

## 2025 : ANNÉE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?

ISSN 1293-1950

### EVÈNEMENT P. 15

**HP RÉVOLUTIONNE** ses stations de travail avec l'intelligence artificielle

### SOLUTIONS P. 22

**HANS : LE MANNEQUIN** qui peut vous sauver la vie.

### AVIS D'EXPERT P. 26

**LE PLM AU SECOURS** de la conformité réglementaire

# M MANUFACTURING TOUR

Le Tour de France de l'Innovation Industrielle

8

ÉTAPES  
PAR AN



PRÉSENTIEL  
OU DISTANCIÉL



VISITE  
D'USINE

1200

INDUSTRIELS  
RÉUNIS



Toutes les infos sur le Manufacturing Tour : <https://manufacturing.fr/2024-manufacturing-tour-lecteur/>

Votre contact : Philippe RENAUDINEAU - Email : [p.renaudineau@groupe-cimax.fr](mailto:p.renaudineau@groupe-cimax.fr) - Mobile : 06 67 03 66 76

# ÉDITO



## 2025 • VALORISONS LES MÉTIERS DE L'INDUSTRIE

Ancien pilier historique de l'économie française puisqu'elle ne représente plus que 11% de la valeur ajoutée nationale, l'industrie subit une mutation majeure. Avancées technologiques permanentes, transition écologique, multiplicité des normes, conservation des savoir-faire, revalorisation des métiers techniques, formation des équipes, explosion des coûts énergétiques, etc.

Autant de défis à relever pour un secteur en panne depuis de nombreuses années qui malgré tout recherche de nouveaux collaborateurs. C'est le constat que nous dressons après chaque visite d'usine que nous réalisons pour notre webTV Manufacturing.fr. Cette pénurie de compétences touche en outre tous les niveaux de qualification, du soudeur à l'ingénieur électronique en passant par l'automaticien ou le dessinateur projeteur. Les sondages récents montrent que 66 % des entreprises ont du mal à recruter. Des compétences digitales sont de plus en plus requises, avec une forte demande pour des profils combinant expertise technique et compétences en data et programmation. La féminisation du secteur progresse, avec un objectif de 40 % de femmes dans l'industrie d'ici 2030. De plus, la transition écologique crée de nouveaux métiers liés à

l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables, représentant 15 % des emplois industriels d'ici 2025.

Le recrutement dans l'industrie fait face à plusieurs obstacles : attirer les jeunes diplômés, fidéliser les collaborateurs et se différencier dans un marché compétitif. Les entreprises doivent proposer des salaires attractifs, des plans de carrière clairs, investir dans la formation continue et renforcer leur marque employeur pour séduire les talents. Le taux de turnover dans l'industrie est élevé (13 % contre 10 % dans d'autres secteurs).

Ainsi, face aux mutations attendues d'ici 2025, les entreprises industrielles doivent anticiper ces changements en adoptant des stratégies de recrutement adaptées pour attirer et fidéliser les talents nécessaires à leur développement.

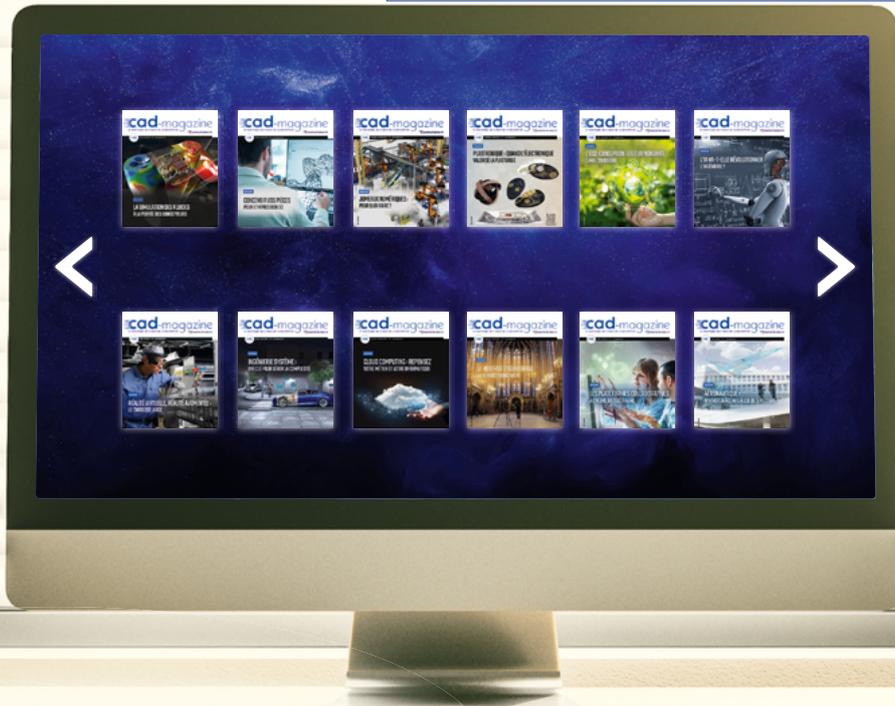
Souhaitons que cette année 2025 soit celui d'une image revalorisée de nos usines, des métiers de l'ingénierie et de l'industrie manufacturière d'une manière générale, qui le mérite au regard de son histoire et des efforts que ses millions de salariés et dirigeants produisent quotidiennement.

