

Notre mission d'essai pour le lanceur Ariane 6

Références d'essais d'Applus+ IMA

- ▶ Période d'essais : 2018 à 2022
- ▶ À Dresde, Allemagne



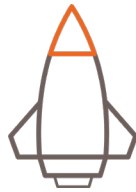
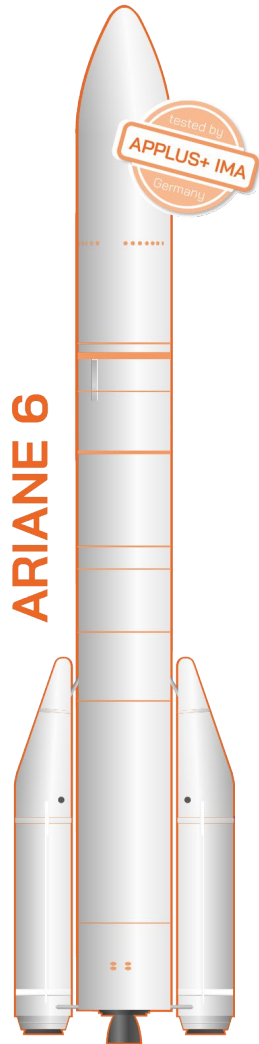


Essais structurels sur Ariane 6

Dans le cadre des grands programmes européens de lanceurs, les ingénieurs d'Applus+ IMA ont été entièrement responsables du développement des bancs d'essais pour des structures de grande taille, et de leurs tests jusqu'à la rupture.

Cette présentation offre un aperçu de l'étendue des essais réalisés et des programmes d'essais menés.

Du matériau à la production à échelle réelle



Niveau 4 Échelle réelle

- **Essais de structure :** Vérification de l'effet des forces extérieures sur la résistance et la rigidité sous des charges réalistes jusqu'à la rupture. (Étages intermédiaires, cadres de poussée, structures inter-étages)
- **Essais avec fluides :** Essais sur réservoirs – banc d'essais avec procédures de ravitaillement et de génération de pression, chargement des éprouvettes jusqu'à l'éclatement.



Niveau 3 Maquettes (Bread Boards)

- Interface entre les essais de niveau inférieur (échantillons/jonctions à recouvrement) et les éprouvettes à l'échelle réelle, avec un focus sur des zones spécifiques comme les rivets, les terminaisons de raidisseurs ou les découpes pour hublots.
- Analyse des dommages



Niveau 2 Assemblages

- Connexion entre composants (soudure, rivet, collage)
- Comparaison de l'utilisation des matériaux et des principes de conception, vérification des méthodes de calcul



Niveau 1 Matériaux

- Essais de caractérisation des matériaux métalliques, composites, silicones, assemblages collés, revêtements
- Fabrication et découpe des éprouvettes

Structure inter-réservoir supérieure (U-IST)

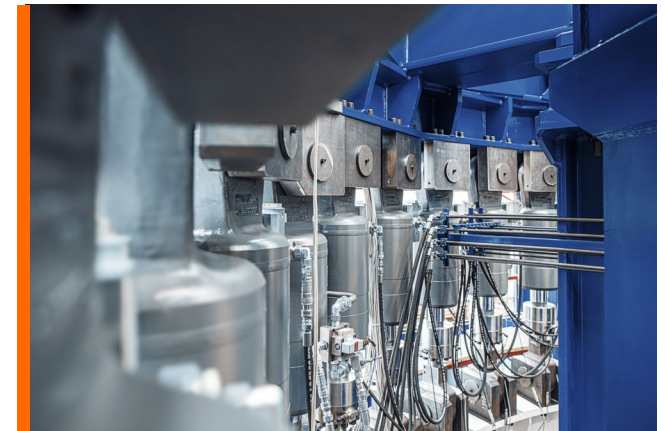
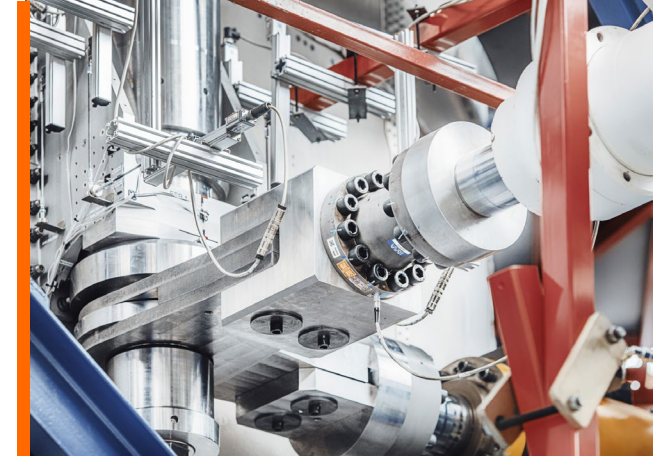
Testée jusqu'à l'extrême

