

Editorial

Performances technologiques pour performances humaines

Permettre à des patients souffrant de faiblesses musculaires de retrouver de la force dans leurs mouvements grâce à une orthèse motorisée. Permettre à un cycliste de compétition de tirer un meilleur parti de son vélo... sans pour autant le doter d'un moteur caché.

Voilà deux exemples de recherches dédiées aux performances humaines qui ont abouti à des performances technologiques internationalement saluées.

Myomo, une start-up installée dans le Massachusetts et Look Cycle, une société française basée dans la Nièvre ont ainsi une passion commune : l'innovation au service du dépassement humain.

Elles partagent aussi un objectif de perfection et la volonté de maîtriser au maximum leur processus de recherche, de conception et de validation. Pour Look Cycle, cette exigence va encore au-delà, en incluant la maîtrise de la production, en particulier du drapage des cadres de vélo en carbone.

Ainsi, si elles réalisent une maquette numérique complète de leur produit, ce n'est pas seulement pour en faire de jolis rendus réalistes pour leur communication. C'est pour être en mesure de connaître rapidement l'impact de chaque modification sur les performances finales de leur matériel, sur son design, sur sa qualité et sa fabrication. C'est aussi pour décliner plus rapidement leur produit dans des versions différentes.

Myomo et Look Cycle ont un autre point commun : elles utilisent SOLIDWORKS de Dassault Systèmes pour pouvoir se consacrer pleinement à leur objectif d'innovation.

Bonne lecture interactive

Denis LOURME, Directeur du portail CAO.fr.



SOLIDWORKS 2017

simplifie les échanges pour les enrichir

Intégrer un composant fabriqué par un partenaire, un circuit imprimé conçu par un autre service ne devrait être qu'une somme d'apports bénéfiques à votre projet. Mais votre partenaire doit parfois changer son composant ou la carte électronique ne tient pas dans l'espace que vous lui aviez réservé.

Votre produit est innovant mais sa conception ou sa mise à jour va prendre du retard. Sa mise sur le marché aussi. Ces apports extérieurs se muent alors en allers-retours contre-productifs, en contraintes.

SOLIDWORKS PCB ne transformera pas votre concepteur mécanicien en électronicien. Le nouveau module 3D Interconnect ne vous évitera pas un coup de fil à votre partenaire de temps en temps. Mais en facilitant l'intégration de ces apports extérieurs et surtout leurs mises à jour dans votre maquette produit, ces deux nouveautés majeures de SOLIDWORKS 2017 redonneront une vision optimiste de la notion même d'échanges.

Dans ce numéro



SOLIDWORKS 2017 : Briser les frontières du BE

Modèle 3D : articulation de l'orthèse myopro



eDrawings s'enrichit

De nouveaux formats et une expérience de réalité virtuelle.



SOLIDWORKS chez Look Cycle

Modèle 3D : L'Aérolight 695, un vélo de légende

Infos pratiques & liens utiles : [p 4](#)

Pas d'affichage 3D ? [cliquez ici](#)

SOLIDWORKS 2017 : briser les frontières du bureau d'études

(3D)²

Voici deux nouveautés majeures qui accompagnent la version 2017 de SOLIDWORKS. Nous les avons choisies pour leur capacité à fluidifier les échanges entre vos services ou avec les partenaires extérieurs de votre entreprise.

SOLIDWORKS PCB

L'Internet des Objets n'est pas le premier cas d'intrusion de l'électronique dans une conception CAO mécanique. Le terme « mécatronique » est d'ailleurs bien plus ancien que le sigle IoT. Mais les produits de notre quotidien deviennent connectés et la miniaturisation ajoute un défi supplémentaire pour intégrer ces composants dans un espace toujours plus exigü. On ne peut plus se permettre de les considérer comme un simple parallélépipède auquel on est prié de ne pas toucher... A l'image de SOLIDWORKS Electrical introduit il y a quatre ans et orienté schématique, automatisation, câblage et intégration des composants dans les armoires de commande, **SOLIDWORKS PCB** est une solution de conception de circuits imprimés et de génération du modèle physique de la carte qui sera intégrée dans le modèle 3D du produit.

Fruit d'un partenariat entre Dassault Systèmes et **Altium**, leader des logiciels de conception PCB 3D pour la CAO électronique, SOLIDWORKS PCB se présente sous forme un outil autonome et intuitif, permettant la conception des circuits imprimés et la génération de leur modèle 3D pour une intégration dans la maquette produit SOLIDWORKS.

