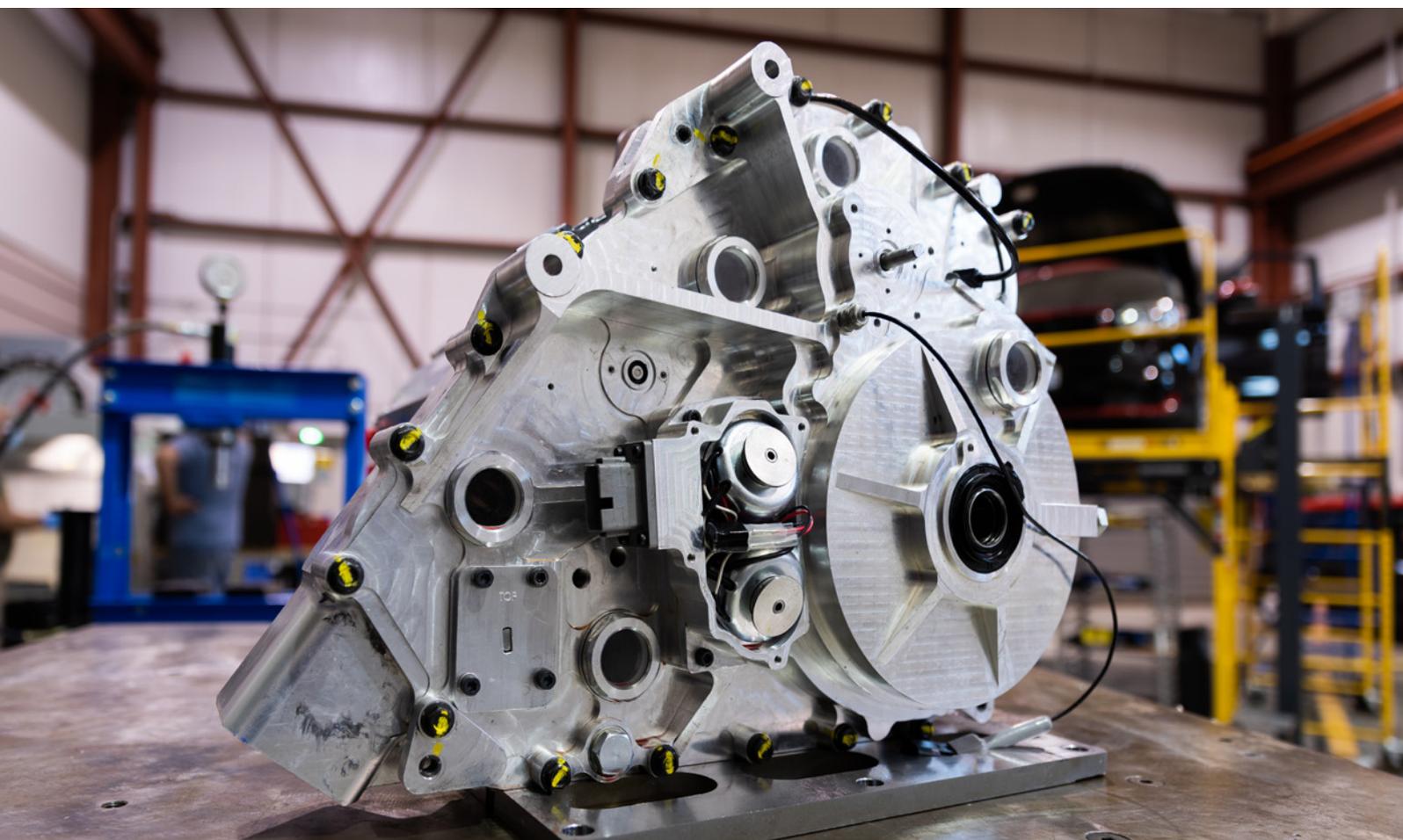


## INMOTIVE, INC.

CONCEVOIR UNE TRANSMISSION À PLUSIEURS VITESSES INNOVANTE POUR AUGMENTER L'AUTONOMIE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES GRÂCE AUX SOLUTIONS SOLIDWORKS

Étude de cas



Inmotive s'est appuyé sur les solutions de développement de produits SOLIDWORKS pour concevoir la transmission à plusieurs vitesses ultra-efficace Ingear, qui augmente de 15 % l'autonomie des véhicules électriques (VE) et améliore de 20 % leur vitesse de pointe.

### Défi :

Développer rapidement une transmission à deux vitesses nouvelle génération pour les véhicules électriques (VE) en vue d'améliorer les performances et l'efficacité de la transmission, et d'augmenter l'autonomie des VE, afin de tirer parti de l'essor constant du marché des VE.

### Solution :

Mettre en œuvre les outils de conception 3D et de développement de produits SOLIDWORKS Premium, SOLIDWORKS Professional et SOLIDWORKS Standard en vue d'accélérer le développement, puis ajouter le système de gestion des données techniques SOLIDWORKS PDM Professional (PDM) afin de booster le développement et la production bien avant la commercialisation.

