

## RANGEAERO PRIVATE LIMITED

RÉDUIRE LES DÉLAIS ET LES COÛTS DE DÉVELOPPEMENT DES HÉLICOPTÈRES DE TRANSPORT DE FRET SANS PILOTE GRÂCE AUX SOLUTIONS DE SIMULATION D'ANALYSE PAR ÉLÉMENTS FINIS ABAQUS UNIFIED DE SIMULIA

### Étude de cas



Les ingénieurs de RangeAero ont utilisé la technologie de simulation de pointe Abaqus de SIMULIA pour développer l'hélicoptère de transport autonome Jestar, destiné à des applications de transport de fret commercial et militaire régional. Ils ont fait appel aux puissantes fonctionnalités d'analyse du logiciel pour s'assurer de la résistance de la conception aux charges et aux contraintes induites par les forces aérodynamiques sans recourir à des itérations de prototypage longues et coûteuses. L'entreprise a ainsi pu réduire les délais de mise sur le marché du produit.

### Le défi :

Développer rapidement et à moindre coût des hélicoptères autonomes (appareils à rotor coaxial sans pilote) destinés au transport commercial et militaire afin d'accélérer leur mise sur le marché. Utiliser des outils de simulation de pointe pour analyser les comportements physiques complexes, éliminant ainsi les itérations de conception et de prototypage chronophages et coûteuses.

### La solution :

Remplacer le logiciel de simulation existant par les outils de simulation avancés SIMULIA Abaqus® afin d'analyser les non-linéarités géométriques, matérielles et de contacts au lieu de réaliser des itérations de prototypage longues et coûteuses.

### Les résultats :

- Réduction de 40 % du temps de développement
- Réduction de 30 % des coûts de développement
- Réduction de 40 % des coûts de prototypage
- Réduction de 18 % du poids du train d'atterrissage à patins du modèle Jestar

RangeAero Private Limited est une entreprise indienne pionnière dans le développement d'hélicoptères autonomes innovants destinés à des applications de transport de fret commercial et militaire régional. Ces appareils à rotor coaxial, sans pilote, sont commandés et contrôlés par des équipes au sol. Ils présentent des avantages notables pour le transport régional de petits volumes de marchandises, notamment une moindre dépendance vis-à-vis des infrastructures et des pilotes humains, une flexibilité et une vitesse opérationnelles accrues, une capacité de charge optimale et des coûts d'exploitation réduits. Les hélicoptères de l'entreprise ont été conçus pour optimiser la capacité de fret tout en réduisant leur empreinte carbone, ce qui rend chaque vol écologique, efficace et moins coûteux. En conjuguant une capacité de fret optimisée et des méthodes de vol écoresponsables, cet appareil offre la flexibilité nécessaire pour répondre à de nombreuses applications de transport de marchandises commerciales et militaires.



**Le train d'atterrissage à patins de notre nouvel hélicoptère Jestar subit une déformation plastique pour dissiper l'énergie d'impact lors des atterrissages difficiles. Nous devons aussi veiller à alléger l'appareil le plus possible. Nous avons analysé différentes combinaisons de matériaux et de géométries pour le train d'atterrissage à l'aide du solveur Abaqus/Explicit et, au final, avons identifié la combinaison idéale de matériaux (tubes en fibre de carbone et alliages d'aluminium) pour conserver les performances tout en réduisant le poids de 18 %.**

— Arpit Sharma, PDG

Cependant, la conception d'appareils à rotor (giravions) présente plusieurs défis d'ingénierie spécifiques en raison de particularités mécaniques et aérodynamiques complexes, remarque le PDG Arpit Sharma. « Les giravions ont un comportement aérodynamique extrêmement complexe en raison des interactions entre les rotors, le fuselage et l'air ambiant », explique Arpit Sharma. « Ces interactions engendrent des charges aérodynamiques instables, ce qui peut provoquer des vibrations et des bruits problématiques. Les giravions ont également une structure mécanique complexe qui doit être capable de résister aux charges et aux contraintes induites par les forces aérodynamiques. La conception structurelle doit tenir compte de la flexibilité des pales du rotor et de la réponse dynamique de la structure aux charges aérodynamiques instables. »

