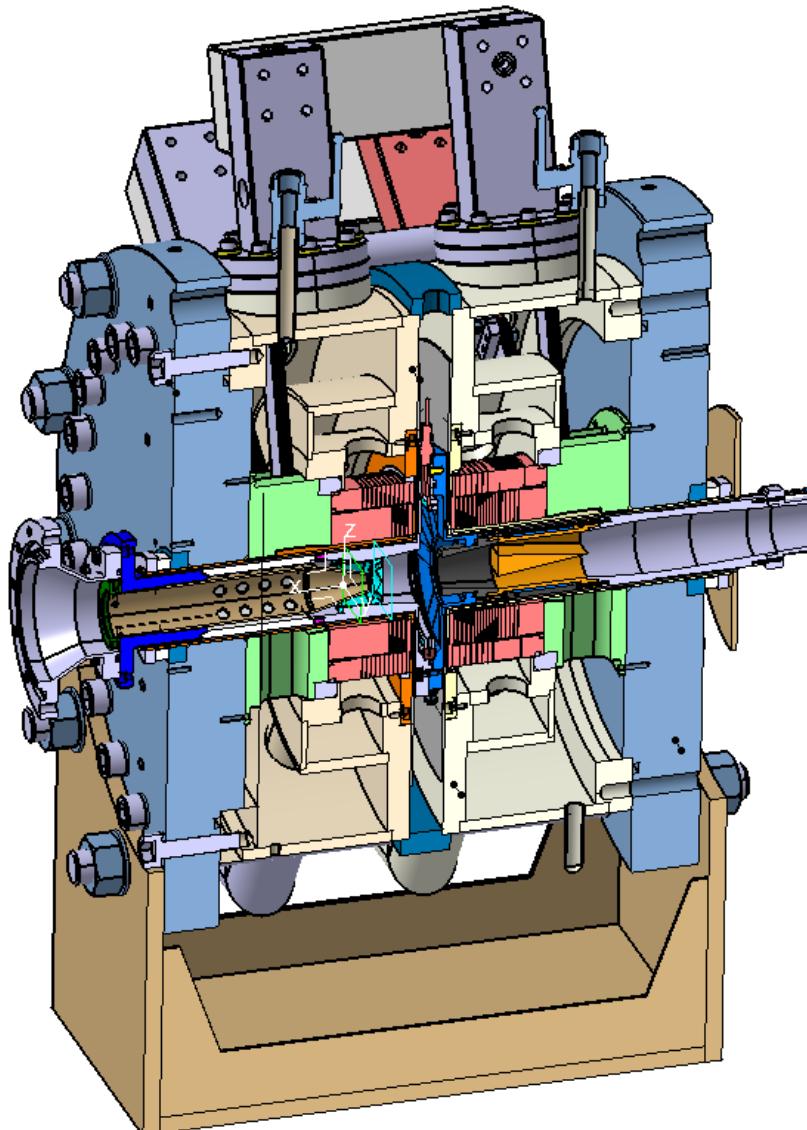


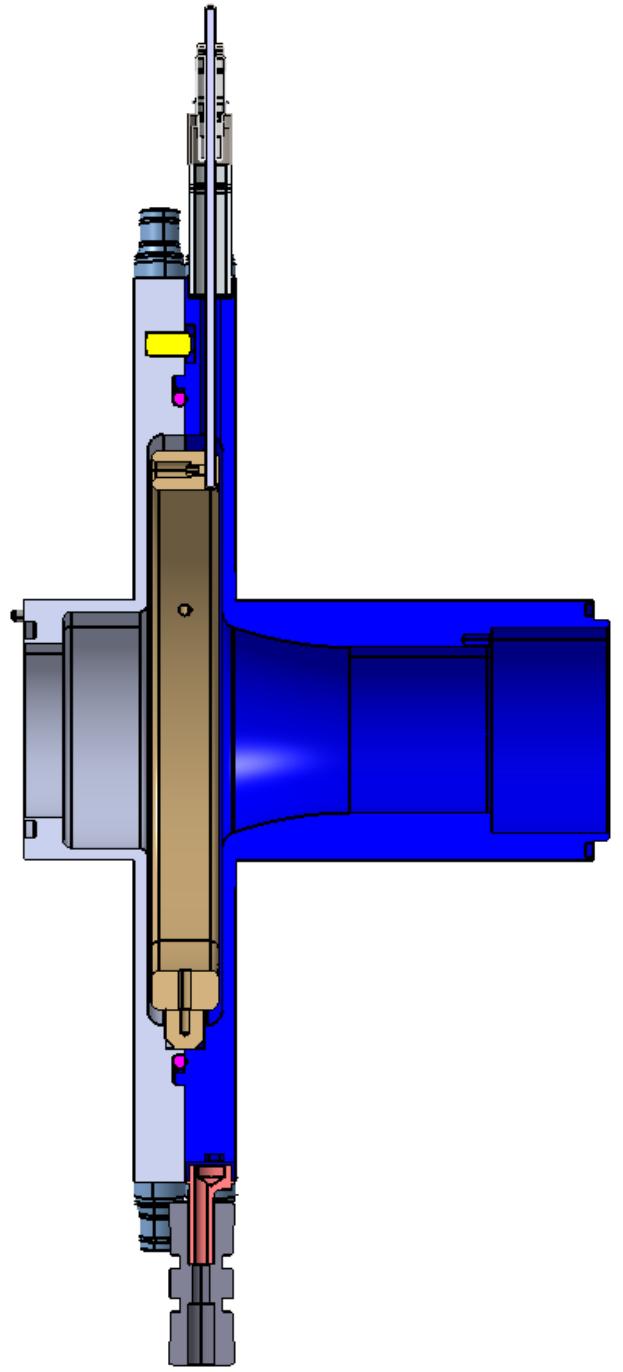
Colloque fabrication additive appliquée à la physique des 2 infinis

Visioconférence - le 07 juin 2021



Thomas ANDRE
Pierre-Olivier DUMONT
LPSC – Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie
GRENOBLE

Sujet
L'impression métallique pour des sources d'ions
