



Impression 3D des LOAC

Gilles CHALUMEAU
LPC2E, CNRS, université d'Orléans

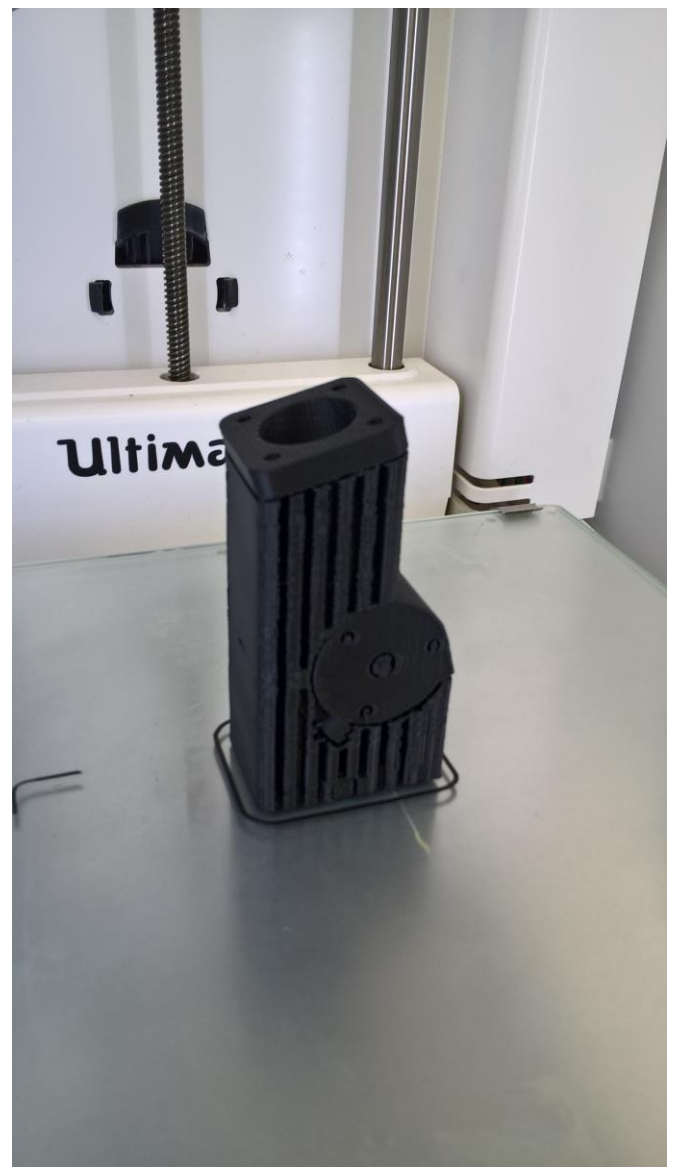
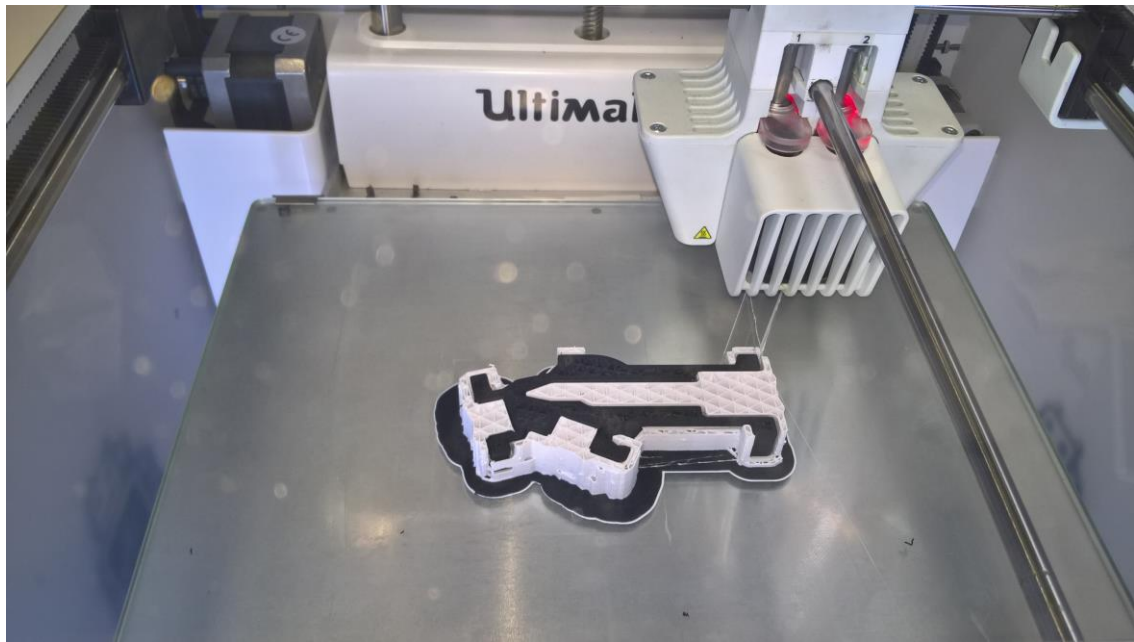
- Fabrication des chambres LOAC en impression 3D et évolutions:
 - LOAC 1.4
 - LOAC 1.5
 - LOAC 4x4 POLEN
 - Les projets en cours et à venir:
 - LOAC 2 Labo
 - LOAC 2 Vol
 - LOAC S (métal)