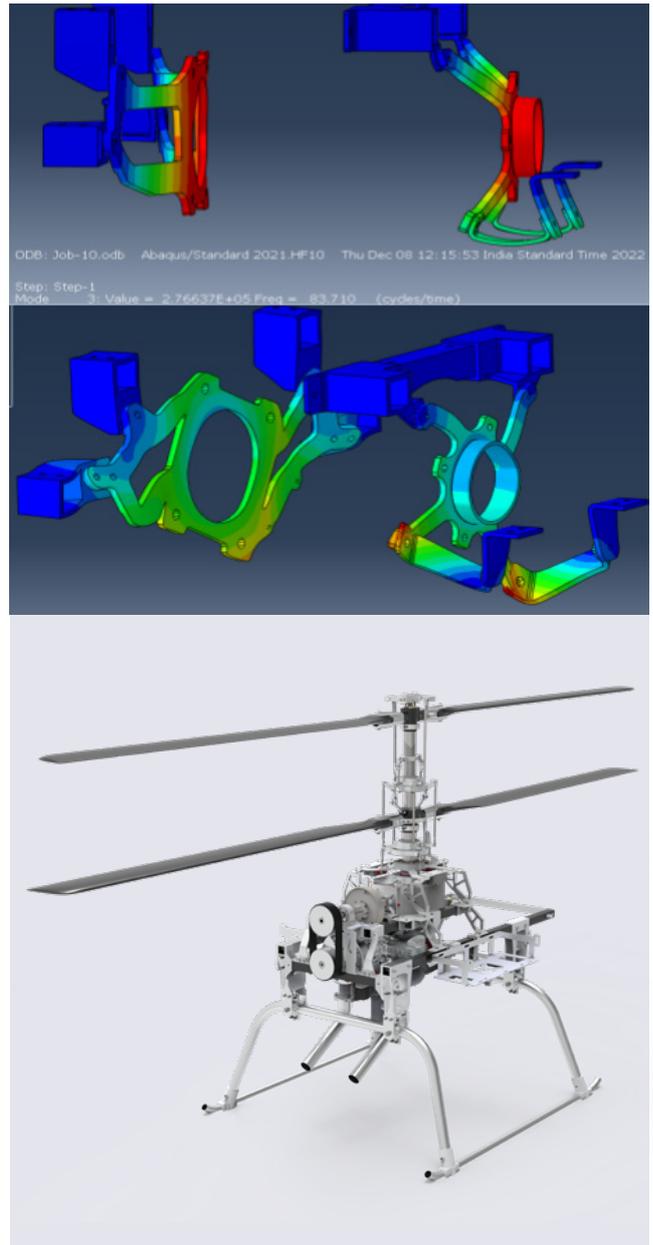
« De plus, le giravion doit être léger et compact afin d'atteindre les performances et l'efficacité souhaitées », poursuit-il. « Cependant, ce résultat est extrêmement difficile à obtenir, car la réduction du poids et de la taille du giravion peut également affecter l'intégrité structurelle et la stabilité de l'appareil, de même que la capacité à le contrôler. »

Pour relever ces défis d'ingénierie, RangeAero avait deux possibilités : s'engager dans une série longue et coûteuse d'itérations de conception et de prototypage (solution peu pratique en raison de la nécessité de réduire les cycles de conception afin d'accélérer la mise sur le marché) ou utiliser des outils de simulation avancés pour analyser les non-linéarités géométriques, matérielles et de contacts associées aux charges aérodynamiques et mécaniques, et valider le comportement de la conception du giravion. Arpit Sharma explique que l'entreprise a utilisé le logiciel de conception et d'analyse SOLIDWORKS Premium pour réaliser la modélisation de la conception et l'analyse statique linéaire de base des contraintes, ainsi que les outils de simulation Siemens Simcenter. Cependant, RangeAero avait besoin de la puissance d'outils de simulation non linéaire avancés pour développer ses produits rapidement et à moindre coût.

RangeAero a remplacé sa solution de simulation par la technologie Abaqus de SIMULIA, car ce logiciel de pointe permet de résoudre tous les problèmes non linéaires associés au développement du giravion. « Abaqus offre des fonctionnalités de simulation avancées pour un large éventail de simulations structurelles », explique Arpit Sharma. « L'utilisation d'Abaqus a permis de simuler des comportements mécaniques complexes, notamment le comportement non linéaire des matériaux, les non-linéarités géométriques et la mécanique de contacts. Son intégration dans d'autres outils logiciels, en particulier les logiciels de CAO [SOLIDWORKS], a également permis de simplifier le processus de conception, en réduisant considérablement le temps et les efforts requis pour exécuter les tâches d'analyse. »

## LES SIMULATIONS COMPLEXES EXIGENT DES OUTILS DE POINTE

Grâce à la puissance des outils de simulation avancés Abaqus, RangeAero simule les effets de tous les types de phénomènes physiques qui affectent les performances du giravion, y compris l'analyse structurelle non linéaire, l'analyse dynamique du rotor, les simulations de chute dynamique sur le train d'atterrissage, l'analyse non linéaire des contacts et des matériaux non linéaires (tels que les composites, la fibre de carbone, les alliages de métaux), notamment l'analyse de plasticité,



Grâce aux outils de simulation avancés Abaqus de SIMULIA, les ingénieurs de RangeAero simulent les effets de tous les types de phénomènes physiques qui affectent les performances du giravion, y compris l'analyse structurelle non linéaire, l'analyse dynamique du rotor, les simulations de chute dynamique sur le train d'atterrissage, l'analyse non linéaire des contacts et des matériaux non linéaires (tels que les composites, la fibre de carbone, les alliages de métaux), notamment l'analyse de plasticité, de viscoélasticité et de fatigue.

de viscoélasticité et de fatigue. « Abaqus propose un large choix d'outils de simulation capables de réduire fortement le temps nécessaire à la réalisation des tâches de conception et d'analyse », souligne Arpit Sharma.