### Résultats :

- Innovations et avancées rapides
- Nombreux brevets déposés et en instance
- Possibilité et conclusion de partenariats avec des équipementiers
- Autonomie des VE accrue de 15 %

Implantée à Toronto, au Canada, avec des bureaux ouverts en Europe et en Chine, Inmotive, Inc. a inventé la technologie Ingear™, un groupe motopropulseur ultra-efficace à plusieurs vitesses compatible avec un large éventail d'applications. La transmission Ingear augmente de 15 % l'autonomie des véhicules électriques (VE) et améliore de 20 % leur vitesse de pointe. Parmi les autres avantages de la transmission Ingear, citons sa capacité à fournir un couple continu lors des changements de vitesse souples et silencieux, un encombrement moindre et une très nette baisse des coûts du VE. La conception extrêmement fiable de la technologie Ingear améliore également le couple, l'accélération, la tenue de route et la vitesse de pointe. Elle est protégée par 31 brevets déposés et plus de 50 brevets en instance.

Lorsqu'Anthony Wong, inventeur initial, cofondateur et directeur technique de l'entreprise, a lancé la technologie automobile Ingear en 2016, la société s'est lancée le défi de faire évoluer l'idée de départ de M. Wong d'une transmission à plusieurs vitesses innovante pour les véhicules électriques vers un système de démonstration de faisabilité, puis un produit entièrement commercialisé sous licence par les fabricants et les concessionnaires de VE. Selon Misagh Tabrizi, responsable du service R&D, pour continuer à développer et à faire évoluer le système Ingear, qui nécessitait de travailler avec des membres de l'équipe de conception, des experts et des



« La caractéristique essentielle du développement d'Ingear était de réaliser des innovations majeures.

SOLIDWORKS nous a permis de progresser et d'innover à un rythme soutenu, et ainsi de déposer plusieurs brevets importants et de protéger notre propriété intellectuelle. SOLIDWORKS a servi de passerelle de communication entre le concept original de l'inventeur et la géométrie de travail finale du modèle de conception. En bref, SOLIDWORKS a soutenu notre volonté permanente d'innover. »

— Misagh Tabrizi, responsable du service R&D

contributeurs du monde entier, il était indispensable d'utiliser un système de développement et d'ingénierie produit simple d'emploi, ayant une courbe d'apprentissage rapide, pour faciliter la communication entre tous les intervenants.

« Il était primordial pour notre entreprise de choisir un outil de modélisation des conceptions et de communication capable de soutenir efficacement l'innovation, car nous devons travailler avec des collaborateurs éloignés, non seulement en raison des mesures de confinement liées à la COVID-19, mais aussi parce que bon nombre de nos partenaires de développement et de validation sont disséminés à travers le monde », explique Misagh Tabrizi. « Voilà pourquoi nous avons choisi le système de conception SOLIDWORKS®. Il est idéal pour créer et optimiser nos conceptions, concevoir des systèmes de démonstration de faisabilité dans des véhicules réels et prendre en charge la production de prototypes. »

Inmotive a choisi les outils de conception 3D et de développement de produits SOLIDWORKS, en mettant en œuvre les solutions SOLIDWORKS Premium, SOLIDWORKS Professional et SOLIDWORKS Standard, car elles ont une courbe d'apprentissage rapide, sont simples d'emploi et largement connues des concepteurs, des ingénieurs et des jeunes diplômés, ce qui facilite le recrutement. « Nous n'avons utilisé que le logiciel SOLIDWORKS pour créer et adapter les modèles, obtenir des approbations, concevoir rapidement des prototypes via l'impression 3D et communiquer avec les fournisseurs », explique M. Tabrizi.