- LOAC 1.4



Réalisation filaire, géométrie correcte mais rugosité interne incompatible avec la qualité optique demandée, **lumière parasite**

- LOAC 1.4



2 types de réalisations:

- avec du support soluble mais difficile dissoudre et à nettoyer dans la partie interne
- sans support interne en position verticale mais ne garantissant pas la géométrie

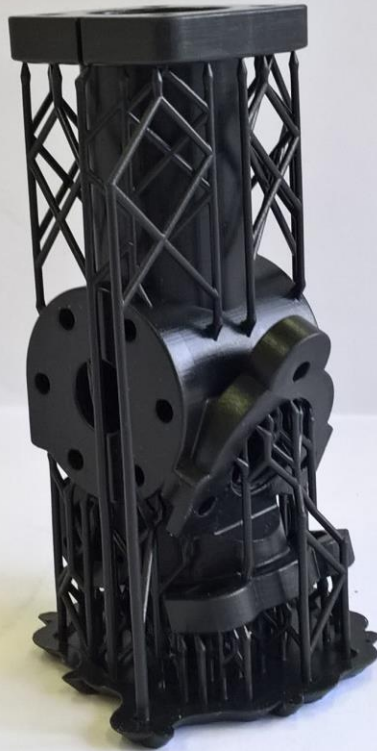
- LOAC 1.4

Réalisation avec résine photosensible:

Très bonne géométrie

Etat de surface impeccable

En revanche, matériau très cassant, n'autorisant que très peu de contraintes

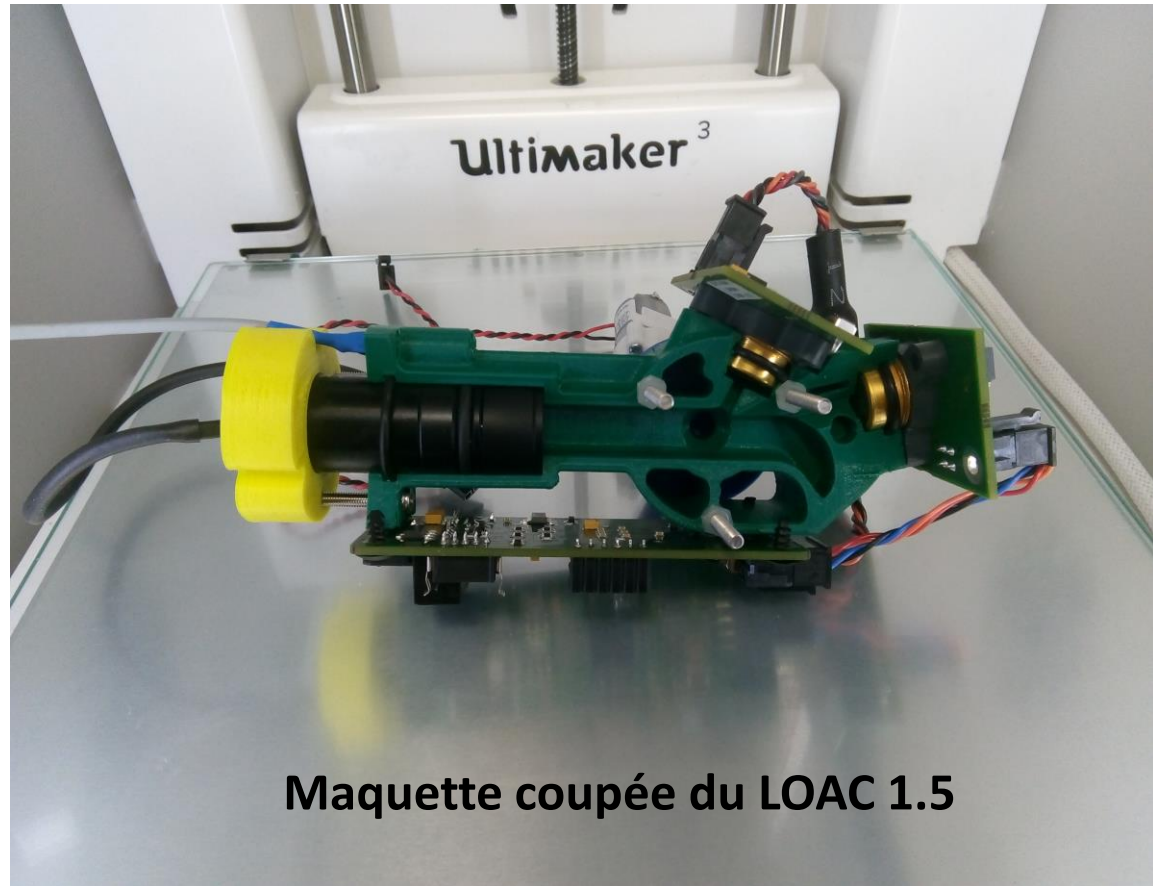


- LOAC 1.5

La version 1.5 reprend toute la chambre, l'optique et l'électronique de la 1.4

Dans cette version les interfaces ont été optimisées:

- Position des joints