Toute l'équipe de CAD Magazine se joint à moi pour vous souhaiter le meilleur pour cette nouvelle année. —



**SOUHAITONS QUE CETTE ANNÉE 2025 SOIT CELUI  
D'UNE IMAGE REVALORISÉE DE NOS USINES, DES MÉTIERS  
DE L'INGÉNIERIE ET DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE**

**Christian GLADIEUX**  
Rédacteur en chef



**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](mailto: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](mailto: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](http://cad-magazine).



# SOMMAIRE



15



38

## 01 ÉDITO

01 2025 : valorisons les métiers de l'industrie.

## 04 EN BREF

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

## 12 ÉVÈNEMENTS

12 L'intelligence artificielle au service de la conception

15 HP révolutionne ses stations de travail avec l'intelligence artificielle

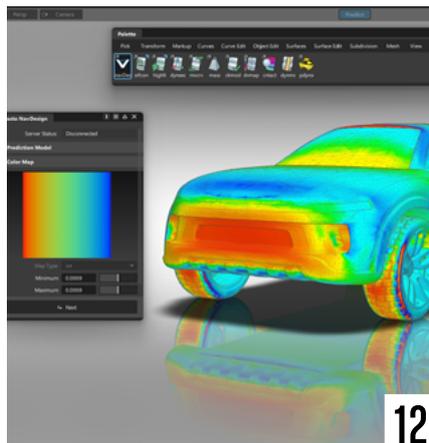
## 16 INNOV'ACTION

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

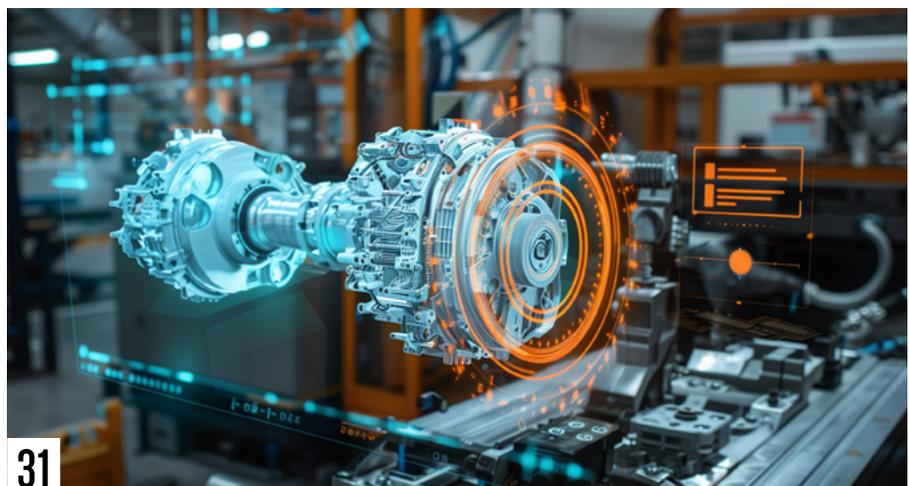
## 22 SOLUTIONS

22 Hans, le mannequin qui peut vous sauver la vie

24 L'intelligence artificielle : une opportunité pour le bâtiment



12



31

## 26 REPÈRES

26 Le PLM au secours de la conformité réglementaire !

28 2025 : l'année de l'intelligence artificielle ?

