

DOSSIER

L'OPTIMISATION DE PROGRAMMES DE FAO



A man with a beard is shown in profile, wearing a VR headset. He is looking at a large, semi-transparent digital architectural model of a building. The model is composed of wireframe and solid surfaces, showing various rooms and structural elements. The background is a blurred office or studio environment with a desk and a computer monitor.

cad-magazine

**CAD-MAGAZINE,
LE NUMÉRIQUE
AU SERVICE
DE LA CONCEPTION.**

Plus d'infos sur :



ÉDITO



QU'ON ME DONNE L'ENVIE...

Depuis une dizaine d'années, tous les industriels que je rencontre, et cela en fait pas mal à travers notre WebTV Manufacturing.fr, me parlent de leur difficulté à trouver du personnel. On recherche des soudeurs, des opérateurs de production, des automaticiens, des électriciens, mais aussi des programmeurs, des responsables informatiques, des experts en cybersécurité, en internet des objets... Et cela dans tous les secteurs que cela soit l'agroalimentaire, l'aéronautique ou la métallurgie et tous les types de postes, qu'il s'agisse des usineurs, des techniciens ou des ingénieurs

On le sait l'industrie peine à recruter. On ne devrait pas trop se plaindre, car le secteur n'arrive qu'en sixième position en nombre d'offres d'emplois non pourvues derrière les services à la personne, le commerce, l'hôtellerie/restauration/tourisme, le support aux entreprises et le BTP. Et cet état de fait ne date pas d'hier. Plusieurs facteurs y concourent : vieillissement de la population, donc déficit de main-d'œuvre qualifiée ; évolution des préférences professionnelles des jeunes générations bien éloignées des emplois industriels ; manque de compétences en phase avec les technologies avancées ; image négative de l'industrie perçue comme peu attrayante et responsable en grande partie de désastres écologiques ; enfin faible mobilité géographique de nos ressortissants par rapport aux bassins d'emplois.

L'année passée les difficultés ont atteint un pic historique avec, selon l'Insee, plus des deux tiers des chefs d'entreprises manufacturières qui déclarent des postes vacants. Le nombre d'emplois vacants dans l'industrie, qui était de 61 000 mi-2022 selon la Dares, a doublé depuis la fin 2019. Evidemment les deux régions où l'on trouve le plus d'emplois industriels sont l'Île de France et l'Auvergne Rhône-Alpes, suivis de la Nouvelle-Aquitaine et des Pays de la Loire.

Un nouveau caillou dans la chaussure des industriels qui doivent se retrousser les manches pour revoir fondamentalement leur stratégie : investir dans l'automatisation et la digitalisation pour diminuer la dépendance à l'embauche, adopter une politique RH favorisant l'apprentissage et la formation professionnelle, mettre en avant les valeurs de l'entreprise les plus en phase avec les demandes des nouvelles générations, faciliter la promotion, la mobilité interne, revoir la grille des salaires, l'intéressement aux bénéfices, et bien sûr promouvoir les carrières industrielles. Il est en effet important de changer l'image négative associée à l'industrie.

Sur ce dernier point, CAD Magazine y travaille dans chaque numéro depuis 23 ans, et depuis plus de 13 ans pour notre WebTV Manufacturing.fr. J'estime donc qu'on a fait notre part pour donner envie comme disait Johnny.



Christian GLADIEUX

Rédacteur en chef



AVEC CAD-MAGAZINE ALLEZ À LA RENCONTRE DE VOS PUBLICS

Tout en restant en télétravail

Vos Webinars Technologiques clefs en mains

- Formation en ligne de vos clients
- Présentation de nouveaux produits
- Cas d'application client

Avec un ou plusieurs participants de votre choix, présents en un lieu ou délocalisés, Christian GLADIEUX, rédacteur en chef de CAD-MAGAZINE, animera vos échanges et fera réagir – via le Tchat – les internautes assistant à votre présentation.

Observateur attentif du marché de la conception numérique, il apportera à votre événement sa caution journalistique et la mise en perspective de votre offre, dans son univers concurrentiel.

CONTACT

Jean-Guillaume CANUET
jg.canuet@groupe-cimax.fr
01 84 27 04 17 - 06.63.01.17.59

COMPRENDRE

Les Webinars de CAD-MAGAZINE en 6 points

1

PERSONNALISATION

Invitations, présentations, supports visuels personnalisés à votre marque.

2

ANIMATION

Votre événement présenté par le rédacteur en chef de CAD-MAGAZINE.

3

DIRECT

Communiquez avec vos clients, prospects et nos lecteurs pour interagir et réagir via le Tchat.

4

STRATÉGIE DIGITALE

Relayez simultanément, ou en différé, la Webconférence via vos réseaux sociaux.

5

RETRANSMISSION

Vos Webinars toujours disponibles en rediffusion sur le site Cad-Magazine.com.

6

SIMPLICITÉ

Communiquez simplement, directement, et depuis n'importe où, avec vos publics !

SOMMAIRE

04 EN BREF

04 Nouveaux produits, partenariats, acquisitions, réussites commerciales : la vie des entreprises et de notre secteur d'activité en quelques lignes.

14 ÉVÈNEMENTS

14 3DExperience World 2023 : l'aube d'une nouvelle conception

17 REPÈRES

17 Comment construire une entreprise résiliente ?

18 INNOV'ACTION

18 L'innovation sous toutes ses formes pour doper votre créativité.

22 SOLUTIONS

22 Le numérique pour rebâtir Notre-Dame



14

24 DOSSIER

24 Optimiser la FAO : avant tout optimiser la programmation

Au-delà de l'optimisation de tous les paramètres nécessaires à la production, les industriels souhaitent aujourd'hui optimiser la fonction programmation pour réduire le temps consacré à chaque pièce, faire face à la pénurie de programmeurs qualifiés et capitaliser leurs savoir-faire.

26 Laurent Lallier, expert Cetim : « La programmation devient le gardien de la sécurité de l'usinage »

28 Denis Riobe, Siemens DISW : « Nous maîtrisons toute la chaîne, de la

donnée CAO au contrôle 3D en passant par la CN »

30 Gilles Battier, Hexagon : « Il faut faire remonter le savoir-faire de l'atelier vers la FAO

32 Guillaume Bansard, Tebis : « Les PIM/GD&T permettent de programmer plus vite »

34 Benoit Lallier, TopSolid : « L'IA va permettre de mieux capturer les savoir-faire »

36 Dominique Galmel et Romain Faucher, Dassault Systèmes : « Donner accès aux savoir-faire est essentiel »

38 PRODUITS

38 Tekla : le BIM ouvert pour faciliter la collaboration

40 TTPSC : intégrateur PLM made in Poland

42 Nos Cloud Industriels vont "augmenter" les concepteurs !

46 Virto : Essais de conduite virtuelle

47 ABONNEMENT

48 COUP DE COEUR

48 Restaurer les récifs coralliens

AU PROCHAIN NUMÉRO :

✓ Dossier : CAO : les technologies émergentes

Crédit couverture : Adobe Stock

VIE DES SOCIÉTÉS

DASSAULT SYSTÈMES SÉDUIT UN IMPORTANT SIDÉRURGISTE INDIEN

Le groupe sidérurgique indien Jindal Stainless (JSL) choisit les solutions de Dassault Systèmes pour améliorer ses performances opérationnelles et accélérer ses livraisons. Il va notamment déployer l'Industry Solution Experience « *Operations Planning and Scheduling Excellence* » de l'éditeur, ainsi que deux applications Delmia. L'objectif affiché est de raccourcir ses délais d'exécution d'environ 15 % et réduire son stock de travaux en cours d'environ 10 %. Pour cela, l'industriel va utiliser les logiciels de jumeau numérique précisément pour renforcer ses processus de planification, d'ordonnement et d'exécution de la production afin de mieux répondre aux attentes de ses clients.



SABCA CHOISIT 3DEXPERIENCE



Sabca est un fournisseur de l'industrie aéronautique qui conçoit, développe, fabrique et assure la maintenance des composants et systèmes des avions et des lanceurs. L'entreprise belge vient de choisir la plateforme 3DEXPERIENCE de Dassault Systèmes pour développer son activité notamment en améliorant la collaboration entre ses équipes Ingénierie et Fabrication. Il faut dire que Sabca est une filiale du groupe Dassault, cela aide à faire un choix...

Grâce à la plateforme 3DEXPERIENCE, l'équipe Fabrication de Sabca est par exemple en mesure d'accéder au jumeau virtuel d'un nouveau produit. Donc d'en expérimenter le fonctionnement dès le début de son cycle de vie, et de préparer sa mise en production plus rapidement. Toute modification d'ingénierie apportée à ce modèle basé sur des données se reflète en temps réel dans l'environnement virtuel de la plateforme. Avec un tel degré de visibilité, les équipes Fabrication disposent en permanence des informations les plus récentes pour prendre les meilleures décisions.

SEGULA TECHNOLOGIES RECRUTE 2500 PERSONNES

Le groupe d'ingénierie mondial Segula Technologies lance une campagne de recrutement à travers toute la France pour trouver ses futurs collaborateurs. L'entreprise est présente dans 30 pays avec 140 implantations dédiées aux grands secteurs industriels, dont 50 en France. Pour répondre à la croissance de ses activités et aux besoins de ses clients, le Groupe recrute cette année 2500 personnes en France. En recherche de profils variés - jeunes diplômés ou expérimentés - Segula propose des postes en CDD, en CDI et en alternance, ainsi que des stages.

Pour accéder aux offres :

[HTTPS://CAREERS.SEGULATECHNOLOGIES.COM/
FR/OFFRES-EMPLOI/](https://careers.segulatechnologies.com/fr/offres-emploi/)



50 POSTES À POURVOIR DANS LE SECTEUR AUTOMOBILE

Trigo Group, spécialiste des services d'inspection, de conseil et d'ingénierie qualité dans l'industrie du transport, recrute plus d'une cinquantaine de nouveaux collaborateurs en vue de renforcer le pôle automobile sur des sites industriels basés à Mulhouse et à Sochaux. Ils rejoindront ainsi les 10 000 collaborateurs du groupe français, présent dans 26 pays. L'entreprise est à la recherche de "passionnés d'automobile", sur plus d'une cinquantaine de postes de retoucheurs, mécaniciens, électriciens et carrossiers. Les futurs collaborateurs travailleront sur des véhicules neufs de dernières générations et pourront développer leur expertise en travaillant avec des outils à la pointe de la technologie.

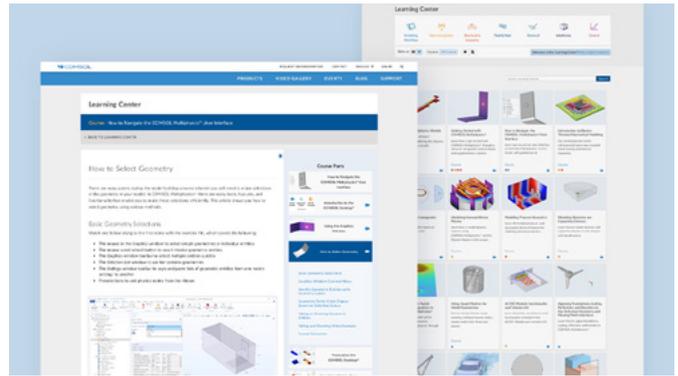


TENDANCES TECHNO

FORMEZ-VOUS GRATUITEMENT À LA SIMULATION MULTIPHYSIQUE

L'éditeur Comsol lance un Centre d'Apprentissage en libre accès dédié à la modélisation multiphysique. Disponible sur son site, cette nouvelle ressource gratuite et en libre accès, propose du contenu de formation en modélisation et simulation pour tous les domaines de la physique. Destiné aux utilisateurs de tous niveaux, ce service rassemble au même endroit un ensemble de cours, d'articles et de vidéos pour les guider dans leur apprentissage de la modélisation et de la simulation avec Comsol Multiphysics. Il a été conçu pour répondre aux besoins de l'utilisateur : les catégories et les filtres permettant de retrouver facilement les ressources pertinentes sur un sujet donné.

Le Centre d'Apprentissage comprend actuellement dix cours en plusieurs parties, allant de concepts fondamentaux à des sujets



plus avancés. Le cours "Getting Started with Comsol Multiphysics" présente les bases de l'utilisation du logiciel de l'éditeur suédois. Les exercices et les ressources inclus dans ce cours aident les utilisateurs à acquérir progressivement des compétences essentielles, en proposant à la fois des tutoriels guidés étape par étape et des exemples plus ouverts. Le cours initie les utilisateurs à la méthodologie de travail, à des techniques de modélisation et de simulation efficaces, et à la construction d'une application de simulation à partir d'un modèle.

L'IA RÉSUME PAR ÉCRIT VOS VISIOCONFÉRENCES

A part si vous avez vécu ces dernières années dans une grotte, vous connaissez sûrement Chat GPT-4. Vous avez sans doute aussi participé à une ou plusieurs réunions virtuelles

sous Teams, Google Meet ou encore Zoom. Les moins chanceux d'être vous ont peut-être dû écrire le compte-rendu de telle réunion. Avec Praiz AI, ce ne sera plus la peine. Développé sur la technologie d'IA de Chat GPT, ce logiciel retranscrit en direct vos appels et visioconférences, puis résume leur contenu et les points-clés de votre réunion.

Le résultat ? un compte-rendu au format texte, directement exploitable avec la capacité de faire des recherches par mots clés. Les enregistrements sont classés dans le Hub Vidéo. L'outil est compatible avec la plupart des logiciels conversationnels du web et des centaines d'outils métier y compris les CRM.

LE CETIM SCANNE EN 3D UN AVION COMPLET

Le Cetim, Institut technologique de mécanique labellisé Carnot, a mené pour Universal Hydrogen, une start-up américaine spécialisée dans la décarbonation de l'aviation, la reconstitution complète de la maquette numérique d'un avion ATR 72. La numérisation de l'appareil doit permettre d'en assurer le rétrofit dans de bonnes conditions pour le convertir à l'hydrogène en remplaçant ses réacteurs et ses réservoirs à kérosène par un kit constitué d'une pile à combustible associée à des moteurs électriques.

« Un de nos défis aujourd'hui repose sur le fait de ne pas avoir accès aux données des fabricants », explique Tim Down, Directeur du projet de conversion ATR de Universal Hydrogen. « Nous devons comprendre l'avion tel qu'il est avant de le modifier. C'est pourquoi nous avons engagé le Cetim pour nous aider à scanner l'avion en 3D, pour créer ce que nous pourrions appeler une maquette numérique de l'avion avant la modification. » Objectif : disposer d'un modèle 3D de l'avion avant transformation afin de pouvoir anticiper les évolutions et fournir aux autorités internationales de sécurité les informations nécessaires à la certification.



Pour pouvoir livrer, dans un délai très serré, la maquette numérique 3D de l'ATR 72 tel qu'il est construit, Cetim Sud-Ouest a pu s'appuyer sur une large palette d'équipements de numérisation 3D portatifs et de longue portée. « Ces équipements ont permis de couvrir dans son intégralité toutes les géométries de l'avion, que ce soit en intérieur avec tous les petits détails, et toute l'enveloppe extérieure de l'avion », précise Lionel Lagrèze, Cetim.



La vidéo témoignage :

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=5HIUWGE1AWW](https://www.youtube.com/watch?v=5HIUWGE1AWW)



CHAUSSURES IMPRIMÉES EN 3D : L'AVENIR DE NOS PETONS ?

HP s'associe à Decathlon et au groupe Lonati pour fabriquer en impression 3D des chaussures plus respectueuses de l'environnement. Pour cela, ils ont combiné les imprimantes 3D HP Multi Jet Fusion et les machines à tricoter pour empeignes de Lonati. Une avancée majeure face à la démarche traditionnelle qui implique plusieurs expertises, l'utilisation de nombreuses pièces et des matériaux adhésifs, ce qui rend la chaussure difficilement réparable ou recyclable et peut empêcher de la fabriquer localement.

Cette chaussure est composée d'une chaussette fabriquée par Lonati avec une semelle intermédiaire et une semelle extérieure produites à l'aide de l'imprimante 3D de HP. Les machines à tricoter de Lonati produisent le dessus de la chaussure avec un tissu à une ou deux couches, ce qui permet d'obtenir une matière de qualité, confortable et légère. L'imprimante HP Jet Fusion 5200 produit à la



fois

la semelle

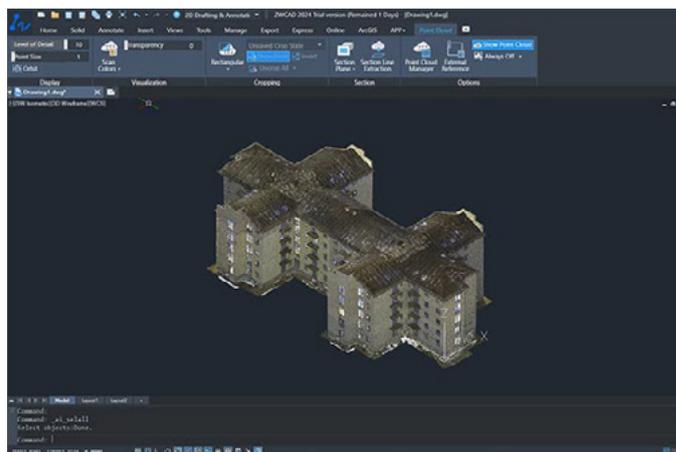
intérieure et extérieure de la chaussure, démontrant ainsi les capacités de la technologie d'impression 3D. Pour garantir une performance optimale, ces composants sont fabriqués à l'aide du matériau Ultrasint TPU01 de BASF, une poudre de polyuréthane thermoplastique polyvalente connue pour son absorption des chocs et sa flexibilité exceptionnelles.

Le bilan : la chaussure est complètement personnalisable, son assemblage sans colle lui permet d'être réparée facilement, l'utilisation d'un seul matériau, le TPU pour la partie adhérente et la partie coussin, améliore la recyclabilité de la chaussure. Enfin, grâce à l'impression 3D, la chaussure peut être produite localement, ce qui permet de réduire les émissions dues au transport et de soutenir les économies locales.

ZWCAD : LA VERSION 2024 EST DISPONIBLE

Très semblable à AutoCAD et compatible avec le logiciel d'Autodesk, ZWCAD en reprend la philosophie d'utilisation. Il dispose d'une interface familière avec menu ruban et/ou classique. Il permet d'enregistrer au format 100 % DWG, et reste compatible avec les DWF/DXF/DWT. Par ailleurs si vous avez développé des applicatifs métiers et des modules LISP vous pourrez également les exploiter. C'est un logiciel de CAO complet, avec forum, tutoriels vidéos et bibliothèques DWG à votre disposition, ainsi qu'une Hotline gratuite illimitée même pendant vos 30 jours d'essai.

L'éditeur annonce 1,4 million d'utilisateurs dans le monde. La dernière version 2024 innove, à commencer par les nuages de points et les flexiblocs (équivalent blocs dynamiques). Licence perpétuelle (pas de mise à jour obligatoire), en réseau ou par code.



NOUVEAU CASQUE DE RV SIGNÉ LENOVO

Lenovo annonce la disponibilité de son casque ThinkReality VRX et poursuit le développement de son écosystème XR. Destinée aux entreprises, le ThinkReality VRX est un casque léger conçu pour les applications de réalité virtuelle et de réalité étendue grâce à sa fonctionnalité pass-through. Il vient enrichir l'offre ThinkReality, qui comprend également une plateforme logicielle cloud dédiée au déploiement et à la gestion d'applications et de contenus à grande échelle ainsi qu'une série de services sur-mesure. Lenovo poursuit également le développement de l'écosystème applicatif grâce à Snapdragon Spaces et des partenariats avec des développeurs XR. Le ThinkReality VRX sera disponible en France dès le mois de juin 2023 à partir de 1299 €.

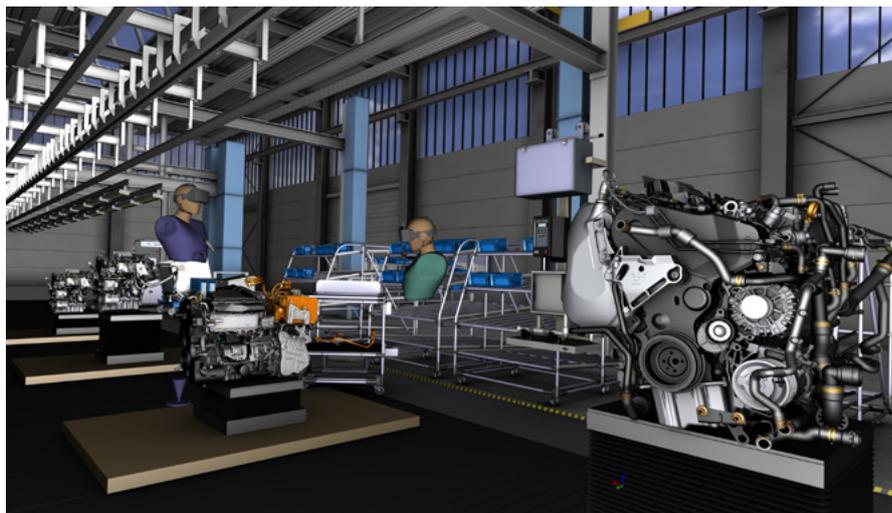


ESI COMPLÈTE SA SOLUTION IC.IDO

Spécialiste français de la simulation numérique, ESI Group s'est également investi depuis plusieurs années dans la réalité virtuelle avec le rachat de la société IC.IDo. Cette offre est enrichie du module Weave qui permet aux entreprises de passer en revue virtuellement des conceptions de produits complexes du "point de vue de la fabrication centrée sur l'humain", éliminant ainsi le besoin de prototypes physiques et d'essais.

Destiné aux équipes d'ingénierie et de fabrication chargés du développement de produits complexes et de leurs processus d'assemblage, IC.IDO Weave fournit un environnement d'essai collaboratif basé sur la Réalité Étendue (XR). Grâce à des espaces de travail virtuels, des équipes aux horizons divers peuvent imaginer, collaborer et valider leurs processus et produits futurs tôt dans le processus de développement, en temps réel.

Très interactif, IC.IDO Weave permet aux parties prenantes d'évaluer des plans d'assemblage et de service complexes dans des environnements de fabrication virtuels par une expérience de simulation numérique. Cette approche permet une intégration immersive des produits, ainsi que des évaluations de processus d'assemblage centrées sur l'humain, des examens de lignes d'assemblage et des validations de processus de service. Cette approche conduit à un niveau de confiance plus élevé et permet la prise de décisions stratégiques plus tôt dans le processus de développement, tout en évitant des changements coûteux tardifs.



COMSOL

Prenez une longueur d'avance dans la conception de batteries

avec COMSOL Multiphysics®

La simulation multiphysique contribue au développement de nouvelles technologies de batteries. Elle permet de mieux comprendre les mécanismes qui influent sur leur fonctionnement, leur sécurité et leur durée de vie. La possibilité de réaliser des tests virtuels basés sur des modèles multiphysiques, de la structure détaillée des cellules jusqu'à l'échelle du pack de batteries, permet de prédire avec précision les performances des batteries en conditions réelles d'utilisation.

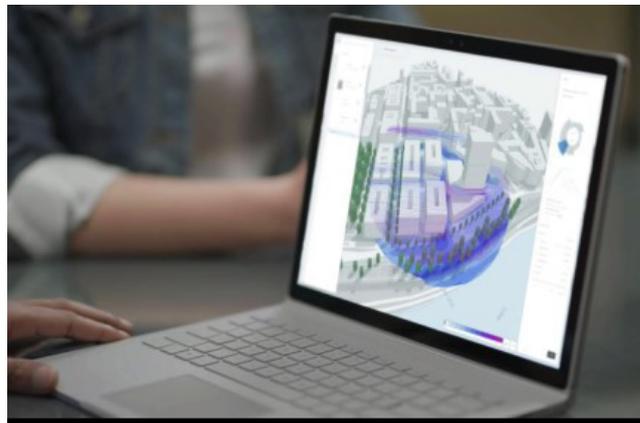
» comsol.fr/feature/battery-design-innovation



AUTODESK LANCE SON OFFRE FORMA POUR L'AEC

Autodesk a récemment dévoilé les premières fonctionnalités de son offre Forma destinée au secteur AEC : un cloud industriel qui permettra d'unifier les flux de travail au sein des équipes qui conçoivent, bâtissent et gèrent l'environnement bâti. Les fonctionnalités initiales se concentrent sur les premières étapes de planification et de conception grâce à des automatisations et des recommandations alimentées par l'IA. Ainsi, elles simplifient l'exploration des concepts de design, réduisent les tâches répétitives et aident à évaluer les qualités environnementales autour d'un site de construction, laissant ainsi du temps aux architectes pour se concentrer sur des solutions créatives.