- Suppression des 23 hélicoils
- Optimisation géométrique
- Allègement



Maquette coupée du LOAC 1.5

- **LOAC 4X4 POLEN**

Un réseau local de capteurs de pollens

**Une technologie brevetée et récompensée,
codéveloppée avec le CNRS.**

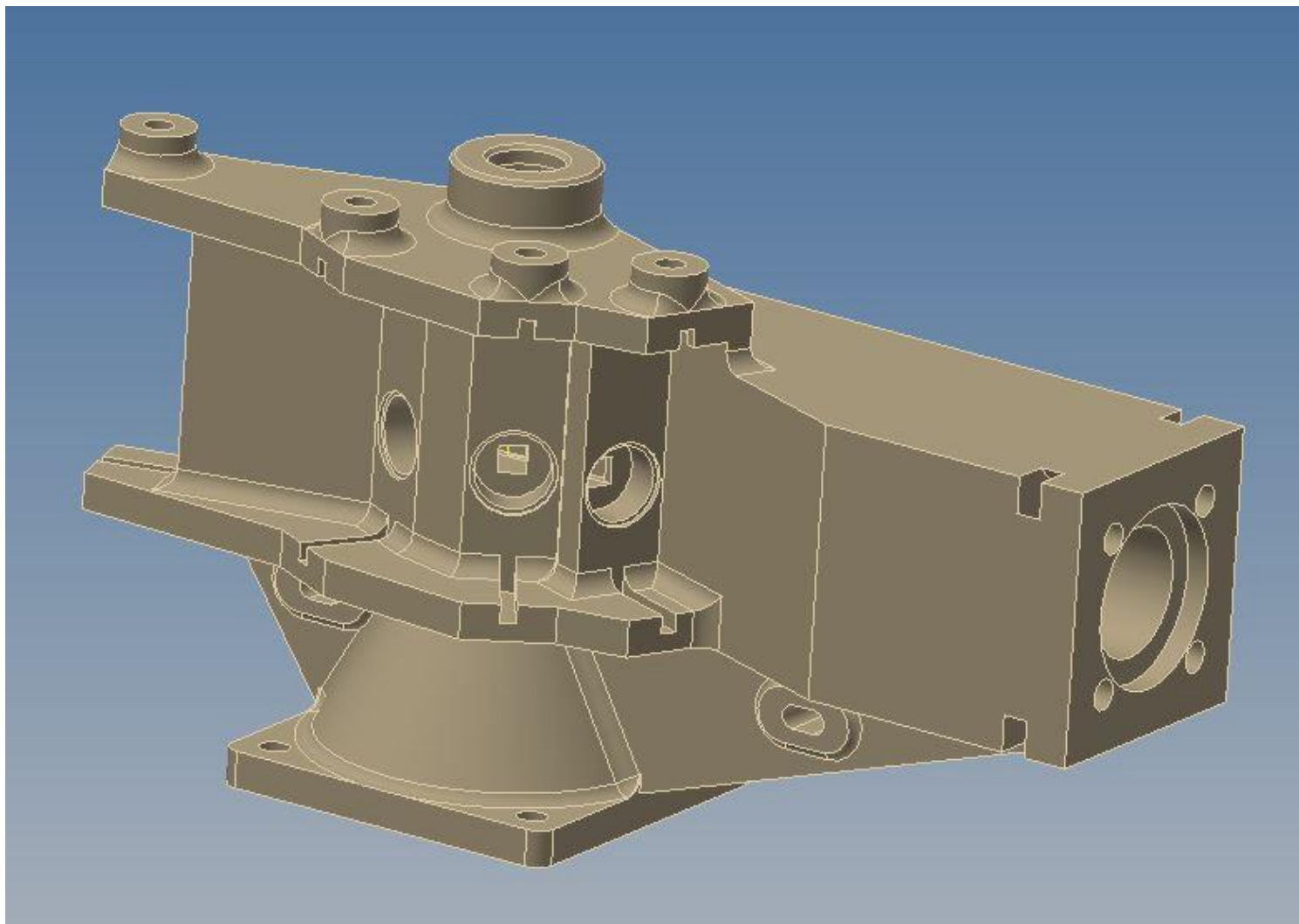
**Des capteurs miniaturisés pour favoriser une
implantation dense.**

