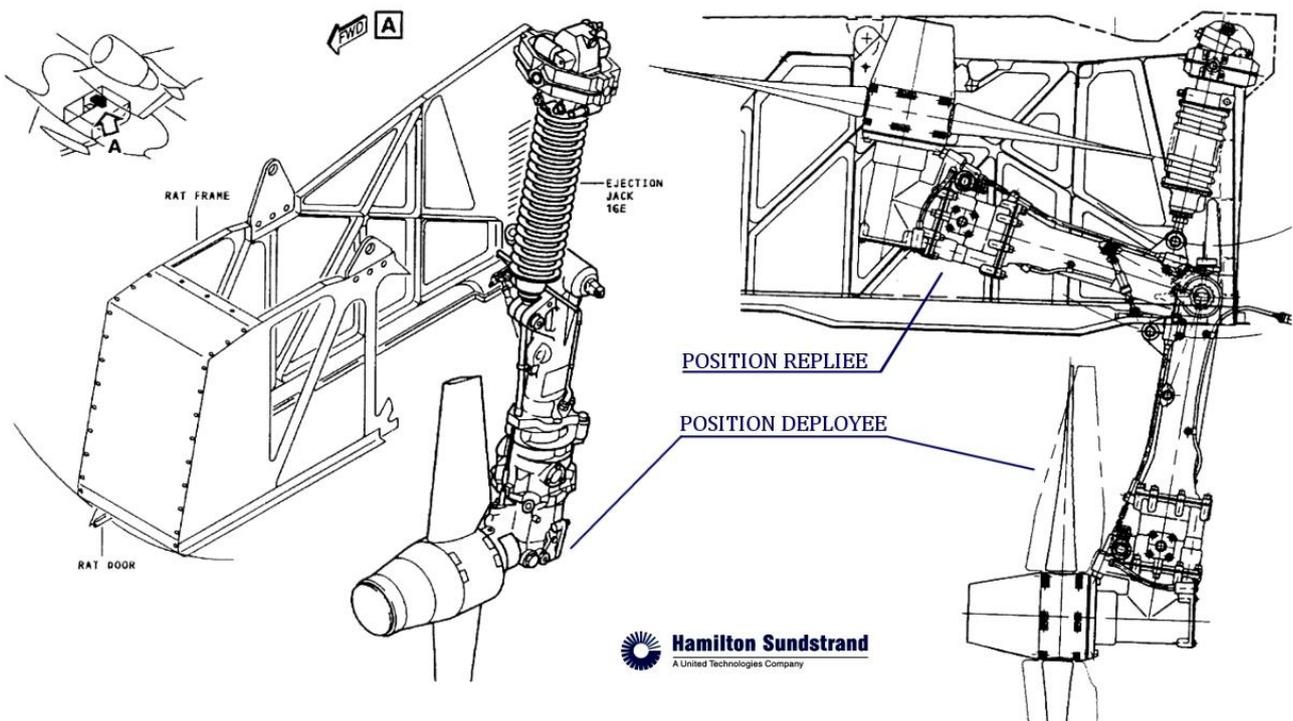
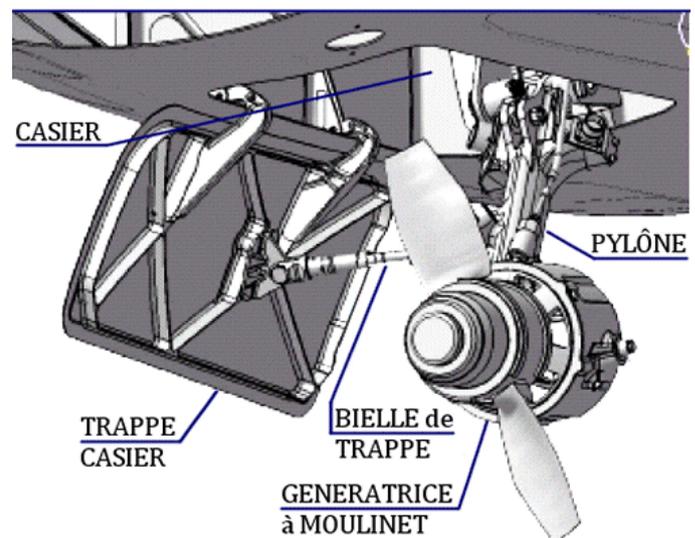
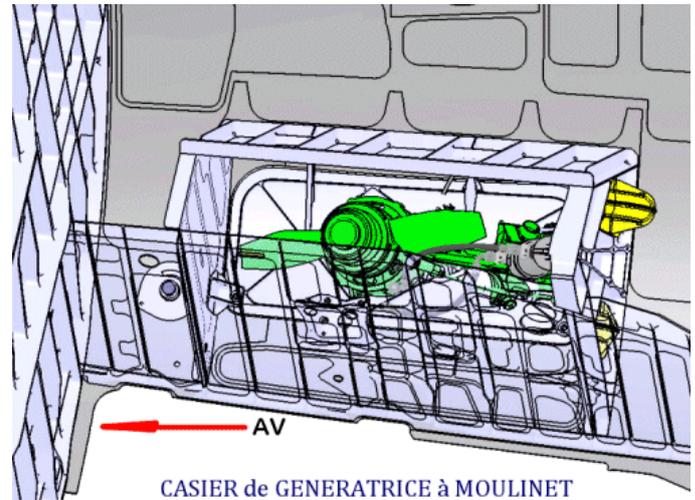