« Forma donne aux professionnels de l'architecture, l'agilité nécessaire pour travailler de manière itérative plutôt que



séquentielle entre la planification et la conception détaillée, ce qui leur permet d'optimiser ce qu'ils peuvent accomplir », a déclaré Amy Bunszel, vice-présidente exécutive d'Autodesk pour les solutions de conception d'architecture, d'ingénierie et de construction. « De l'évaluation rapide d'un grand nombre de facteurs - du soleil et du vent au bruit et aux vues - au déchargement des tâches de calcul dans le cloud et à la connexion avec Revit, Forma apporte une grande valeur ajoutée à nos clients. »

UN MODULE ARAS POUR GÉRER VOS VARIANTS

Editeur d'une solution PLM 100 % cloud, Aras, lance une nouvelle application baptisée Variant Management pour gérer précisément les variations d'un produit à différents niveaux de sa conception, avec une traçabilité complète et un historique des modifications.

Aras Variant Management permet de définir et de contrôler la variabilité comme un élément essentiel de la stratégie produits. L'objectif est de favoriser la flexibilité pour créer des gammes de produits et maximiser la réutilisation des modules, réduisant de ce fait les coûts de développement et les délais de mise sur le marché. Grâce à l'outil, les équipes d'ingénierie et les équipes commerciales peuvent définir et valider les caractéristiques, les options et les règles de variabilité des produits, afin de configurer des structures spécifiques pour chaque gamme.

L'application maintient également des modèles de données distincts pour les normes et les règlements, ainsi que pour les ruptures dans tous les domaines, ce qui permet de les réutiliser dans un nouveau contexte. Cela raccourcit le temps de développement de nouvelles variantes, simplifie la résolution des conflits de normes et permet à toutes les équipes de développements spécifiques de participer au processus.

IMPRIMER EN 3D AU BUREAU AVEC PRÉCISION

UltiMaker lance la Method XL, une imprimante 3D de haute précision pour les applications d'ingénierie. Son fabricant la place à la croisée des machines de bureau simple d'usage et des équipements industriels performants. Avec un volume de construction de 305 mm x 305 mm x 320 mm et une précision dimensionnelle de ± 0.2 mm, elle convient aux projets complexes, du prototypage fonctionnel aux pièces à usage final.

L'imprimante accepte les matériaux de qualité industrielle comme l'ABS-R et l'ABS avec fibre de carbone. La chambre chauffée,

qui peut atteindre 100°C, est conçue pour permettre des résultats optimaux lors des impressions utilisant l'ABS, l'un des matériaux les plus populaires et les plus difficiles à imprimer sur une imprimante 3D de bureau en raison de sa tendance à se déformer. Une nouveauté de la série Method est le plateau de fabrication chauffé de la Method XL, un plus pour les clients souhaitant un niveau de sécurité supplémentaire pour éviter les problèmes de déformation et d'adhérence des couches. Le plateau de fabrication et la chambre de construction chauffés à température contrôlée se combinent pour créer un environnement stable pour l'impression précise et solide de pièces de toutes les tailles.

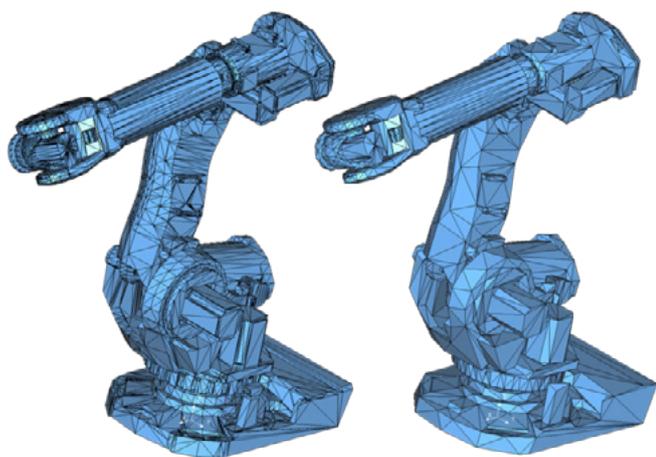
Pour un flux de travail continu du fichier CAO à l'impression de la pièce, la Method

XL se synchronise directement avec le logiciel CloudPrint, ce qui permet aux clients de télécharger, de surveiller et de suivre facilement leurs tâches d'impression à partir de leur navigateur Web.



SIMPLIFIER VOS GÉOMÉTRIES EN UN CLIC

3D_Evolution Simplifier est un outil permettant, en un clic, de réduire les temps de simplification des modèles CAO 3D. Développé par Coretechnology dont la filiale française est implantée à Lyon, cet outil peut par exemple être employé dans le cadre d'échange de modèles 3D entre partenaires, tout en conservant la propriété intellectuelle du propriétaire grâce à la suppression de toute la géométrie interne. Autres cas d'usage la création de modèles simplifiés destinés à des applications de réalité virtuelle, d'usine numérique ou encore de maquette de revue de projet. L'intérêt premier du logiciel est sa rapidité d'action, même sur des modèles 3D complexes, pour une tâche souvent chronophage.



GÉRER VOS CONCEPTIONS ÉLECTRIQUES SUR LE CLOUD

Proposé par Trace Software International, Elec Calc Project est une nouvelle plateforme collaborative de gestion de projets. Il s'agit de connecter de la plateforme Connect, qui permet de collaborer en ligne sur des projets électriques réalisés avec le logiciel elec calc ainsi qu'avec l'ensemble des logiciels de la gamme de l'éditeur.



Pour chacun des logiciels de la gamme Elec Calc, les utilisateurs disposent d'une intégration native du projet sur le cloud. Grâce à la gestion électronique des documents (GED), il est possible de créer des répertoires spécifiques ainsi que de partager des fichiers, afin de garantir la bonne organisation des procédures de travail. Enfin, l'explorateur intégré dans la plateforme permet une navigation intuitive entre les différents fichiers du projet. Les principales fonctionnalités : gestion des utilisateurs avec des profils spécifiques, des droits d'accès aux documents et projets, traçabilité des projets (versioning) et gestion de l'historique, partage des fichiers, visualisation des documents PDF, de la suite Microsoft Office (.doc, .xls ou .ppt), mais aussi DWG et DXF, etc.



Votre reflet le plus fidèle

NCSIMUL vérifie, simule et sécurise vos codes ISO via la virtualisation de votre environnement d'usinage réel.

Optimisez le rendement de votre atelier en associant vos machines CN avec leurs jumeaux numériques.



Testez
NCSIMUL

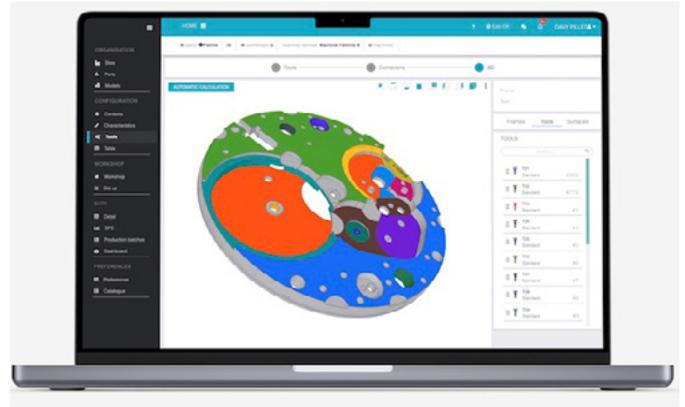
Visitez hexagon.com



ELLISTAT : LA SOLUTION APC RECONNUE DANS LE SECTEUR DU LUXE

Editeur de logiciels dédiés à la production industrielle, Ellistat est bien implanté dans le secteur du luxe avec son logiciel APC -Automated Process Control-. Les fabricants bijoutiers et horlogers, ainsi que leurs sous-traitants, l'utilisent afin de maîtriser la variabilité des processus de production avec l'automatisation du réglage de leurs machines-outils. Ainsi, pour chaque production, la première pièce usinée est systématiquement conforme aux tolérances requises et centrée.

L'objectif d'APC est de limiter la dépendance au facteur humain. Le logiciel permet de maîtriser la variabilité des processus de production avec le réglage automatique de chaque machine-outil, quelles que soient la machine et la complexité de la pièce. Le processus de réglage se fait à partir d'un fichier 3D de la pièce et fonctionne sur tout type de machine-outil : tournage, fraisage ou combiné.



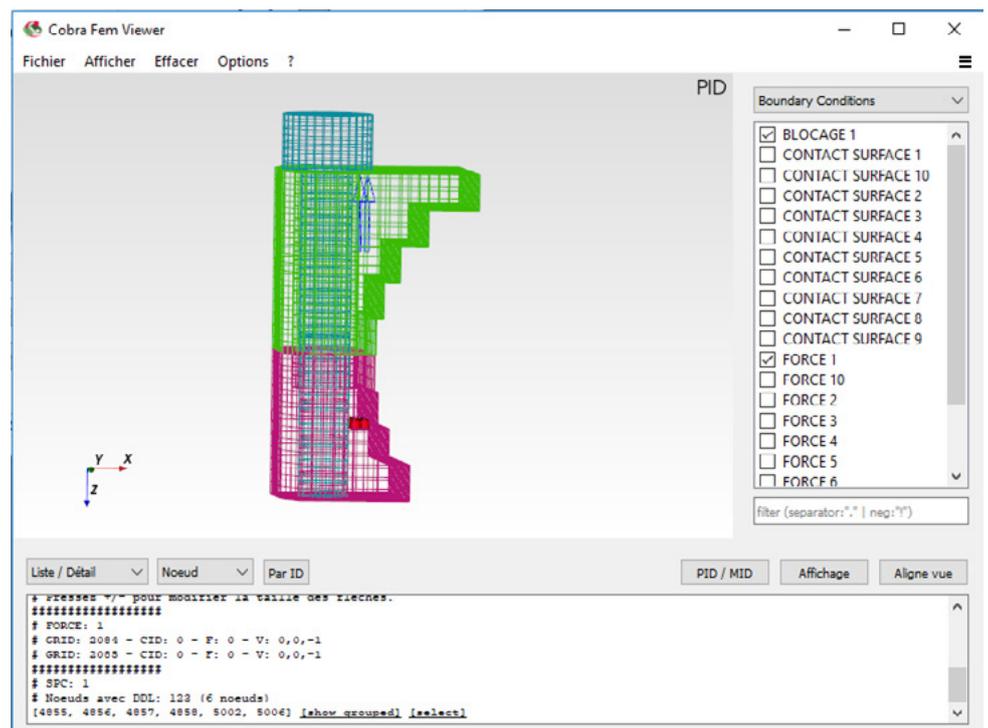
Le logiciel permet de respecter les tolérances serrées requises et d'obtenir une production de pièces centrées, dès la première pièce. En effet, APC prend en compte l'ensemble des cotes et des correcteurs d'un processus pour calculer le meilleur ajustement. Des algorithmes de machine learning permettent d'atteindre la maîtrise statistique du processus, à partir d'une quantité réduite d'informations. Ces algorithmes calculent automatiquement les correcteurs à appliquer à la machine, à partir de la mesure d'une pièce.

LOGICIEL DE RÉFÉRENCE POUR LES ASSEMBLAGES VISSÉS

Le Cetim, Institut technologique labellisé Carnot, annonce Cetim Cobra v6.5, la nouvelle version de son logiciel de conception, dimensionnement et optimisation du comportement d'assemblages boulonnés et vissés dont la tenue est primordiale pour garantir la sécurité des utilisateurs. Celle-ci intègre un module EF-3D spécifiquement développé pour convertir un modèle analytique en modèle éléments finis.

Cetim Cobra s'est imposé pour la conception et l'analyse d'assemblages vissés aux contraintes spécifiques, et notamment pour valider la tenue statique et dynamique d'assemblages sous chargements extrêmes. Il permet notamment l'analyse, la vérification et le dimensionnement des assemblages boulonnés et vissés précontraints à serrage contrôlé conformément à la recommandation VDI 2230 et à la norme NF E 25-030-2.

Le nouveau module EF-3D permet la conversion d'un projet analytique vers un projet éléments finis et est utilisable sans nécessiter de connaissance particulière préalable en modélisation par éléments finis. Le maillage et les conditions limites sont réalisés par le logiciel qui génère un fichier de calcul EF à destination de 5 solveurs commerciaux (Nx.Nastran, MSC.Nastran, Ansys, Abaqus, Optistruct). Une fois les calculs réalisés par le solveur EF externe, Cetim Cobra importe les résultats principaux concernant la fixation (effort axial, moment de flexion, contrainte statique et alternée). La fonctionnalité EF apporte donc un niveau de précision supérieure par rapport à la version analytique plus conservative, et donc une meilleure analyse des cas critiques.

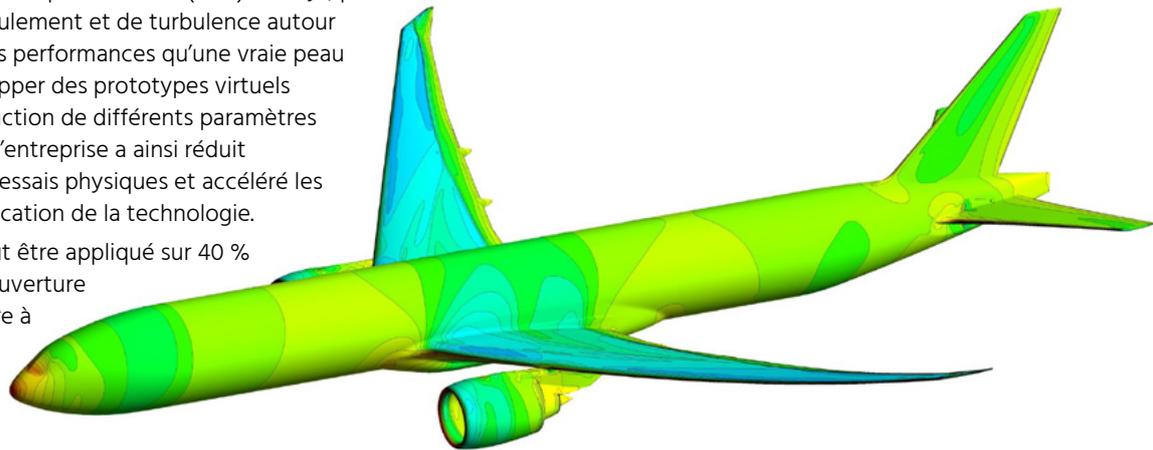


DE LA PEAU DE REQUIN SUR LES AVIONS

Le biodesign est à la mode. De plus en plus d'industriels, de designers et d'ingénieurs s'inspirent des solutions adoptées par la nature pour leurs propres produits manufacturés. Lufthansa Technik a par exemple décidé de développer un revêtement pour les avions imitant la peau de requin. Celle-ci est en effet capable de diminuer la traînée aérodynamique et donc la consommation de carburant.

Développé avec BASF, AeroShark est un film de surface composé de « *riblets* », des nervures microscopiques semblables à celles de la peau de requin. Les ingénieurs de Lufthansa Technik s'appuient sur les solutions de simulation de la dynamique des fluides numérique (CFD) et de calcul haute performance (HPC) d'Ansys, pour analyser les phénomènes d'écoulement et de turbulence autour des riblets et obtenir les mêmes performances qu'une vraie peau de requin. L'équipe a pu développer des prototypes virtuels d'AeroShark et les tester en fonction de différents paramètres physiques et scénarios de vol. L'entreprise a ainsi réduit significativement les coûts des essais physiques et accéléré les délais de validation et de certification de la technologie.

Aujourd'hui, ce revêtement peut être appliqué sur 40 % de la surface de l'avion et sa couverture devrait prochainement s'étendre à d'autres zones.



COLLABORER POUR INNOVER : LA VISION DE SOFTWARE RÉPUBLIQUE

Il y a quelques semaines, notre WebTV Manufacturing.fr a découvert un concept car très innovant développé par Software République, un GIE de six entreprises de niveau internationale. Human First Vision, c'est son nom montre que l'innovation est bien souvent le fruit d'un partenariat et de méthodes de développement étroitement collaboratives. Atos, Dassault Systèmes, Renault, ST Microelectronics, Thales ont ainsi associé leurs compétences pour créer un véhicule électrique, connecté, cybersécurisé et doté de fonctions intelligentes de conduite.



De la page blanche à la voiture roulante, il n'a fallu que six mois à Software République pour réaliser son projet. Pour tenir ce laps de temps, les ingénieurs sont logiquement partis d'une base roulante existante zéro émission, mais lui ont adjoint pas moins de vingt innovations concrètes et opérationnelles. Ce véhicule physique et opérationnel se double d'une réplique virtuelle, un jumeau numérique qui évolue dans un univers où des systèmes aujourd'hui indépendants (infrastructures, énergie, services publics, utilisateurs de différentes catégories, etc.) communiquent et interagissent entre eux. Cela permet de modéliser, visualiser et simuler les différents cas d'utilisation pouvant se présenter dans le monde réel. Grâce à son interconnexion poussée avec son environnement, H1st vision dialogue en permanence avec les écosystèmes numériques et physiques.

Une expérience plus que jamais centrée sur l'humain d'où le nom de la voiture. Les vingt innovations embarquées dans ce démonstrateur de technologies prennent soin du conducteur, de ses passagers et des autres usagers de la route :

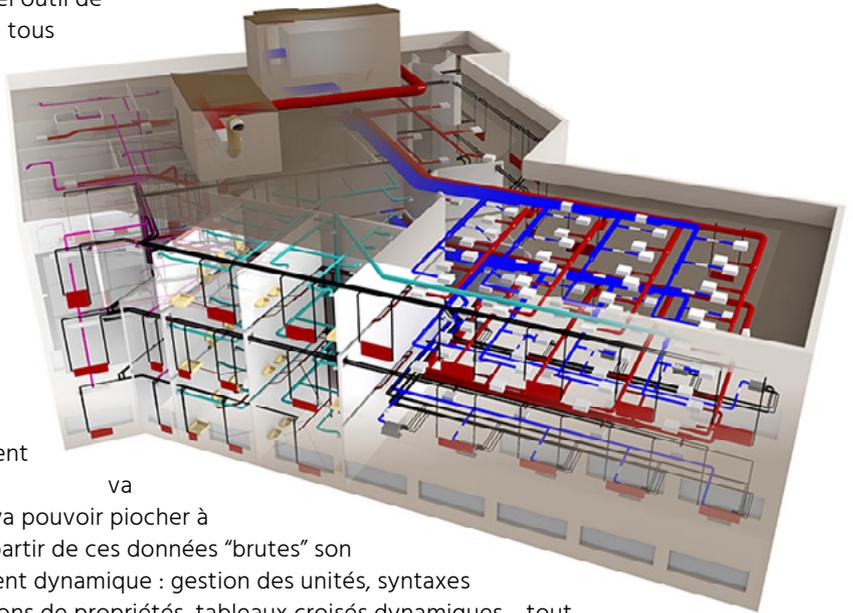
- accès sécurisé et innovant au véhicule par biométrie,
- expérience sonore unique dans l'habitacle,
- autonomie et charge optimisées de la batterie,
- veille et assistance de l'état de santé du conducteur et du véhicule,
- protection des occupants et des autres usagers de la route grâce à des alertes prédictives.

TRIMBLE NOVA OPTIMISE LES LISTES DE QUANTITATIFS

La version 17 de Trimble Nova propose un nouvel outil de génération de listes de quantitatifs accessible à tous ses utilisateurs bénéficiant de licences d'abonnement. Les rapports de quantitatifs d'éléments constituent l'une des pierres angulaires de l'exploitation d'un modèle MEP. Ils en constituent les pièces écrites principales, quel que soit le type de projet ou encore la phase d'étude à traiter : En conception pour les appels d'offre, et en exécution pour les commandes de matériel.

C'est justement pour répondre aux besoins très spécifiques de certains clients, aux cahiers des charges précis et exigeants, qu'ont été développées les listes dynamiques. Contrairement aux rapports standards, l'élaboration des listes va être entièrement laissée à l'utilisateur. Celui-ci va pouvoir piocher à volonté des propriétés d'objets, et façonner à partir de ces données "brutes" son tableau de quantitatifs de manière complètement dynamique : gestion des unités, syntaxes spécifiques, sommes personnalisées, combinaisons de propriétés, tableaux croisés dynamiques... tout ou presque est réalisable. Un gestionnaire de gabarits modèles et de scripts d'automatisation de tâches assure quant à lui la sauvegarde et une exploitation optimale du travail initial de paramétrage pour les projets à venir.

Mais surtout, l'accent a été mis sur l'essentiel. Alors que de nombreuses solutions logicielles pour le bâtiment proposent des outils de gestion des quantitatifs entièrement paramétriques, ils sont pour la plupart peu accessibles, car très complexes à utiliser. En revanche, les listes dynamiques de Trimble Nova proposent un workflow épuré de toute fonctionnalité superflue.



va

L'IA POUR AIDER AU CONTRÔLE TECHNIQUE

Vuforia Step Check est le nom d'une application de réalité augmentée proposée par PTC, boostée par l'intelligence artificielle, et dédiée aux opérations d'inspection technique. Rajoutée à sa plateforme de réalité augmentée Vuforia, ce composant Step Check facilite le travail des opérateurs pour vérifier qu'un composant ou un produit complet est fabriqué ou assemblé conformément aux spécifications et s'il fonctionne correctement. Très souvent, ces inspections sont effectuées à l'œil nu et à l'aide de documents papier, ce qui met beaucoup de pression sur les équipes lorsqu'il s'agit de prendre une décision rapidement et contribue à augmenter le risque d'erreurs et de reprises.

Step Check guide les opérateurs dans leurs tâches d'inspection à l'aide d'instructions de travail en réalité augmentée. Ces instructions détaillées étape par étape et spécifiques au contexte sont superposées à la pièce ou au produit physique contrôlé. Lors des tests, l'IA embarquée dans la solution peut détecter des assemblages non conformes, des pièces manquantes ou mal alignées, ou tout autre défaut connexe. Des éléments graphiques avec un code couleur sont affichés en temps réel sur la pièce ou le produit pour informer les opérateurs sur le succès ou l'échec de l'étape d'inspection en cours. Step Check documente aussi automatiquement les résultats de l'inspection et fournit des tableaux de bord pour permettre une analyse des contrôles effectués.

Step Check fait partie de Vuforia's Expert Capture, la solution de réalité augmentée de PTC en mode SaaS qui offre un environnement collaboratif et propice à l'apprentissage pour capturer les connaissances des experts sur leur lieu de travail et générer des inspections visuelles améliorées par l'IA pour pouvoir les partager.





Cad Xp a fait le plein de nouveautés

Nouvelle interface, recherches facilitées, possibilités accrues pour la communauté.



CADxp

CAO et nouvelles technologies



BON...
ALLONS VOIR
SUR **CADxp***.
UN MEMBRE AURA
PEUT-ÊTRE
UNE SOLUTION



&£3-ù:\$?!
[@ ^ & ~%*./
=
!

WAOUH!

* LE SEUL FORUM
EN FRANÇAIS DE
DISCUSSION ET
D'ENTRAIDE DE LA
COMMUNAUTÉ CAO



TROUVEZ DES RÉPONSES
SUR **CADxp*** ET REJOIGNEZ
LES 40 000 MEMBRES !



www.CADxp.com



Doc : Daimler Truck

Une scène immense dans une salle géante pour un show à l'américaine devant près de 10 000 spectateurs ! Doc : JF Prévéraud

Le développement durable impose de nouveaux concepts de produits. C'est aussi l'occasion de revoir les méthodologies de conception dans lesquelles l'Intelligence Artificielle va avoir une place grandissante, notamment à travers des services en ligne qui seront disponibles prochainement pour tout le portefeuille de Dassault Systèmes.