Nous avons pu mobiliser notre vaste expérience en essais de structure dans le cadre d'une commande de notre partenaire de projet MT Aerospace : dans le cadre d'un programme d'essai pour le lanceur Ariane 6, nous avons testé les structures inter-réservoirs supérieures et inférieures (ITS) d'Ariane 6.

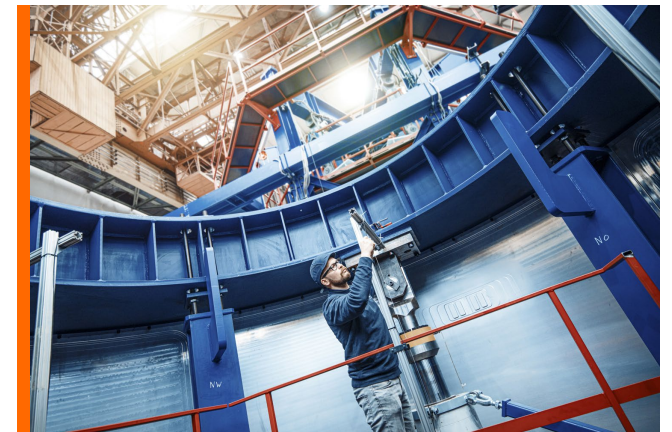
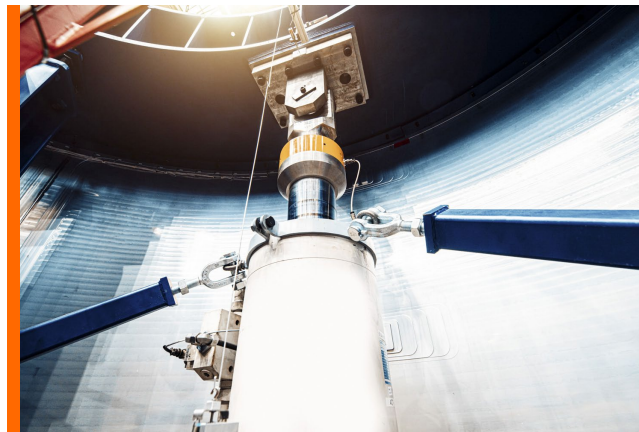
Pour ces structures, deux aspects étaient particulièrement critiques: L'introduction de plusieurs forces indépendantes et importantes en un point unique, L'application de charges réparties le long des brides des structures



Structure inter-réservoir inférieure (L-ITS)



Réservoir inférieur d'hydrogène liquide (LH2)



Cadre de poussée – Cadre intermédiaire de poussée Vinci (VITF)