3. PRINCIPE & FONCTIONNEMENT des GÉNÉRATRICES de SECOURS à MOULINETS

Une génératrice à moulinet est constituée des éléments suivants :

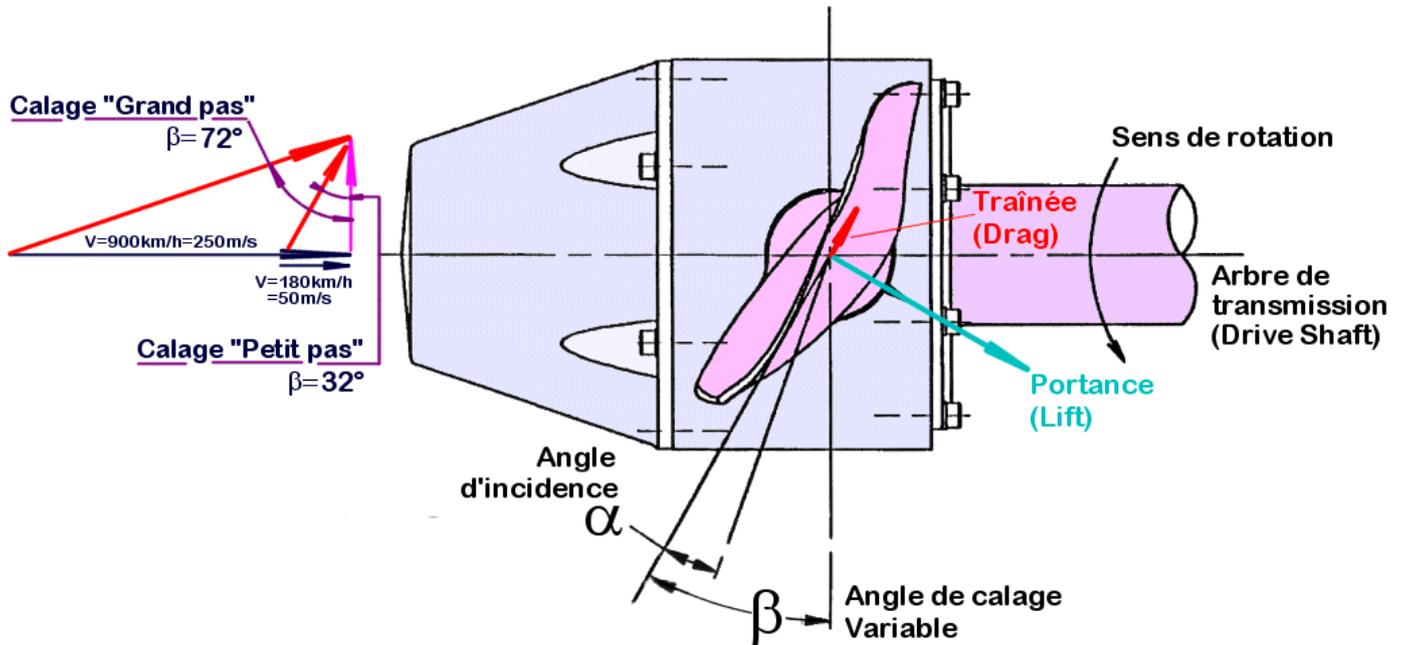
- Un casier intégré à la structure de l'aéronef et munie d'une trappe.
- Un pylône monté en pivot (via un manchon en fonderie d'aluminium) sur des éléments de renforts de la structure du casier.
- Un carter principal relié au pylône qui contient les éléments de guidage de l'arbre d'hélice, les éléments du réducteur/multiplicateur et sur sa face arrière, la génératrice électrique (ou hydraulique).
- Un moyeu d'hélice équipé d'un régulateur de vitesse à masselottes qui agit sur le calage des pales d'hélice.
- Une hélice bi ou multipales.

