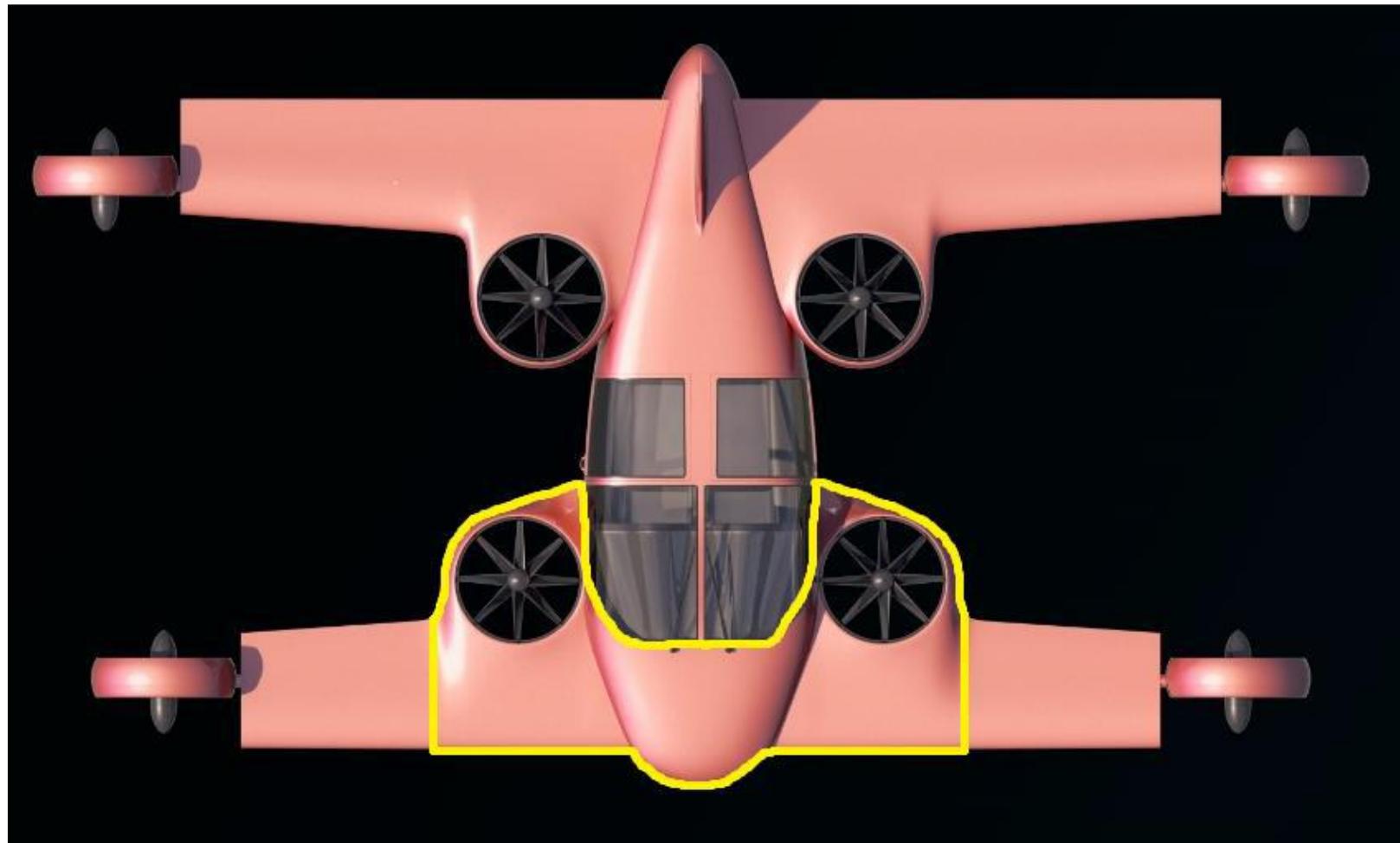


CHALLENGE NORMANDIE AEROSPACE : STRUCTURE DE L'APPAREIL

Par HERBRETEAU Florent
MORAND Nicolas
VACOSSIN Pierre

Année 2016 / 2017

Partie de l'appareil étudiée



Démarche

- Choix des matériaux : critères de sélections
- Assemblage : méthodes innovantes

Choix des matériaux

Aluminums :

Alliage d'aluminium	Rm (MPa)	Module de Young E (GPa)	Densité
7075	545	72	2.81
2050	500	75	2.69

Composites :

	Fibres de Verre/Epoxy	Fibre de Carbone/Epoxy (AS4/3501-6)
Densité	2	1.38
Fraction volumique	0.5	0.63
Module longitudinal E1 (GPa)	45	147
Module transversal E2 (GPa)	11	10.3

Comparaison :