31 CAO, Métavers industriel, réalité entendue : continuité possible ?

34 Le cloud computing : la norme pour demain ?

## 36 PRODUITS

36 Comsol Multiphysics boosté par vos GPU

38 La mesure 3D, sans cible, brevetée Hexagon

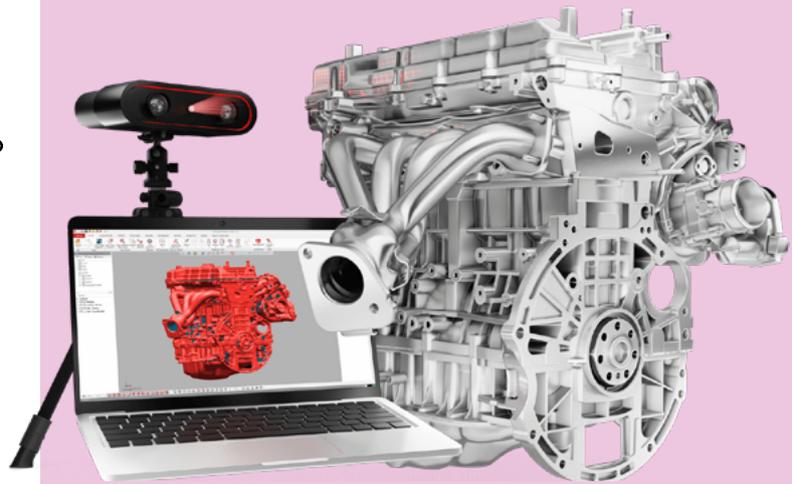
Crédits couverture : ©AdobeStock

## VIE DES SOCIÉTÉS

### LE COURANT PASSE ENTRE L'ESPAGNE ET DASSAULT SYSTÈMES

Red Electrica, l'opérateur du réseau électrique haute tension espagnol, a choisi la plateforme 3DExperience de Dassault systèmes sur le cloud pour gérer toutes les informations relatives aux actifs techniques du réseau électrique ibérique.

La solution « *Integrated Built Environment* », basée sur la plateforme de l'éditeur français va connecter plus de 1 500 parties prenantes via un jumeau virtuel. Ce dernier permettra de visualiser l'écosystème des équipements électriques à différentes échelles, depuis les lignes de transmission couvrant l'ensemble du territoire, jusqu'aux équipements détaillés des sous-stations. « *Grâce à cette approche multi-échelles, Red Eléctrica renforce la collaboration et favorise l'adoption de pratiques standardisées avec ses parties prenantes internes et externes. Cette capacité leur offre un accès en temps réel à des données pertinentes et actualisées concernant un actif, dans son contexte géographique* » détaille l'un des portes paroles de l'opérateur.



### HEXAGON ACQUIERT GEOMAGIC DE 3D SYSTEMS

Hexagon poursuit sa croissance externe avec l'acquisition de la suite logicielle Geomagic de 3D Systems. La suite Geomagic, qui comprend des produits tels que Design X, Control X, Freeform et Wrap, est capable d'automatiser le traitement des données de numérisation 3D pour créer des modèles CAO à partir d'objets physiques. Ces modèles sont ensuite utilisés pour générer des modèles CAO paramétriques basés sur l'historique pour leur fabrication. Ces logiciels peuvent également être utilisés pour entreprendre une conception initiale de forme libre, modifier des modèles CAO existants, mesurer et inspecter des pièces terminées.

Une corde de plus donc à l'arc déjà très fourni d'Hexagon Manufacturing Intelligence qui dispose d'une vaste gamme pour les aspects numériques de la production depuis la récupération de scans 3D donc, jusqu'à la mesure des pièces en passant par les phases de modélisation et de FAO avec des produits généralistes ou spécialisés métier. Hexagon paiera un prix d'achat de 123 millions de dollars pour l'activité logicielle Geomagic, sur une base sans trésorerie ni dette. En 2023, l'activité logicielle acquise comptait une centaine d'employés, générant un chiffre d'affaires d'environ 30 millions de dollars.

### IMMERSIF : LS GROUP FUSIONNE AVEC SMARTPIXELS

Spécialiste des solutions immersives, LS Group fusionne avec SmartPixels, entreprise française fondée en 2015 et experte de la personnalisation de produits pour le secteur du luxe. L'objectif : transformer l'expérience client et renforcer l'engagement des utilisateurs grâce à des solutions de visualisation immersives et adaptables à des situations variées.

Ce rapprochement permet en effet aux entreprises du secteur industriel ou encore du secteur du luxe de créer des expériences immersives tout en optimisant leurs processus grâce à l'utilisation de la technologie 3D, du rendu photoréaliste, des solutions XR, du traitement de la CAO et de la digitalisation de produits.



## RÉINDUSTRIALISATION : IL RESTE TANT À FAIRE !

Selon la Cour des Comptes, la France a connu une désindustrialisation plus sévère entre 2000 et 2010 par rapport à ses voisins européens. Suite au rapport Gallois, les pouvoirs publics ont pris diverses dispositions pour redresser la barre. Avec des résultats contrastés, toujours selon la Cour des Comptes mandatée à nouveau pour dresser le bilan.