La génératrice va extraire la puissance du flux d'air qui traverse le disque d'hélice. Un système de régulation à masselottes de la vitesse de rotation permet d'adapter le moulinet à la vitesse de vol.

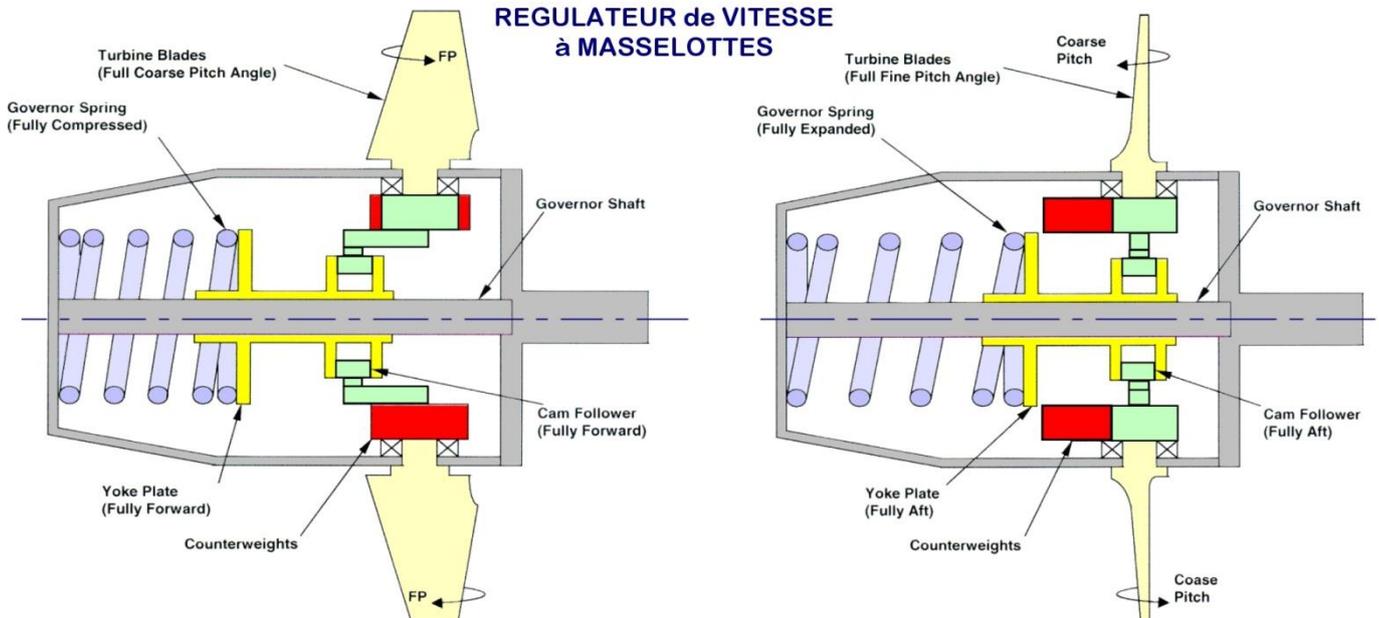


LE REGULATEUR DE VITESSE A MASSELOTES (SPEED GOVERNOR)

Le fonctionnement est en réalité très simple. Lorsque la vitesse de rotation tend à augmenter, les contrepoids s'écartent de l'axe de rotation. Les pales, mécaniquement liées à ces contrepoids, s'inclinent de manière à réduire leur prise à l'air. Ceci a pour effet de réduire le couple entraînant la turbine en rotation, et ainsi de réduire la vitesse de rotation de manière à la maintenir quasi-constante. Sur le même principe, le phénomène inverse se produit pour une diminution de vitesse de rotation.