Matériaux	Ratio $E^{1/2}/\text{densité}$ avec E (GPa)
Fibre de Verre/Epoxy	Longitudinal E1 : 8.78 Transversal E2 : 2.32
Fibre de Carbone/Epoxy (AS4/3501-6)	Longitudinal E1 : 3.35 Transversal E2 : 1.65
Aluminium 7075	3.02
Aluminium 2050	3.21

Indice de performance :

$$M = \frac{(E\Phi)^{1/2}}{\rho}$$

40 à 80 €/kg

3 à 10€/kg et 100% recyclable

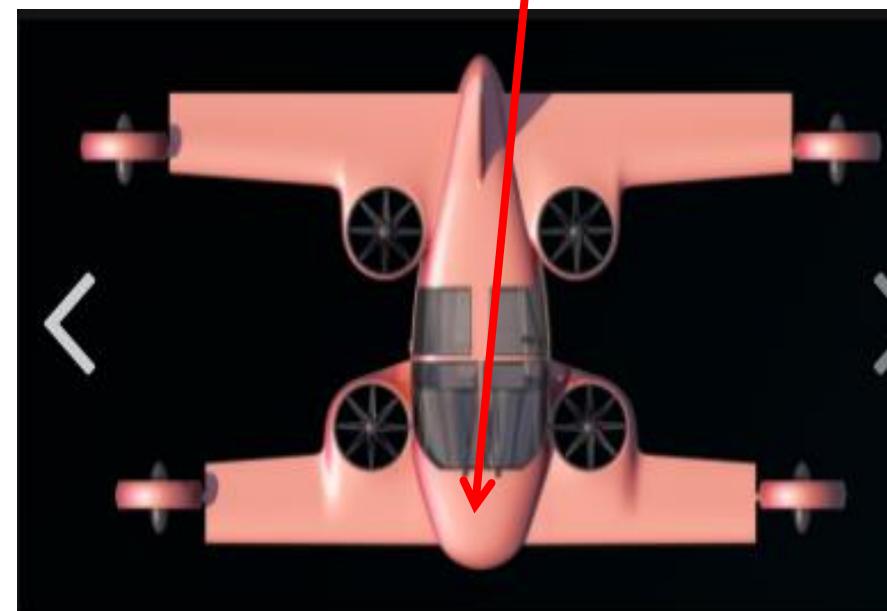
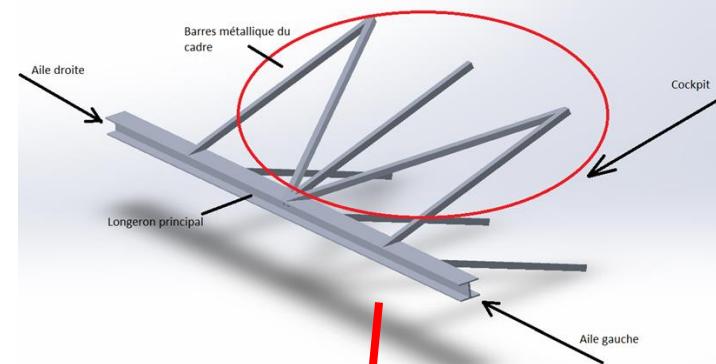
Assemblage

Soudures Aluminium/Aluminium :

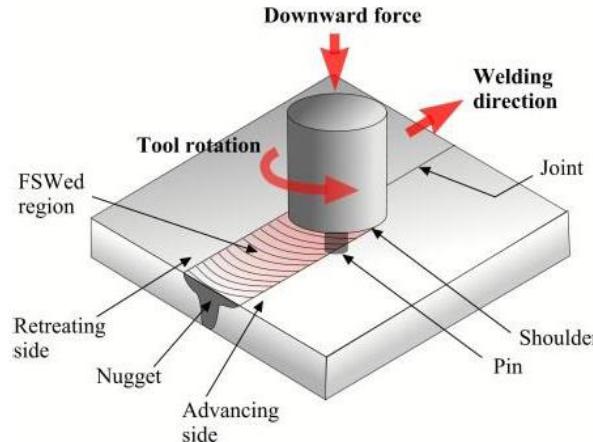
- FSW (Friction stir welding)
- Soudure à l'arc au tungstène (TIG)
- Soudage MIG - MAG

Assemblage aluminium/composite :

- Surfi-Scult
- Rivetage



Assemblage



Principe de fonctionnement du FSW
(Friction stir welding)



Alain LOZACH (R&D)

Alliage d'aluminium		Limite tel que soudé	
		MIG (MPA)	FSW (MPA)
Non traitable thermiquement	5083-H112	260	320
	5454-H32	185	255
Traitable thermiquement	2219-T81	241	283
	6061-T6	186	254

Friction Stir Welding (FSW) : soudage par friction malaxage



Matériaux pour les transports

Williams Lefebvre



Conclusion

- Aluminium ou composite à matrice époxy selon le modèle choisi .
- Assemblage innovants