## ACCÉLÉRER LES INNOVATIONS ET LES AVANCÉES

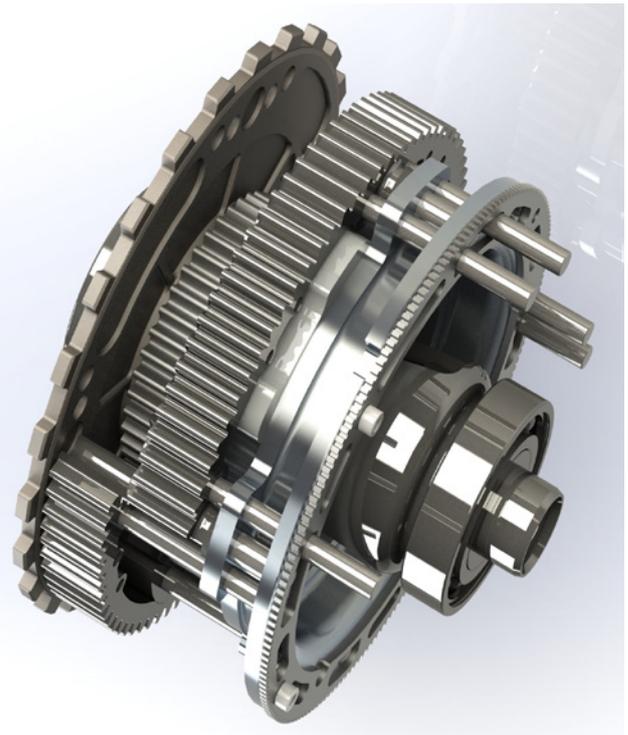
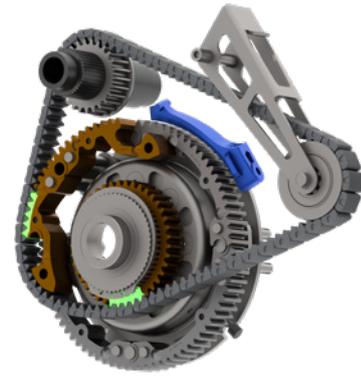
Grâce aux outils de conception SOLIDWORKS, Inmotive a pu rapidement développer Ingear et réaliser des tests de faisabilité avec sa voiture de démonstration adaptée. La plupart des moteurs de VE actuellement sur le marché utilisent des transmissions à une vitesse avec deux réducteurs hélicoïdaux situés entre les roues et le moteur, car ce dernier tourne environ neuf fois par tour de roue. Ingear remplace le deuxième réducteur par une transmission par chaîne continue et un pignon innovant qui se déforme lors des changements de vitesse. Avec un meilleur rendement du moteur électrique, une plus grande part de la puissance de la batterie sert à déplacer la voiture, avec moins de gaspillage sous forme de chaleur émanant du moteur et de la transmission. Moins de perte signifie plus d'autonomie par recharge du véhicule.

« L'aspect essentiel du développement d'Ingear était de réaliser des innovations majeures », souligne M. Tabrizi. « SOLIDWORKS nous a permis de progresser et d'innover à un rythme soutenu, et ainsi de déposer plusieurs brevets importants et de protéger notre propriété intellectuelle. SOLIDWORKS a servi de passerelle de communication entre le concept original de l'inventeur et la géométrie de travail finale du modèle de conception. En bref, SOLIDWORKS a soutenu notre volonté permanente d'innover. »

## DES PARTENARIATS SUSCITÉS PAR UNE BONNE COMMUNICATION

Inmotive utilise les outils SOLIDWORKS, notamment ceux permettant de créer des images et des animations vidéo de haute qualité de la technologie Ingear, pour communiquer efficacement et montrer le fonctionnement de la transmission Ingear, un argument essentiel pour attirer et impliquer des partenaires parmi les fabricants de VE. Inmotive se réjouit d'avoir signé un accord avec Suzuki début 2023 dans le but de développer ensemble une transmission à deux vitesses Ingear pour un futur véhicule électrique Suzuki.

« SOLIDWORKS a été un véritable moteur pour nous, nous permettant de passer rapidement de l'idée initiale au banc d'essai », remarque M. Tabrizi.



Grâce aux solutions SOLIDWORKS, Inmotive a pu innover rapidement, en proposant par exemple un couple continu lors de changements de vitesse fluides et silencieux, un encombrement réduit et des coûts de VE nettement réduits. Elle a également pu communiquer ces avancées à l'aide d'images et d'animations vidéo SOLIDWORKS de grande qualité afin d'attirer des partenaires potentiels parmi les fabricants de VE, comme en atteste l'accord que l'entreprise a signé avec Suzuki début 2023 dans le but de développer ensemble une transmission à deux vitesses Ingear pour un futur véhicule électrique Suzuki.

## SE PRÉPARER À LA COMMERCIALISATION AVEC SOLIDWORKS PDM

À mesure qu'Inmotive se développe, l'entreprise prévoit d'ajouter le système de gestion des données techniques SOLIDWORKS PDM Professional (PDM) à son implémentation SOLIDWORKS afin de renforcer les contrôles de révision et la sécurité des données. « Notre objectif est de développer des transmissions de pointe pour les véhicules électriques. À l'approche de la phase de commercialisation, nous avons tout simplement besoin d'une meilleure solution pour gérer notre volume croissant de données de conception de produits », souligne M. Tabrizi.

« La transmission à deux vitesses Ingear n'est qu'un début. Il n'est pas impossible que des projets de développement de transmissions à trois vitesses (ou plus) voient le jour », ajoute M. Tabrizi. « À mesure que nos projets de développement évoluent, nous allons nous tourner davantage vers le système SOLIDWORKS PDM pour répondre à nos besoins dans ce domaine, tout comme les outils SOLIDWORKS l'ont fait en matière de conception. »

Inmotive, Inc.  
Revendeur : Javelin Technologies, Inc., Oakville,  
ON, Canada

Siège social : 75 Scarsdale Road,  
Unit 102 North York, ON M3B 2R2  
Canada

Tél. : +1 647 834 3040

Pour en savoir plus  
[www.inmotive.com](http://www.inmotive.com)

## 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 4050 1  
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)