La source d'ions SEISM...et sa nouvelle **chambre à plasma**



Une chambre! Mais pour quoi faire?

- Générer un plasma, et donc des **ions**

Et les spécifications ?

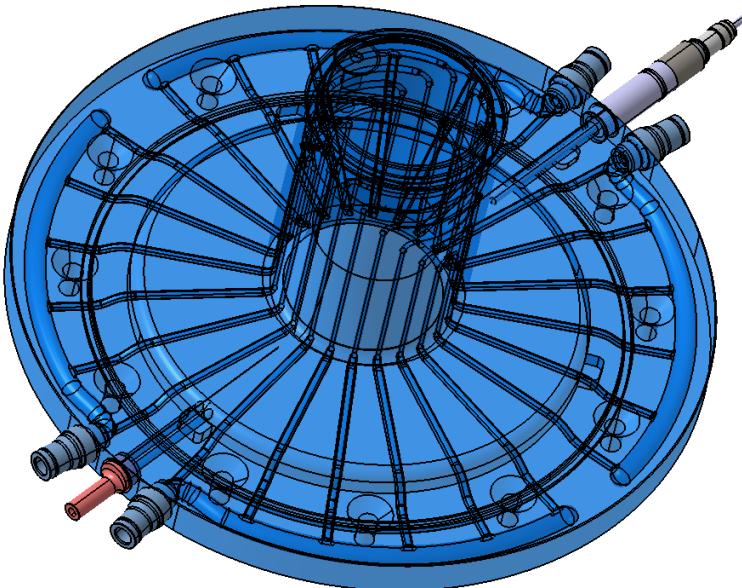
-  $\approx 1.10^{-7}$ mbar / tx fuite $< 1.10^{-7}$ mbars.l/s
-  Puissance moy : 300W
-  T° fonctionnement 60°C max
-  Encombrement (très) contraint

Et pourquoi en fabrication additive?