En effet, le secteur industriel a perçu près de 27 milliards d'euros par an de soutiens publics, hors prises de participation entre 2020 et 2022, contre 17 milliards d'euros par an auparavant. Le poids économique de l'industrie s'est stabilisé autour de 14 % du PIB entre 2011 et 2019 et a atteint 15 % du PIB en 2023 grâce au rebond du secteur énergétique. Celui de l'industrie manufacturière s'est stabilisé entre 10 et 11 % du PIB. La France, troisième pays industriel de l'UE, a connu une dynamique industrielle inférieure à celle de l'Allemagne et de l'Italie. Entre 2000 et 2019, la valeur ajoutée industrielle a augmenté de 20 %, de 61 % en Allemagne et de 28 % en Italie. La part de l'industrie française dans les exportations européennes a diminué et le solde commercial avec les pays de l'UE s'est dégradé de 2012 à 2022. L'industrie s'est concentrée sur certains secteurs, l'aéronautique, la chimie-pharmacie et l'agroalimentaire ; la part de l'automobile et des produits électriques a reculé.

Les mesures prises depuis 2014 ont réduit les écarts de compétitivité coût des entreprises avec les autres pays européens. À la suite du crédit d'impôt compétitivité emploi (CICE) et de la réduction des cotisations sociales, le coût horaire du travail est équivalent à celui de l'Allemagne, dont l'industrie peut cependant s'appuyer sur un positionnement de gamme plus élevé. Le coût horaire demeure supérieur à celui de l'Italie ou de l'Espagne.

Des handicaps structurels grèvent la compétitivité hors coût. La contraction de l'industrie limite les capacités de financement de la recherche qui se traduit insuffisamment en innovations. Son image reste dégradée, ce qui nuit à l'attractivité des formations et des métiers. Pour réduire les tensions de recrutement, un dispositif durable de soutien à la formation des salariés de l'industrie devrait être défini en lien avec les branches professionnelles et les collectivités locales. L'amélioration de l'attractivité économique reste fragile. Les projets en France comportent moins de créations de sites qu'en Allemagne et au Royaume-Uni et l'environnement des entreprises peut encore être simplifié, notamment les délais d'autorisation des projets d'implantation industrielle.



### WORKHORSE CHOISIT L'OFFRE PLM SIEMENS

Siemens Digital Industries Software annonce que Workhorse Group Inc. (Workhorse), une entreprise américaine active dans le domaine des véhicules commerciaux à zéro émission, a adopté le portefeuille de logiciels industriels Siemens Xcelerator. L'entreprise a en effet lancé sa gamme d'utilitaires électriques de taille moyenne avec l'aide de Teamcenter X, logiciel de PLM fondé sur le cloud, et de NX, le logiciel d'ingénierie et de fabrication de produits. « Adopter NX et Teamcenter X en standard nous a permis d'intégrer de manière efficiente nos services de conception et d'ingénierie et notre chaîne d'approvisionnement » explique Jeff Mowry, directeur des systèmes d'information chez Workhorse Group.

Workhorse a pu mettre en œuvre rapidement le logiciel SaaS Teamcenter X, ce qui a aidé l'entreprise à résoudre le problème de la pression des délais lors de l'étape d'ingénierie de son produit phare, le fourgon tout électrique Workhorse W56. En collaboration avec Prolim, le partenaire de Siemens, Workhorse a pu rendre son outil de PLM opérationnel en utilisant beaucoup moins de ressources informatiques que n'en nécessitent les solutions traditionnelles hébergées sur site.



## VIE DES SOCIÉTÉS

### VOLVO CARS PASSE SUR 3DEXPERIENCE

Déjà client des applications Catia de Dassault Systèmes, Volvo Cars a décidé de renforcer son partenariat avec l'éditeur français pour devenir un constructeur d'automobiles entièrement électriques. Volvo Cars va ainsi migrer ses données vers la plateforme 3DEXperience, depuis Catia, mais aussi ses applications tierces. Les ingénieurs pourront s'appuyer sur les packs logiciels orientés métier de Dassault systèmes et baptisés « *industry solutions experiences* » pour améliorer la qualité, la réutilisation des pièces, la gestion des problèmes, le cycle de test et de validation, les exigences et la traçabilité. Ces solutions sont : Efficient Multi-Energy Platform, Global Modular Architecture, Smart, Safe & Connected et Sustainable Multi-functional Vehicle.



### SIEMENS RÉALISE UNE BONNE ANNÉE 2024

Le fournisseur industriel allemand réalise un meilleur quatrième trimestre que prévu, mais avec un recul de 4% des commandes sur l'année 2024, sur une base comparable, à 84,1 milliards d'euros (2023 : 89,4 milliards d'euros). Moteur de la croissance du groupe ces dernières années, les ventes de la division « *industrie numérique* » ont chuté de 8% au cours de l'exercice, à 18,5 milliards d'euros, notamment en raison d'une chute des commandes en Chine, un marché clé pour Siemens. L'industriel enregistre un bénéfice après impôts à son plus haut historique à 9 milliards d'euros (2023 : 8,5 milliards d'euros).