C'est devant une assistance de plusieurs milliers de spectateurs que Gian Carlo Bassi, Executive VP of 3DExperience Works chez Dassault Systèmes a ouvert le forum 3DExperience World 2023 qui, pour son retour au présentiel, avait choisi cette année Nashville, capitale de l'État du Tennessee au cœur des États-Unis.

Le développement durable, avec la réduction de l'impact carbone et la montée de l'économie circulaire, a été le maître-mot de cet événement, tant dans les exemples présentés que dans les annonces faites autour des produits, avec en toile de fond le logiciel qui devient un service proposé en ligne et l'Intelligence Artificielle qui va aider à optimiser la conception.

C'est ainsi que dès juillet toutes les licences de SolidWorks vont inclure un accès à des services dans le Cloud. Cela pour faciliter la collaboration entre de multiples intervenants et partager des documents le plus simplement du monde. Mais attention, si l'on pourra visualiser le projet dans tous ses détails et l'annoter, il ne sera pas possible de le modifier.

MIEUX CONCEVOIR GRÂCE À L'IA

Bernard Charlès, CEO de Dassault Systèmes a, quant à lui, axé sa présentation sur le futur de la conception. « Dans la nouvelle industrie du 21e siècle, où l'imagination est au pouvoir, il ne s'agit plus de développer des produits, mais des expériences plus

éco-responsables. C'est aujourd'hui possible, grâce au jumeau numérique qui bénéficie de l'Intelligence Artificielle pour comprendre ce qui nous est invisible et anticiper le futur. »

Ainsi, dès cet été, la plate-forme 3DExperience va évoluer. « N'importe quel modèle 3D créé par une CAO, même rudimentaire, va pouvoir être récupéré et analysé dans notre plate-forme où notre moteur d'IA régénérera automatiquement les spécifications à la base de sa conception, pour proposer la meilleure conception possible. Cela va avoir deux conséquences majeures, vous pourrez réévaluer la qualité de votre conception initiale, et vous pourrez créer une conception "5 étoiles", basée sur des spécifications de haute qualité, permettant ainsi d'élever la propriété intellectuelle de votre entreprise. »

Mais cela ne se limitera pas aux seuls projets créés en CAO. « Grâce aux scanners 3D toujours plus abordables,



il devient possible de numériser des infrastructures ou des équipements industriels existants, afin de recréer automatiquement avec notre plateforme les spécifications de conception et les modèles 3D afférents, sans passer du temps devant un écran. »

UNE PANOPLIE D'OUTILS DANS LE CLOUD

A l'heure où l'on entend beaucoup parler de Metavers industriels et des premières désillusions, ou d'outils d'IA, tel ChatGPT, qui pourraient se substituer à l'homme, Bernard Charlès a tenu à clarifier sa position vis-à-vis de ces technologies. *« Nous pensons plutôt que l'IA générative que nous incluons dans notre plateforme, va permettre aux concepteurs de se focaliser sur la définition des meilleures spécifications possibles, en les libérant des ultérieures et fastidieuses tâches de modélisation. De telles fonctionnalités seront bientôt disponibles dans le Cloud sous forme de services. »* Et de confirmer que tous les utilisateurs de SolidWorks, Catia et de la plate-forme 3DEXpérience vont avoir accès à ces outils.



Guitare acoustique équipée des éléments en laiton imprimés formant le Droplet Sound System, qui améliore la clarté des sons produits par les cordes. Doc. JF Prévéraud

DE L'ABS POUR VÉLO AU GANT TACTILE

Le forum 3DEXperience World a aussi été l'occasion de rencontrer quelques utilisateurs, tel l'italien e-Novia. *« Nous sommes un écosystème d'innovation né en 2015, qui est devenu une groupe industriel Deep Tech, abritant aujourd'hui 8 sociétés apportant chacune des solutions innovantes autour de la mobilité durable et de la robotique »,* explique Fabio Pizzato, Chief of Entrepreneurs chez e-Novia. *« Pour cela, nous sommes à l'affût, à travers notre Startup Studio, de technologies novatrices qui sont en cours de développement. Et nous aidons leurs promoteurs à créer une activité en leur apportant le soutien de notre réseau à la fois en termes de moyens matériels, par exemple SolidWorks pour les études ou l'accès à des moyens de fabrication, mais aussi humains avec des managers et des experts techniques, ou encore financiers en réunissant un pool d'investisseurs, dont e-Novia, pour les aider à démarrer. »*



Le gant tactile sensible à la chaleur, conçu avec SolidWorks par Weart, dédié aux applications de Réalité Virtuelle. Doc. e-Novia

Parmi les réussites d'e-Novia signalons Blubrake, qui a développé un ABS pour les vélos électriques et vélos e-cargo intégré dans le cadre, et commercialisé par Shimano. Ou encore HiRide qui a créé une suspension miniaturisée et adaptative pour le cyclisme. *« Mais e-Novia s'intéresse aussi à la robotique avec par exemple Yape qui propose un drone terrestre pour les livraisons du dernier kilomètre, et nous participons aussi avec le Politecnico di Milano à l'Indy Autonomous Challenge faisant courir des IndyCar sans pilote à bord. Nous avons aussi Weart dont le gant tactile, outre la perception des formes, permet aussi de ressentir la température des objets virtuels manipulés. »*

DES STRUCTURES FLEXIBLES ÉTONNANTES

Parmi les autres utilisateurs nous avons remarqué le Flexible Research Group de l'Université de Californie (UCLA) où le Prof. Jonathan Hopkins mène des recherches sur la conception et la fabrication de structures, de mécanismes et de matériaux flexibles avancés, qui atteignent des capacités extraordinaires grâce à la déformation de leurs éléments constitutifs. « *De tels systèmes sont intrinsèquement reproductibles, évolutifs, sans danger pour l'homme, peu coûteux, faciles à entretenir, adaptables, légers, capables de stocker l'énergie de contrainte ou de s'adapter aux imperfections, et sont polyvalents dans la cinématique qu'ils sont capables d'atteindre* », insiste-t-il.



Le Flexible Research Group de l'UCLA présentait des structures flexibles aux propriétés étonnantes conçues à l'aide de SolidWorks et imprimées en 3D. Doc. JF Prevéraud

Dassault Systèmes prévoit ainsi de proposer à ses clients de pouvoir vraiment indexer, scanner, réévaluer, trier, simplifier, renommer, et fournir les vraies caractéristiques sur des ensembles de données gigantesques. « *Nous l'avons déjà fait avec plusieurs clients. Chez Renault, nous avons développé en trois semaines un outil donnant une estimation très proche de la réalité, leur permettant de prédire l'impact de la volatilité du coût des matériaux ou des ruptures d'approvisionnement, sur le prix final d'un véhicule. Une problématique à laquelle vont être confrontés nombres d'industriels. De même, nous avons développé pour Ikea, une plate-forme de conception en ligne dans le Cloud pour l'aménagement des cuisines et salles de bain. Depuis 2 ans, des millions d'aménagements ont ainsi été créés. Aujourd'hui, en ayant appris de cet ensemble de données gigantesque, nous pouvons proposer*

automatiquement plusieurs idées d'aménagement aux clients d'Ikea, à partir des besoins qu'ils ont spécifiés et de l'ambiance qu'ils souhaitent obtenir. »

VERS LA BIO-IMAGINATION

En s'inspirant du vivant, le monde de la conception va vivre une véritable révolution, d'autant plus que les plus jeunes sont sensibles à la "bio-imagination". « *Pour répondre à ce nouveau défi, nous avons développé une nouvelle technologie de science des matériaux, dérivée de notre savoir-faire en sciences de la vie. En nous inspirant de la croissance des cellules du vivant et du comportement de leur ADN, nous pouvons, à partir des spécifications, "faire pousser" la matière pour optimiser la structure d'une pièce.* » Et cela sera disponible en tant que service à l'intérieur de la plate-forme.

Une démarche "bio-inspirée" que Dassault Systèmes entend aussi appliquer aux entreprises elles-mêmes. « *Nous avons constaté que nombre de start-up ont de grandes idées, mais de très grandes difficultés pour construire et faire évoluer leur organisation, surtout lorsqu'elles embauchent beaucoup de personnes. Nous allons donc appliquer l'expérience du jumeau numérique, que nous utilisons dans les sciences de la vie, à l'organisation des entreprises. C'est ce que nous appelons des "Business Experiences", que nous avons développé avec des partenaires tels Swift, Solid Expert, Tremec, Avenao, ParaWorks et bien d'autres. Le fait de proposer ces solutions prêtes à l'emploi à des start-up va considérablement leur simplifier la vie.* »

« *Le phénomène de plate-forme modifie les limites de la connexion pour créer un nouveau type d'écosystème, où le logiciel en tant que service et l'assistance par l'IA, seront l'avenir de la conception pour rendre notre monde plus durable* », a-t-il conclu. ■

UN EXO SQUELETTE DE 4 TONNES

On ne pouvait pas passer non plus à côté de l'imposant Exosapien, un engin mécanique à 4 pattes de 200 hp et 4 tonnes, multipliant la force du pilote par 50 qui a été conçu à l'aide de SolidWorks. Jonathan Tippet, son créateur et pilote, explique que la seconde version en cours de développement fera les 2/3 de la taille, la moitié du poids et doublera la puissance.





Stéphane Guignard, Ex-Vice-Président des Opérations Europe d'Aras.

≡ AVIS D'EXPERT ≡

COMMENT CONSTRUIRE UNE ENTREPRISE RÉSILIENTE ?

Pandémie de coronavirus, bouleversements géopolitiques, crise de l'énergie, inflation, variations des monnaies, pénuries de matières premières, pression sur les chaînes d'approvisionnement, urgence climatique et environnementale... Comment construire une entreprise à la fois résiliente aux crises d'aujourd'hui, et préparée à répondre aux défis de demain ?

LA TRANSFORMATION DIGITALE, CONDITION SINE QUA NON DE L'INDUSTRIE DU FUTUR

Dans ce contexte exigeant, les entreprises qui réussissent sont celles qui s'adaptent aux changements fréquents, multiples et imprévisibles. Pour cela, une seule solution : faire de la transformation digitale le socle de la performance de l'entreprise, pour disposer, sur l'ensemble de la chaîne de production, de données fiables et sans couture, sur lesquelles appuyer des décisions éclairées, ajustées aux contextes de marché mouvants, en quasi-temps réel. Or, si 98 % des décideurs des entreprises industrielles en France estiment aujourd'hui bien s'adapter au changement, ils sont encore 60 % à déclarer ne pas encore exploiter le potentiel offert par leurs données, et même 73 % à utiliser encore beaucoup Excel pour consolider leurs données*.

Une stratégie risquée, car figer dans un tableur les datas d'un processus qui, par nature ne le sont jamais, c'est prendre le risque de les désynchroniser et de faire reposer tout un processus métier sur de la data erronée. Sans compter le risque associé de rupture de process, si la continuité numérique entre les différentes briques métier de l'entreprise n'est pas assurée. Avec, au final, une probable incapacité à prendre des décisions suffisamment rapides et suffisamment éclairées pour s'adapter rapidement, éviter les crises ou saisir les nouvelles opportunités. Une situation encore trop fréquente dans l'industrie, et qui ne va pas s'arranger dans les années à venir, alors que l'analyse prédictive devient clé pour comprendre et anticiper les grands changements à venir.

LE PLM « NOUVELLE GÉNÉRATION » : RÉPONSE AUX NOUVEAUX DÉFIS INDUSTRIELS

En décloisonnant la data à travers tous les métiers et services de l'entreprise, le PLM favorise une approche collaborative des projets industriels, les rendant ainsi plus flexibles et plus agiles pour s'adapter rapidement à des conditions de production et de marché en mouvement.

En centralisant l'ensemble des informations dans un outil unique, il permet de créer des jumeaux numériques capables de projeter, et donc d'anticiper dans le monde réel, les problématiques potentielles tout au long de la chaîne de production : R&D, supply chain, fabrication, maintenance, recyclage.

En organisant la continuité numérique des processus, il permet de concevoir des produits à la fois de plus en plus complexes et de plus en plus personnalisés et durables, pour répondre aux nouveaux usages.

En offrant une traçabilité des décisions tout au long des processus de l'entreprise, il permet de simuler les impacts des décisions à venir et de travailler sur des scénarios variés, notamment en termes réglementaires, pour mieux s'y préparer.

En connectant les données des anciens systèmes vers un nouveau système fédérateur, il permet de mettre en place la transformation numérique de l'entreprise sur le long terme et de préparer l'avenir, tout en assurant une stabilité opérationnelle essentielle à la continuité des activités. —

* Chiffres de l'étude Aras France « Le PLM au cœur des nouveaux défis industriels », réalisée en juillet 2022 par Innofact, sur un panel de 120 décideurs et dirigeants d'entreprises industrielles françaises, réalisant un chiffre d'affaires annuel supérieur ou égal à 100 millions d'euros

Stéphane Guignard, Ex-Vice-Président des Opérations Europe d'Aras.

UNE MOISSON DE PROJETS SÉRIEUX OU FARFELUS. L'INNOVATION SOUS TOUTES SES FORMES POUR DOPER VOTRE CRÉATIVITÉ.



CONSTRUCTION

POURQUOI PAS DU BÉTON RECYCLÉ

Seqens, filiale du groupe Action Logement, et Holcim France unissent leurs compétences pour construire le premier immeuble en béton entièrement recyclé. Ce projet baptisé Recygénie va donner lieu à la construction d'un ensemble immobilier à Gennevilliers en région parisienne.

Traditionnellement, pour fabriquer du béton, il faut en moyenne : 80 % de granulats (gravillons et sable), 11 % de ciment et 9 % d'eau. Le projet repose sur le recyclage de tous ces composants :

- Le clinker 100 % recyclé produit en 2022 dans l'usine d'Altkirch (68) constitue une 1^{ère} mondiale dans le domaine de la construction circulaire. La différence essentielle est que les 2 000 tonnes de clinker produites ont permis d'économiser environ 3 000 tonnes de ressources naturelles qui auraient été prélevées en carrière. Ce clinker a permis la réalisation, grâce à l'ajout d'autres composants recyclés comme le laitier, d'un ciment normalisé CEM III/A 42,5 N destiné spécifiquement au projet Recygénie.

- Les granulats 100 % recyclés sont composés de gravillons et de sables provenant de centrales à béton parisiennes et de divers déchets de démolition, et dont une partie est issue de l'ancienne résidence Brenu de Gennevilliers. Au total, près de 2 200 tonnes de granulats ont été préparés spécialement pour le projet Recygénie.

- L'eau recyclée provient exclusivement du circuit des eaux de « process », à savoir celles ayant déjà été utilisée pour le nettoyage des équipements et des infrastructures de la centrale ; Par ailleurs, des bassins supplémentaires pour le stockage des eaux de pluies, pouvant être injectées dans le circuit des eaux de process, ont été créés sur la dite centrale.

Au final, les deux partenaires ont également déposé un ATEX spécifique auprès du CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment) pour le chantier Recygénie (ATEX de cas « b »). L'objectif étant de faire valider les hypothèses et le programme d'essais de ces nouveaux bétons, et d'établir une première base de données pour faire avancer la connaissance sur le comportement des matériaux recyclés dans le béton.





A VOILE ET... À HYDROGÈNE

Le groupe Fountaine Pajot, numéro deux mondial des fabricants de catamarans de croisière, vient de lancer le premier catamaran de croisière équipé d'une pile à hydrogène au monde. Celle-ci est le fruit des développements d'un autre acteur français EOdev. Le Samana 59 Smart Electric REXH2 est d'ailleurs équipé d'une architecture énergétique vertueuse composée de la pile à combustible REXH2 pouvant fournir jusqu'à 70 kW de puissance en continu, d'une batterie Lithium-Fer Phosphat de 63kWh, et de 42 m² de panneaux solaires de type « Slim » pouvant fournir jusqu'à 6145 Wh.

Cette mixité énergétique permet de tirer profit de toutes les énergies renouvelables à bord (solaire, éolien, hydrogène). Au port,



l'équipage pourra faire le plein d'hydrogène et recharger ses batteries si besoin. La gestion de l'ensemble des technologies est assurée par la fonctionnalité Smart Cruising, un Power Management System automatisé pour assurer un pilotage simple et intuitif de cette haute technologie.

Bilan ? Pas d'émission de CO₂ ou de Nox, silence de fonctionnement de la pile à combustible, jusqu'à 6kW délivrés par les panneaux solaires, une autonomie au mouillage de 40 heures, et une navigation de 10 heures au moteur à une vitesse moyenne de 5 kts.



RETROUVER LES VRAIS SONS DE LA VIE

Les bruits perturbateurs faibles et forts, tels que le cliquetis des touches, les sonneries de téléphone, les portes qui claquent, ajoutent de la richesse à tout environnement d'écoute. Cependant, ces sons du monde réel peuvent représenter un défi pour les utilisateurs d'appareils auditifs. Au quotidien, ces sons perturbateurs constants affectent plus de 7 utilisateurs sur 10. En conséquence, il devient plus difficile de se concentrer et la vie sociale demande plus d'efforts.

Fabricant d'aides auditives, Oticon apporte une réponse efficace à ces sons perturbateurs avec Oticon Real : conçue pour reproduire les vrais sons de la vie, ce nouvel appareil est notamment doté d'une technologie capable d'équilibrer à un juste niveau tous les sons soudains du quotidien, qu'ils soient faibles ou forts. Elle dispose également d'une fonction inédite au monde de prévention du vent et des bruits de manipulation, qui perturbent habituellement les utilisateurs d'aides auditives.

Oticon Real reconnaît les sons perturbateurs et les traite d'une manière nouvelle et optimale. Que les utilisateurs soient sur un terrain de golf, une plage ou simplement en train de marcher de la voiture au bureau, le vent est susceptible d'être présent et de provoquer des sons désagréables dans une aide auditive. De même, le contact accidentel d'une aide auditive avec des lunettes ou des cheveux etc. peut provoquer le même effet.

Doublement brevetée, la technologie RealSound traite les sons complexes et imprévisibles à très grande vitesse en veillant à ce qu'ils soient accessibles, mais pas perturbants. La parole et les autres sons environnants ne sont pas compromis, ce qui permet au cerveau d'avoir accès à l'ensemble de la scène sonore.

Oticon Real est doté également de la technologie SuddenSound Stabilizer qui détecte et équilibre instantanément les sons soudains faibles et forts afin qu'ils soient audibles sans être perturbants. SuddenSound Stabilizer peut gérer plus de 500 000 sons soudains au cours d'une journée type. De plus, l'audioprothésiste a la possibilité de personnaliser et d'affiner les réglages en fonction de la sensibilité aux sons ou des préférences personnelles de l'utilisateur, ce qui lui permet de bénéficier de soins optimaux et personnalisés.





IOT/OBJET CONNECTÉ

APRÈS LES MONTRES, LES TOILETTES

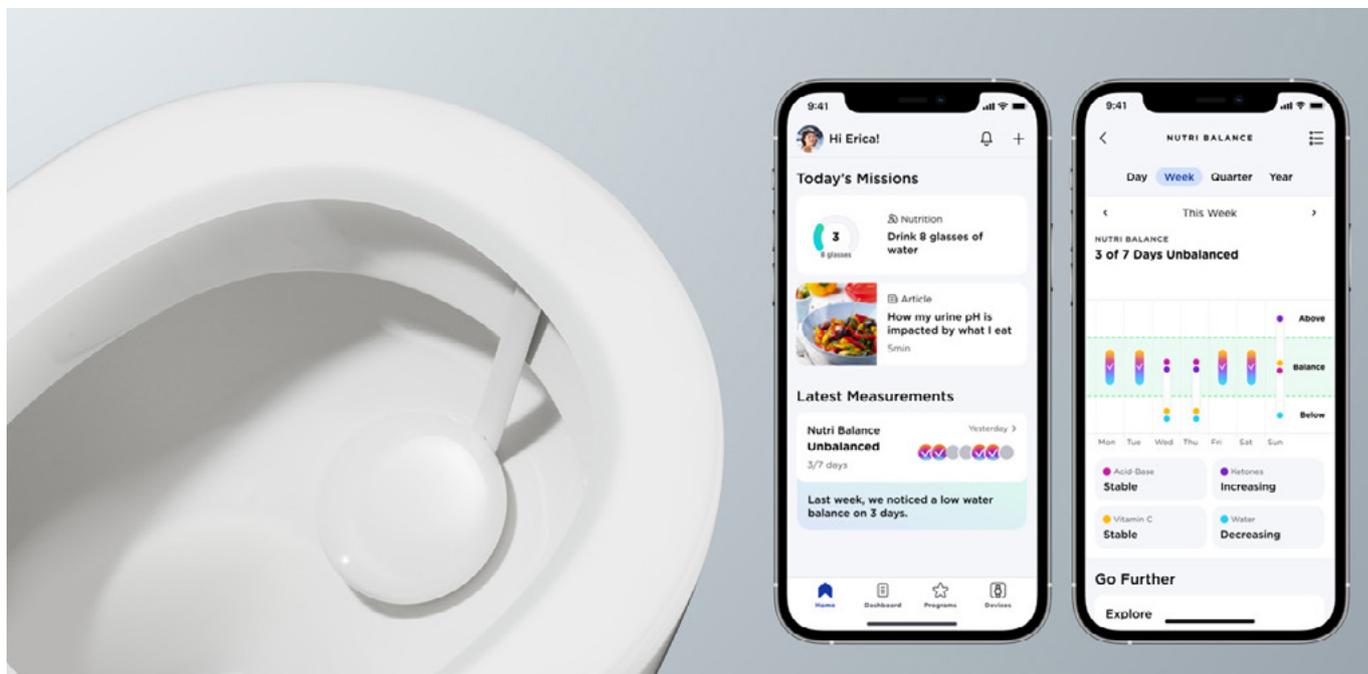
On se demande s'il existe encore des objets en développement aujourd'hui qui ne soient pas connectés. La start-up française Withings qui proposait déjà des montres ou des balances connectées pour surveiller votre forme physique, lance depuis cette année U-Scan : des toilettes connectées ! En fait l'appareil se plug dans vos propres toilettes et permet d'analyser vos urines... Selon le PDG de

l'entreprise, Mathieu Letombe, c'est « *l'un des produits les plus passionnants et les plus complexes que nous ayons jamais annoncés.* »

U-Scan ressemble à l'un de ses blocs à fixer au rebord de la cuvette pour délivrer un produit d'assainissement. L'objet est doté de cartouche d'analyse interchangeable et relié à l'application Health Mate qui stocke et exploite les données récoltées. Il est capable de différencier l'urine de l'eau de la chasse d'eau, tandis que l'analyse est assurée par lecture optique d'une réaction chimique entre l'urine et un réactif. Une purge du système survient après chaque analyse. Notons également que U-Scan

est capable, grâce à un capteur radar, de reconnaître l'utilisateur en identifiant la signature du jet d'urine (vitesse, distance, dispersion) ! !

Pour l'instant Withings propose deux types d'analyse : le suivi et la synchronisation du cycle menstruel des femmes, et le contrôle de l'hydratation et de la nutrition. Mais d'autres devraient suivre et concerner davantage le suivi médical de patients. U-Scan sera commercialisé à partir du deuxième trimestre 2023 en Europe. Le kit de démarrage, comprenant le lecteur et une première cartouche, sera au prix de 499,95 euros.



AUTOMOBILE

QUE LA LUMIÈRE SOIT ET LA LUMIÈRE FÛT

Plastic Omnium a remporté deux Innovation Awards au CES 2023 dans la catégorie « *Vehicle Tech & Advanced Mobility* » pour sa projection dynamique de lumière de bienvenue et son système d'éclairage intelligent pour la mobilité tout terrain. Le premier système accueille conducteur et passagers lorsqu'ils s'approchent ou sortent du véhicule. Ces

images dynamiques sont projetées au sol grâce à un réseau de microlentilles capables de fournir quatre images indépendantes à partir d'une même source, ce qui en fait le premier module de projection au monde basé sur cette technologie. Flexible, il peut être installé tout autour du véhicule pour assurer des projections partielles ou à 360 degrés. Cette technologie renforce la sécurité et permet une mise en scène sophistiquée par la lumière. Au-delà d'éclairer l'entrée du véhicule, ce module peut en effet projeter au besoin des symboles d'avertissement devant les portes du conducteur et des passagers, par exemple un flocon de neige en cas de verglas.