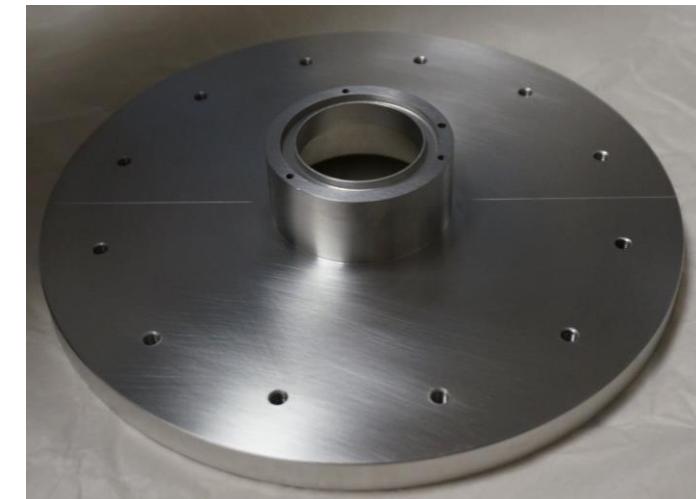
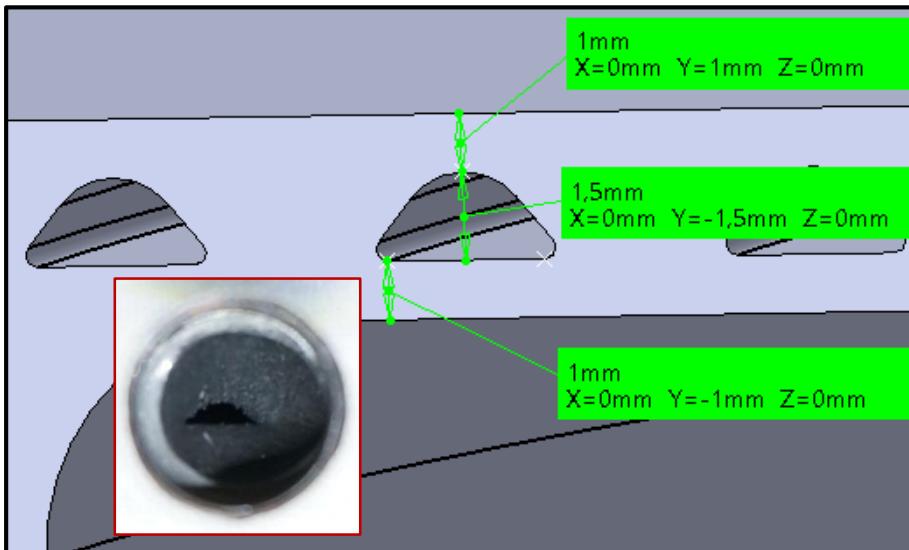
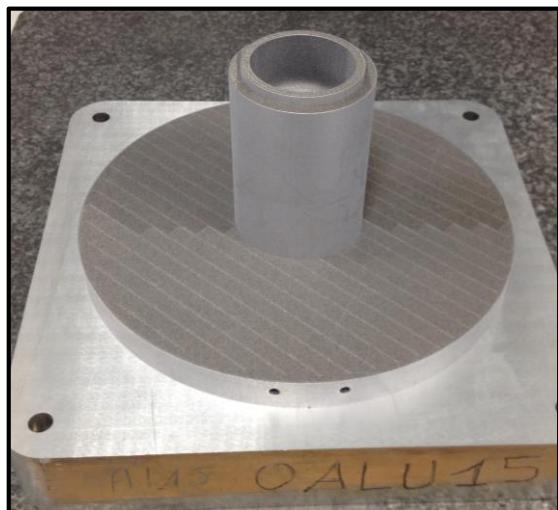
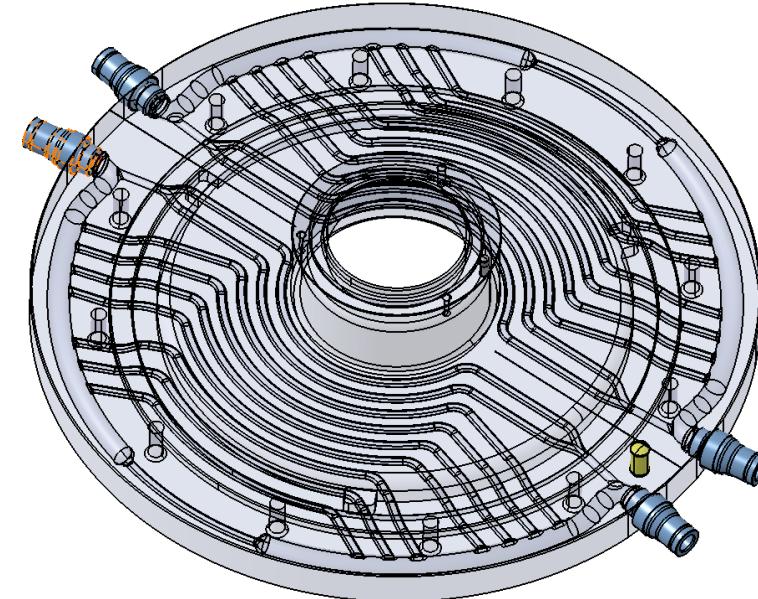
- Volonté d'une chambre alu (~~inox~~)
 - refroidissement en T°
 - Favorable au plasma
- Usinage tradi très délicat des canaux de refroidissement
 - ($\phi 2$ / L200) 
 - canaux qui serpentent
- Quasi aucun usineur prêt à tenter l'aventure 