Pour l'année prochaine, Siemens anticipe, sur une base comparable, une croissance de 3% à 7% de son chiffre d'affaires. Il annonce par ailleurs le projet d'acquérir le spécialiste des logiciels de simulation Altair.

### CENTRALESUPELEC LANCE 6 CURSUS D'INGÉNIEUR DE SPÉCIALITÉ

Avec ces cursus inédits, l'école offre de nouvelles possibilités de devenir ingénieur. Ces futurs diplômés de CentraleSupélec seront appelés à travailler dans des domaines à forte dimension technologique et industrielle. Dispensés sur les campus de Rennes et de Metz, les cursus accueilleront leurs premières promotions en septembre 2025. Les 6 domaines : électronique ; systèmes numériques : du signal à l'IA pour le traitement et la transmission de l'information ; informatique ; cybersécurité ;

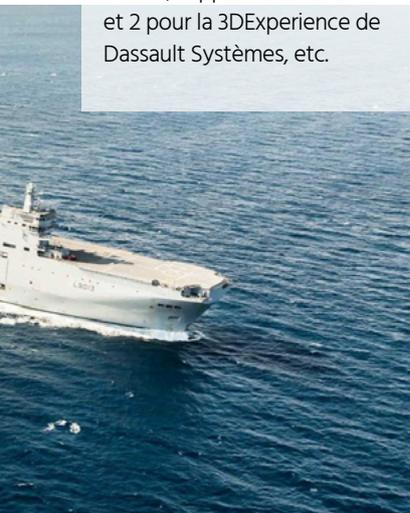
énergie : sciences des systèmes pour une énergie durable et physique : systèmes quantiques, photonique, nanotechnologies. 25 places seront ouvertes dans chaque cursus, l'admission se faisant via le concours Centrale-Supélec.



## NAVAL GROUP RENOUVELLE SA CONFIANCE À SOPRA STERIA

Acteur majeur de la Tech en Europe, Sopra Steria annonce le renouvellement de sa collaboration avec Naval Group par l'intermédiaire de son entité Cimpa. Un partenariat pour les cinq prochaines années qui porte plus spécifiquement sur la gestion du cycle de vie du produit du système d'information de Naval Group (SI PLM).

Ce contrat vient compléter d'autres services effectués par Sopra Steria à Naval Group, notamment en lien avec les activités de développement, de maintenance et de simulation de systèmes critiques, ainsi que les activités de cybersécurité pour l'ensemble des sites français. Les activités de Sopra Steria portent notamment sur le soutien au développement de projets numériques d'envergure : amélioration de l'expérience utilisateur, augmentation de la continuité digitale, gestion des salles de réalité virtuelle, maintenance des maquettes 3D des sous-marins, support de niveau 1 et 2 pour la 3DExperience de Dassault Systèmes, etc.



## TENDANCES TECHNO



### LE QUANTIQUE POUR L'INGÉNIERIE C'EST POUR BIENTÔT

On en parle depuis plusieurs années sans en voir les applications opérationnelles. Cela pourrait bien changer dans les années à venir. L'informatique quantique intéresse de près Ansys qui vient d'unir ses forces avec un spécialiste de ce domaine IonQ. Le marché du quantique dans le domaine de l'ingénierie est évalué à 10 milliards de dollars. Cette collaboration vise à accélérer les simulations, élargir l'exploration de conceptions haute-fidélité et raccourcir les délais de développement de produits innovants, réduisant ainsi les délais d'une mise sur le marché. IonQ utilisera également la simulation multiphysique d'Ansys, y compris ses logiciels de simulation structurelle, photonique et électromagnétique, pour concevoir et optimiser des composants clés destinés aux ordinateurs quantiques de nouvelle génération, extrêmement évolutifs et performants. En contrepartie, Ansys aura accès à une infrastructure critique pour tester et perfectionner sa technologie dans un environnement quantique.

### PROTOLABS ADOPTE LA TECHNOLOGIE DLS DE CARBON 3D

Entreprise spécialisée dans la fabrication additive, Protolabs renforce ses capacités de production avec l'introduction de la technologie Digital Light Synthesis (DLS) de Carbon 3D et du matériau rigide EPX 82 dans la région EMEA (Europe, Moyen-Orient et Afrique). Cette technologie offre une solution innovante pour la production en série de composants plastiques fonctionnels.