En synchronisant les conceptions électroniques et mécaniques, SOLIDWORKS PCB permet d'éviter qu'une transformation géométrique du produit ou une modification du circuit ne se traduise au mieux en retard, au pire en cauchemar.

3D Interconnect

On ne réalise pas forcément tout soi-même mais il existe toujours une solution pour intégrer des pièces conçues avec une CAO différente. L'échange par format neutre est la méthode généralement retenue. Mais il est fréquent que, sur votre initiative comme sur celle de votre partenaire, cette pièce ou cet assemblage subisse des transformations en cours de conception ou au fil des versions de votre produit.

Myopro est une orthèse de bras développée par Myomo (voir notre éditorial), à partir de travaux du MIT. Des capteurs en contact avec la peau détectent une intention de mouvement (par exemple, commencer à lever l'avant bras) que des moteurs vont accompagner pour alléger l'effort du patient.

Dans ce modèle 3D nous avons fait apparaître la carte électronique pour illustrer l'utilisation de SOLIDWORKS PCB, ainsi que le pack de batteries, réalisé par un prestataire extérieur et intégré dans son format d'origine grâce à 3D Interconnect.



myomo
my own motion



Cliquez sur l'image pour passer en mode 3D

La nouvelle fonctionnalité 3D Interconnect vous permet d'utiliser directement le fichier CAO natif de votre partenaire (pièce ou assemblage), que ce dernier soit équipé de PTC® Creo®, Autodesk® Inventor®, Siemens® NX, SolidEdge® ou CATIA®, ce qui commence à représenter du monde ! Il suffit de l'intégrer dans votre « coffre » PDM et vous voilà prêt à le positionner, par exemple en utilisant les fonctions avancées de SOLIDWORKS comme les relations entre faces.

Si votre partenaire décide de modifier sa pièce ou si vous lui demandez, il suffira de replacer le nouveau fichier natif dans votre assemblage. Vous serez prévenu qu'une modification de cette pièce nécessite une mise à jour de votre modèle et les contraintes que vous aviez associées à son positionnement seront simplement rejouées !

3D Interconnect fonctionne aussi avec les grands standards et s'appuie sur une reconnaissance précise des faces, arêtes et composants des formats reconnus. Vos procédures actuelles d'échanges pourront donc en bénéficier.

Notez qu'il est aussi possible d'ouvrir directement la pièce fournie par votre partenaire et de l'éditer pour en faire une pièce SOLIDWORKS à part entière.

et aussi...

La visionneuse eDrawings 2017 s'ouvre aussi à de nouveaux formats et nous vous l'expliquons [page 4](#).

SOLIDWORKS 2017 introduit d'autres fonctions innovantes comme les **contraintes magnétiques**, très utiles pour aligner et « aimanter » par un simple glisser / déposer des parties d'un assemblage comme des éléments de convoyage.

Ces nouveautés, ainsi que les nombreuses améliorations sur les fonctions existantes sont illustrées par une collection de vidéos basées sur l'expérience de Myomo. Elles vous permettront d'en savoir plus sur la conception et la validation de l'orthèse que nous vous avons proposée en 3D.

Nous vous invitons à les découvrir à cette adresse :

www.solidworks.fr/launch

Chez LOOK CYCLE, SOLIDWORKS ne court pas que contre la montre **(3D)²**

Témoignage

21 juillet 1985 : Bernard Hinault remporte le Tour de France. Sous ses pieds, des pédales automatiques, « l'évolution technologique la plus importante de ces 30 dernières années » selon ses propres mots. Un an plus tôt **Look Cycle**, une société de Nevers alors spécialisée sur les fixations de skis, en a déposé le brevet. Comme pour les skis, la pédale automatique permet un dégagement rapide en cas de chute. Mais pour le vélo elle a un autre atout : le pied reste actif en phase de remontée de la pédale. Bien que cette innovation soit passée dans le domaine public en 2004, Look Cycle en est resté le leader mondial et en produit chaque année un million d'unités.

Deux ans après avoir créé la pédale automatique, Look Cycle innove à nouveau avec un cadre plus léger et plus résistant.

Pour cela, la société utilise le carbone et l'associe au Kevlar. Le premier vélo qui en est doté conduit Greg Lemond sur la plus haute marche du Tour de France 1986. Look Cycle est aujourd'hui leader européen du « cadre carbone » haut de gamme.