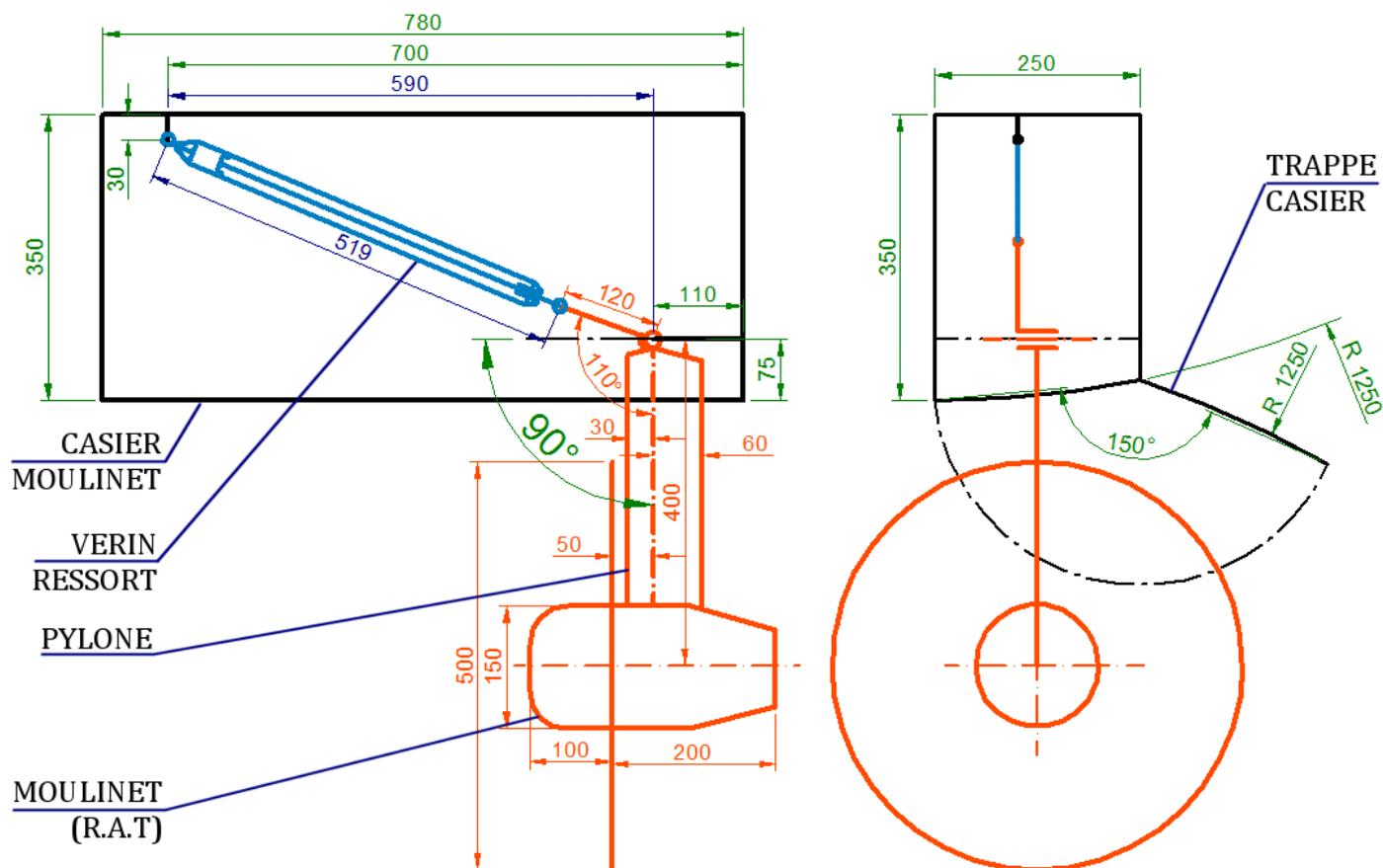
REGULATEUR de VITESSE à MASSELOTES



A grande vitesse de vol les masselottes centrifugées agissent en comprimant le ressort et ajustent les pales au grand pas. (Faible extraction de puissance)

A faible vitesse de vol les masselottes sont proches de l'axe. Le ressort maintient les pales au petit pas. (Forte extraction de puissance)

