

# QARGOS

LE PREMIER VÉHICULE UTILITAIRE COMPACT AU MONDE SOUTENU PAR L'APPROCHE INNOVANTE MODSIM DE 3DEXPERIENCE WORKS

## Étude de cas



QARGOS s'est appuyé sur le logiciel de conception SOLIDWORKS et les solutions de modélisation, de gestion des données, de simulation, de collaboration et de communication 3DEXPERIENCE Works pour développer l'incroyable scooter utilitaire QARGOS F9, qui devrait révolutionner les opérations logistiques dans les zones urbaines.

### Défi :

Inventer, développer et commercialiser le premier véhicule utilitaire compact à deux roues électrique intelligent au monde destiné à révolutionner les opérations logistiques éco-responsables en fournissant un moyen plus sûr et plus efficace de livrer les marchandises dans les environnements urbains encombrés, avec une capacité de charge supérieure à celle des motos et scooters existants.

### Solution :

Tirer parti de l'approche de modélisation et de simulation (MODSIM) unifiée et intégrée proposée par le portefeuille de solutions cloud **3DEXPERIENCE Works** pour accélérer l'innovation tout en gérant les données de manière sécurisée sur la plate-forme collaborative **3DEXPERIENCE**. Mettre en œuvre une approche de jumeau numérique du prototypage virtuel en s'appuyant sur **3DEXPERIENCE SOLIDWORKS Premium** et les rôles Collaborative Industry Innovator, **SIMULIA Durability and Mechanics Engineer**, **SIMULIA Fluid Dynamics Engineer**, **SIMULIA Electromagnetics Engineer**, **SIMULIA Plastic Injection Engineer**, **3D Motion Creator** et **3DSwymer** disponibles sur la plate-forme cloud **3DEXPERIENCE**.

### Résultats :

- Réduction de 30 % du poids du véhicule, ce qui se traduit par des économies sur les coûts des matériaux et une hausse de l'efficacité du véhicule
- Optimisation de l'aérodynamique du véhicule, réduisant la fatigue du conducteur due aux forces de traînée
- Meilleure gestion thermique de la batterie visant à augmenter l'efficacité, la sécurité et l'autonomie
- Dimensions élargies du compartiment de chargement, pour une capacité de charge utile accrue

En 2016, l'entreprise QARGOS s'est lancée dans le développement de vélos et autres véhicules à deux roues électriques respectueux de l'environnement. Son analyse approfondie du marché a révélé un manque important dans le secteur de la logistique concernant le transport de marchandises de 20 à 120 kg sur des véhicules à deux roues, manque représentant une opportunité de marché supérieure à 5 milliards de dollars. Pour combler ce manque, la start-up basée en Inde s'est fixée pour objectif de mettre au point le tout premier modèle de véhicule de transport électrique adapté à cette niche, afin d'améliorer la logistique dans les régions densément peuplées et de contribuer à la transition mondiale vers des transports éco-responsables.



« Grâce aux solutions **SOLIDWORKS** et **3DEXPERIENCE Works**, nous n'avons pas seulement développé un produit innovant, mais nous avons aussi impulsé une véritable révolution dans les opérations logistiques qui alimentera le secteur des produits éco-responsables pendant des années. »

– Alok Das, cofondateur

Ce modèle révolutionnaire de scooter utilitaire QARGOS® F9 a été présenté lors du salon **3DEXPERIENCE® WORLD 2024** qui a eu lieu à Dallas, au Texas. La conférence, organisée par Dassault Systèmes pour plus de 4 600 utilisateurs de **SOLIDWORKS®** du monde entier, s'est tenue en février 2024. Le modèle exclusif de scooter utilitaire QARGOS F9, dont plus de 100 brevets associés sont déposés dans 40 pays, offre une capacité de stockage pouvant atteindre 225 litres, une capacité de charge de 120 kg (265 lb), une autonomie de 160 km (100 miles), sans oublier la technologie de l'Internet des objets (IoT) pour enregistrer l'analyse de la conduite, le suivi des marchandises et l'optimisation des itinéraires des véhicules d'une flotte. Ce modèle de transport F9 devrait améliorer considérablement les opérations logistiques de nombreuses entreprises dans le monde, en particulier dans les régions où les scooters, les motos, les vélos et les vélos électriques sont couramment utilisés pour effectuer les livraisons. Ce véhicule utilitaire compact est spécialement conçu à l'intention des personnes qui dépendent d'un deux-roues (moto, mobylette ou bicyclette) pour subvenir à leurs besoins, et afin de leur éviter de devoir transporter des marchandises dans un coffre arrière ou dans un sac à dos porté par le conducteur, ce qui pose des problèmes de santé et de sécurité.