Des mesures locales pour une information pertinente.

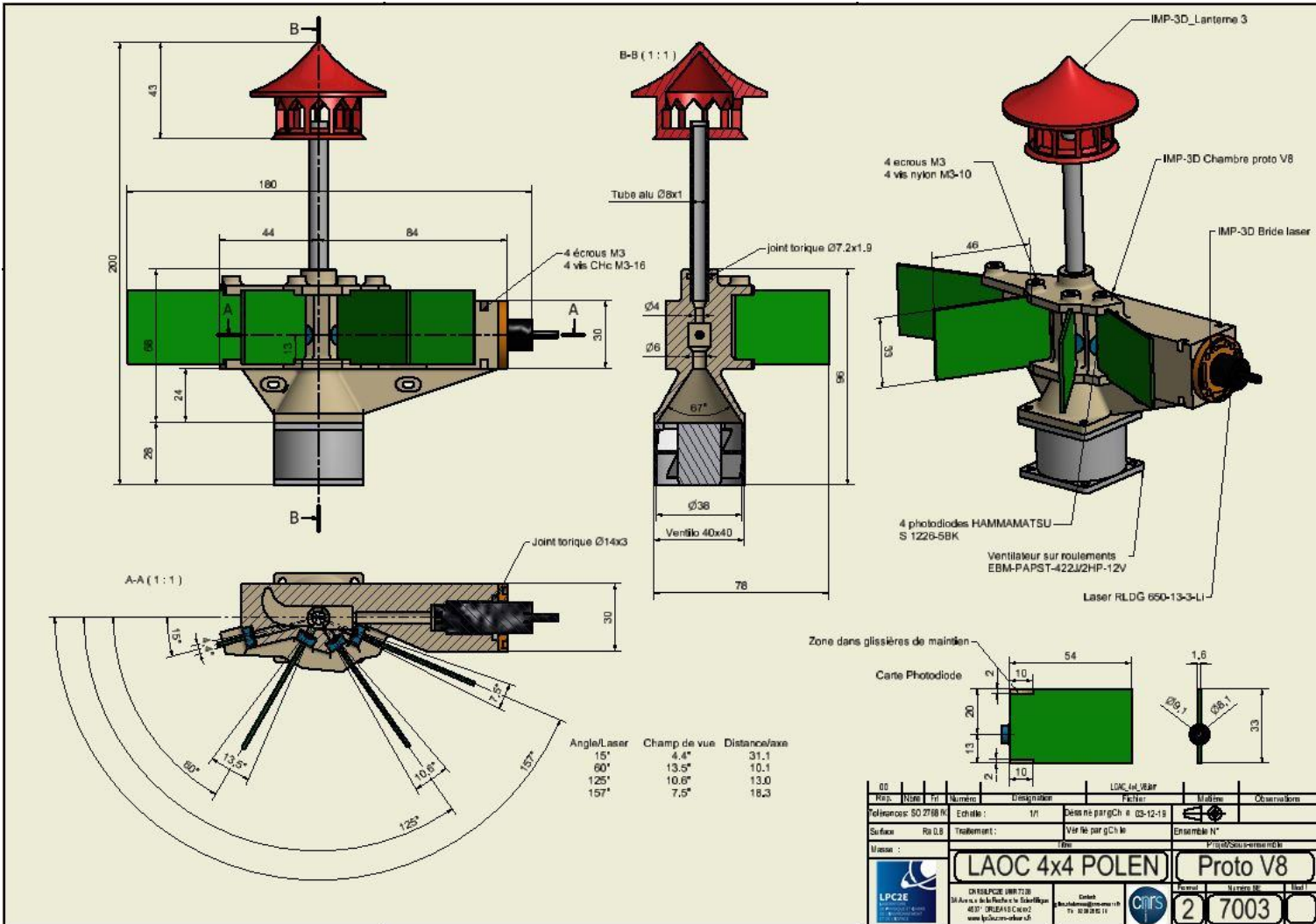
www.lifyair.com

**L'information sur les pollens issue de mesures locales
et en temps réel pour une meilleure qualité de vie.**

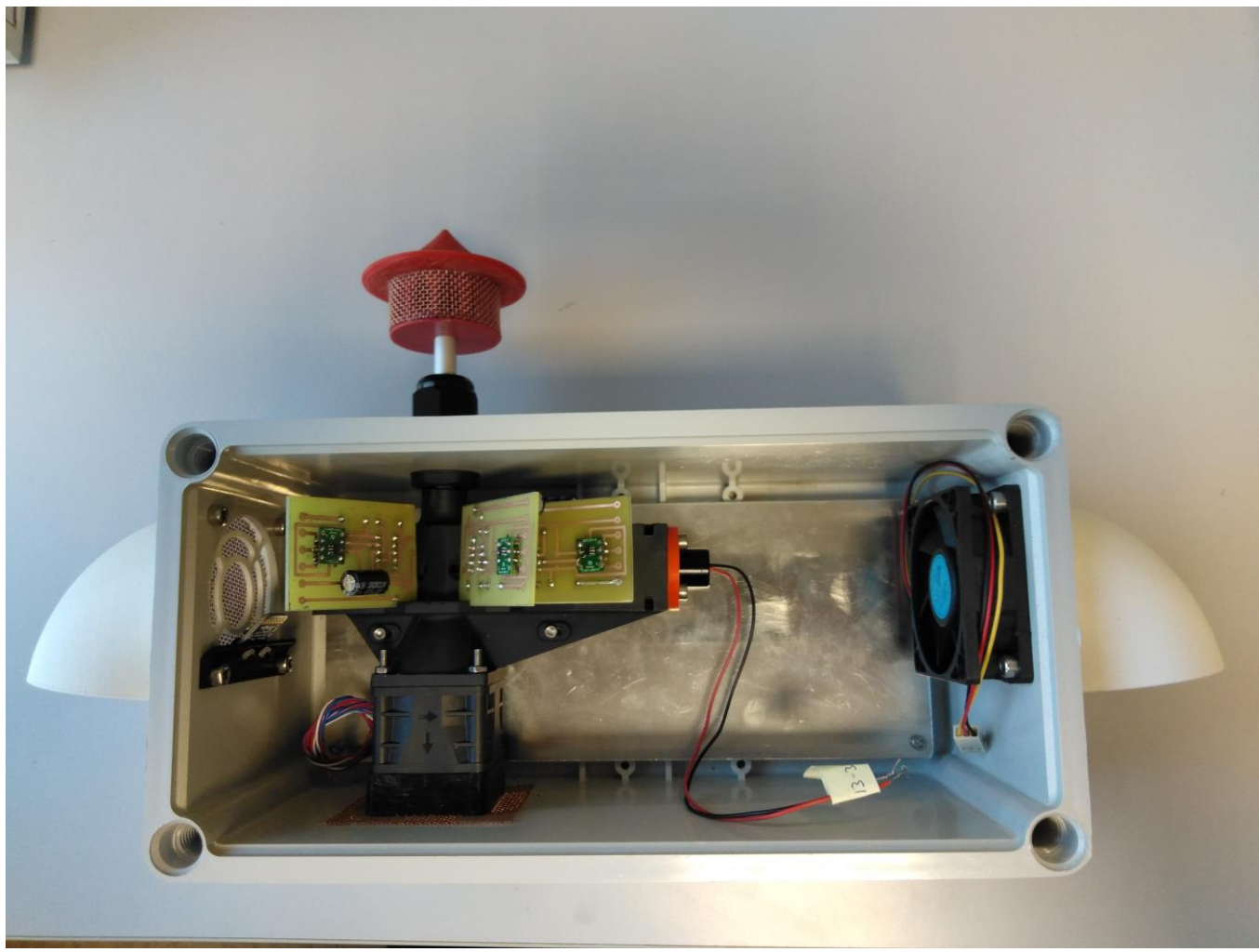
- LOAC 4x4 POLEN



- LOAC 4x4 POLEN



- LOAC 4x4 POLEN



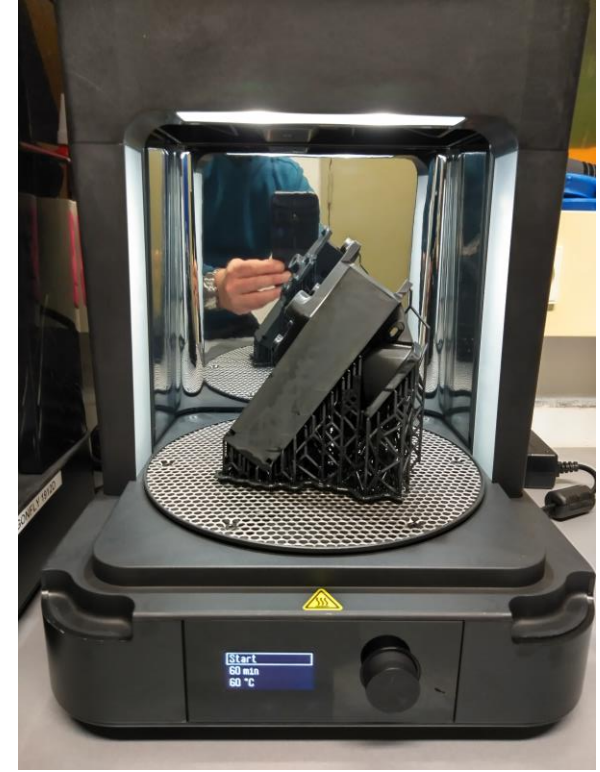
- LOAC 4x4 POLEN



Impression , 18 heures



Lavage à l'alcool isopropylique , ½ heure



Insolation UV, 1 heure, 60°C

- LOAC 4x4 POLEN, bilan temps:
 - 20 heures machines
 - ½ heure manutention, nettoyage, suppression des supports
- LOAC 4x4 POLEN, bilan coût:
 - Parc machines 4000 €uros, pour 4000 heures coût horaire estimé à 1 Euro /heure
 - Volume résine + bac, environ 200 €uros /litre
 - Volume estimé de résine utilisée entre 200 et 250 ml soit 50 €uros pour le LOAC
 - **On arrive à un coût unitaire entre 100 et 150 €uros**

- LOAC 2

- Suite à l'évolution du LOAC POLEN, il a été décidé de réaliser un prototype LOAC avec :
 - 4 photodiodes
 - On conserve les mêmes cartes des photodiodes
 - Angles et distances plus adaptés à la mesure des aérosols
 - Optimisation Laser
 - Optimisation de l'optique
 - Adaptation de la chambre à la nouvelle optique