Le système d'éclairage tout terrain est de son côté destiné à favoriser une conduite en toute sécurité hors des routes. Grâce à des LED contrôlées individuellement, il anticipe les besoins d'éclairage et crée un faisceau précis qui diffuse la bonne lumière, au bon endroit et au bon moment. Il intègre et traite les données du véhicule, telles que l'accélération, la direction ou encore les informations du GPS pour adapter la lumière et éclairer au mieux le chemin choisi. Ce système d'éclairage est compatible avec de nombreux types de véhicules tout-terrain notamment des quads, des motoneiges ainsi que des véhicules à deux roues.



VÉHICULE ÉLECTRIQUE

VOITURE ET PILE ÉLECTRIQUE EN MÊME TEMPS

Et si le véhicule devenait un pilier du réseau électrique ? C'est le principe du V2G, ou *vehicle-to-grid*, une technologie d'échanges bidirectionnels qui permettra prochainement aux véhicules Renault de restituer une partie de l'électricité stockée dans les batteries pour optimiser le fonctionnement du réseau et pallier le caractère intermittent des énergies renouvelables.

Sur ce sujet, le CEA et Renault Group travaillent déjà sur les futures générations de ces technologies V2G qui seront déployées d'ici la fin de la décennie. Ils ont pour cela développé ensemble une nouvelle architecture électronique de convertisseur de puissance directement intégrée au chargeur du véhicule.

La R&D a notamment reposé sur le développement d'une électronique de puissance embarquée, et sur les matériaux semi-conducteurs dits à « *Grand Gap* », qu'ils soient en Nitrure de Gallium (GaN) ou en Carbure de Silicium (SiC). Résultat : la nouvelle architecture à base de composants « *Grand Gap* » permet de réduire les



pertes d'énergie de 30 % lors de la conversion, et d'autant l'échauffement, facilitant le refroidissement du système de conversion.

Par ailleurs, le travail des ingénieurs pour optimiser les composants actifs (semi-conducteurs) et passifs (condensateurs et composants inductifs bobinés) a permis une réduction du volume et du coût du chargeur. Grâce à l'utilisation de matériaux ferrites, dédiés à la haute fréquence, et d'un procédé d'injection de mise en forme appelé « *Power Injection Molding* », le convertisseur a pu gagner en compacité.

Enfin, cette nouvelle architecture de convertisseur offre une capacité de charge allant jusqu'à 22 kW en mode triphasé, ce qui permet de charger plus rapidement son véhicule tout en garantissant la durabilité de la batterie. Elle permet également au chargeur d'être bidirectionnel, l'énergie stockée dans la batterie pouvant par exemple être renvoyée vers le réseau ou servir à alimenter les besoins en énergie d'une maison autonome, pour peu que cette dernière soit notamment équipée d'un compteur bidirectionnel. La solution est compatible avec les normes de compatibilité électromagnétique (CEM) des réseaux et de la voiture.



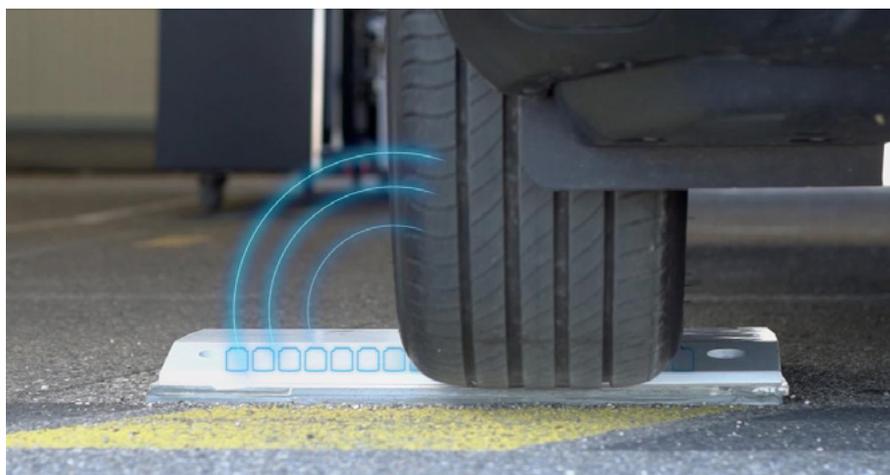
AUTOMOBILE

CONTRÔLE AUTOMATIQUE DES PNEUMATIQUES

Présenté à l'occasion du CES de Las Vegas en début d'année, TireStation est une solution de diagnostic automatique et instantanée des pneus de véhicules routiers. Développé par ProovStation et Michelin est destinée aux professionnels de la mobilité. Le fonctionnement ? Le véhicule réceptionné passe au travers du système de scannage et de photographie qui capte les dimensions et marques des pneumatiques, la profondeur des sculptures et l'immatriculation du véhicule. Grâce aux données récoltées et aux algorithmes développés, un

rapport instantané est généré signalant les éventuels besoins d'intervention sur les pneus. Le réceptionnaire du point de vente pourra exploiter ce rapport pour proposer ou anticiper des opérations pneu telles que la

permutation, le réglage de la géométrie ou le changement. L'installation est fondée sur une technologie magnétique, s'installe facilement et sans génie civil, et fonctionne quels que soient les types de véhicules et de pneumatiques.



REPORTAGE

LE NUMÉRIQUE POUR REBÂTIR NOTRE-DAME



L'établissement public chargé de la conservation et de la restauration de la cathédrale Notre-Dame de Paris (EPRNDP) a choisi d'appuyer le projet sur une maquette numérique BIM ouverte. Doc. « Rebâtir Notre-Dame » et Autodesk

La reconstruction des parties détruites par l'incendie de Notre-Dame à Paris bénéficie du savoir-faire des artisans, mais aussi à plein du numérique. Une maquette numérique de l'édifice réalisée à l'aide des solutions d'Autodesk est au cœur de ce chantier emblématique et complexe.

Quatre ans après l'incendie de la cathédrale Notre-Dame, la reconstruction des parties détruites bat son plein. Autodesk s'est particulièrement impliqué dans le chantier avec la fourniture de licences logicielles, mais aussi de services de consulting, de formation et de suivi de chantier. Logiciels et expertise technique furent fournis à titre gratuit à travers la signature d'un mécénat technologique et de compétences. L'évènement a touché le monde entier, y compris le patron, à l'époque du drame de l'éditeur américain, marié à une Française...

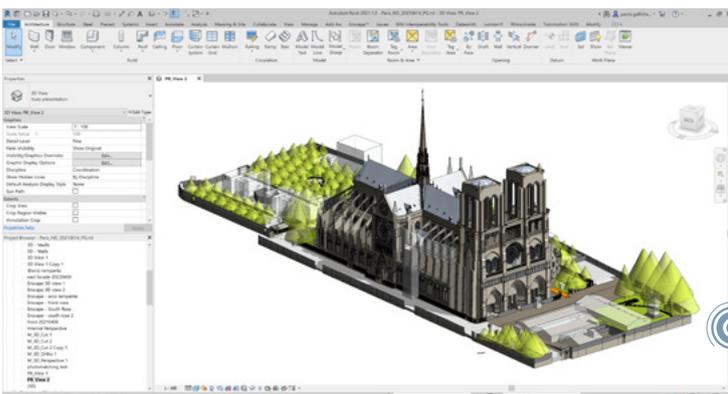
Au démarrage, Autodesk a collaboré avec la société Art Graphique & Patrimoine spécialisée dans le relevé laser et la numérisation des monuments historiques. Cela a permis la réalisation d'un modèle numérique 3D de la cathédrale avec un niveau de détail très élevé (LOD 350), telle qu'elle existait avant l'incendie, en utilisant ses solutions en combinaison avec les données provenant de scans antérieurs de Notre-Dame.

AGP a combiné ce travail antérieur avec de nouveaux scans laser, de la photogrammétrie et des images de drones après l'incendie pour capturer une vue complète de la cathédrale. En raison de la complexité, des détails structurels et de la taille même de Notre-Dame, il a fallu plus d'un an à Autodesk et AGP pour créer le modèle à l'échelle réelle. Il s'agit d'un exemple inégalé de modélisation historique utilisant la technologie de modélisation des données du bâtiment (BIM). Le monument, mais également la crypte, ses fondations, les égouts qui les traversent et toutes les informations non géométriques comme les matériaux et informations techniques sont virtualisées dans ce modèle d'environ 500 Mo de données.

LA MAQUETTE POUR ORGANISER LE PHASAGE DU CHANTIER

Les cas d'usage de ce modèle BIM unique ? Emmanuel Di Giacomo, Responsable Europe Développement des écosystèmes BIM pour Autodesk : « ce sont les équipes de la maîtrise d'œuvre, la société Patriarche, le BIM Manager de l'établissement public de conservation et de restauration

La maquette numérique de Notre-Dame et de ses jardins, opérée sous Autodesk Revit, atteint un niveau de détail très élevé : LOD 350. Et pèse quelques 500 Mo de données. Doc. « Rebâtir Notre-Dame » et Autodesk





Comment positionner les grues, les échafaudages, les cabanes de chantier, vérifier le passage des camions, gérer les problèmes de sécurité, ou encore calculer les quantités de tout ce qui est utile au chantier. Un véritable casse-tête pour un projet de cette envergure, au cœur d'un quartier ancien, et sur l'un des monuments les plus célèbres du monde qui plus est religieux ».

La flèche qui a disparu lors de l'incendie est également au cœur des travaux. Le CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment) a récupéré sa maquette 3D et utilisé des outils de CFD (mécanique des fluides) pour évaluer l'impact du vent sur sa remplaçante. L'organisme a corroboré ses tests virtuels avec une maquette, à échelle réduite, imprimée en 3D et placée dans un tunnel de vent.

DEMAIN : SON JUMENTAU NUMÉRIQUE ?

Le futur ? « C'est tout le cycle de vie du bâtiment que l'on envisage de gérer à travers cette maquette BIM transformée en jumeau numérique. Cela grâce à l'installation de capteurs dans la cathédrale remontant des données vers celui-ci. Autodesk a d'ailleurs construit un prototype de ce jumeau virtuel pour valider ses usages : gestion de la température, des accès, des flux de personnes, de leur sécurité, organiser des événements culturels et religieux, mais aussi détecter de potentiels risques d'incendie, de dommage lié à l'humidité, etc. Cette solution permettrait également de revoir l'installation électrique en détail grâce à une visualisation détaillée de la complexe géométrie du bâtiment pour faire passer les réseaux de câbles. »

de la cathédrale Notre-Dame de Paris (EPRND), la maîtrise d'ouvrage et toutes les entreprises externes qui peuvent accéder à cette maquette BIM. Les plans 2D sont également très utilisés, soit extraits du modèle 3D, soit des nuages de points, puis exploités sous AutoCAD. Les scans réalisés juste après l'incendie ont permis de comparer avec les données antérieures et de découvrir si le feu combiné à l'arrosage massif avait provoqué des dommages structurels. La campagne de scan a également permis de modéliser les jardins de la cathédrale (protégés par les Monuments Historiques de Paris), de mesurer les impacts de l'accident et de préparer leur réaménagement. Mais le plus important concerne l'organisation du chantier, et cela dans le temps.



Le futur de la maquette 3D de la cathédrale ? « C'est tout le cycle de vie du bâtiment que l'on envisage de gérer à travers cette maquette BIM transformée en jumeau numérique. Cela grâce à l'installation de capteurs remontant des données vers celui-ci. »

*« Les scans réalisés juste après l'incendie ont permis de comparer avec les données antérieures et de découvrir si le feu combiné à l'arrosage massif avait provoqué des dommages structurels. »
Doc. « Rebâtir Notre-Dame » et Autodesk*

Dernier détail et pas des moindres, la maquette BIM développée sur les solutions Autodesk est disponible au format Revit, mais également au format IFC. Indispensable pour faire le lien avec les outils d'autres éditeurs consacrés eux à la modélisation, la conception et la fabrication de la fameuse charpente, cette "forêt" de 100 m de long et de 40 m de large dans le transept ! —



INTRODUCTION

OPTIMISER LA FAO : AVANT TOUT OPTIMISER LA PROGRAMMATION

Au-delà de l'optimisation de tous les paramètres nécessaires à la production, les industriels souhaitent aujourd'hui optimiser la fonction programmation pour réduire le temps consacré à chaque pièce, faire face à la pénurie de programmeurs qualifiés et capitaliser leurs savoir-faire.

La FAO est l'art de l'optimisation. Pour chaque pièce, il faut trouver le bon compromis entre la machine la plus adaptée, le couple outil-matière, les conditions de coupe, les trajectoires d'outils, les stratégies permettant le meilleur débit de copeaux, les temps d'usinage, les usures et durées de vie des outils, les états de surface obtenus, la puissance électrique consommée..., avant de vérifier que les parcours d'outils générés ne vont pas occasionner des collisions, synonymes de casses matérielles et d'arrêt de production coûteux. Autant de paramètres que les éditeurs de logiciels de FAO et de simulation d'usinage s'échinent à affiner depuis des décennies. Et ils sont arrivés à proposer des logiciels permettant aux utilisateurs industriels d'usiner leurs pièces à moindre coût avec la meilleure qualité possible.

Aujourd'hui la problématique est ailleurs. Le meilleur logiciel de FAO du monde ne sert à rien si vous n'avez pas un programmeur hautement qualifié pour en tirer la quintessence. Mais le métier des programmeurs FAO est un métier en tension. C'est pourquoi les entreprises n'hésitent pas à les débaucher à prix d'or ! De plus, force est de reconnaître, qu'industrie bashing aidant, les jeunes ne sont plus attirés vers les métiers de la mécanique.

OPTIMISER LA FONCTION PROGRAMMATION

C'est pourquoi nombre d'industriels pensent que plutôt que de rechercher des programmeurs qualifiés qu'ils ne trouveront pas, ou de tenter de séduire des jeunes qui risquent fort de partir avant d'être rentables pour l'entreprise qui les a formés, mieux vaut optimiser le travail de ceux qui sont en place. Ainsi, ils passent moins de temps pour programmer l'usinage d'une pièce et peuvent dégager du temps pour faire face à des afflux de commande comme en connaissent par exemple les industriels de l'aéronautique. L'optimisation de la programmation est donc devenue un maître-mot aussi bien chez les industriels que chez les éditeurs.

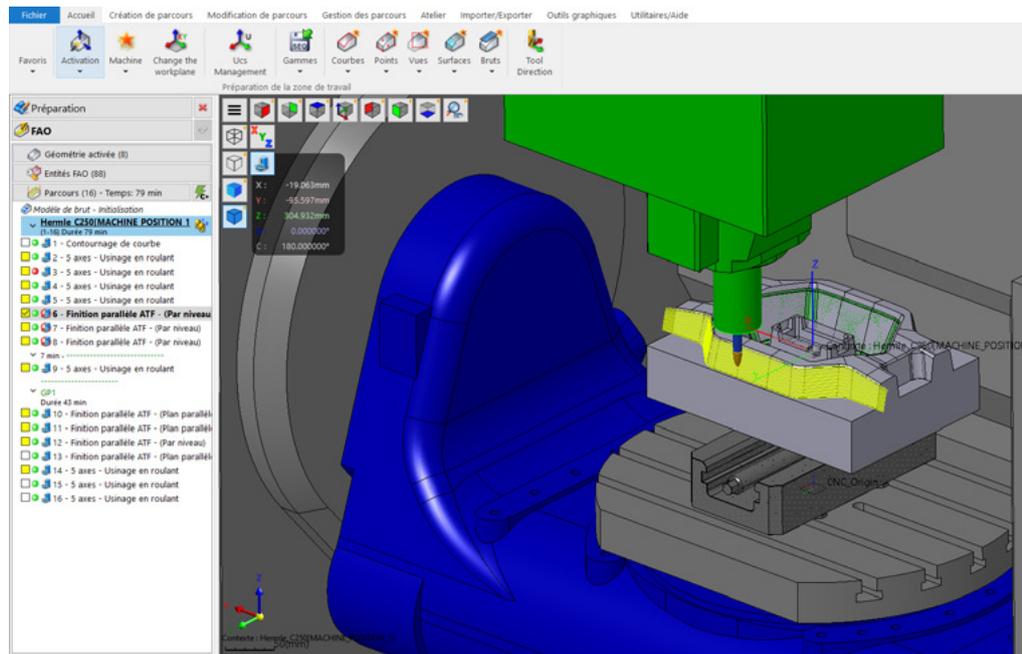
NOS EXPERTS

- Laurent Lalliard, expert au Cetim des problèmes de FAO ;
- Denis Riobe, responsable Portfolio Development Manufacturing Global Sales & Services, chez Siemens Digital Industry Software (DISW) ;
- Gilles Battier, grand spécialiste de la FAO, co-fondateur de Spring Technologies, et aujourd'hui directeur technique d'Hexagon Production Software ;
- Guillaume Bansard, Directeur Commercial de Tebis France ;
- Benoit Lallier, CAM Product Manager chez TopSolid ;
- Dominique Galmel et Romain Faucher, experts FAO chez Dassault Systèmes.

La première réponse des éditeurs a été de proposer la reconnaissance des entités technologiques, tels que les trous, les poches, les congés, les chanfreins, etc., dans les modèles CAO, pour leur affecter automatiquement des parcours d'outils avec des conditions de coupe par défaut, qui assurent leur usinage correct. Charge au préparateur d'enchaîner ces différents parcours spécifiques avec ceux permettant de réaliser les formes prismatiques pour créer le programme d'usinage complet de la pièce. Et aux préparateurs experts d'optimiser ces parcours standard pour tirer le meilleur parti possible des moyens de production à leur disposition.

Une expertise que les industriels souhaitent voir partager avec l'ensemble des programmeurs de l'entreprise pour gommer les disparités et former plus vite les programmeurs débutants. C'est d'autant plus intéressant que cette capitalisation dans les logiciels de FAO des savoir-faire spécifiques aux entreprises, permet de réduire de 30 à 50 % les temps de programmation.

Une capitalisation des savoir-faire qui sera de plus en plus automatisée grâce



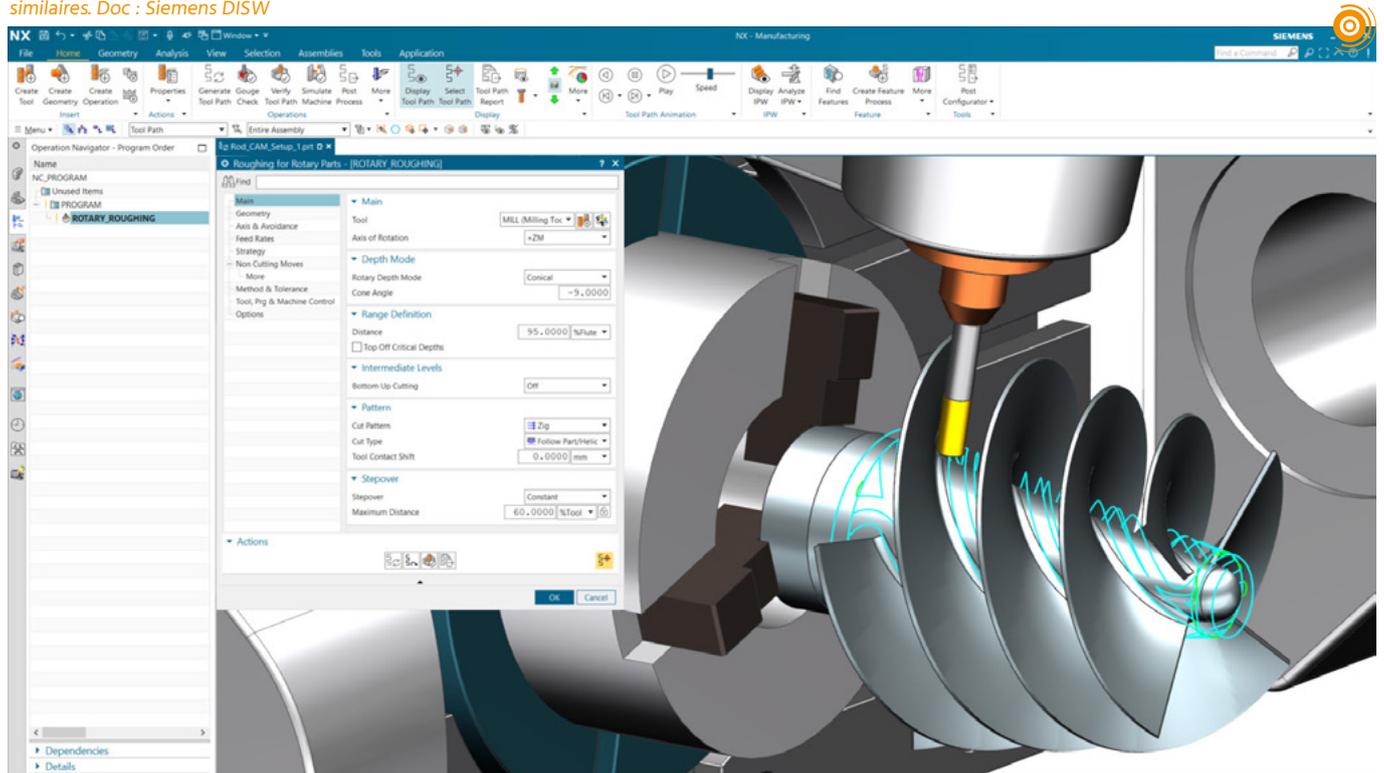
La simulation d'usinage est le gardien de la sécurité de la programmation en vérifiant virtuellement tous les programmes dans le contexte machine. Doc : WorkNC

à l'intégration dans les logiciels de FAO des technologies de l'Intelligence Artificielle (Machine Learning). Mais ne nous y trompons pas si l'IA pourra accélérer la capitalisation et la réutilisation des savoir-faire pour réduire encore plus les temps de programmation, nous sommes encore

loin de logiciels de FAO "intelligents" qui pourraient programmer automatiquement l'usinage complet de pièces complexes.

Autant de sujets que nous avons abordés avec notre dizaine d'experts pour ce dossier. —

La capitalisation des savoir-faire de production de l'entreprise dans les logiciels de FAO, permet de réduire les temps de programmation de pièces similaires. Doc : Siemens DISW



AVIS D'EXPERT

LAURENT LALLIARD, EXPERT CETIM : « LA PROGRAMMATION DEVIENT LE GARDIEN DE LA SÉCURITÉ DE L'USINAGE »

La programmation recouvre de plus en plus de choses et s'automatise peu à peu. Cela n'empêche pas d'être vigilant car de nombreux paramètres sont à prendre en compte. L'IA pourrait améliorer les choses, mais les entreprises ont peu capitalisé leur savoir-faire.

« Le Cetim mène de longue date des actions proactives de veille sur l'optimisation des cycles d'usinage et parcours d'outils, sur la mise en œuvre de nouvelles stratégies d'usinage... Mais aujourd'hui nos cotisants, s'ils restent demandeurs de ces informations, cherchent plus à optimiser globalement l'utilisation de leur fonction FAO, avec des solutions pour programmer plus rapidement les usinages de leurs pièces en intégrant par exemple une part de leur savoir-faire dans les logiciels de FAO », constate Laurent Lalliard, expert au Cetim des problèmes de FAO, et maintenant de métrologie et d'étalonnage.