Fabrication additive
Partenaire : ATS (AGS Fusion)

Et elle ressemble à quoi cette chambre « 3D »



- AlSi7Mg0,6
- SLM (lasage « à plat ») – 50 µm
- Reprise d'usinage « total »
- Traitement thermique détente
- Tps fab ≈ 38h / flasque



Retour d'expérience (1/2) : Aspects projet

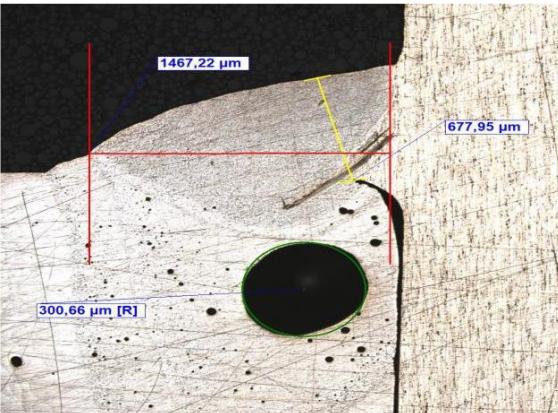
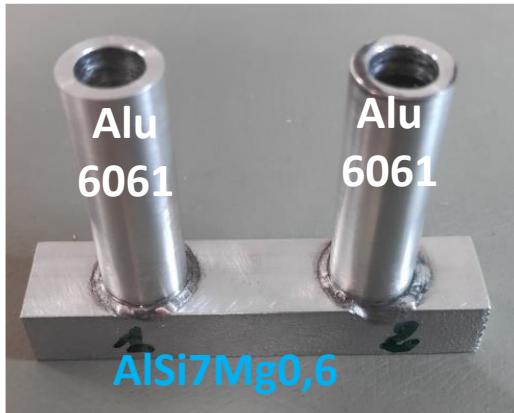
- 1ere expérience au labo de réalisation en « 3D » métal
- Entreprises « sérieuses » pas si nombreuses (qualif aéro. )
- Travail collaboratif avec le fabriquant indispensable 
 - Bureau des méthodes
 - Optimisation matière 
- Forte dispo du parc machine aujourd'hui (aéro. )
- Technologie « **chère** »
 - prix = $f(\text{tps lasage})$
 - Machine alu double tête => 5 500 €HT (3D+ TTh + usinage)
- Peu de matériaux (aujourd'hui) disponibles : alu, inox, titane (quasi tous les mêmes grades)

Prix non représentatif (50% ?)

Retour d'expérience (2/2) : Aspects techniques

- Stabilité dimensionnelle ✓
- Porosité de la matière (densité < laminé ou coulé) 

- Soudures étanches difficiles à obtenir
 - Echec en soudure laser sous vide
 - Net amélioration en soudure laser sous gaz neutre + apport matière
 - « Vacseal »



- Fuites canal refroid. après pompage
 - Flasque extraction uniquement
 - Possible décentrage du canal (analyse à venir)



➤ Refabrication en inox pour fiabilisation... (puis alu de nouveau ?)

L'histoire continue!



- **Maitriser les soudures** 
 - Diminution des porosités
 - Amélioration des procédés de fab / poudres...
 - compression isostatique + traitement thermiques => tests à venir
 - Prévoir des épaisseurs matière suffisantes
 - Soudure avec apport de métal ?
- **Atteindre des vides poussés** 
 - Bonnes pratiques (état surface, étuvage...)?
 - Quantifier les niveaux de vide atteignables (à priori OK $1,10^{-10}$ mbar.l/s)
- **Ouvrir l'œil sur les nouveaux matériaux qui arrivent** 
 - cuivre?
 - Bi-matière!

1ers « tirs » prévus en juin 2021... 

merci