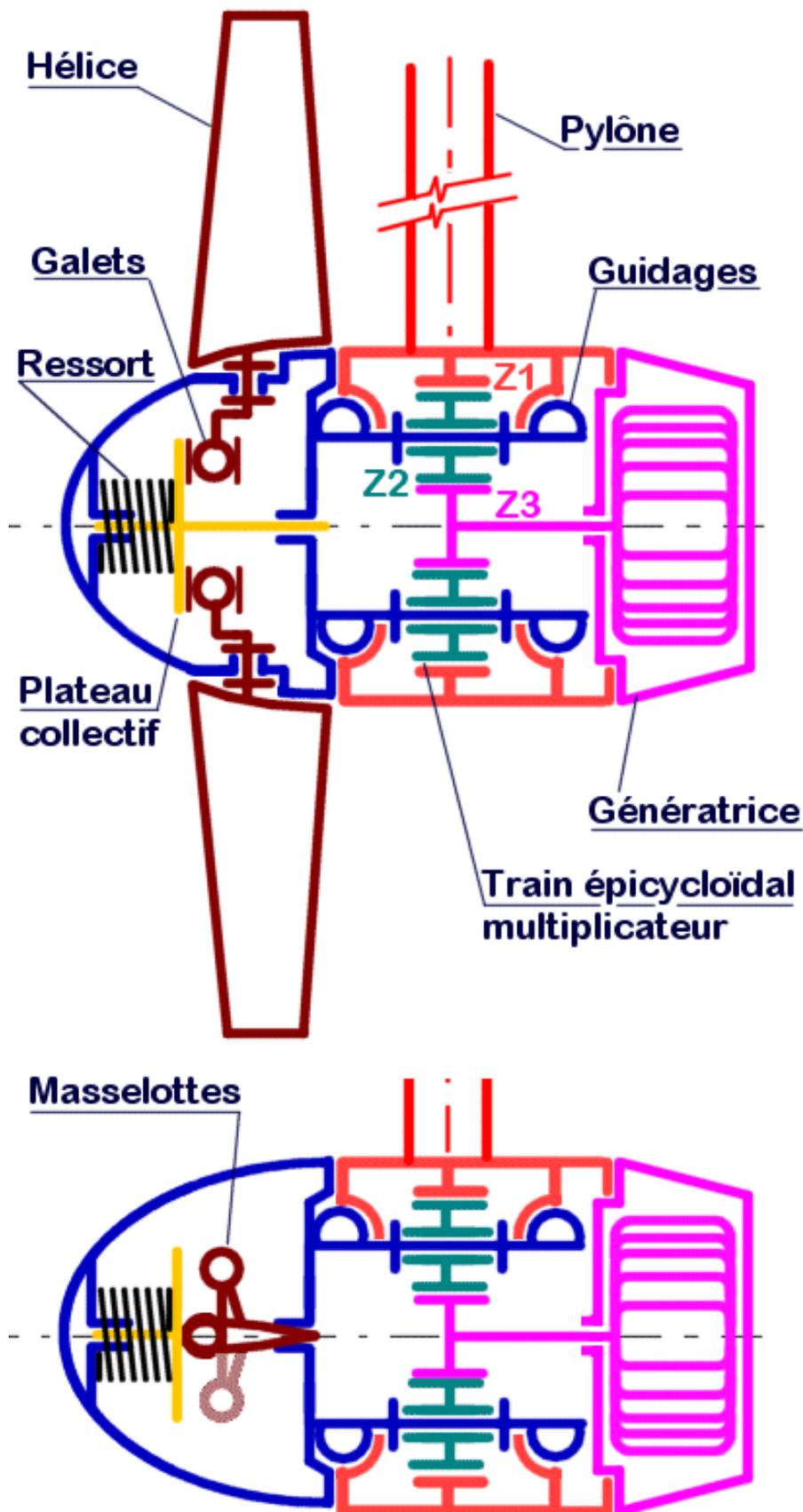
4. SCHÉMA D'ARCHITECTURE du MÉCANISME & CAHIER des CHARGES