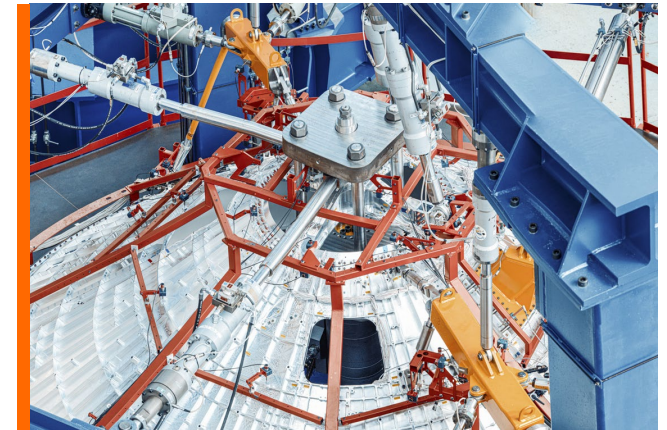
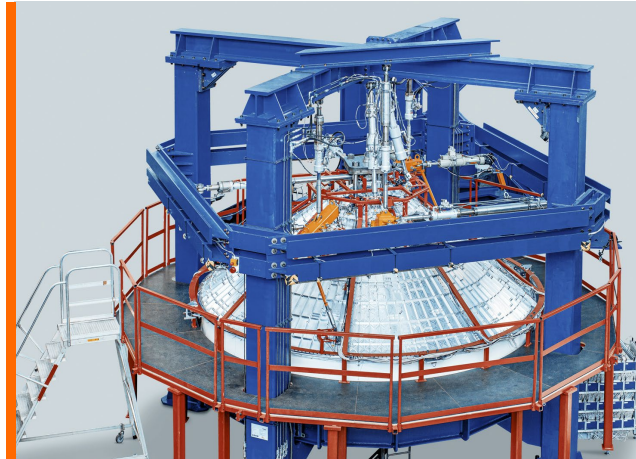
En essai d'endurance

Dans le cadre d'un programme d'essais pour le lanceur Ariane 6, initié par l'Agence Spatiale Européenne (ESA), nous avons testé le cadre de poussée Vinci.

Ariane Group agissait en tant que client principal et Airbus Defence and Space Netherlands était notre partenaire direct.

Le cadre de poussée Vinci est la structure porteuse du moteur-fusée VINCI, qui propulse l'étage supérieur d'Ariane 6 ainsi que la charge utile sur l'orbite cible.

Nous avons développé notre propre banc d'essai pour ce composant complexe et y avons réalisé les essais structurels.