Désormais spécialisée sur les vélos et les équipements du sport cycliste, la société a depuis multiplié les brevets et les récompenses et compte 420 collaborateurs dans le monde dont 180 sur le site de Nevers (Bureau d'Etudes, industrialisation, administration, fabrication des pédales, assemblage des vélos, contrôle qualités, laboratoire de validation...).

Si les pédales sont fabriquées en France, comme une partie des cadres et autres pièces d'accastillage, la production finale des pièces en carbone se fait dans une usine Look Cycle basée en Tunisie, après validation des prototypes à Nevers. Il faut 35 heures de travail manuel pour fabriquer un seul cadre composite.

Qu'ils soient de route, de piste ou « tous terrains », les vélos Look Cycle sont vendus dans des magasins spécialisés et la marque sponsorise des équipes prestigieuses. Plus de 10% du chiffre d'affaires est consacré à la R&D. En plus de la passion de ses salariés, la maîtrise du composite est une des forces de Look, mais ce n'est pas son seul atout.

SOLIDWORKS pour l'innovation

Jusqu'au début des années 2000, tout se faisait sur planche à dessin à partir d'une maquette en bois et autres matériaux. Devant l'exigence d'un modèle 3D, SOLIDWORKS a été retenu pour ses performances dans un budget raisonnable.

Jérôme Billiet est Dessinateur Proje-teur et référent pour la CAO chez Look Cycle: « Je n'étais pas dans la société quand SOLIDWORKS a été

retenu, mais je peux affirmer avec mes cinq années de recul que ce fut le bon choix. Chez nous c'est l'innovation qui guide le design. C'est aussi elle qui a guidé nos choix pour la CAO car SOLIDWORKS se révèle être un excellent outil pour innover. Il nous permet en particulier de répondre au défi de la complexification des produits ».

Des licences flottantes permettent au bureau d'études, à celui des méthodes/industrialisation et au service qualité - soit une quinzaine d'utilisateurs - de concevoir des modèles d'exception, de les valider, les décliner et faciliter leur production.

Le travail commence par une esquisse 2D en vue de côté, établie à partir du cahier des charges du service commercial et du travail du designer. Des géométries types caractérisent des familles spécifiques suivant la nature du sport (course, piste, VTT, ...)

Une première modélisation 3D du cadre en deux jours

« Chez Look Cycle, Recherche & Développement et études sont intimement imbriqués », poursuit Jérôme Billiet. « Nous poussons le design pour répondre à des besoins techniques précis. Les premiers modèles 3D réalisés sont ceux du cadre et des autres composants en carbone pour lesquels nous utilisons les outils de conception de surfaces avancées de SOLIDWORKS. Dans cette étape, il y a encore de nombreux allers-retours entre le designer et le BE pour valider nos choix de conception. Déjà à ce stade, le temps gagné avec SOLIDWORKS est significatif et important en termes de délais. Il ne faut en effet aujourd'hui que 2 jours de CAO pour modéliser un cadre à partir de l'esquisse du designer. Ce temps est à comparer à la semaine nécessaire à la fabrication des composants en carbone d'un seul exemplaire ! »

SOLIDWORKS Simulation est mis à profit pour calculer les contraintes et la tenue des pièces en matériaux traditionnels. Pour les pièces en fibre de carbone, les simulations numériques ont été développées en interne. L'objectif est alors de repérer les zones où les efforts sont importants, plus que la tenue elle-même. SOLIDWORKS Flow Simulation est également utilisé pour optimiser les profils des tubes d'un point de vue de l'aérodynamisme.

Lire la suite page suivante.



Cliquez sur l'image pour passer en mode 3D

C'est un modèle d'exception que nous vous proposons en 3D. L'Aérolight 695 fut le vélo du *Team Cofidis* au Tour de France jusqu'en 2014. Un concentré d'intégration et d'innovation : pédalier monobloc ZED 2 en carbone, intégration des étriers de freins au sein même de la structure carbone de la fourche, et potence carbone Aerostem, une autre innovation de Look Cycle.