Désormais, l'entreprise est en mesure de produire des pièces en plastique directement utilisables en production de masse, sans avoir recours aux moules d'injection traditionnels, ce qui simplifie considérablement le processus de fabrication.

La technologie DLS assure une vitesse d'impression nettement plus rapide que le balayage laser séquentiel utilisé en stéréolithographie conventionnelle (SLA) ; dans le procédé DLS de Carbon 3D, une résine polymère liquide est durcie en continu grâce à une projection de lumière ultraviolette à travers une fenêtre perméable à l'oxygène, située dans un réservoir de résine UV. À chaque nouvelle couche, la plateforme de construction s'élève pendant qu'une nouvelle image UV est projetée.

Les composants imprimés en 3D à partir du matériau EPX 82 se distinguent par leur robustesse, leur durabilité à long terme et leur grande qualité de surface. Leurs propriétés mécaniques sont comparables à celles de matériaux comme le polybutylène téréphtalate chargé à 20 % de fibres de verre (PBT-GF20) ou le polyamide 6 chargé à 15 % de fibres de verre (PA6-GF15). Grâce à sa haute résistance chimique et thermique, jusqu'à 130°C, l'EPX 82 est adapté à une large gamme d'applications. Ses faibles émissions de gaz et sa longévité, même sous des variations importantes de température et d'humidité, sont des avantages supplémentaires. En plus de l'EPX 82, Protolabs propose également d'autres matériaux de sa gamme Carbon, comme l'EPX 86FR, le polyuréthane rigide FPU 50 et le RPU 70.



## TENDANCES TECHNO

### OPÉRATION 5G LANCÉE PAR LE CETIM

Le Cetim lance l'action 5G Smart Manufacturing pour inciter et aider les entreprises à développer une vision globale de leur transformation numérique industrielle à moyen terme. Objectif : accompagner les industriels dans l'élaboration d'un schéma directeur

des systèmes d'information (SDSI) pour éclairer la prise de décision et les choix d'investissements à réaliser concernant leurs systèmes d'information industriels.

Et, pour le centre technique, la 5G industrielle est un outil incontournable

pour progresser dans le domaine de la production notamment confrontée à un flot de plus en plus massif de données à traiter.

L'accompagnement proposé se distingue par son approche globale et concrète avec un diagnostic à 360° de l'entreprise : définition des enjeux de transformation, analyse du système d'information industriel existant, évaluation de la maturité numérique et des capacités internes, identification des axes stratégiques et des opportunités technologiques concernant le système d'information industriel (IT & OT) cible ... jusqu'à l'élaboration d'un portefeuille de projets et d'une feuille de route de déploiement.

Cette action est financée à 70% par le Fablab 5G Industrielle avec un reste à charge de 30% pour l'entreprise bénéficiaire. Destinée aux PME de l'industrie manufacturière, elle comprend jusqu'à six journées d'accompagnement par un architecte de la transformation expérimenté.

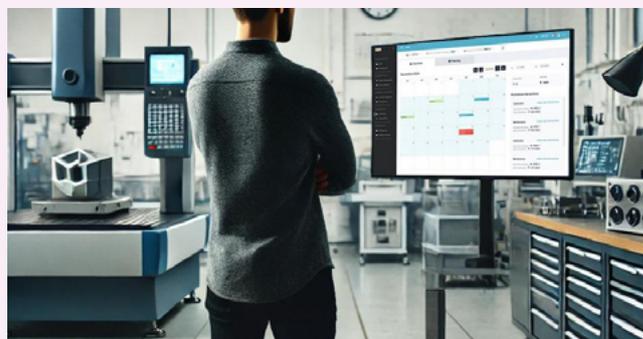


### METRO : UN NOUVEAU LOGICIEL DÉDIÉ À LA MÉTROLOGIE

Ellistat présente Metro, son nouveau logiciel dédié à la métrologie. Pour l'entreprise, ce module assure la gestion de l'ensemble des moyens de mesure à un « *prix défiant toute concurrence* », la simplicité d'utilisation, la réduction des coûts de gestion du parc d'instruments et la parfaite intégration avec les autres modules de la suite Qualité.

Le profil type utilisateur de Metro est une entreprise industrielle qui dispose de plus de 50 moyens de mesure, quels qu'ils soient. L'objectif est d'en finir avec le fichier Excel pour gérer le parc d'instruments, absolument pas pratique ni fiable, notamment en raison du risque d'erreurs humaines (saisie, oubli de dates...) et de limiter au strict nécessaire le coût d'étalonnage.