Lorsque le fondateur Vijay K. Praveen, ingénieur électricien, a créé QARGOS en 2013, il a d'abord travaillé pendant quelques années à temps partiel sur des vélos électriques avant de détecter une plus grande opportunité logistique en 2016, à peu près au moment où le co-fondateur, Alok Das, a rejoint l'entreprise. Le développement du véhicule QARGOS F9 a réellement débuté en 2018. L'entreprise a utilisé le logiciel de conception **SOLIDWORKS Premium** pour créer les concepts des modèles préliminaires. Cependant, au fil du développement, il est devenu évident que QARGOS aurait besoin de puissantes solutions de simulation et de gestion des données pour finaliser et commercialiser une conception stable et optimisée.

Après avoir assisté à une démonstration de l'approche de modélisation et de simulation rendue possible par les solutions cloud **3DEXPERIENCE Works** sur un exemple de vélo électrique, QARGOS a décidé de franchir une étape supplémentaire pour transformer son processus de développement de produits. Ayant une vision du prototypage 100 % virtuel avec un jumeau numérique dans le cloud, QARGOS a ajouté les solutions de modélisation, de gestion des données, de simulation, de collaboration et de communication du portefeuille **3DEXPERIENCE Works** à son installation **SOLIDWORKS** en 2021, notamment **3DEXPERIENCE SOLIDWORKS Premium** et les rôles Collaborative Industry Innovator, **SIMULIA® Durability and Mechanics Engineer**, **SIMULIA Fluid Dynamics Engineer**, **SIMULIA Electromagnetics Engineer**, **SIMULIA Plastic Injection Engineer**, **3D Motion Creator** et **3DSwymer**.

### CONCEVOIR UNE CAMIONNETTE À DEUX ROUES

« La conception d'un véhicule utilitaire compact à deux roues représente un défi majeur en termes de maintien du centre de gravité à pleine charge (125 kg) et à vide, car il est nécessaire de garantir la stabilité dynamique du véhicule dans différents scénarios de chargement. La conception et l'objectif spécifiques du véhicule développé par QARGOS, en particulier sa capacité à transporter des charges de 125 kg, nécessitaient une approche de développement complète impliquant plusieurs itérations. Ce processus intégrait des simulations complètes, des tests approfondis et un engagement continu auprès des clients potentiels », souligne M. Das.

« L'ajout des solutions **3DEXPERIENCE Works** (en particulier les workflows MODSIM [l'unification de la modélisation et de la simulation sur la plateforme **3DEXPERIENCE**] optimisés sur les solutions **SIMULIA**, qui nous ont permis d'exploiter des technologies de simulation de pointe comme **Abaqus®**) a permis d'augmenter nos capacités et nos possibilités de développement », explique M. Das. « Étant donné que les solutions de simulation **3DEXPERIENCE Works** sont entièrement intégrées dans **SOLIDWORKS**, la transition entre les phases de conception et de simulation est totalement fluide, en adéquation avec l'approche basée sur la simulation qui nous a permis d'améliorer la conception à chaque itération. »

### ACCÉLÉRER L'INNOVATION EN ADOPTANT UNE APPROCHE UNIFIÉE DE LA MODÉLISATION ET DE LA SIMULATION

Le véhicule utilitaire compact QARGOS F9 a été entièrement imaginé et développé en utilisant l'approche unifiée de la modélisation et de la simulation propo-



Grâce aux solutions **SIMULIA Structural Engineer** et **SIMULIA Fluid Dynamics Engineer** incluses dans le portefeuille **3DEXPERIENCE Works**, QARGOS a pu optimiser les performances du scooter, accélérer son développement et réduire son poids de 30 %.

sée par le portefeuille **3DEXPERIENCE Works**. Pour ce faire, l'entreprise s'est appuyée sur les technologies de simulation multiphysique de **SIMULIA**, leaders du secteur, qui sont entièrement intégrées aux solutions de conception de référence de **SOLIDWORKS** sur la plate-forme cloud **3DEXPERIENCE**.