SOLIDWORKS chez LOOK CYCLE (suite)

Les prototypes des cadres sont réalisés à Nevers à partir des moules de production. Ils permettent de valider ces outils et de définir le drapage optimal du carbone. Celui-ci est déposé par couches autour de mandrins de drapage puis positionnés dans le moule, en obéissant à différents paramètres (type de fibre, orientation et quantité) dont les équipes de Look Cycle ont une maîtrise totale. Look Cycle sait par exemple proposer plus ou moins de rigidité pour un même vélo, en faisant varier les paramètres de la composition carbone.

Pour la conception du moule dans SOLIDWORKS, les surfaces sont fermées pour transformer le cadre en entités volumiques afin de pouvoir « soustraire » sa forme du moule. Le cadre forme un seul bloc grâce à l'assemblage de quelques éléments, à leur collage et à un drapage final.

Le vélo est soumis d'une part à des tests physiques d'effort et de fatigue très intenses, à des essais en soufflerie pour l'aérodynamisme et des essais en conditions réelles. Des simulations numériques sont également confiées à un partenaire spécialisé qui étudie diverses configurations utilisant les modèles CAO du vélo et ceux de cyclistes virtuels réalisés avec SOLIDWORKS.

Innovation et intégration

Ce sont les mots qui reviennent le plus souvent dans la communication de Look Cycle. C'est aussi ceux que l'on retrouve quand Jérôme Billiet parle de SOLIDWORKS : « Chez Look Cycle, nous sommes passionnés de vélo, d'innovation et de performances. La CAO n'est pas notre passion : elle doit nous aider à faire toujours mieux. La grande rapidité de prise en main de SOLIDWORKS n'est pas seulement utile pour ceux

qui débutent. On a tous besoin d'une fonction qu'on a rarement ou jamais utilisée, comme une fonctionnalité introduite par une nouvelle version. Parce que l'interface est très intuitive et que les modules sont bien intégrés, il est très facile de passer du concept au produit, d'une idée à une innovation. »

Jérôme Billiet apprécie aussi l'arbre de construction SOLIDWORKS : « Les itérations entre le designer et le BE sont facilitées par cette structure. Il en va de même pour les familles de pièces. Un vélo comme le 695 Aerolight a été conçu en différentes tailles, comme une gamme de vêtements. Il nous suffit de remonter l'arbre, de créer une configuration différente et de modifier des paramètres pour générer de nouvelles tailles très rapidement. »

D'autres modules ou fonctions de SOLIDWORKS sont exploités : la génération rapide d'un PDF 3D est privilégiée pour la communication interne car tout le monde dispose du lecteur d'Adobe. PhotoWorks est aussi très utilisé pour les catalogues comme pour les présentations de prototypes aux partenaires de Look.

« Nous comptons explorer d'autres possibilités ou nouveaux modules de SOLIDWORKS », conclut Jérôme Billiet. « L'utilisation de SOLIDWORKS Enterprise PDM et du nouveau module de rendu VISUALIZE vont par exemple faire l'objet d'examen pour les évolutions futures. »

A l'image des sportifs de haut niveau à qui l'entreprise dédie ses vélos, Look Cycle s'appuie donc aussi sur des moyens innovants pour rester en tête de la compétition internationale.



Plus sur Look Cycle : www.lookcycle.com/fr/

Nouveauté 2017

(3D)²



eDrawing s'enrichit de nouveaux formats et d'une expérience de réalité virtuelle

Avec la prise en compte des formats CATIA®, Autodesk® Inventor®, PTC® Creo®, IGES..., ce sont désormais 22 types de fichiers (dont les standards de l'impression 3D) qui peuvent être consultés avec la visionneuse gratuite de SOLIDWORKS et sa version Pro. Rappelons que cette dernière permet d'annoter, marquer et mesurer les conceptions, de réaliser des vues éclatées et de donner aux fabricants les informations sur la fabrication (PMI).

Si l'application eDrawing pour smartphones et tablettes iOS et Android offrait depuis quelques années la réalité augmentée (voir son modèle dans l'environnement réel), les possesseurs de la version pro iOS pourront désormais faire l'expérience de la réalité virtuelle (immersion dans le modèle). Cette version est en effet compatible avec les casques très économiques Google Cardboard.

 **SOLIDWORKS**
www.solidworks.fr

Découvrez les journaux déjà parus et gagnez peut-être une des huit souris 3D 3Dconnexion ou une des deux imprimantes 3D mises en jeu



... en vous abonnant gratuitement à la **newsletter de CAO.fr**



Un tirage au sort par mois parmi les abonnés.
Nouveau concours en 2017!