Comme la plupart des logiciels de métrologie, METRO automatise les tâches complexes comme la planification des contrôles, la génération de rapports et l'envoi d'alertes



en cas de problème. Il permet une traçabilité complète de l'ensemble des interventions réalisées sur les instruments de mesures, la création et la gestion d'une fiche de vie pour chaque instrument, sans oublier le suivi du cycle de vie complet de chaque instrument (gestion, acquisition, utilisation, mise au rebut).



## AUTODESK POURSUIT L'INTÉGRATION BIM ET IA DE SES SOLUTIONS

Autodesk annonce une nouvelle connexion entre Autodesk Forma et Autodesk Docs, le référentiel de données AECO (secteur de l'architecture, de l'ingénierie, de la construction et des opérations d'Autodesk). Par ailleurs, la version bêta d'Autodesk Construction Cloud permet aux utilisateurs de poser des questions sur leurs documents de spécification.

Les secteurs de l'architecture, de l'ingénierie, de la construction et des opérations (AECO) opèrent une véritable mutation numérique. Il s'agit d'une transformation vers une manière plus intelligente et plus résiliente de concevoir et de construire nos maisons, nos lieux de travail et nos communautés. Le tout en gérant la quantité stupéfiante de déchets générés chaque année par la construction et la démolition, la complexité croissante des projets et les budgets de plus en plus serrés.

Pour l'éditeur américain, le BIM qui est fondé sur la disponibilité des données à tous les acteurs tout au long du cycle de vie des projets constituent la meilleure réponse à ses défis. De meilleures données aident à respecter les délais toujours plus serrés, fournissent des informations alimentées par l'IA pour améliorer la productivité et permettent une prise de décision plus éclairée, réduisant ainsi les risques tout au long de la chaîne.

En début d'année, Autodesk a lancé l'API AEC Data Model, une étape importante pour permettre aux utilisateurs d'Autodesk Docs d'accéder à des données granulaires.

Aujourd'hui, l'éditeur a franchi une nouvelle étape vers le BIM basé sur les résultats : Autodesk Forma est désormais connecté à Autodesk Docs, le référentiel de données AECO d'Autodesk, et au fil du temps, cela apportera de nouveaux flux de travail afin d'améliorer la collaboration. Par exemple, le tableau blanc numérique et outil de collaboration, le Forma Board, peut désormais importer des visuels à partir de fichiers Autodesk Docs et connecter les parties prenantes - architectes, ingénieurs et entrepreneurs - autour d'un concept numérique en direct. Le tout est alimenté par Autodesk Docs et des données centralisées.

Au fil du temps, la connexion d'Autodesk Forma à Autodesk Docs améliorera l'intégration entre Forma et Revit, jetant les bases d'une connexion fluide entre les outils de planification de Forma et les capacités de conception détaillée et de documentation de Revit.

Autodesk améliore également la collaboration avec le lancement commercial d'Autodesk Workshop XR, un espace de travail immersif de revue de conception connecté à Autodesk Docs. Il permet aux équipes de conception et aux parties prenantes de parcourir leurs modèles 3D à l'échelle humaine pour une expérience optimale de révision de la conception. L'environnement de réalité étendue permet de mieux comprendre l'expérience spatiale au sein de l'environnement construit, en aidant les équipes à créer et à détecter les problèmes de conception, en évitant les retouches coûteuses, les retards et les gaspillages inhérents aux projets.

## WORTEKS LANCE W'AAAS : LE SAAS SOUVERAIN

Worteks, société d'expertise Open Source, annonce le lancement d'une nouvelle solution d'hébergement infogérée et souveraine, W'aaS (Worteks as a Service). Conçue pour répondre aux besoins des applications les plus critiques, W'aaS offre un hébergement hautement sécurisé, performant et entièrement personnalisé.

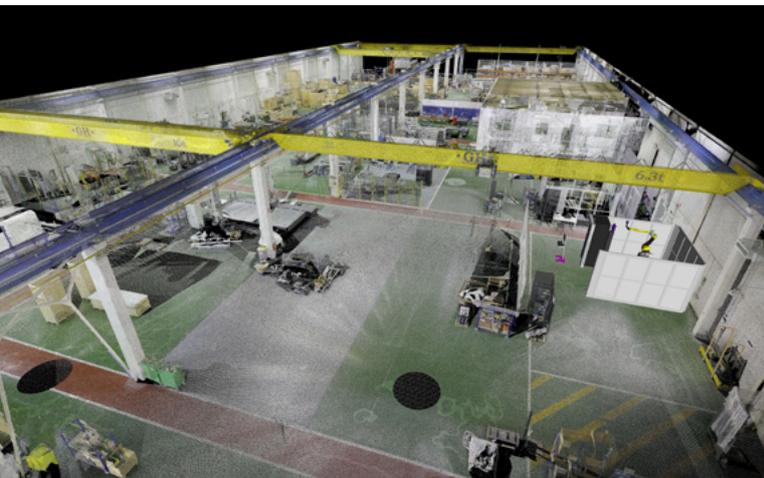
Hébergée exclusivement en France, cette offre repose actuellement sur des infrastructures distribuées dans trois datacenters distincts et interconnectés via un réseau privé de fibres optiques dédiées.