Comme l'entreprise souhaitait développer le véhicule sans aucun prototypage, les ingénieurs de QARGOS ont dû évaluer virtuellement les performances des conceptions des systèmes et composants du véhicule. Pour cela, ils ont utilisé des simulations réalisées directement, grâce aux rôles **SIMULIA Durability and Mechanics Engineer** et **SIMULIA Fluid Dynamics Engineer**, au cours des premières étapes du développement afin d'explorer des centaines d'alternatives de conception. « Grâce à cette approche, le développement s'est déroulé de façon plus rapide et plus efficace », souligne M. Das. « L'amélioration de l'accessibilité et la grande puissance de calcul offertes par l'environnement de collaboration cloud **3DEXPERIENCE** ont permis aux principales parties prenantes de QARGOS d'accéder facilement aux données et de les partager à tout moment, depuis n'importe où et sur tout type d'appareil, éliminant les obstacles matériels à la réalisation de grandes simulations complexes. »

## AMÉLIORER LES CONCEPTIONS ET RÉDUIRE LES DÉLAIS DE MISE SUR LE MARCHÉ GRÂCE AUX SIMULATIONS COMPLEXES

L'utilisation du portefeuille de simulation **3DEXPERIENCE** Works a permis à QARGOS de résoudre des problèmes d'ingénierie complexes sans recourir à des tests et à la création de prototypes physiques coûteux et chronophages. L'entreprise a tiré parti des technologies de simulation pluridisciplinaires basées sur la physique pour anticiper les performances des produits dans des conditions réelles. « Nous avons effectué de nombreux types de simulations, notamment des simulations thermiques, structurales, dynamiques, de mouvements, de vibrations et de collisions », remarque M. Das.

« Cela nous a permis d'améliorer considérablement les performances dans plusieurs domaines, tels que l'aérodynamisme, la régulation thermique de la batterie, la résistance du châssis et l'intégrité du véhicule utilitaire compact F9, et de commercialiser le produit plus rapidement », poursuit-il. « Pour le châssis du véhicule, nous avons validé l'utilisation d'un matériau différent de celui qui était recommandé par notre fournisseur afin d'alléger la conception, dont le poids a été réduit de 30 %. Nous avons optimisé la circulation d'air autour du véhicule et les forces de traînée appliquées au conducteur. Nous avons également amélioré la température de la batterie à l'aide de la simulation en vérifiant qu'un système de refroidissement par liquide était plus efficace qu'un système de refroidissement par air. Enfin, nous avons élargi les dimensions du compartiment de chargement, qui est presque assez grand pour qu'une personne puisse s'y asseoir. Les bonnes pratiques de répétition de simulation et les workflows intégrés ont augmenté la fiabilité de la prédictibilité des performances du produit tout en nous permettant de gagner du temps et de réduire les coûts grâce au nombre limité de tests et de prototypes physiques réalisés. »

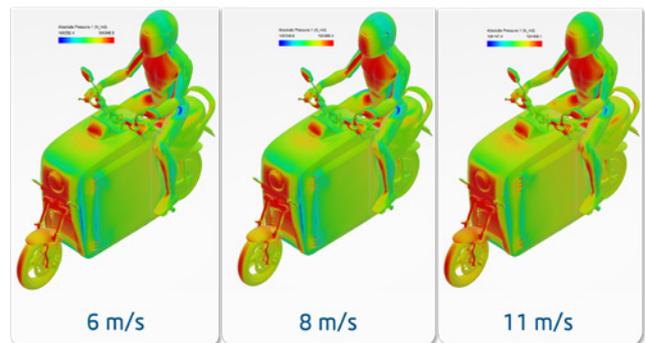
## AMÉLIORATION CONTINUE LIÉE AUX SIMULATIONS MULTIPHYSIQUES

Compte tenu de son expérience des simulations cloud intégrées dans SOLIDWORKS pour améliorer les performances des véhicules et réduire les délais de mise sur le marché, QARGOS prévoit de continuer à utiliser les solutions de simulation multiphysique sur la plate-forme **3DEXPERIENCE** afin d'explorer des centaines d'alternatives pour ses nouvelles conceptions, et d'améliorer et d'affiner les performances de la conception actuelle du véhicule.