CAHIER DES CHARGES

Fréquence de rotation de l'hélice	n_H :	4000	t/min
Diamètre de l'hélice du moulinet	D :	500	mm
Rayon aux $\frac{3}{4}$ de la pale	$R_{3/4}$	190	mm
Calage mini aux $\frac{3}{4}$ de la pale	$\beta_{3/4min}$:	32	°
Calage Maxi aux $\frac{3}{4}$ de la pale	$\beta_{3/4max}$:	72	°
Calage mini à la base de la pale	$\beta_{basemin}$:	58	°
Calage Maxi à la base de la pale	$\beta_{basemax}$:	98	°
Incidence pales	α :	3	°
Fréquence de rotation génératrice	n_G :	8000	t/min
Rapport de transmission du multiplicateur à train épicycloïdal	R :	6	[-]
Fréquence du courant de l'alternateur (un aimant)	F :	400	Hz
Vitesses de vol max	V :	900	km/h
Vitesse de vol mini	V :	150	km/h
Module des dentures du train épicycloïdal	m :	1	mm
Nombre de dents de la couronne	Z_1 :	120	[-]
Nombre de dents des satellites	Z_2 :	48	[-]
Nombre de dents du pignon planétaire	Z_3 :	24	[-]
Nombre de satellites	N_s	2-3	[-]
Masse masselottes	m :	0.05	kg
Rayon masselottes/axe pale	R_m :	25	mm
Rayon Galet/axe pale	R_g :	25	mm

SCHEMA D'ARCHITECTURE DE LA GENERATRICE DE SECOURS A MOULINET DANS LA POSITION « GRANDE VITESSE ».



5. SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES, CONTRAINTES de CONCEPTION

- L'encombrement est limité par le casier de moulinet. La place disponible étant assez faible, la plus grande attention sera accordée à l'implantation de la génératrice à moulinet et du vérin à ressort pour éviter les interférences.
- Le moyeu du pylône et le carter à manchon du moulinet sont réalisés en alliage d'aluminium (fonderie en cire perdue) avec des reprises d'usinage sur les surfaces fonctionnelles.
- Les arbres et les engrenages seront réalisés en acier 35 NCD 6, cémenté et trempé, ce qui leur confère une résistance à cœur minimale de 900 Mpa, une résistance à la fatigue de 400 Mpa et une dureté superficielle supérieure à 300 HV.
- La lubrification des engrenages et des roulements s'effectue par barbotage à l'intérieur d'une enceinte fermée.
- La cadence de fabrication envisagée est de 120 Moulinet par an pendant une période de 10 à 12 ans.

LE CONTEXTE AERONAUTIQUE (HAUTE VALEUR AJOUTEE, PETITE SERIE : ARTISANAT INDUSTRIEL) IMPOSE :

- une **masse minimale** (conception des formes en augmentant au maximum les inerties, arbres allégés, pièces mécaniques usinées dans la masse pour éviter la libération de contraintes dans les pièces moulées, épaisseurs minimales de fonderie obtenue par moulage en "cire perdue", limitation de l'encombrement axial, emploi de matériaux à faible masse volumique et/ou à haute résistance...)
- une **grande fiabilité** (utilisation de fils à freiner au travers des têtes de vis et des écrous en plus du freinage standard, interdiction des gorges à angles vifs, ce qui impose l'utilisation de joncs à la place des circlips ou des segments d'arrêt, fiabilisation des taraudages par utilisation d'inserts filetés ...)

En bref : - **Simplicité** ; - **Légèreté** ; - **Fiabilité**

6. TRAVAIL DEMANDÉ

Il est demandé de fournir l'avant-projet d'une Génératrice de Secours à Moulinet.

La phase de réflexion papier (croquis à main levée, perspectives 3D, ...) aura une durée d'environ 1 semaine.

L'ensemble des documents à rendre est détaillé dans une check-list :

W:\La Source\MB & VG BE GMP2\01-BE_GMP2\BE2-GENERATRICE_SECOURS_à_MOULINET\Check-list-BE2-GSM.xls

Pour la mise en place du projet sur Solid Edge, **utiliser les fichiers de pièces simplifiées fournies** (afin d'éviter une surcharge inutile des machines) dans le dossier suivant :

W:\La Source\MB & VG BE GMP2\01-BE_GMP2\BE2-GENERATRICE_SECOURS_à_MOULINET\05-FICHIERS-SE

Le résultat de l'étude sera remis sous forme d'un dossier **numérique** (PDF) dont le contenu est fixé par la check liste de conception : Check-list-BE2-GSM.xls

GMP2 – Projet BE n°2

Forte valeur ajoutée, artisanat industriel,
Performances élevées, aéronautique.

Matthieu BARREAU



Génératrice à moulinet sur le dirigeable LZ127 Graf Zeppelin