Une intégration des savoir-faire qui ne se cantonne pas au bureau des méthodes. « L'accompagnement type que nous leur proposons est un audit global de leur chaîne numérique, afin de savoir

notamment quels types de données le Bureau des Méthodes reçoit, et quel niveau d'information elles contiennent, tant de la part du Bureau d'Etudes interne que des donneurs d'ordres externes. Car si on veut parler d'optimisation de la FAO, pour gagner du temps et rendre les choses plus faciles, il faut vraiment couvrir l'ensemble du cycle, des données CAO jusqu'à la machine-outil, afin d'apporter la bonne information, au bon moment, dans le bon format et pouvoir l'enrichir du savoir-faire de l'entreprise pour programmer plus vite les pièces. »

ON DEMANDE TOUJOURS PLUS À LA PROGRAMMATION

Une démarche globale souvent initialisée par le dirigeant de l'entreprise qui a une vision macroscopique de la fonction FAO et qui constate que d'une moyenne de 1h de programmation pour 2h d'usinage



Laurent Lalliard, expert au Cetim des problèmes de FAO, mais aussi de métrologie et d'étalonnage. Doc : Cetim

il y a quelques années pour les pièces de forme, on est aujourd'hui passé à 1,4h de programmation pour 1h d'usinage. « Attention toutefois à ne pas faire des comparaisons trop simplistes et à y voir une baisse de productivité des programmeurs. La programmation a aujourd'hui un spectre beaucoup plus large en incluant notamment la simulation d'usinage, qui évite bien des bris d'outils sur les machines, voire des collisions beaucoup plus coûteuses. De même, les machines-outils et les outils ont faits de tels progrès qu'en 1h ils sont capables d'enlever des volumes de copeaux difficilement comparables. »

De fait on veut des programmes très fiables, car on s'affranchi de plus en plus du compagnon au pied de la machine avec le doigt sur le potentiomètre prêt à intervenir en cas de problème.

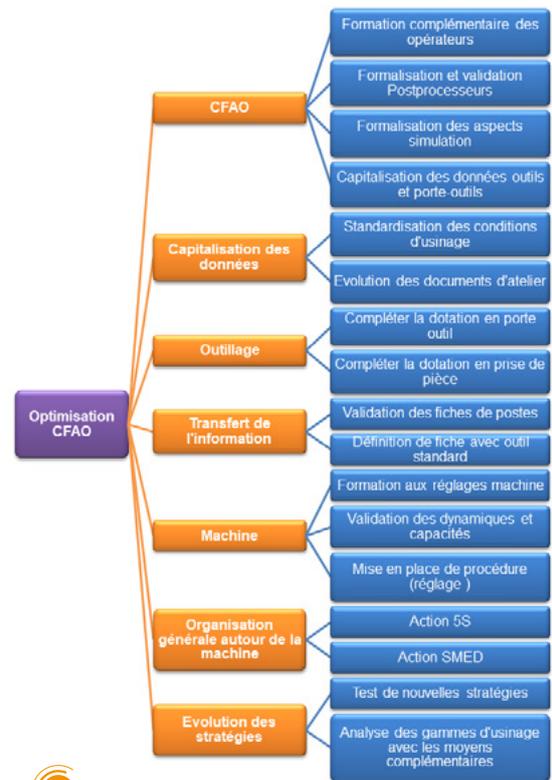
« Aujourd'hui le "gardien de la sécurité" c'est le programmeur. Il va donc passer plus de temps pour valider qu'il a bien intégré les bons paramètres et simuler que tout se passera bien. Et même si les outils informatiques ont progressé en terme de précision et de vitesse de calcul, cette vérification ajoute de la charge de travail et de la charge mentale sur les programmeurs. De plus, le programmeur va profiter du surcroît de performances pour peaufiner son travail en ajustant plusieurs paramètres et lancer plusieurs itérations, ce qui globalement ne réduit pas le temps passé à la programmation, alors qu'il aurait peut-être suffi de mieux gérer les données amonts pour réduire le nombre d'itérations. » Un besoin de sécurité et de qualité de parcours qui augmente donc le temps de programmation par rapport au temps d'usinage. Ce qui en fait un point bloquant pour nombre de managers, d'où leur demande d'optimisation.

Mais il ne faut pas faire une confiance aveugle à la simulation. « Déjà il faut être sûr que l'on a bien intégré dans la FAO tout le contexte machine (post-processeur, outillages, outils, bridages...), pour que cela corresponde exactement à ce qui sera utilisé. De plus, la simulation se fait sur les trajectoires mais pas sur le code ISO qui sera utilisé par la machine. Autant de facteurs de risques qui imposent d'être vigilant. Par contre, la simulation trouve tout son intérêt, notamment sur les pièces à très forte valeur ajoutée, si on l'utilise en parallèle des outils d'optimisation de vitesse de coupe, de charge sur l'outil, etc. »

LA FAO N'A PAS ATTENDU CHATGPT

Cela fait longtemps que les outils de FAO utilisent des technologies d'Intelligence Artificielle pour notamment reconnaître les entités technologiques (features : trous, lamages, poches, chanfreins, etc.) dans les modèles 3D qui lui sont soumis. « La reconnaissance de ces typologies permet de leur associer automatiquement des éléments de gamme opératoire liés à leur usinage, en tenant compte des meilleures pratiques en vigueur dans l'entreprise. Mais pour le moment cela reste surtout utilisé dans le domaine du chiffrage des devis. Le gros problème de l'IA reste son besoin de données fiables et la FAO est un domaine de niche où les entreprises n'ont malheureusement pas capitalisé suffisamment de données pour que cela fonctionne bien. Mais il y a déjà tellement à faire avec les outils traditionnels, en standardisant par exemple les procédures de programmation pour éviter les disparités suivant les programmeurs ! »

Un autre point où l'IA pourra s'avérer utile, c'est toute la préparation amont des gammes de fabrication. « Il y a eu beaucoup de travaux sur le sujet débouchant sur quelques logiciels dans les années 80-90, mais tout cela s'est dilué dans la FAO. L'IA devait permettre d'optimiser cette préparation amont pour perdre moins de temps après. On commence à voir arriver des solutions de chiffrage, telle up2parts, qui tirent parti de l'IA et commencent à s'intéresser à la création de gammes et de programmes. »



L'optimisation de la CFAO met en jeu de multiples paramètres. Doc : Cetim

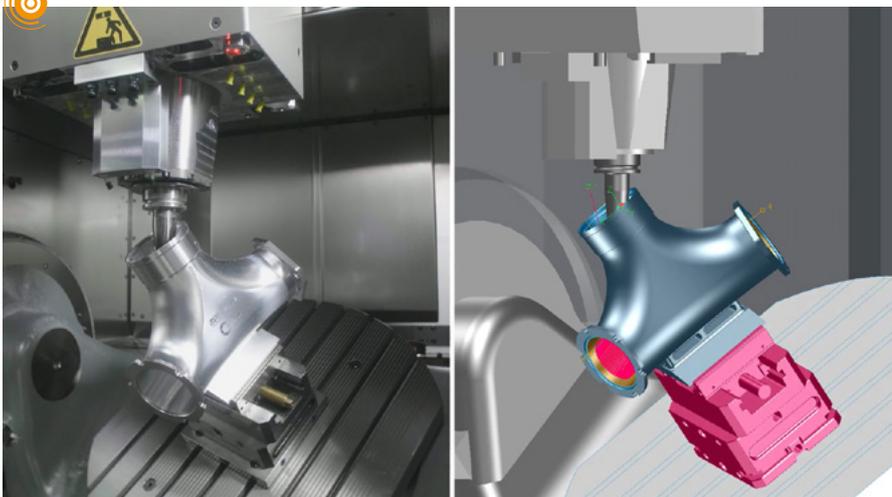
UN ÉCOSYSTÈME QUI CHANGE

Autre tendance lourde dans le domaine de la FAO, la concentration de l'offre dans les mains de quelques grands groupes. Si les grands éditeurs de PLM (Autodesk ; Dassault Systèmes ; PTC ; Siemens ; TopCad...) ont leurs propres offres FAO, beaucoup d'éditeurs indépendants ont été absorbés par Hexagon d'une part (Spring Technologies et son logiciel NCSimul en 2018, DP Technology et son logiciel Esprit en 2020...) et le carburier Sandvik Coromant (CGTech et son logiciel Vericut en 2020 ; CNC Software et son logiciel Mastercam en 2021...).

« Deux groupes industriels qui ont à la fois la maîtrise des outils et de leur gestion, de la FAO, et de la métrologie, ce qui leur permet de créer des écosystèmes complets où l'optimisation sera plus facile, c'est par exemple ce qui a été fait avec l'apparition des fraises tonneaux pour lesquelles des stratégies spécifiques ont été développées. »

On voit aussi des approches de l'usinage novatrices qui imposent de faire évoluer la FAO en amont. « C'est par exemple le cas avec ce que Safran a théorisé comme le Closed Door Machining, qui est la capacité d'une machine à être autonome (produire, contrôler, s'auto-corriger). Cela vous oblige à programmer différemment en intégrant par exemple des mécanismes de correction dans vos parcours, ce qui nécessite d'avoir une démarche qui soit carrée et bien encadrée. Ce qui est un pas vers l'optimisation. »

La simulation de l'usinage doit se faire en tenant compte du contexte complet de la machine. Doc : Cetim/Tebis



PRODUITS

DENIS RIOBE, SIEMENS DISW : « NOUS MAITRISONS TOUTE LA CHAÎNE, DE LA DONNÉE CAO AU CONTRÔLE 3D EN PASSANT PAR LA CN »

En faisant dialoguer les jumeaux numériques de la pièce et de la machine, il devient possible de quasiment automatiser la création des programmes d'usinage et de les optimiser, tant du point de vue temps et rendement d'outil, que du point de vue énergétique.

« La force de Siemens en FAO c'est que, outre l'ouverture de NX avec la Synchronous Technology qui nous permet de fonctionner avec toutes les CAO du marché, nous couvrons l'ensemble du spectre depuis la programmation et la simulation intégrée du code G contenant les savoir-faire de l'entreprise, jusqu'à la gestion des programmes et leur envoi vers toutes les Commandes Numériques du marché. Avec en plus une maîtrise parfaite de ce dernier maillon, car nous sommes aussi fabricant de CN avec notre offre Sinumerik », explique Denis Riobe, responsable Portfolio Development Manufacturing Global Sales & Services, chez Siemens Digital Industry Software (DISW)

Une maîtrise qui permet à Siemens d'offrir à l'opérateur sur ses CN, la possibilité d'adapter directement sur sa machine, les paramètres qui l'intéresse en travaillant sur la simulation issue de la programmation pour, par exemple, faire face à des indisponibilités d'outil ou de matière. « On lui donne accès, s'il le souhaite, via la solution NX Server,

à un certain nombre de paramètres directement sur la CN, qu'il peut modifier et adapter (conditions de coupe, profondeurs de passe, volumes de copeaux...). Et NX Server met à jour le programme FAO en fonction des paramètres entrés par un opérateur sur la machine. On a ainsi une unique source de confiance pour que le programme soit facilement réutilisable. »

UTILISER L'INTELLIGENCE DE LA CN

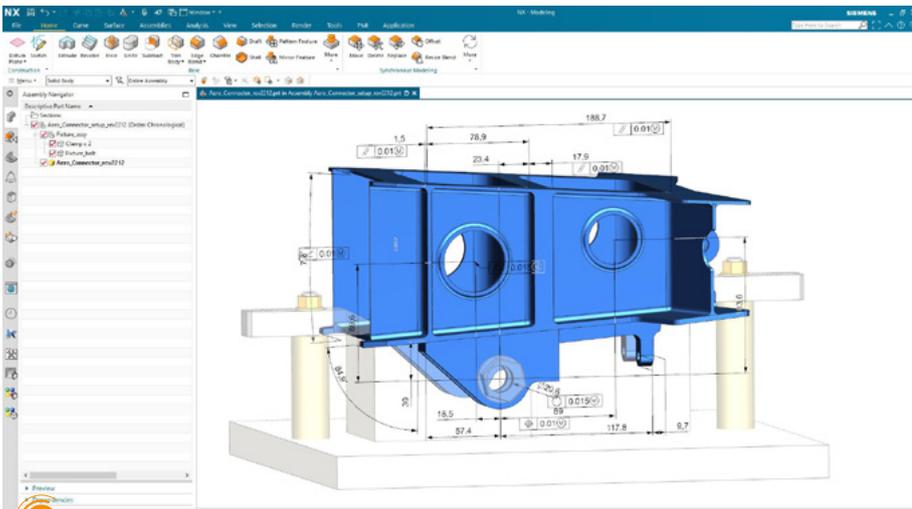
Cela est d'autant plus facile que grâce à la solution Run My Virtual Machine, on copie la mémoire de la CN sur le PC assurant la simulation du code G. « On a ainsi accès à toute l'intelligence de la CN pour simuler très finement le code G dans l'environnement de sa CN, c'est un véritable jumeau numérique de la machine. Mais cela ne fonctionne qu'avec nos CN, car les autres constructeurs ne veulent pas nous donner accès à l'intelligence de leurs CN. »

Mais au-delà des données machines, NX dispose aussi de bibliothèques d'outils, de



Denis Riobe, responsable Portfolio Development Manufacturing Global Sales & Services, chez Siemens Digital Industry Software (DISW). Doc : Siemens DISW

matériaux, de méthodes de coupe... « On peut ainsi choisir de faire des ébauches adaptatives sur des matériaux durs, qui permettent d'aller beaucoup plus vite en trajectoires d'outils, en prenant des copeaux plus petits. NX va alors automatiquement adapter les conditions de coupe dans son programme d'usinage. Il y a donc un lien direct entre ce que l'on souhaite faire sur la pièce et les paramètres technologiques de la machine, du matériau et des conditions de coupe. Et cela fonctionne quelle que soit la CN utilisée. Certains de nos clients l'utilisent par exemple sur des Num 760. »



va alors pouvoir faire travailler ensemble les jumeaux numériques de la pièce et de la machine pour programmer les usinages et créer tous les outillages associés. De même, on utilisera ce jumeau numérique de la pièce avec ses PMI pour créer les programmes de contrôle utilisables sur les machines à mesurer 3D. Et si ma pièce vient à être modifiée, la programmation des usinages et de leur contrôle s'adaptera automatiquement. »

LES APPORTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Grâce à l'IA l'interface utilisateur va anticiper les besoins et suggérer à l'opérateur des fonctions avancées pour aller plus vite. De même, elle va "comprendre" les intentions de l'opérateur et par exemple sélectionner toutes les facettes de la surface sur laquelle il veut intervenir. Enfin, l'IA va être capable d'enregistrer les habitudes de travail de l'opérateur (modification de conditions de coupe, sélection de tel type d'outil...) ce qui lui permettra de proposer à l'opérateur la même chose que ce qu'il a déjà fait. Donc plus on travaille avec le système, plus il va anticiper et proposer des solutions qui feront gagner du temps à l'opérateur. « Cela va d'une part optimiser le temps de programmation du préparateur, mais aussi mettre son expertise à la disposition des nouveaux arrivants dans l'entreprise. Et c'est maintenant inclus de base dans NX depuis la fin 2022. »

ECONOMISER L'ÉNERGIE

Si le gain de temps de programmation et l'optimisation des programmes sont cruciaux pour les industriels, la consommation énergétique liée à la fabrication d'une pièce est un point de plus en plus important. « Pour répondre à cette demande nous avons dans notre portfolio Xcellerator le module Plant Simulation, qui permet de suivre le flux d'une pièce durant tout son cycle de production et d'en déterminer la consommation d'énergie directe (électricité nécessaire pour enlever des copeaux, la traiter thermiquement, la maintenir...) et indirecte (électricité, gaz, eau, air comprimé nécessaire au fonctionnement de l'usine). Il devient ainsi possible de connaître l'empreinte carbone d'une pièce depuis l'arrivée de la matière brute dans l'usine jusqu'à la livraison de la pièce finie, et de voir sur quel poste il peut être le plus rentable d'apporter des améliorations. »

La prise en compte des PMI (Product Manufacturing Information) ajoutées aux modèles 3D, permet de créer un véritable jumeau numérique de la pièce qui accélérera la programmation de ses usinages. Doc : Siemens DISW

RECONNAITRE LES USINAGES À EFFECTUER

Mais l'on peut encore aller plus loin grâce à la reconnaissance automatique de formes technologiques, qui leur associe automatiquement des séquences d'usinage prédéfinies avec les outils adéquats. « On gagne ainsi énormément de temps en programmation et l'on a des séquences d'usinage optimisées, intégrant à la fois le savoir-faire de l'entreprise et ses capacités d'usinage. Il devient ainsi quasiment possible de créer en quelques minutes un programme d'usinage optimisé complet pour une pièce. Il ne reste plus qu'à le simuler pour le valider. Cela fonctionne parfaitement sur des pièces prismatiques simples. »

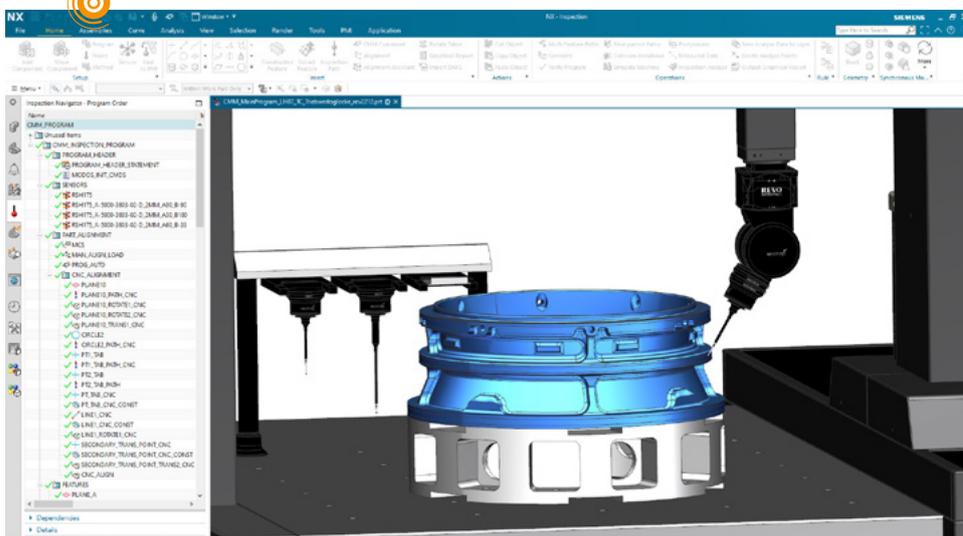
Mais il faut être réaliste, si les éditeurs annoncent des gains de temps de programmation de l'ordre de 90 %, le gain de temps réel pour le préparateur sera de

l'ordre de 60 % car il ne fait pas que de la programmation, il traite aussi toute la documentation d'atelier, les programmes de contrôle de la qualité, etc.

LES PMI CRÉENT UN Jumeau NUMÉRIQUE DE LA PIÈCE

Un autre point important qui permet de gagner du temps en programmation, c'est la prise en compte des PMI (Product Manufacturing Information) ajoutées aux modèles 3D. Il s'agit de toutes les cotes dimensionnelles et informations géométriques tolérancées, ainsi que des informations sur les états de surface attendus. C'est alors un véritable jumeau numérique de la pièce. « Par exemple, pour un trou non tolérancé un simple perçage suffira, alors qu'un trou tolérancé imposera en plus une opération d'alésage. La lecture des PMI permet donc de définir le bon enchaînement des opérations d'usinage. On

La prise en compte des PMI permet aussi de créer les programmes de contrôle des pièces finies. Doc : Siemens DISW



PRODUITS

GILLES BATTIER, HEXAGON : « IL FAUT FAIRE REMONTER LE SAVOIR-FAIRE DE L'ATELIER VERS LA FAO

Gilles Battier, spécialiste de la FAO, nous explique les différentes actions que le groupe Hexagon entreprend pour d'une part mieux former les jeunes programmeurs et pilotes de MOCN, et d'autre part optimiser le travail des programmeurs en faisant remonter le savoir-faire des ateliers dans la FAO. Enfin, il lève un coin du voile sur la liaison entre la FAO, la métrologie et le monitoring des MOCN pour optimiser en temps réel la fabrication des pièces.

« Le métier de programmeur FAO est en forte tension. Donc on peut continuer à chercher des gens que l'on ne trouvera pas, ou alors former plus rapidement des jeunes et donner à ceux qui sont en place, les moyens de réaliser mieux et plus vite leurs tâches. C'est pourquoi nous travaillons sur ces deux axes », explique Gilles Battier, co-fondateur de Spring Technologies, et aujourd'hui directeur technique d'Hexagon Production Software.

Pour attirer les jeunes vers les métiers de l'industrie et les former, le groupe Hexagon a mis au point le Machine Trainer. Voir notre article dans un précédent CAD Magazine. Une dizaine

de Machine Trainer ont été vendues dans des groupes industriels comme Airbus ou Safran pour leurs écoles internes et les ventes à l'exportation commencent (Danemark, USA, Suisse...).

INTÉGRER LE SAVOIR-FAIRE DE L'ATELIER

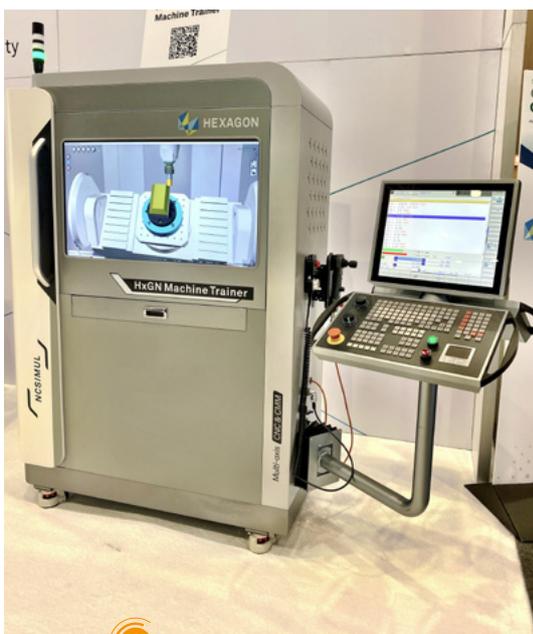
Au-delà de la formation des jeunes, Hexagon cherche aussi à optimiser la tâche des programmeurs pour réduire le temps passé sur chaque pièce. « Suite à ses multiples acquisitions, dont celle de Spring Technologies avec le logiciel de simulation d'usinage NCSimul, Hexagon dispose d'un réel savoir-faire d'atelier. L'objectif est de faire remonter ce savoir-faire de l'atelier vers la FAO, pour automatiser le plus possible la création des programmes d'usinage, afin de faire gagner du temps aux préparateurs. »



Gilles Battier, spécialiste de la FAO, co-fondateur de Spring Technologies, et aujourd'hui directeur technique d'Hexagon Production Software. Doc : Hexagon

Ainsi, d'ici la fin de l'année, la FAO Esprit, issue de l'acquisition de DP Technologies, sera dotée d'un module d'Intelligence Artificielle, qui reconnaitra les entités fonctionnelles classiques (perçages, poches, formes prismatiques...) et ira piocher dans ses bases de connaissance, les outils, les conditions de coupe et les trajectoires adéquates pour créer pratiquement automatiquement les programmes d'usinage. « Pour le moment, cela ne couvrira pas les formes complexes, mais cela devrait quand même réduire le temps de programmation de l'ordre de 30 à 50 % suivant le type de pièces. »

De même, tout le savoir-faire de NCSimul en simulation de parcours d'usinage



La Machine Trainer que le groupe Hexagon a présenté lors du Salon International de l'Air et de l'Espace (SIAE 2023) qui se tenait au Bourget fin juin. Doc : Hexagon

va aussi être embarquer dans les FAO d'Hexagon, pour éviter au programmeur de passer du temps à les optimiser. Il n'aura ainsi plus à se soucier de valider les longueurs sous broche, le positionnement du brut sur la machine pour limiter les déplacements de broche, le Air Cutting pour diminuer les temps d'usinage ou analyser les rotations de plateaux qui sont à l'origine de 80 % des collisions.

« L'idée, c'est qu'avec une FAO d'Hexagon, quand le préparateur aura fini ses trajectoires d'outils, elles auront été optimisées et il n'y aura pas de collision, et tout cela sans qu'il y ait passé une minute ». Un savoir-faire qui sera directement intégré dans toutes les FAO du groupe Hexagon, mais NCSimul restera disponible pour les FAO tierces.