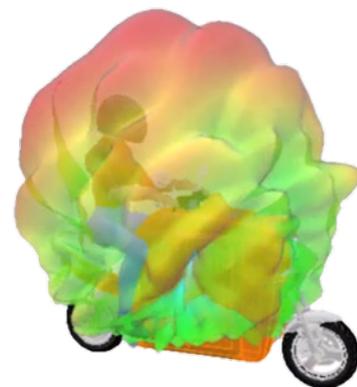


QARGOS a fait appel aux solutions de simulation multiphysique SIMULIA, notamment SIMULIA Fluid Dynamics Engineer, pour simuler les forces aérodynamiques qui s'exercent sur le conducteur et le scooter en usage, ce qui a permis de réduire l'incidence de la traînée et d'améliorer les performances du véhicule.

Surface Pressure Plots



Grâce aux solutions de simulation multiphysique SIMULIA, QARGOS a pu non seulement anticiper les pressions de surface sur le scooter et le conducteur illustrées ci-dessus, ce qui a permis d'optimiser la conception, mais également apporter d'autres améliorations significatives basées sur la simulation, notamment en matière d'aérodynamisme, de régulation thermique de la batterie, de résistance et d'intégrité du châssis.



QARGOS prévoit de continuer à tirer parti des solutions de simulation multiphysique sur la plate-forme **3DEXPERIENCE** afin d'explorer des centaines d'alternatives pour les nouvelles conceptions, d'améliorer et d'affiner les performances de la conception actuelle du véhicule. Elle compte, par exemple, faire appel à SIMULIA Electromagnetics Engineer pour s'assurer que l'antenne du scooter est conforme aux exigences en matière d'interférences électromagnétiques (EMI) et de compatibilité électromagnétique (CEM).

« À l'avenir, nous envisageons d'utiliser plusieurs rôles SIMULIA [sur la plate-forme **3DEXPERIENCE**] pour apporter d'autres améliorations dans les années à venir », souligne M. Das.

« Nous utiliserons SIMULIA Durability and Mechanics Engineer pour poursuivre notre analyse d'impact/de collision et effectuer des tests de résistance aux chutes des batteries. SIMULIA Electromagnetics Engineer nous sera utile pour garantir la conformité électromagnétique aux exigences EMI [interférences électromagnétiques] et CEM [compatibilité électromagnétique]. SIMULIA Plastic Injection Engineer nous permettra de valider la fabricabilité des pièces en plastique moulées par injection, y compris notre compartiment d'éléments de batterie, et 3D Motion Creator servira à analyser la réponse des suspensions du véhicule », explique M. Das.

## GESTION DES DONNÉES ET INTERACTIONS AVEC LES CLIENTS

En plus des solutions de simulation **3DEXPERIENCE Works**, QARGOS a exploité les fonctionnalités transparentes de gestion des données du portefeuille pour renforcer les contrôles de révision pendant le développement. L'entreprise a également utilisé les visuels de conception du modèle **SOLIDWORKS** pour susciter l'engagement des clients et les tests. « Nous avons montré un

**QARGOS | Revolta Motors**  
A112 H Block, Morewadi  
MIDC Pimpri  
Pune, Maharashtra 411018  
Inde

Tél. : +91 70211 03211

[www.qargos.com](http://www.qargos.com)

**Revendeur : Best Engineering Aids & Consultancies Pvt. Ltd., Pune, Inde**

modèle de notre compartiment de rangement à des clients potentiels. S'en sont suivies plus de 500 démonstrations de produit et plus de 48 000 kilomètres d'essais sur route », explique M. Das.

« Les fonctionnalités de gestion des données de **3DEXPERIENCE Works** garantissent l'exactitude et la protection de nos données. De plus, elles évitent que les commentaires des clients (à propos des essais sur le terrain réalisés par Amazon, par exemple) ne se perdent ; elles veillent à leur intégration dans nos itérations de conception », poursuit M. Das. « Grâce aux solutions **SOLIDWORKS** et **3DEXPERIENCE Works**, nous n'avons pas seulement développé un produit innovant, mais nous avons aussi impulsé une véritable révolution dans les opérations logistiques qui alimentera le secteur des produits éco-responsables pendant des années. »

## 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 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).



**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)