• LOAC 2 Labo

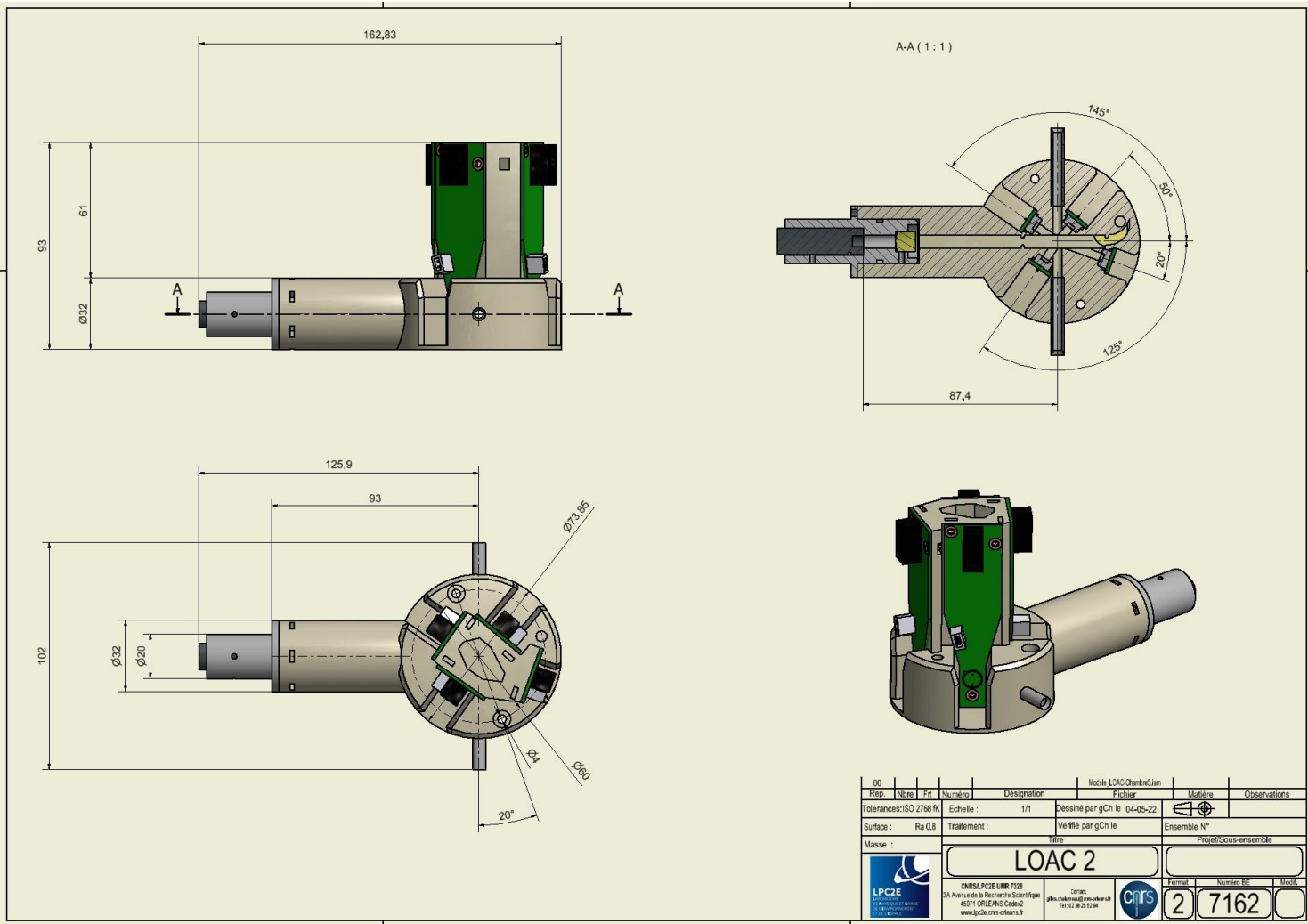
B-B (1:1)

Technical drawing showing cross-sections and dimensions of the LOAC 2 Spider assembly. The top view shows a circular component with a central shaft and four arms. Dimensions include a total length of 108.45, a central diameter of $\phi 32$, and arm lengths of 12.7, 9.7, and 21.7. Angles of 30°, 145°, 50°, 20°, and 125° are specified. The bottom view shows a side profile with a total length of 200.29 and a diameter of 42. The 3D model on the right shows the assembled component with green arms and a central shaft.

Qté	Proc	Nbr	Frt	Numero	Designation	Revue LOAC-Chemtel-00_Spider (et)	Fichier	Matériau	Observations
Tolérances ISO 2768 M						Echelle :	1/1	Dessiné par gCh le 25-11-21	
Surface :						Ra 0.8	Traitements :		Vérifié par gCh le
Masse :						Projet/ Sous-ensemble			
						Titre		Ensemble N°	
						LOAC 2		SPIDER	
CNRS/LPC2E UMR 7328 3A Avenue de la Recherche Scientifique 63171 CLERMONT CEDEX 2 www.lpc2e.cnrs-clermont.fr						Contact : Alain de la Rocheville Tel : 03 20 33 53 34		Format : 2	
								Numéro BE : 7113	
								Modif :	

- LOAC 2 Vol ou embarqué
 - Le prototype LOAC 2 Labo ayant été validé:
 - Conservation de la chambre et l'optique
 - Conservation de l'électronique des cartes
 - Modification du routage des cartes photodiodes pour tenue mécanique adaptée