Séparation des étages

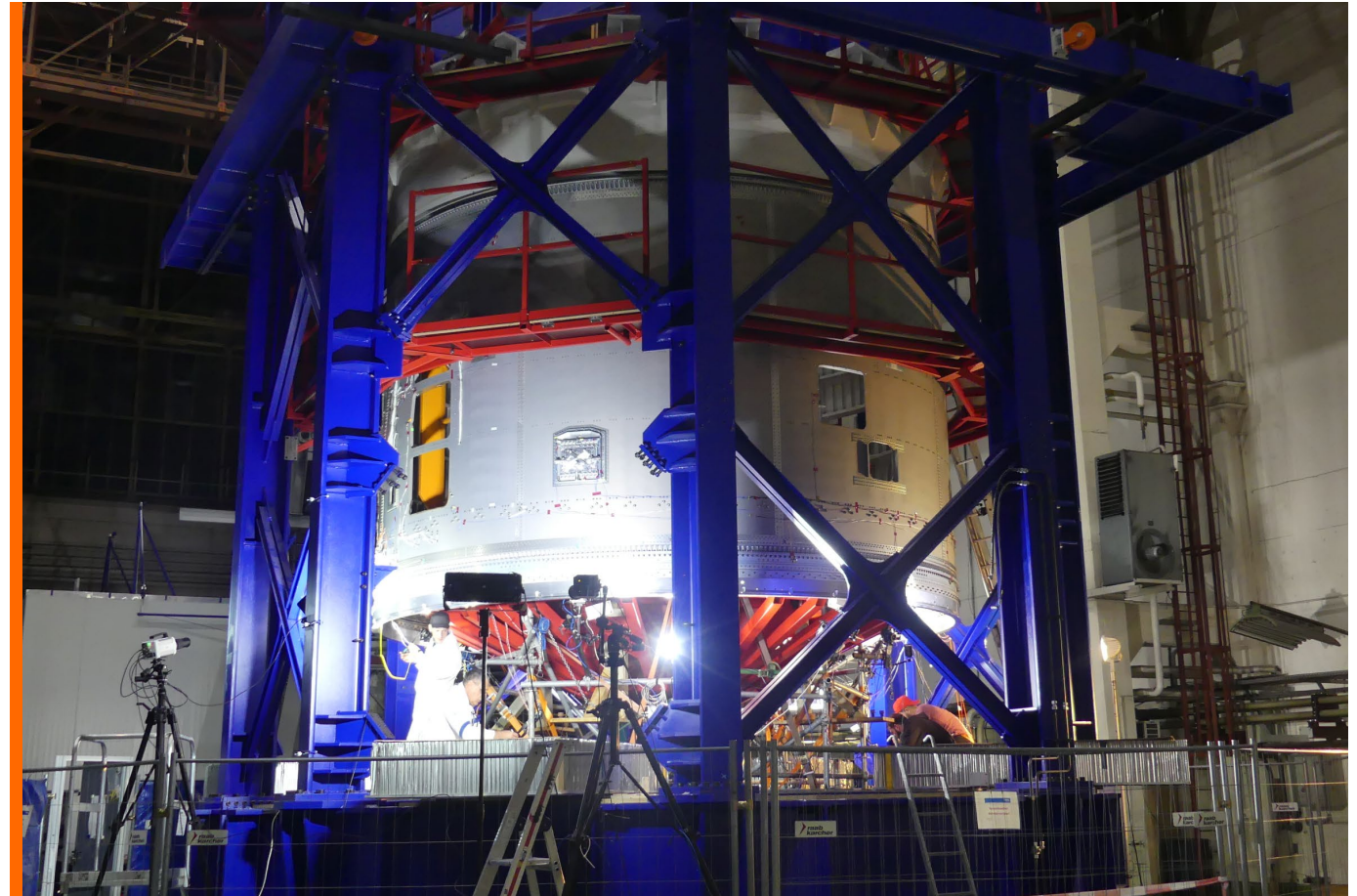
3 – 2 – 1 – Feu

Un essai qui n'a duré que quelques millisecondes, mais qui a nécessité près de six mois de préparations extrêmement minutieuses.

Tout compte ici, et il n'y a aucune place pour l'échec.

Il n'y a qu'un seul essai – il doit être réussi. Aucune défaillance humaine ou système n'est permise !

Il s'agissait du test de séparation des étages, au cours duquel un anneau de séparation, reliant le premier et le second étage, a été détaché au moyen d'une explosion pyrotechnique déclenchée par laser. Le test a été mené avec succès, main dans la main, par les spécialistes du client Ariane Group et d'Applus+ IMA.