INTÉGRER VIRTUEL ET RÉEL

Mais Hexagon va aller beaucoup plus loin dans la démarche d'optimisation de la FAO. « Le groupe a une forte composante métrologie et monitoring des machines-outils. Et je crois beaucoup à la communication entre les mondes réel et virtuel pour affiner les modèles numériques qui vont être utilisés dès la phase programmation FAO, pour écrire quasiment automatiquement des programmes d'usinage optimisés. » De fait, on va avoir une fusée à deux étages où la remontée de savoir-faire de l'atelier

va permettre de créer des programmes optimisés, qui seront ensuite affinés sur la machine en temps réel en fonction des multiples informations reçues des capteurs. « On travaille sur ces sujets avec des industriels tels Airbus Atlantic ou Safran Aircraft Engines. »

Cela va aider les programmeurs dans leur démarche d'optimisation, sans toutefois les remettre en cause, car il va falloir créer les programmes de base pour les nouvelles machines toujours plus complexes, intégrer la fabrication additive et gérer les machines hybrides qui combinent additif et soustractif.

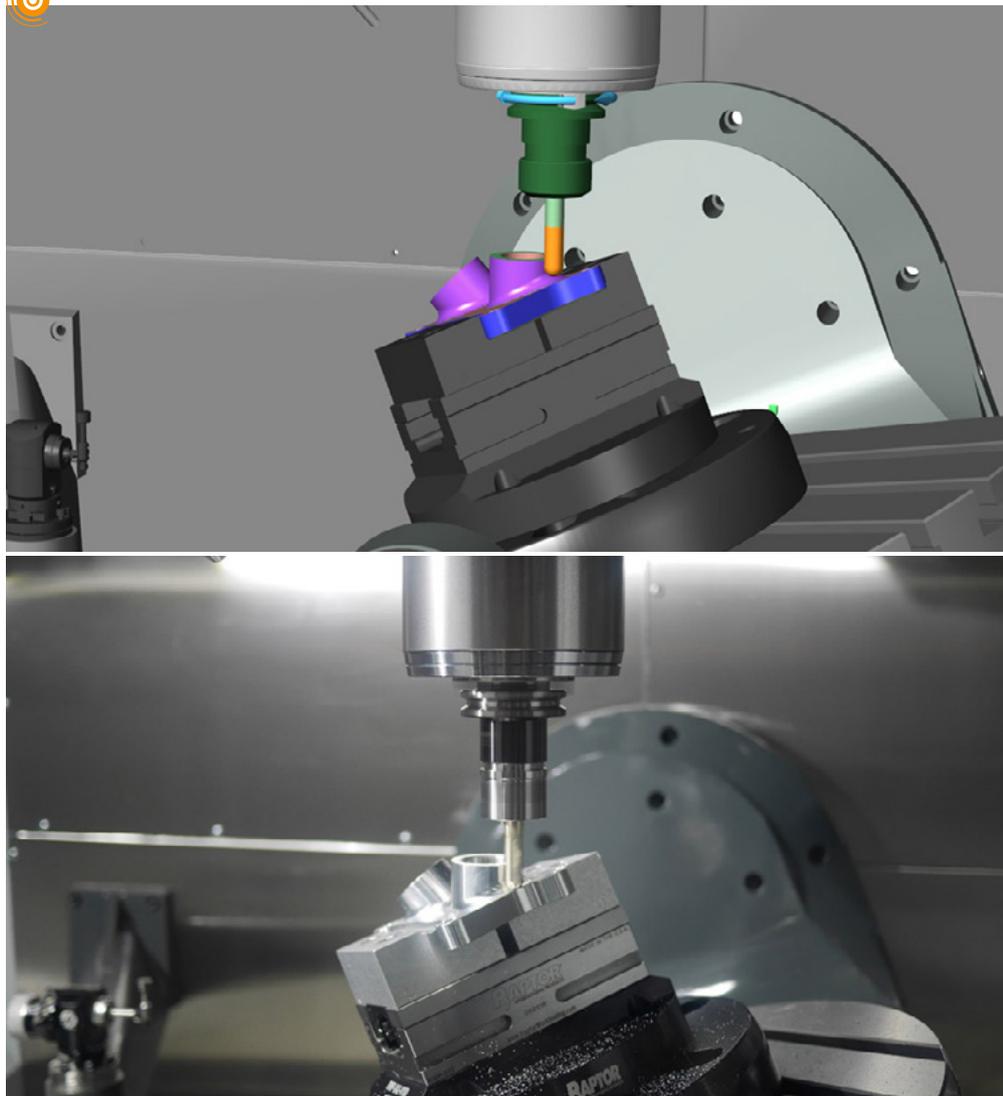
OPTIMISER LA MÉTROLOGIE

La métrologie va aussi connaître une optimisation pour contrôler les usinages. Une MMT peut mesurer

10 000 points de contrôle sur une pièce complexe. Mais pour optimiser cette phase qui prend aujourd'hui autant de temps que l'usinage, il serait plus judicieux de ne contrôler que les 100 points essentiels.

« Les MOCN sont très précises et usinent juste, donc en fonction des paramètres recueillis sur la machine durant l'usinage (vibrations, pics de consommation électrique...), on peut déduire la probabilité de survenue d'un défaut et donc densifier les contrôles dans les zones critiques et les alléger ailleurs. De même, si une cote réalisée avec un outil est bonne, il y a de très fortes chances que son réglage soit parfait et donc que toutes les cotes qu'il va réaliser soient elles aussi bonnes. A quoi bon alors perdre du temps à les contrôler avec beaucoup de points de mesure ? » —

La FAO permet aujourd'hui de créer un jumeau numérique de la MOCN avec lequel on peut valider la bonne exécution des usinages. Doc : Hexagon



PRODUITS

GUILLAUME BANSARD, TEBIS : « LES PIM/GD&T PERMETTENT DE PROGRAMMER PLUS VITE »

La pénurie de programmeurs qualifiés pousse les usineurs à capitaliser leur savoir-faire dans les logiciels de FAO. Cela permet de généraliser les meilleures pratiques, d'accélérer la formation des nouveaux arrivants et de réduire les temps de programmation de 50 à 70 %.

« Aujourd'hui, la principale problématique des usineurs est de trouver des personnels qualifiés pour programmer les usinages. Un phénomène que nous avons anticipé en simplifiant, en automatisant les fonctions de notre logiciel Tebis. Ce qui permet au programmeur de gagner de 50 à 70 % de temps de programmation », explique Guillaume Bansard, Directeur Commercial de Tebis France.

Une pénurie de personnels qualifiés qui pousse les entreprises à capitaliser leur savoir-faire et à l'intégrer dans leur logiciel de FAO, d'une part pour le transférer plus rapidement aux nouveaux arrivants et, d'autre part, pour uniformiser la programmation

autour des pratiques des meilleurs experts de l'entreprise.

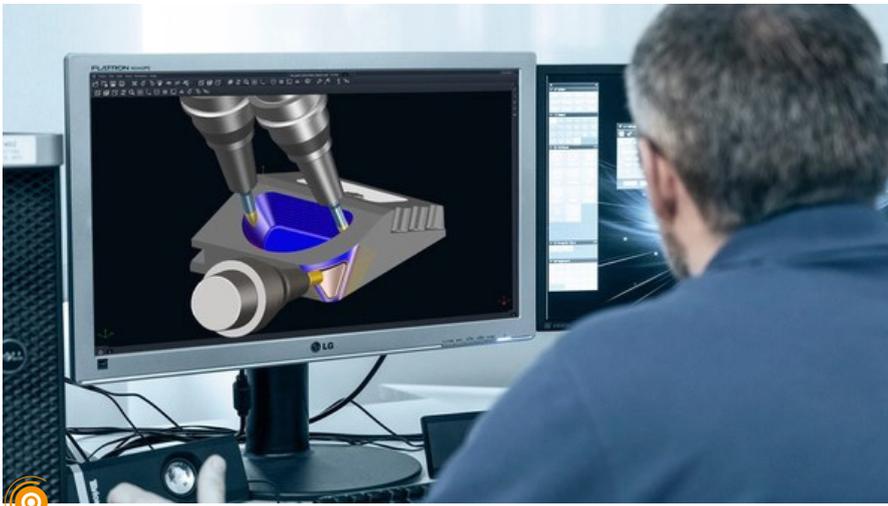
La première étape pour bien utiliser le logiciel Tebis est de modéliser l'environnement complet de la machine. Cela est obtenu par réalisation d'un scan 3D de la machine et des attachements. On y intègre aussi la PLC Machine pour savoir comment sont gérés tous les mouvements hors parcours-outils, afin de créer un véritable jumeau numérique de la machine. La machine ayant été caractérisée, on connaît aussi sa rigidité, sa dynamique, sa consommation... ce qui permettra d'adapter automatiquement les parcours d'outils aux caractéristiques de la machine.



Guillaume Bansard, Directeur Commercial de Tebis France : « Une pièce bien caractérisée par les PIM/GD&T permet de programmer plus vite son usinage. »
Doc : Tebis

TEBIS BY TEBIS

Le logiciel Tebis est un logiciel de FAO modulaire qui couvre l'ensemble des technologies d'usinage en 2,5D, 3D et 5 axes, mais aussi la robotique, la soudure, la fabrication additive, etc., au travers d'une interface unifiée. Chacun des modules spécialisés donne accès à de nouvelles fonctionnalités dans cette interface unifiée, à travers des menus supplémentaires. Il supporte en standard sur les machines allant jusqu'à 12 axes.



L'environnement complet de fabrication assure une représentation exacte sous forme virtuelle avec toutes les machines et tous les outils. Doc : Tebis

CAPITALISER LE SAVOIR-FAIRE DE L'ENTREPRISE

Toutes ces informations sont stockées dans une première bibliothèque. Une deuxième bibliothèque centralise tous les outils coupants utilisés par l'entreprise. Enfin, une troisième bibliothèque regroupe les trajectoires. « Cette dernière peut être issue du savoir-faire de l'entreprise, que l'expert maison ou nos équipes de conseil introduisent, ou bien de données livrées en standard avec notre logiciel. Cela permet de générer automatiquement des parcours d'outils qui seront parfaitement adaptés aux moyens de production de l'entreprise. »

La prochaine étape sera l'intégration de l'Intelligence Artificielle pour capturer le savoir-faire et reconnaître les entités technologiques à usiner, afin de proposer automatiquement des programmes d'usinage. « Mais attention, l'IA ne pourra pas tout faire car, pour le moment, elle travaille sur le théorique en reproduisant l'existant. Il faudra qu'elle puisse prendre en compte et mettre à jour en temps réel les données réelles de l'atelier qui évoluent en permanence, longueur d'outil monté sur la machine par exemple, pour éventuellement corriger les programmes. »



La simulation numérique de l'usinage se fait sur un véritable jumeau numérique de la machine pour garantir que les programmes s'exécuteront sans soucis. Doc : Tebis

L'intégration du savoir-faire des programmeurs experts de l'entreprise dans le logiciel permet d'avoir des cycles de formation très courts en le diffusant aux nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs occasionnels. « On peut aussi adapter l'interface utilisateur en ne leur donnant accès qu'aux fonctions utiles à leurs travaux. On peut aussi enchaîner automatiquement les parcours d'outils pour, par exemple, programmer l'usinage d'une poche chanfreinée sans intervention humaine, en tenant compte de l'environnement total de la machine, ce qui garantit un parcours sans risque de collision. L'intégration du savoir-faire de l'expert évite d'aller chercher le défaut et pour le contourner en injectant directement la bonne approche de programmation pour éviter l'apparition de défaut. C'est là où il y a beaucoup de temps à gagner. »

UTILISER LES PIM/GD&T

Ces automatismes permettent aussi de chiffrer très vite et très précisément les pièces unitaires ou de petites séries, pour peu qu'elles aient été bien caractérisées. Notamment au niveau des tolérances 3D grâce à l'utilisation des PIM/GD&T (Product Manufacturing Information dans la CAO

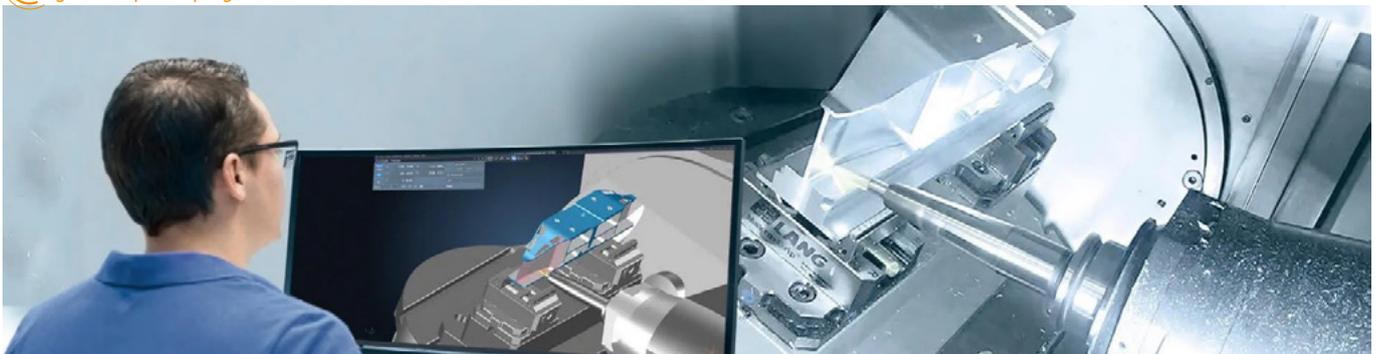
ou Geometric Dimensioning & Tolerancing pour la Métrologie). Ce qui permet d'emblée de faire le bon choix de parcours-outil.

« La précision est alors de 10 à 20 % car on travaille sur les mêmes bibliothèques que lors de la programmation réelle, mais pour aller plus vite on ne tient pas compte des contraintes de production (dégagement d'outils, montage d'une 2e pièce à côté de la 1ère...). »

Outre le fait d'être capable de travailler sur des données en formats natifs propriétaires ou neutres, pour lesquels Tebis récupère la géométrie et toutes les informations nécessaires à la production, le logiciel est aussi capable de travailler sur un solide dont les coutures entre surfaces ne sont pas "étanches".

S'ADAPTER AUX NOUVEAUX OUTILS COUPANTS

« On a eu des réflexions très poussées avec les carburiers, notamment sur la gestion des fraises communément appelée fraises tonneau-lentille. Et aujourd'hui, on a créé des cycles complètement automatisés, qui gèrent les raccords entre les différents points de contact de ces fraises avec la pièce. On va ainsi usiner un raccord entre une zone pentue et une zone plane, en gérant directement la crête, c'est-à-dire, l'état de surface que vous voulez avoir sur votre pièce finie. » Suivant la partie du cycle d'usinage, le logiciel sait en permanence quel va être le segment de contact entre la fraise tonneau et la pièce, il va donc adapter en permanence la vitesse de rotation de l'outil et la profondeur ou la largeur de passe pour garantir un état de surface qui soit dans les tolérances, tout en ayant un débit de copeaux nettement supérieur aux fraises boules. Les gains de temps peuvent aller jusqu'à un facteur 5. « Notre particularité est de savoir gérer les points de contact pour adapter en permanence les pas à la morphologie de votre surface 3D. Ce qui fait une énorme différence quand vous programmez. »



PRODUITS

BENOIT LALLIER, TOPSOLID : « L'IA VA PERMETTRE DE MIEUX CAPTURER LES SAVOIR-FAIRE »

L'éditeur français TopSolid travaille de longue date sur l'optimisation de la FAO. Benoit Lallier, CAM Product Manager, nous explique les différentes stratégies déjà mises en place pour faciliter et accélérer le travail des programmeurs, ainsi que les évolutions que l'on peut attendre avec l'introduction de l'Intelligence Artificielle dans ces solutions.



Benoit Lallier, CAM Product Manager chez TopSolid. Doc : TopSolid

Il y a une telle pénurie de programmeurs d'usinage compétents et il faut tellement de temps pour former des jeunes, que les entreprises se les arrachent à prix d'or. Nous essayons depuis longtemps de parer à cette pénurie en simplifiant la prise en main de notre logiciel de FAO TopSolid CAM avec une ergonomie conviviale et sympathique donnant aux jeunes l'envie d'utiliser le logiciel. Et nous y avons aussi intégré des automatismes simplifiant la programmation. Il suffit, par exemple, que l'opérateur clique sur un trou ou une poche pour se voir proposer par défaut des paramètres d'opération corrects et après on va lui proposer de choisir le bon outil et les bonnes conditions de coupe. Toutes ces informations sont déjà

prédéfinies à l'intérieur du logiciel. Après, chaque client va pouvoir optimiser ces trajectoires par défaut et les mémoriser, en vue de les réutiliser », résume Benoit Lallier, CAM Product Manager chez TopSolid.

Des automatismes qu'il faut toutefois bien contrôler avant de lancer le programme obtenu quasi-automatiquement, pour valider qu'il n'y aura pas de collisions qui peuvent être extrêmement coûteuses, tant d'un point de vue casses matérielles, qu'en termes d'arrêt de production. « Ces outils de contrôle peuvent fonctionner au fil de l'eau, en cours de programmation, en vérifiant que chaque parcours unitaire ne va pas générer une collision entre l'outil, le brut, la pièce, les ablocages et

la machine. Pour plus d'efficacité, celle-ci est alors mise en évidence en rouge. »

SIMULER AU FIL DE L'EAU OU GLOBALEMENT

« C'est un premier niveau de contrôle efficace. Les utilisateurs plus expérimentés peuvent s'en affranchir pour programmer plus vite, puis lancer TopSolid CAM Simul, qui est en fait l'intégration du logiciel de simulation Eureka de l'éditeur Roboris. Il utilise alors le code ISO, généré par le post-processeur, qui sera directement utilisé par la machine. Cette simulation complète de l'ensemble des trajectoires permet de vérifier qu'il n'y a pas de collisions, sachant que TopSolid CAM

est capable de gérer l'ensemble des cinématiques courantes du marché, des plus petites machines à celles de très grands gabarits avec des courses de plusieurs mètres et de multiples options de montage de têtes comme les Pama. On utilise aussi des macros-machines, qui gèrent par exemple les bras-manipulateurs assurant la préhension des pièces, ou les ouvertures et fermetures de portes. »

VALIDER LES ÉTATS DE SURFACES, AMÉLIORER LES TRAJECTOIRES ET LES CONDITIONS DE COUPE

Mais au-delà des collisions, TopSolid CAM permet aussi de vérifier que la machine-cible a toutes les capacités pour que les outils puissent atteindre toutes les positions nécessaires à l'usinage autour de la pièce. C'est la problématique de hors-courses. Enfin, le logiciel vérifie aussi la qualité des états de surface obtenus et leur respect des tolérances désirées. « C'est une fonctionnalité qui avait été développée à l'origine pour les moulistes et outilleurs, mais qui s'est maintenant démocratisée et est incluse dans notre logiciel, aussi bien en fraisage qu'en tournage. »

Pour gagner du temps sur l'usinage, TopSolid propose aussi la gamme d'algorithmes Boost, à la fois en fraisage (Boost Milling) et en tournage (Boost Turning). « En fraisage, ce sont des

La détection de collision peut se faire dans TopSolid CAM au fil de l'eau. Chaque parcours individuel est vérifié lors de sa création et les collisions potentielles sont matérialisées en rouge. Doc : TopSolid

stratégies d'ébauche dites dynamiques ou trochoïdales où l'outil vient chercher progressivement la matière. Il faut savoir que ce sont les opérations d'ébauche qui consomment le plus d'énergie et de temps, car c'est là où y a le plus d'efforts pour enlever le plus de matière. Grâce à ces stratégies, nous avons par exemple pu réduire un temps de cycle sur une pièce de 2 heures à 30 minutes. De plus, les efforts de coupe sont tellement réduits que la durée de vie des outils peut augmenter jusqu'à un facteur 10, tandis que la puissance électrique absorbée chute fortement. »

TopSolid CAM Simul intègre aussi un outil d'optimisation des conditions de coupe, avec lequel on peut optimiser la puissance de broche, la durée de vie de l'outil, la rapidité de l'usinage, etc., en jouant directement sur le code ISO. « Ce module TopSolid CAM Optimize,

qui vient se greffer naturellement dans TopSolid CAM juste après une simulation, permet par exemple de gagner entre 5 et 15 % de temps sur les parcours d'outils. »

L'IA PERMETTRA D'ALLER PLUS LOIN PLUS VITE

La détection et l'intégration des savoir-faire à l'aide de l'Intelligence Artificielle est la prochaine étape pour TopSolid. « Nous sommes déjà en train de nous approprier et de maîtriser ces nouvelles technologies, pour voir comment en tirer le meilleur parti. Nous pensons qu'effectivement l'IA va permettre de mieux capturer les savoir-faire de nos clients pour les réutiliser plus facilement, à la fois pour les transférer aux jeunes arrivants, gagner du temps en programmation, mais aussi optimiser la

TopSolid CAM Simul permet de vérifier globalement en fin de programmation, en utilisant le code ISO qui alimentera la machine, qu'il n'y aura aucune collision durant l'usinage. Doc : TopSolid



coupe pour réduire les temps d'usinage et améliorer la qualité des pièces, tout en augmentant la durée de vie des outils et en réduisant l'énergie consommée. »

« Dans un premier temps, je pense que l'on proposera à nos utilisateurs, à partir de l'expérience commune, une bibliothèque de base de l'état de l'art, qu'ils pourront ensuite enrichir automatiquement de leurs propres savoir-faire. Mais il faudra encore attendre quelques années avant que l'IA soit capable de prendre en charge totalement l'usinage d'une pièce », tempère Benoit Lallier. —

PRODUITS

DOMINIQUE GALMEL ET ROMAIN FAUCHER, DASSAULT SYSTÈMES : « DONNER ACCÈS AUX SAVOIR-FAIRE EST ESSENTIEL »

Pour contrer la pénurie de préparateurs qualifiés, les entreprises doivent capitaliser leurs savoir-faire en production et les rendre facilement accessibles aux nouveaux arrivants. Dassault Systèmes nous explique les outils qu'il a mis en place pour cela et les développements que l'on peut en attendre.

« Aujourd'hui le remplacement naturel des populations et le turnover font que les entreprises perdent énormément de savoir-faire et qu'elles nous demandent des solutions pour capturer leur propriété intellectuelle, afin de la capitaliser pour la redistribuer aux nouveaux arrivants. C'est pour cela que nous avons développé des Corporate Academies pour former des salariés aussi bien en conception, en simulation, en gestion ou en usinage. Un besoin d'autant plus important que les écoles ont de plus en plus de mal à suivre les évolutions technologiques et à fournir des jeunes qualifiés aux industriels », constate Romain Faucher en charge des formations pour les industriels.

« Cette capacité à les aider à partager leurs savoir-faire est d'autant plus facile pour nous que notre 3DEXpérience Platform est conçue dans une optique de partage collaboratif des connaissances »,

compète Dominique Galmel, en charge du portfolio pour la fabrication. « C'est notamment le cas avec toute notre gamme FAO, Delmia Machining, qui couvre l'usinage traditionnel, l'usinage robotisé, le dépôt de matière ou la production hybride. »

« Notre objectif, c'est de fournir à l'opérateur un environnement virtuel reproduisant fidèlement son outil de production. Aujourd'hui on programme dans un environnement reproduisant exactement la machine et sa dynamique, les montages d'usinage, les ablocages, les outils coupants, etc., qui sera ensuite utilisé pour simuler les trajectoires d'outils obtenues, vérifier les hors courses, etc. Une unification qui accélère le processus de programmation, grâce à une véritable remontée du savoir-faire de l'atelier vers les préparateurs, via des outils adaptés, simples d'usage et fidèles à ce que l'opérateur de production a devant lui. »

Un environnement de programmation virtuel fidèle, mais qui pour le moment ne tient pas compte de l'évolution temporelle des moyens de production (usures, jeux, déformations...). « On y travaille, car on a dans notre gamme d'applicatifs Delmia, des outils de maintenance préventive qui savent exploiter des capteurs de vibrations, de chaleur, etc., mais on a encore peu de demandes des industriels dans ce sens », constate Romain Faucher.