- LOAC 2 Vol

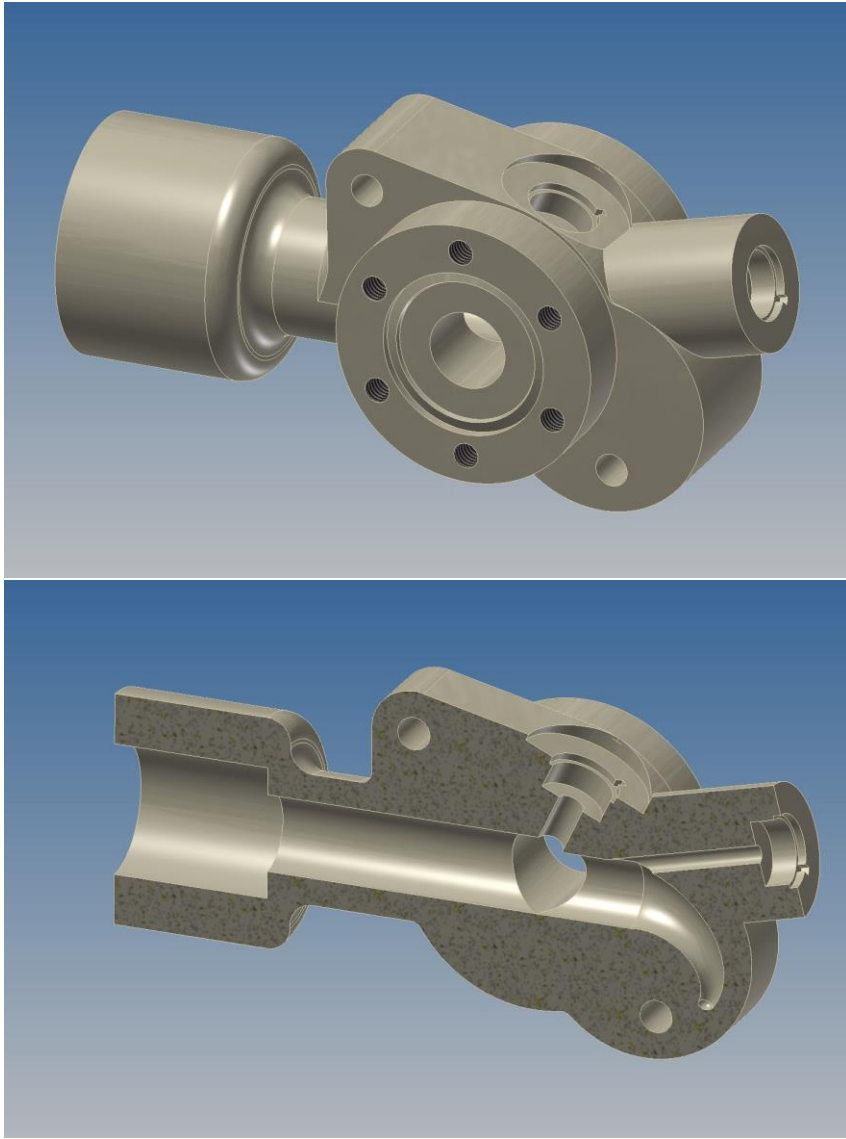


Rep.	Nbre	Fit.	Numéro	Designation	Modèle	L'OC	Chanté	Jun	Fichier	Matériau	Observations
			Echelle :	1/1	Dessiné par	gCh	le	04-05-22			
Surface :	Ra 0,8	Traitement :		Vérifié par	gCh	le				Ensemble N°	
Masse :										Projet/Scup-ensemble	
LOAC 2											
 CHIRALPCE UMR 7328 5A Avenue de la Recherche Scientifique 63171 ORLÈANS Cedex 2 www.lpc2e.cnrs-orleans.fr											Format : Numéro B1 : Modif :
										2	7162

- LOAC S

- Une R&D est menée, avec le CETIM pour réaliser un LOAC en impression 3D métallique en vue d'une application spatiale.
- La difficulté majeure, à l'heure actuelle, est sur l'état de surface et le post traitement de la chambre afin d'obtenir une bonne qualité optique.
- Les paramètres d'ajustement sont:
 - Le choix du type de l'anodisation noire
 - La détermination de la poudre l'alliage d'aluminium à utiliser (Al, Si, Mg....)

- LOAC S



- LOAC S

- Conclusion :

L'alliage AlSi7Mg a de bonnes qualités mécaniques, mais difficile à polir, l'anodisation est régulière mais pas assez noire.

L'alliage AlMgty80 est plus facile à polir et l'anodisation noire est meilleure mais difficultés pour atteindre la partie borgne.

- Perspectives:

Amélioration de l'anodisation pour l'AlMgty80 pour la partie borgne

Possibilité de remplacer le colorant noir par une version avec sel métallique(à base d'étain)

Nouvel alliage en cours de développement qui allierait les qualités mécaniques de l'AlSi7Mg et les facilités de polissage et de coloration de l'AlMgty80.

- Pour conclure:
 - La démocratisation de la fabrication additive a permis non seulement d'élaborer des formes plus complexes répondant mieux aux contraintes scientifiques mais aussi d'abaisser de manière très significative le coût de réalisation.

Merci de votre attention