« Abaqus permet d'automatiser un grand nombre de tâches fastidieuses et chronophages impliquées dans la configuration et l'exécution des simulations, telles que le maillage, les conditions aux limites et le post-traitement », ajoute Arpit Sharma. « Cela nous a libéré du temps pour nous pencher sur d'autres aspects du processus de conception, tels que l'optimisation et la validation. Abaqus permet également d'identifier les erreurs de conception et d'anticiper les problèmes potentiels avant le lancement de prototypes coûteux ou de cycles de production. En simulant le comportement d'un produit avant sa fabrication, nous repérons et corrigeons rapidement les problèmes potentiels, ce qui évite les reprises et les retards coûteux. En outre, Abaqus permet d'optimiser la conception afin de réduire l'utilisation de matériaux, ce qui se traduit par des économies sur les coûts. » Avec Abaqus, RangeAero a considérablement diminué le nombre d'itérations de conception et de prototypage nécessaires, réduisant de 30 % les cycles de conception, de 40 % les coûts de prototypage et de 30 % les coûts de développement globaux, tout en mettant ses produits sur le marché cinq mois plus tôt.

## APPAREIL ALLÉGÉ, VIBRATIONS ÉLIMINÉES ET PERFORMANCES OPTIMISÉES

Grâce aux outils de simulation Abaqus, RangeAero va au-delà de la simple validation des conceptions en les optimisant, notamment en étudiant les fréquences naturelles de flexion et de torsion du système de rotor à une vitesse de fonctionnement donnée. Et ce n'est pas tout : RangeAero tire également parti de ces fonctionnalités en optimisant le train d'atterrissage pour alléger l'appareil tout en garantissant des performances maximales. « Le train d'atterrissage à patins de notre nouvel hélicoptère Jestar subit une déformation plastique pour dissiper l'énergie d'impact lors des atterrissages difficiles. Nous devons aussi veiller à alléger l'appareil le plus possible », explique Arpit Sharma.

## Notre plate-forme 3DEXPERIENCE® est la base de nos applications de marque, utilisées dans 12 secteurs industriels et offrant un portefeuille étendu d'Industry Solution Experiences.

Dassault Systèmes, « le 3DEXPERIENCE Company », est un accélérateur de progrès humain. Nous proposons aux entreprises et aux particuliers des environnements virtuels collaboratifs permettant d'imaginer des innovations durables. Grâce aux jumeaux virtuels d'expérience du monde réel qu'ils créent avec la plateforme 3DEXPERIENCE et ses applications, nos clients peuvent redéfinir les processus de création, de production et de gestion du cycle de vie de leurs offres et contribuer véritablement à un monde plus durable. L'économie de l'expérience trouve sa force dans la place centrale accordée à l'humain pour le bien de tous - consommateurs, patients et citoyens.

Dassault Systèmes est un créateur de valeur, au service de plus de 300 000 clients de toutes tailles et de tous secteurs d'activité, dans plus de 150 pays. Pour plus d'informations : [www.3ds.com/fr](http://www.3ds.com/fr).

## À propos de RangeAero Private Limited

Revendeur : Best Engineering Aids and Consultancies Private Limited, Bengaluru, Karnataka, Inde

**Siège social** : #35, NTI Society Layout  
Nagashettyhalli, Sanjay Nagar  
Bengaluru, Karnataka 560094,  
Inde  
Tél. : +91 9008278254

**Pour plus d'informations**  
[www.range.aero/home](http://www.range.aero/home)

« Nous avons analysé différentes combinaisons de matériaux et de géométries pour le train d'atterrissage à l'aide du solveur Abaqus/Explicit et, au final, avons identifié la combinaison idéale de matériaux (tubes en fibre de carbone et alliages d'aluminium) pour conserver les performances tout en réduisant le poids de 18 % », remarque Arpit Sharma.

## ARRIVER EN PREMIER SUR LE MARCHÉ

Les outils de simulation Abaqus permettent à RangeAero non seulement de résoudre des problèmes d'ingénierie complexes sans prototypage approfondi, mais aussi de coiffer au poteau ses concurrents sur le marché. « Alors que le secteur des appareils sans pilote [drones] évolue rapidement, une course s'est engagée pour être la première entreprise à commercialiser un produit innovant de qualité », souligne Arpit Sharma.

« Il est donc nécessaire d'accélérer le développement et de résoudre rapidement les difficultés techniques », conclut Arpit Sharma. « Les outils de simulation Abaqus aident RangeAero à relever ces défis. Et plus nous les utiliserons, plus nous aurons de chances de devancer nos concurrents et de devenir un leader sur le marché. »



3DEXPERIENCE®

### Europe/Moyen-Orient/Afrique

Dassault Systèmes  
10, rue Marcel Dassault  
CS 40501  
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex  
France

### Amériques

Dassault Systèmes  
175 Wyman Street  
Waltham, Massachusetts  
02451-1223  
États-Unis

### Bureau français

+33 (0)1 61 62 35 10  
[fr.info-ps@3ds.com](mailto:fr.info-ps@3ds.com)