Dominique Galmel, en charge du portfolio Delmia Manufacturing chez Dassault Systèmes. Doc : Dassault Systèmes

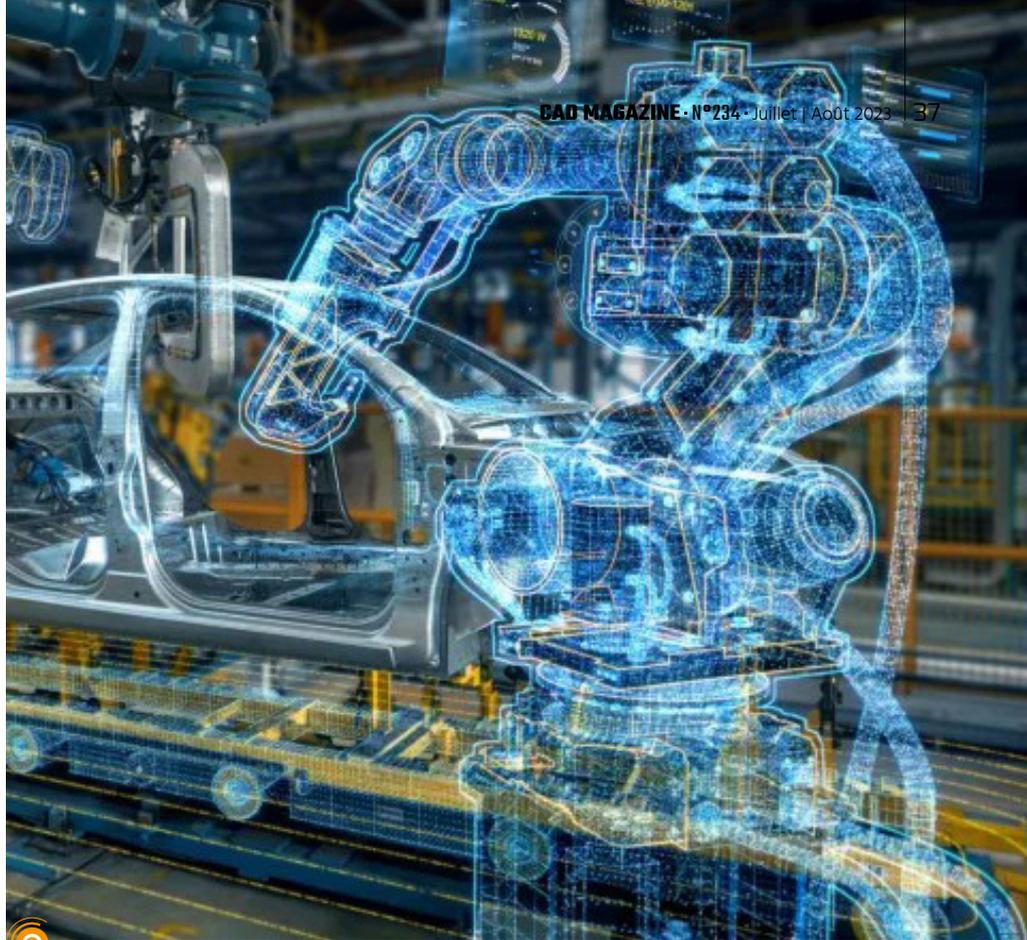


FACILITER L'ACCÈS AUX SAVOIR-FAIRE

Cela fait longtemps qu'avec les outils de Delmia on peut réutiliser des suites d'opérations d'usinage qu'on va réappliquer sur des géométries légèrement différentes. « Mais pour aller plus loin dans la réutilisation, nous venons de présenter un "rôle", Knowledge Manager, qui permet aux experts de capitaliser leur savoir-faire, en le décrivant point à point. » Ces gammes opératoires de référence comportent la liste des opérations, avec à chaque fois les outils coupants, les vitesses d'avance, les engagements en fonction du type de matériau ou de pièce. Mais l'expert peut aussi simplifier l'interface utilisateur en ne donnant accès qu'aux paramètres et aux fonctionnalités dont le programmeur aura besoin pour réaliser son travail. « Une standardisation sous forme de Templates qui va dans le sens de la simplification et de l'accélération du process de programmation », explique Dominique Galmel.

Une capitalisation des savoir-faire dont l'Intelligence Artificielle pourra pleinement tirer parti en détectant les besoins d'un programmeur débutant et en lui proposant les Templates qui y répondent, afin de le guider vers la bonne stratégie d'usinage. « Mais attention, l'IA ne résoudra pas tous les problèmes

Romain Faucher, ancien directeur technique sur les solutions SolidWorks et 3DExpérience, chez Dassault Systèmes, aujourd'hui en charge des formations pour les industriels. Doc : Dassault Systèmes



Au-delà du produit, le jumeau numérique doit intégrer toutes les opérations de production, afin d'avoir une optimisation globale permettant de réduire l'empreinte environnementale. Doc : Dassault Systèmes

d'usage, car si elle tire bien parti du passé pour proposer des solutions éprouvées, elle ne sait pas innover. »

VERS LE GENERATIVE MACHINING

« Effectivement, il faut plutôt voir l'IA comme un assistant accélérant le processus de programmation en proposant au préparateur des "macros" qui enchainent un certain nombre de fonctionnalités. Ce qui octroie plus de temps au programmeur pour explorer plus de pistes et innover », souligne Romain Faucher.

Toutefois, un premier pas vers un Generative Machining qui innoverait existe déjà avec le Generative Design, qui permet de déposer la juste matière au juste endroit, en tenant compte du process de production envisagé. « De plus, nos cycles d'usinage proposés pour des entités comme les poches sont suffisamment adaptatifs et automatisés pour être considérés comme des embryons de Generative Machining. De même, on gère aussi les bruts intermédiaires par opération. Donc là, quand on demande ensuite d'enlever le restant de matière, on est déjà dans une approche Generative Machining. Ce n'est

pas de l'IA, néanmoins, on est déjà dans l'enlèvement de matière "On Demand", puisque le système détecte lui-même les zones à reprendre », complète Dominique Galmel.

GÉRER L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE

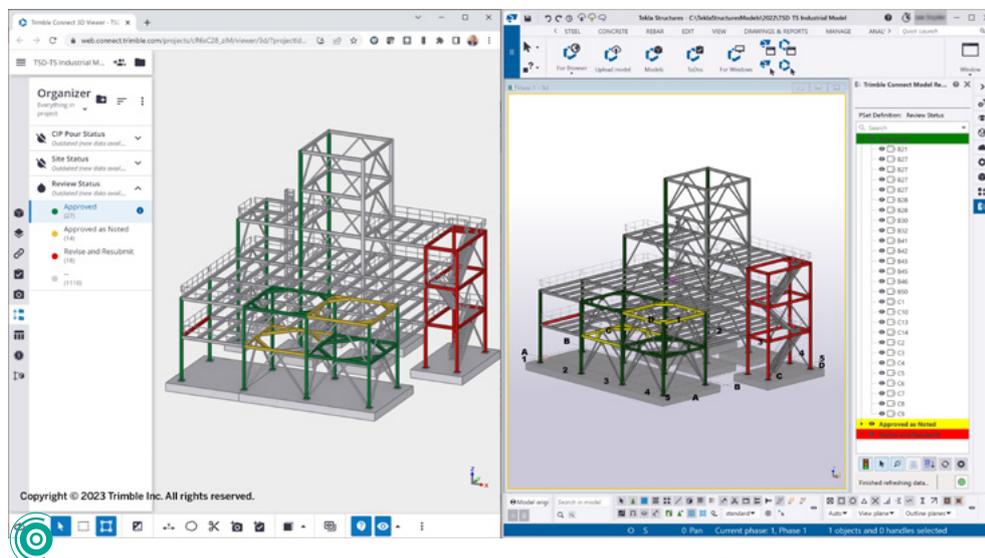
La consommation énergétique liée à la production d'une pièce est aussi un sujet de préoccupation par les industriels face à l'augmentation des coûts de l'énergie et au besoin de réduire leur empreinte environnementale. « On a pour cela dans le portfolio 3DExpérience des applications de Life Cycle Assessment, qui permettent, en s'appuyant sur des bases de données industrielles, de prédire dès la conception comment la fabrication va impacter l'empreinte environnementale et les dépenses énergétiques de la production. Après les dépenses énergétiques sur les machines à commande numérique, c'est quand même plus lié à la technologie de la machine qu'aux parcours d'outils. Mais on commence à travailler sur ces sujets là avec des industriels et des partenaires pour pouvoir aussi optimiser la durée de vie des outils coupants, difficilement recyclables, en jouant sur les conditions de coupe. » —

MISE À JOUR

TEKLA : LE BIM OUVERT POUR FACILITER LA COLLABORATION

C'est toute la gamme des logiciels Tekla qui vient d'être mise à jour par son éditeur Trimble avec les versions 2023. Destinées à l'ingénierie structurelle des bâtiments, à leur modélisation et à la gestion de leur fabrication, ces solutions gagnent en productivité avec notamment un flux de travail entre modules à la fois connecté et automatisé.

Les projets architecturaux ne cessent de se complexifier et d'accroître les risques industriels et financiers tout au long de leur construction. Pour répondre à ces nouveaux enjeux, les éditeurs de logiciels destinés à leur modélisation et à leur ingénierie travaillent sur plusieurs aspects de leurs logiciels : la performance logicielle pour gagner du temps sur la manipulation des grosses maquettes 3D, la robustesse des flux de travail entre métiers afin de garantir à tous les intervenants qu'ils travaillent à chaque instant avec les bonnes données, enfin l'intégration des modules métiers afin de bénéficier de données centralisées, des flux de travail rationalisés et une visibilité complète tout au long d'un projet. « La



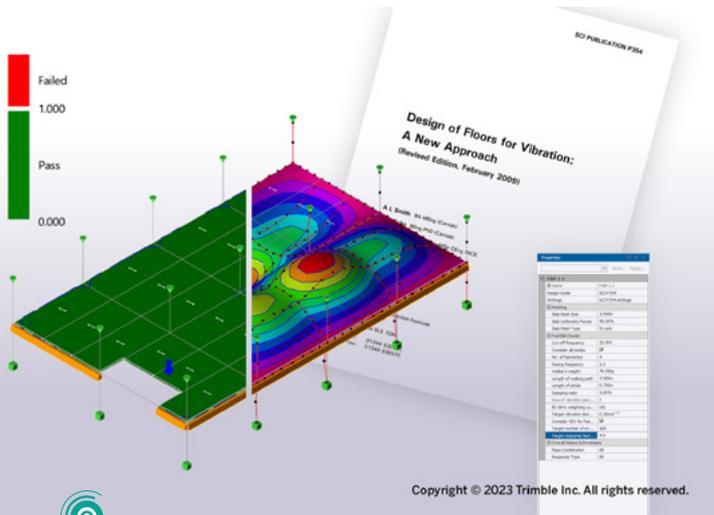
Tekla Structure permet d'atteindre un nouveau niveau de détail avancé pour les flux de travail en matière de fabrication et de communication des projets.

construction connectée permet une production de précision, réduisant les reprises grâce à une « conception constructible ». Elle constitue la base des stratégies de construction écologique visant à optimiser l'utilisation des ressources, à minimiser les déchets et à permettre la maintenance de l'ensemble du cycle de vie des actifs », déclare Michael Evans, directeur principal des produits de Trimble Structures.

Notons également que grâce à l'utilisation de normes ouvertes, les logiciels Tekla de Trimble disposent d'une communauté de partenaires active. Celle-ci développe sur l'API Tekla des applications complémentaires et des intégrations pour des secteurs industriels spécialisés tels que la conception d'échafaudages, les projets industriels et pour l'exécution des constructions modulaires, comme les charpentes métalliques légères.

TEKLA STRUCTURES 2023

Pour cette nouvelle mouture, les développeurs du logiciel structurel BIM Tekla Structures ont travaillé sur l'interface utilisateur afin de la rendre le plus accessible que vous soyez expert ou débutant, notamment en matière d'édition de dessins. Le logiciel permet d'atteindre un nouveau niveau de détail avancé pour les flux de travail en matière de fabrication et de communication des projets. En ce qui concerne les armatures, les conceptions complexes sont plus faciles à partager avec les services d'approvisionnement, la fabrication et le chantier. Les fabricants d'acier bénéficient d'une plus grande flexibilité, car l'exécution détaillée des boulons et des perçages leur offre plus d'options pour les



La version 2023 de Tekla Structural Designer introduit un nouvel outil d'analyse vibratoire précise qui optimise la conception des structures de bâtiments.

industries spécialisées. Le logiciel propose également des fonctionnalités supplémentaires concernant les livrables et les exports pour la fabrication de plusieurs types de projets et de matériaux.

TEKLA STRUCTURAL DESIGNER 2023

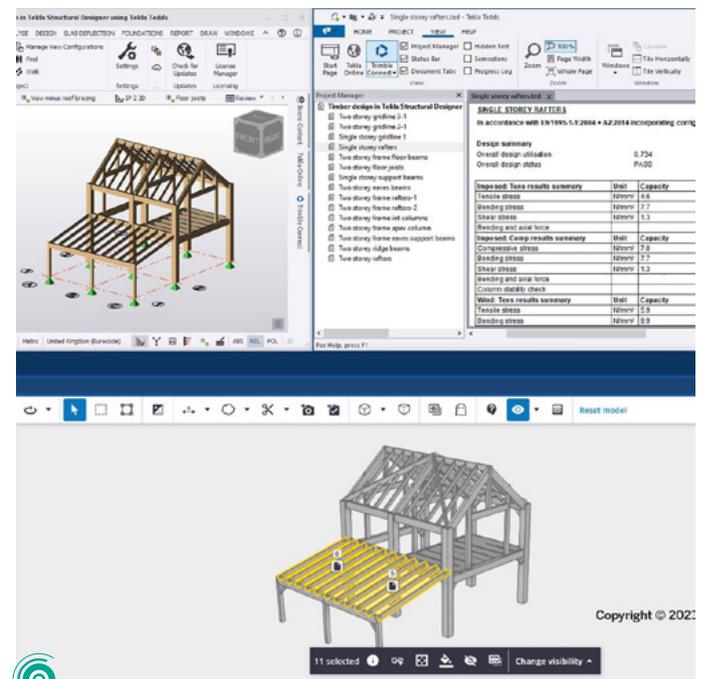
Logiciel de conception et d'analyse, Tekla Structural Designer 3D introduit une approche précise de l'analyse vibratoire. L'ingénieur peut exécuter plusieurs scénarios d'analyse vibratoire dans un seul modèle. Cette version 2023 permet d'optimiser les flux de travail des bureaux d'études notamment à travers une associativité renforcée avec Tekla Structures, Tekla Tedds pour la conception de bâtiments en bois, ou encore avec le logiciel IDEA StatiCa destiné à la conception des attaches. Signalons aussi l'introduction d'un nouvel intégrateur pour les utilisateurs d'Autodesk Revit 2023.



Tekla Structural Designer 3D 2023 bénéficie d'une associativité renforcée avec le logiciel IDEA StatiCa destiné à la conception des attaches.

TEKLA TEDDS 2023 : CONCEPTION BOIS

L'intégration entre Tekla Tedds et Tekla Structures permet de relier les calculs de Tedds aux composants de Tekla Structures, en particulier pour la conception des assemblages en acier. Grâce à cette fonctionnalité supplémentaire, le logiciel Tekla offre désormais un flux de travail transparent pour la vérification des attaches entre l'ingénieur et les dessinateurs d'exécution acier. De plus, les calculs Tedds de Tekla aident à prendre en charge la conception multi-matériaux dans Tekla Structural Designer, avec un accent particulier sur la conception bois. La dernière version comprend également des calculs nouveaux et mis à jour pour une conception plus rapide et plus fiable des éléments structurels.



Les calculs Tedds de Tekla aident à prendre en charge la conception multi-matériaux dans Tekla Structural Designer, avec un accent particulier sur la conception bois.

TEKLA POWERFAB 2023

La suite logicielle de gestion de la fabrication acier Tekla PowerFab 2023 progresse sur la gestion des modifications de projets afin de minimiser les erreurs. Dans la dernière version, les abonnés peuvent accéder à des tableaux de bord de suivi de la production et à un calendrier d'expédition. L'outil mobile Tekla PowerFab Go offre de nouvelles fonctionnalités qui permettent de gagner du temps. Pour soutenir l'approvisionnement en matériaux durables, Tekla PowerFab propose désormais des améliorations pour le suivi de l'origine des matières premières.

Parce que la sécurité des données et des échanges est devenue un enjeu considérable pour les entreprises, tous les produits Tekla sont certifiés entièrement conformes à la norme ISO27001 pour la gestion de la sécurité de l'information. ■

NOUVEAUTÉ

TTPSC : INTÉGRATEUR PLM MADE IN POLLAND

Depuis 15 ans, le marché du PLM suit une pente ascendante forte. Mais, la complexité des projets de ce type, qui mêlent stratégie, IT et logiciels, entraîne parfois des difficultés de déploiement, voire leur échec. D'où le recours à des intégrateurs spécialisés et l'arrivée sur ce créneau de nouveaux acteurs comme la société TTPSC.

Créé il y a une vingtaine d'années, TTPSC est un intégrateur PLM d'origine polonaise présent en Allemagne, aux USA à Taiwan, et depuis 2021 en France. L'entreprise d'un millier de salariés connaît une forte croissance, +46 % de son chiffre d'affaires 2022 par rapport à 2021 ; à relativiser tout de même par rapport à la crise Covid cette année-là. Ses clients ? Les incontournables de l'automobile comme VW, Audi et BMW et leurs partenaires, mais également les entreprises de la

pharmacie, des biens médicaux, les constructeurs de machines ou encore les Télécoms. Dernière particularité, TTPSC travaille uniquement avec le logiciel de PLM Windchill de PTC.

Jean-Pierre Tirault, Président de la filiale française de TTPSC : « *nos clients ont élargi leur vision du PLM cantonné à ses débuts à gérer des fichiers CAO et leurs nomenclatures. Désormais, les projets intègrent la connexion avec la production pour éviter toute duplication de données, et favoriser la collaboration. L'arrivée de solutions cloud avec accès SaaS comme Windchill+ de PTC leur permettra de se dégager des aspects IT, du déploiement, de la sécurité, des mises à jour... pour se concentrer sur le cœur de métier.* »

Evidemment, une transition du "On Premise on the Cloud" demande du temps et une analyse précise des solutions déjà en place et souvent fortement customisées. C'est là que l'intégrateur prend toute son importance. « *L'entreprise doit choisir les personnalisations indispensables à son business, abandonner les autres, peut être optimiser certains process*

industriels, tout en analysant les impacts de ces modifications sur l'ensemble de son activité », détaille Jean-Pierre Tirault.

Quelles sont les typologies d'entreprises qui sautent en premier le pas du PLM on the cloud ? « *Toutes les grandes entreprises manufacturières ont entamé leur transition dans le cloud selon une roadmap de déploiement étalée sur 3 à 5 ans. On voit également de nouveaux clients du segment SMB qui disposent de solutions légères, et/ou disparates parfois issues de leurs logiciels d'ERP. Ils souhaitent désormais basculer vers un véritable PLM d'entreprise, standard, sans développement coûteux, donc hébergé dans le cloud.* »

Les perspectives du marché PLM ? « *L'ouverture, avec des donneurs d'ordres qui imposent moins qu'auparavant leur propre solution PLM à leur filiale. L'indépendance et la diversité des systèmes sont acceptées si elle va de pair avec l'efficacité opérationnelle. Et une croissance à deux chiffres de ce segment notamment en Europe, aux USA et sans doute plus faible en Asie* » conclut Jean-Pierre Tirault. ■



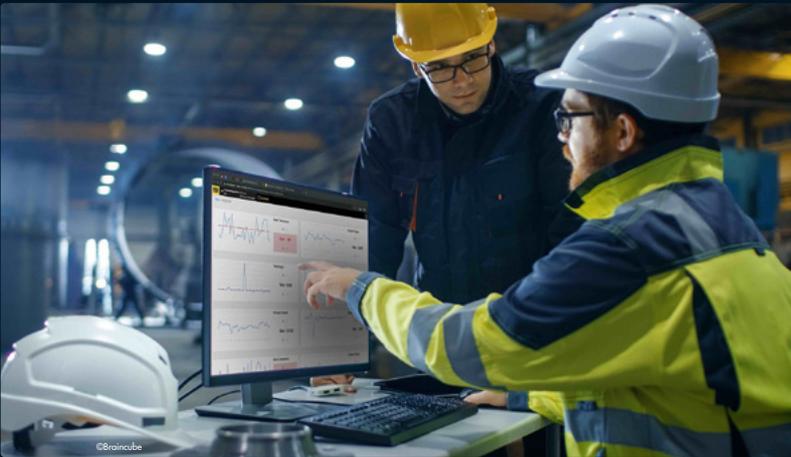
Manufacturing
Digital
Innovation



©General Motors



©Oem



©Braincube



©Universal Robots

Le rendez-vous de l'innovation digitale
industrielle proposé par

 **MANUFACTURING.FR**

Plus d'infos sur
notre site



INTERVIEW

NOS CLOUD INDUSTRIELS VONT "AUGMENTER" LES CONCEPTEURS !

Nous avons eu la chance de rencontrer Nicolas Mangon, Vice President AEC d'Autodesk, sur son stand lors de BIMWorld début avril à Paris. L'occasion de faire le point avec lui sur la stratégie Cloud annoncé par l'éditeur à l'automne dernier et de dévoiler quelques annonces qui sont effectives autour de Forma depuis mai 2023.

Autodesk a annoncé lors d'Autodesk University en septembre dernier trois "Clouds Industriels" visant à transformer les méthodes de travail pour faciliter la collaboration entre les multiples acteurs d'un projet. Il s'agit de Forma pour le monde de la construction (AEC), de Fusion pour le monde de l'industrie et de Flow pour celui des médias et du divertissement.

« Cette orientation vers le Cloud est la suite logique de 41 ans d'évolution de notre offre, qui vise à démocratiser la technologie auprès du plus grand nombre de concepteurs pour leur faciliter la tâche. Avec le DAO puis la CAO 3D, nous

les avons aidé à passer de la planche à dessins à la maquette numérique. Avec le BIM, nous leur avons donné les moyens de gérer de très grands projets en faisant collaborer de multiples métiers. Depuis 8, 9 ans, avec le Cloud nous leur donnons le moyen de partager facilement et en toute sécurité de l'information avec tous les acteurs impliqués dans un projet et d'avoir aussi accès à de très grosses puissances de calcul, configurables à la demande, pour faire à la volée des simulations ou des rendus réalistes », résume Nicolas Mangon, Vice President AEC d'Autodesk.

Toutes ces évolutions ont été disruptives en leur temps. Mais aujourd'hui, notamment depuis la crise de la Covid, l'idée de partager des données dans le Cloud n'est plus disruptive. C'est devenu une bonne pratique. « Le vrai challenge aujourd'hui dans l'AEC est de pouvoir faire face à l'afflux de projets avec une pénurie de personnel. Le développement durable, avec une forte demande pour la rénovation, en est l'un des moteurs. Ainsi, aux États-Unis, pour la première fois dans l'histoire du pays, en 2022 il y a eu plus de projets de rénovation que de projets neufs, rattrapant l'Europe, vieux continent où la rénovation du bâti ancien prédomine de longue date.