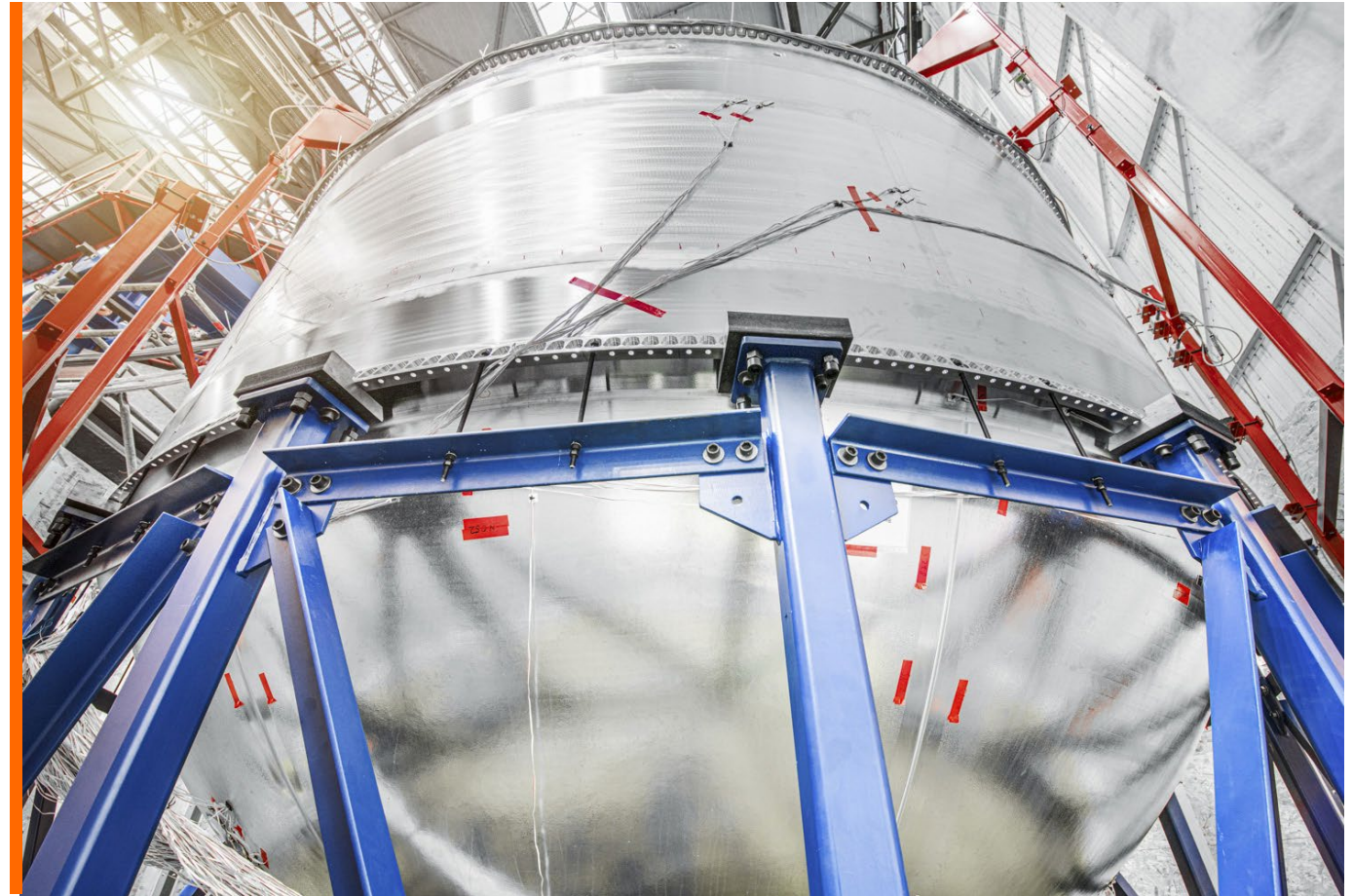
Réservoir supérieur d'hydrogène liquide (LH2)

Jusqu'à l'éclatement

Les réservoirs d'une fusée doivent supporter des contraintes extrêmes – nous avons testé ceux d'Ariane 6 jusqu'à la rupture.

Un des défis majeurs résidait dans l'étanchéité complexe des jauges de contrainte à l'intérieur du réservoir, ainsi que dans l'étanchéité de centaines de câbles traversant les parois.

Une fois toutes les jauges et câbles installés, nous avons complètement rempli le réservoir d'eau et l'avons pressurisé à plusieurs reprises, sur plusieurs semaines, jusqu'à ce qu'il éclate.



Nos contacts pour les essais et la certification dans le domaine spatial



Alvaro Carballo

Directeur Commercial – Espagne

alvaro.carballo@applus.com



Daniel Wilhelm

Directeur Commercial – Allemagne

daniel.wilhelm@applus.com

Votre partenaire pour les essais et la certification dans l'industrie aérospatiale.



Remarque :

La mission d'essai a été réalisée et financée dans le cadre d'un programme de l'ESA, avec Ariane Group comme client principal.

Les essais statiques ont été confiés à Applus+ IMA par MT-Aerospace.

Merci!



Rejoignez-nous sur



CENTRE D'ESSAIS ET DE CERTIFICATION

www.appluslaboratories.com