Nicolas Mangon, Vice President AEC d'Autodesk. « Nos Clouds Industriels vont permettre "d'augmenter" les concepteurs pour les rendre plus productifs. » Doc : Autodesk

Cette avalanche de projets génère une profusion de données qu'il est de plus en plus difficile de gérer, tant leurs natures et leurs structures sont différentes. A tel point que les jumeaux numériques, maintenant demandés par les maîtres d'ouvrage, ne sont souvent qu'une collection de fichiers hétérogènes où l'information n'est pas organisée comme ils le souhaiteraient. On ne peut donc plus se contenter d'ajouter des fonctionnalités à des produits tel Revit, qui a été conçu il y a 25 ans. Il fallait franchir une nouvelle étape disruptive pour relever ces défis. C'est ce que nous voulons faire avec nos Clouds Industriels et l'utilisation de l'Intelligence Artificielle. »



Forma, en agrégeant et en donnant accès à des données hétérogènes, va permettre aux concepteurs d'être informés tout au long de leur démarche de conception sur la perception de leur projet. Doc : Autodesk

GÉRER INTELLIGEMMENT DES DONNÉES DISPARATES

Aujourd'hui, les données de nature différente sont gérées sous forme de fichiers dans de multiples formats, alors que pour mener un projet de construction, il faut pouvoir gérer conjointement des données architecturales, environnementales, territoriales, démographiques, sociétales, etc. De plus, malgré les standardisations telles les IFC, chaque acteur peut décrire ses objets avec des paramètres différents. « C'est pourquoi notre premier chantier s'est porté sur les données, avec la création d'un référentiel hébergeant toutes ces données granulaires hétérogènes sur un même niveau. On peut ainsi imaginer que les logiciels applicatifs pourraient, non seulement accéder et modifier leurs données propres, mais aussi visualiser facilement toutes les autres données. On dissocie ainsi les données des applications. Cette transparence est rendue possible à travers nos Clouds Industriels grâce à l'intelligence mise dans l'interface. Fini donc les échanges de données compliqués et douloureux ! »

Avec de telles techniques il devient par exemple possible, à partir de photos prises dans des bureaux existants et commentées par leurs utilisateurs en

langage naturel (agréable, désagréable, convivial, reposant, lieu de rencontre ou d'isolement...), de guider l'architecte au fil de la conception en lui donnant, grâce à l'IA qui va comparer le modèle CAO en cours de création à la bibliothèque de photos commentées, le ressenti émotionnel qu'en auront les futurs utilisateurs. « C'est de l'IA "informative", à la manière de l'assistant personnel intelligent Cortana développé par Microsoft pour sa plate-forme Windows Phone. Ainsi l'humain va pouvoir choisir les aspects sur lesquels il veut être "augmenté" en se voyant proposer "intelligemment" des informations qui existent, mais qu'il ne connaissait pas ou auxquelles il n'avait pas accès. Une telle approche peut aussi être utilisée pour, à partir des photos prises en permanence sur un chantier, vérifier le port des équipements de sécurité, le respect des restrictions d'accès à certaines zones, ou les mauvaises postures entraînant des TMS. On va ainsi pouvoir anticiper et réduire les risques d'accidents. »

RÉALISER DES PROJETS "CORRECT BY DESIGN"

Mais on peut aller plus loin que l'IA "informative" avec de l'IA "généraliste", c'est-à-dire qui crée du contenu. « En agrégeant l'accès à des données

hétérogènes, l'architecte va pouvoir demander à l'IA de l'aider à concevoir son projet. Il lui suffira de décrire son projet : "Propose moi une école pour 500 élèves, qui soit réalisable en 27 mois, qui utilise des matériaux durables qui soient Net Zero, et dont une partie soit industrialisée ou préfabriquée". L'IA va alors itérer avec toutes les autres contraintes qu'on lui a données (économiques, sociales, réglementaires...) et proposer des options, parmi lesquelles l'architecte pourra piocher pour finaliser plus rapidement son projet. »

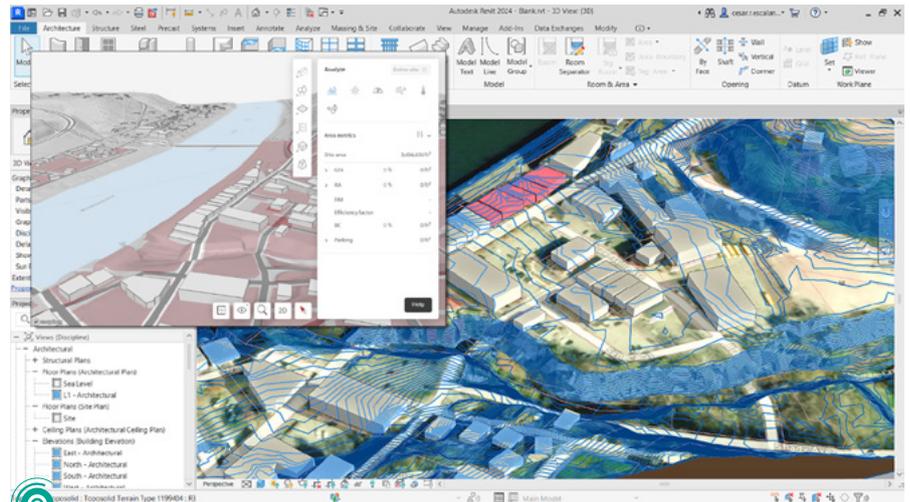
Reste à en connaître l'acceptance par des professionnels soucieux de préserver leurs emplois. « Déjà, cela ne remplace pas l'architecte mais augmente sa productivité, et suppose effectivement l'arrivée d'une nouvelle typologie de professionnels qui vont adhérer à ces approches "augmentées". Mais que les autres se rassurent, nous allons poursuivre de développement de nos solutions plus traditionnelles et faciliter leur dialogue avec le référentiel de données Forma. Ainsi, un architecte pourra continuer à travailler avec Revit, mais s'il le souhaite travailler sur les aspects planification dans Forma pour explorer quelques milliers d'options assez facilement. Par contre, en utilisant Forma pour la conception, "l'augmentation" lui permettrait de

vérifier automatiquement en permanence que ses concepts respectent bien un jeu de contraintes qu'il aura lui-même défini (réglementaires, structurelles, de production...). Il sera ainsi sûr que son projet sera "Correct by Design". On peut aussi envisager de savoir au fil de la conception d'un bâtiment s'il va être attirant pour telle ou telle catégorie d'occupants en fonction de l'analyse de données sociétales. Et ça, c'est disruptif et apporte une réelle valeur ajoutée aux concepteurs. »

FORMA VA DÉBUTER PAR LA PLANIFICATION

Reste que pour faire de l'IA, il faut trois choses : des données ; la permission de les utiliser ; beaucoup de puissance de calcul pour les traiter. « Outre les données propres à l'entreprise (anciens projets, données dynamiques issues de l'IoT...), les utilisateurs pourront aussi accéder à des données publiques ou acheter le droit d'utiliser certaines données contextuelles. On commence aussi à voir des professionnels qui acceptent de partager leurs données en les anonymisant, s'ils peuvent utiliser en retour des données d'autres professionnels. » Une espèce d'Open Source de données en quelque sorte.

Mais outre le référentiel de données dans Forma, Autodesk travaille aussi sur les applications qui seront disponibles sous forme de services. « Nous travaillons sur quatre grands axes (planification, études, construction, opérations) pour quatre



L'intégration de Revit dans Forma va donner accès aux concepteurs à de multiples informations hétérogènes leur permettant d'affiner leurs projets. Doc : Autodesk

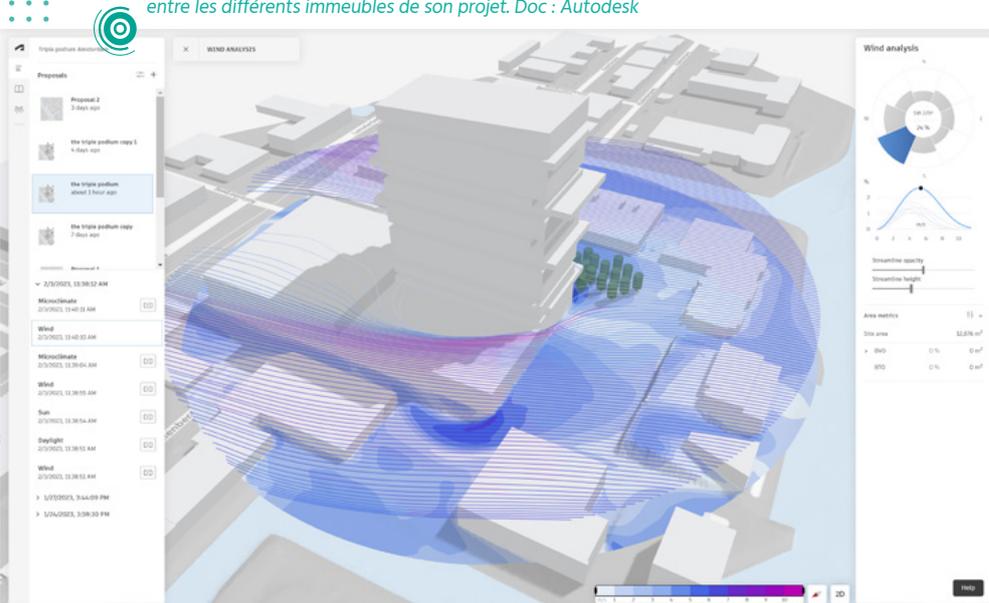
grands secteurs (industriel, bâtiment, eau, transports). Nous utilisons les briques de Spacemaker, un logiciel d'IA basé sur le Cloud, intuitif et collaboratif, utilisable pour la conception et la planification, dont nous avons acquis l'éditeur éponyme en novembre 2020. Nous utilisons aussi des briques de FormIt pour du Conceptual Design. Les premiers services applicatifs de Forma porteront donc sur la planification dans le domaine du bâtiment avec une interface web au départ, mais qui deviendra multi-plateformes (Web, desktop, applications mobiles, Mac...). Cette interface sera commune à tous les services applicatifs pour simplifier la tâche des utilisateurs, c'est ce que nous appelons un "Unified Design Environnement". Mais nous allons vivre dans un monde hybride puisque nous allons aussi connecter avec Forma

nos applications traditionnelles (Autocad, Revit...) qui seront toujours développées. De même Forma sera aussi ouvert à des applications tierces. »

OUVERTURE ET SÉCURITÉ DES DONNÉES

« Le développement de Fusion a quant à lui débuté il y a une dizaine d'années, cela nous a permis d'apprendre et de commettre plein d'erreurs que nous ne reproduisons pas dans Forma et Flow. Déjà il n'y avait pas d'IA aux débuts de Fusion. De même, c'est Fusion ou Inventor, alors que maintenant nous proposons Forma et Revit, donc ce n'est plus l'un ou l'autre, mais l'un et l'autre. Néanmoins nous sommes toujours en phase de réflexion pour bien calibrer l'épaisseur de la plateforme de développement APS, pour savoir ce que l'on doit y inclure et ce que l'on doit inclure dans les Cloud Industriels qui sont basés dessus. »

En se basant sur des données météorologiques, le concepteur va pouvoir évaluer les effets du vent entre les différents immeubles de son projet. Doc : Autodesk



Autre point important la sécurité des données et des applications dans le Cloud. « C'est fondamental pour nous. Déjà, les données de nos clients sont stockées en Europe et nous déployons toutes les mesures pour les sécuriser et sécuriser les échanges. Nous venons d'ailleurs de créer un poste de Chief Security Officer dédié à cela. Aujourd'hui nous travaillons avec Amazon Web Services, mais nous serons aussi compatibles avec Azure et d'autres fournisseurs, tel ESRI qui a son propre Cloud pour les données SIG ou d'autres pour avoir accès à des données dynamiques issues de l'IoT ou du Edge Computing. »





NOUVEAUTÉ

VIRTO : ESSAIS DE CONDUITE VIRTUELLE

IPG Automotive est un éditeur allemand de logiciels destinés aux essais virtuels de véhicules routiers. L'entreprise a plus de trente ans d'existence. Sa présence en France remonte à 2016 avec une dizaine de salariés. Elle lance une nouvelle série d'applications démocratisant la simulation système.

Les solutions IPG automotive permettent de simuler la logique de fonctionnement de systèmes multi-technologie. Elles sont employées à différents stades de développement pour les véhicules autonomes, les systèmes d'aide à la conduite (ADAS), les groupes motopropulseurs ou encore pour étudier la dynamique du véhicule.

Ses trois logiciels phares sont CarMaker, MotorcycleMaker et TruckMaker couvrant donc la simulation système des voitures, des deux roues et des camions. Leur objectif ? Plonger des prototypes numériques dans les conditions de fonctionnement fidèles aux scénarios de conduite. Exemple : comment se comporte le radar de conduite, ou mon véhicule tout entier sur une infrastructure routière et

dans différentes conditions climatiques ? Il est ainsi possible de tester des projets sur des millions de kilomètres et des milliers de conditions de roulage, sans sortir du bureau d'études ! La plupart du temps ces logiciels sont utilisés en phase de validation, mais peuvent aussi l'être pour accélérer le développement de sous-systèmes, ou encore étudier des exigences avec des éléments simplifiés.

IPG Automotive vient de compléter cette offre avec la suite Virto plutôt destinée à des non-spécialistes de la simulation qui souhaitent collaborer avec les experts, mais à travers une interface dédiée. Elle est 100 % cloud et constitue une couche supplémentaire aux outils précédemment décrits. Exemple d'application : à partir de la définition des exigences (sécurité, freinage, réglementation...), je souhaite vérifier que les résultats de mon prototype y répondent bien.

Virto est un ensemble modulaire de sept applications qui simplifie la gestion des données de paramètres, des logiciels des calculateurs, des résultats de tests et des modèles de véhicules, entre autres.

- Virto.Data gère toutes les données de paramètres nécessaires à la construction d'un véhicule virtuel. En outre, l'application permet l'évaluation de la qualité et de la maturité des données technologiques, ainsi que la gestion contrôlée par version.

- Virto.Model gère les logiciels de calculateur et les modèles de simulation destinés à être intégrés dans des véhicules virtuels. L'application garantit que le logiciel du véhicule est simple, ouvert et facile à intégrer, et que le bon logiciel est utilisé au bon moment.

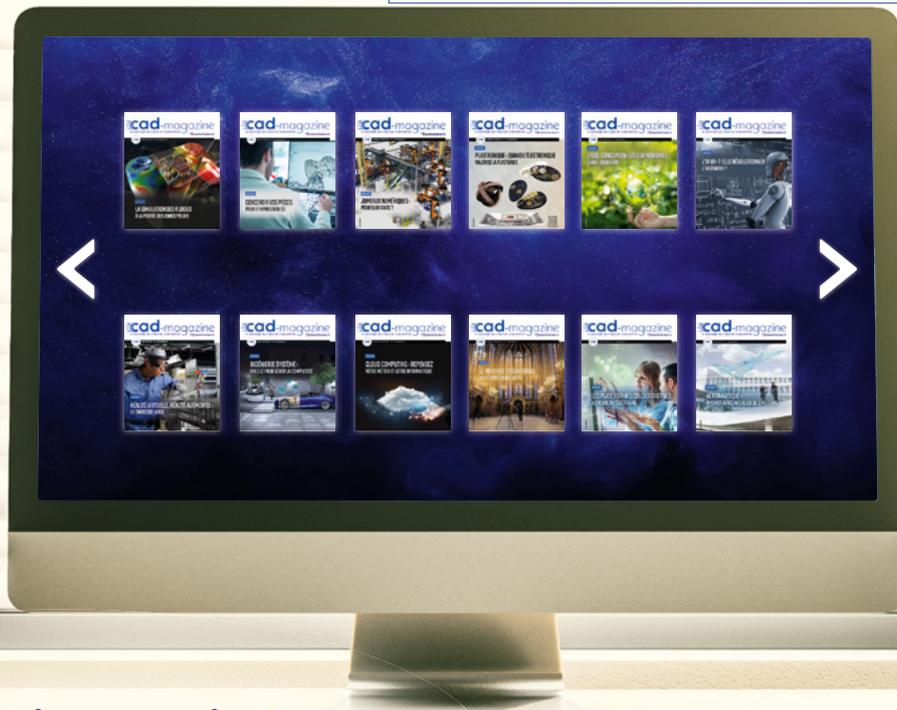
- Virto.Build facilite la configuration automatisée des véhicules virtuels, tandis que l'évaluation de la qualité peuvent être effectuées avec des données traçables.

- Virto.Fleet a été conçu pour gérer toutes les configurations des variants de véhicules virtuels.

- Virto.Scene est une base de données de scénarios consultable, traçable et contrôlée par version pour stocker et gérer les scénarios de test et leurs composants.

- Virto.Test permet la gestion et la réalisation de campagnes de tests virtuels. Il utilise une planification intelligente pour combiner des scénarios et des modèles et les répartir sur la chaîne d'outils de simulation et les ressources requises via un processus automatisé.

- Virto.Result stocke et gère les résultats des tests et la façon dont ils ont été créés. L'application analyse les résultats et permet une évaluation des indicateurs de performance clés sur des tableaux de bord qui peuvent être configurés par l'utilisateur.



**Revue Bimestrielle
100% numérique**

BULLETIN D'ABONNEMENT

Je m'abonne pour un an à **cad-magazine**
100% numérique **78.10 € TTC**

Je paye par chèque bancaire ou postal à l'ordre de CIMAX Je paye par virement Je paye par mandat administratif

Nom Prénom Fonction

Société

N° TVA intracommunautaire

Adresse

Code postal Ville Tél.

email @

L'abonnement ne sera pris en compte qu'accompagné de son règlement. Je souhaite recevoir une facture acquittée.
bulletin a renvoyer par mail à : ana@groupe-cimax.fr

La législation européenne (RGDP) évolue, veuillez cocher la case suivante :

J'accepte que les informations saisies dans ce formulaire soient utilisées, exploitées, traitées pour permettre de me recontacter, pour recevoir : les newsletters, les propositions d'abonnement, rester informé sur vos produits et ceux de vos clients, dans le cadre de la relation commerciale qui découle de cette demande d'abonnement.

Non je ne veux rien recevoir en dehors du bulletin d'abonnement

Vous êtes libre de changer d'avis ultérieurement et vous pouvez actualiser les détails vous concernant ou demander à ne plus rien recevoir à tout moment à ana@groupe-cimax.fr

En application de l'article L27 du 6 janvier 1978, ces informations sont nécessaires à l'enregistrement de votre commande et aux services qui y sont associés.
Les destinataires sont uniquement les services chargés de l'exécution de l'enregistrement de votre abonnement, et autres services internes.
Vous pouvez accéder aux informations vous concernant et procéder éventuellement aux rectifications nécessaires auprès du service diffusion de **cad-magazine**.



RESTAURER LES RÉCIFS CORALIENS



Le réchauffement des océans a entraîné la disparition de la moitié des récifs coraliens dans le monde. Les spécialistes annoncent sa disparition ou presque d'ici 2050 si rien n'est fait. Mais l'IA, la robotique et la fabrication industrielle pourraient être LA solution.

Il faut entre 10 000 et des dizaines de millions d'années pour qu'un récif corallien se forme, et seulement quelques semaines pour qu'il meure. Cet animal est sensible au moindre changement prolongé de son environnement. « Nous venons de connaître six années consécutives de températures océaniques record et nous avons déjà perdu environ 50 % des récifs coralliens dans le monde », déclare le Dr Taryn Foster, fondateur de Coral Maker. « Et une tragédie se prépare. Sans intervention, nous sommes en passe de perdre 70 à 90 % de l'écosystème le plus riche en biodiversité de notre planète, à savoir les récifs coralliens du monde entier, d'ici à 2050. » Cette passionnée de l'océan ne s'est pas arrêtée à ce simple constat. Elle a peut-être développé LA solution.

Jusqu'à présent, les démarches de restauration de récifs coraliens s'effectuait à la main. Il s'agit de « replanter » des pousses de corail sur des structures rigides adaptées. Un travail fastidieux ne permettant pas de dépasser un hectare par an. Avec l'aide de la Fondation Autodesk, Taryn Foster a mis au point un moyen un process automatisé pour restaurer à grande échelle les récifs coraliens. Sa start-up annonce être en mesure de dépasser 100 hectares par an.

Coral Maker utilise des machines de maçonnerie et les déchets de pierres recyclées pour produire en masse des bases en pierre, appelées squelettes, qui offrent au corail un environnement idéal pour se développer et prospérer. Les squelettes agissent comme



une plate-bande de jardin. Des bras robotisés guidés par l'IA transplacent des fragments de coraux vivants sur des bouchons d'ensemencement, puis les fixent aux squelettes.

Les squelettes ensemencés sont ensuite « plantés » dans les eaux optimales de l'océan, où le corail commence à croître et à fusionner pour recouvrir la surface du squelette. Le corail atteint sa taille adulte en 12 à 24 mois, ce qui est beaucoup plus rapide que les nombreuses années nécessaires à la croissance de son propre squelette, couche par couche.

Les chercheurs en IA d'Autodesk basés dans le centre technologique de San Francisco ont contribué au développement et à la formation des bras robotiques. Des consultants basés dans le centre technologique de Birmingham, au Royaume-Uni, ont utilisé Autodesk Fusion 360, une technologie clé de la plateforme Design and Make d'Autodesk, pour concevoir et prototyper les squelettes, les bouchons de semence, les plateaux et les composants qui transforment les machines de maçonnerie en « fabricants » de squelettes de coraux.

La technologie qu'ils ont mise au point est conçue pour être facilement déployée à proximité des sites de restauration en utilisant des mélanges d'agrégats d'origine locale.

Le système permet de produire rapidement et à peu de frais jusqu'à 10 000 squelettes par jour, chacun pouvant contenir six à huit fragments de coraux, soit un total de 60 000 à 80 000 coraux. Taryn Foster a pour objectif d'en fournir des millions, voire des dizaines de millions, chaque année, afin de donner une seconde chance aux récifs coralliens. ■

MANUFACTURING TOUR

Le Tour de France de l'Industrie



EN 2023, SI VOUS DEVENIEZ USINE HÔTE ?*



Retours d'expériences, visites d'usines, conférences...
- audience en présentiel et distanciel -

Informations et inscriptions gratuites sur www.manufacturing.fr

AVEC NOS PARTENAIRES

ET NOS SOUTIENS

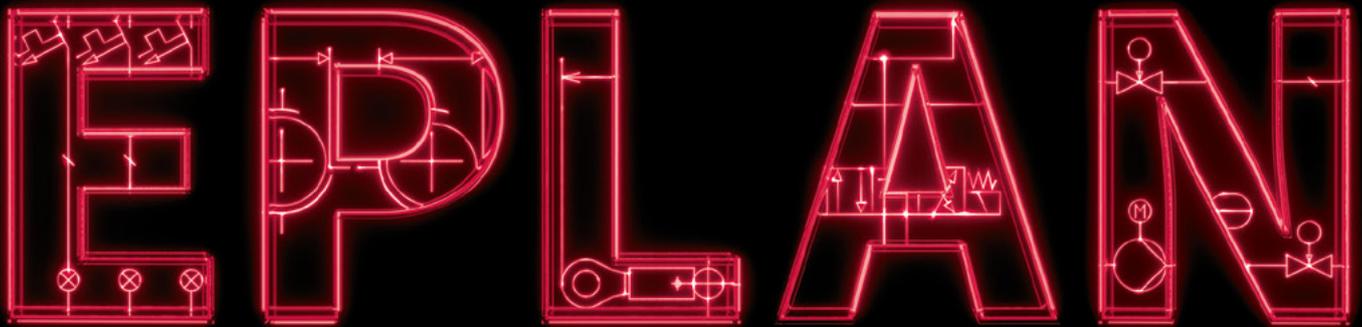


*Étapes arrêtées ou (09/02/2023)
8 étapes programmées en 2023



EPLAN

efficient engineering.



Efficient Engineering is when a PLAN becomes EPLAN.

LOGICIELS D'INGÉNIERIE ÉLECTRIQUE & MÉCATRONIQUE

- Standardisez vos méthodes de travail
- Réduisez le « Time-To-Market » de vos projets
- Automatisez la configuration de vos produits
- Capitalisez votre savoir-faire
- Accélérez votre innovation



EPLAN, votre partenaire référencé



EPLAN fournit des solutions logicielles de conception et de services dans les domaines de l'électricité, de l'automatisation et de l'ingénierie mécatronique pour les fabricants de machines industrielles et d'armoires électriques.

EPLAN France
www.eplan.fr - info@eplan.fr
Téléphone : +33 (0)1 55 39 07 09



PROCESS CONSULTING

ENGINEERING SOFTWARE

IMPLEMENTATION

GLOBAL SUPPORT

FRIEDHELM LOH GROUP