En adoptant une approche 100% Open Source, Worteks garantit également une souveraineté technologique, en s'appuyant sur des briques logicielles éprouvées. L'indépendance vis-à-vis des solutions propriétaires et l'innovation collaborative permettent à W'aaS de proposer une transparence totale et une flexibilité sans précédent.

W'aaS est le fruit de plusieurs années d'expertise acquise par Worteks à travers des projets sur-mesure répondant aux plus hautes exigences de sécurité. Initialement réservée à des déploiements spécifiques, cette solution d'hébergement Open Source infogérée et souveraine est désormais accessible à toutes les entreprises et institutions recherchant une sécurisation optimale de leurs données.



## TENDANCES TECHNO



### DIGITAL FACTORY : LA GAMME HEXAGON

La division Manufacturing Intelligence d'Hexagon dévoile Digital Factory, sa nouvelle solution de numérisation permettant aux fabricants d'établir une réplique numérique de leur usine. Celle-ci leur permet d'optimiser leurs installations, d'adapter rapidement leurs chaînes de production et d'exploiter efficacement leurs usines.

Digital Factory exploite un portefeuille complet de solutions matérielles et logicielles qui comprend la gamme de scanners et de modules de numérisation 3D autonome Leica. Intégrés à un workflow collaboratif utilisant le cloud, ces solutions permettent d'effectuer des visites virtuelles pour un suivi de l'usine, de collaborer à distance, de planifier et modéliser des implantations d'usine avec précision. Mais aussi de moderniser et d'installer facilement des équipements, enfin de mettre en place des essais opérationnels pour lancer plus vite des nouveautés.

### CREAFORM HANDYSCAN 3D|MAX : PLUS PRÉCIS, PLUS EFFICACE

Filiale d'Ametek, inc. et fournisseur de solutions de mesures 3D automatisées et portables, Creaform optimise sa série HandyScan 3D|Max. Ces nouveautés comprennent une amélioration de la précision volumétrique pour les grandes pièces, des retours d'information supplémentaires sur les mesures pour guider les utilisateurs, et la mise à jour des logiciels pour améliorer les performances matérielles.

Avec l'introduction de nouveaux algorithmes, la série HandyScan 3D|Max actualisée atteint désormais une précision volumétrique allant jusqu'à 0,075 mm + 0,010 mm/m, ce qui représente, par exemple, une augmentation de plus de 30% de la précision sur une pièce de 5 m. Un nouveau mode d'acquisition de cible, des indicateurs de qualité de la cible améliorés et un tableau de déviation par rapport à la cible ont également été intégrés pour fournir un retour complet sur les mesures.



### KROQI : LA PLATEFORME COLLABORATIVE POUR LE BÂTIMENT

Le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et Wimi (suite collaborative souveraine et sécurisée) s'associent pour créer la joint-venture Kroqi, une plateforme collaborative à destination des professionnels de la construction et du bâtiment. Son objectif : accélérer la transition numérique et durable du secteur dans toutes les étapes de la vie d'un bâtiment.

Kroqi est une offre de services numériques collaboratifs lancée initialement dans le cadre du Plan de Transition Numérique dans

le Bâtiment (PTNB), puis du plan BIM 2022. Accessible aux professionnels, elle permet de piloter leurs projets de construction, dans un environnement compatible avec l'utilisation du BIM et de la maquette numérique. Depuis 2018, plus de 8 000 acteurs du secteur (architectes, sociétés d'ingénierie, MOA, MO...) représentant plus de 50 000 projets et 180 000 professionnels du bâtiment, l'ont utilisé.

L'offre Kroqi intègre plusieurs composants issus des deux co-fondateurs : la plateforme

collaborative Wimi, constituée d'une suite logicielle complète et d'une infrastructure physique sécurisée, une série de logiciels métiers spécialisés issus du CSTB, et des services tiers externes sélectionnés parmi les acteurs du marché. Kroqi est accessible sur le site internet [www.kroqi.fr](http://www.kroqi.fr), et commercialisée par des mécanismes d'abonnements.

 **KROQI**  
Bâtir avec le numérique

## DÉCARBONATION ET ESSAIS CLINIQUES : LES SOLUTIONS DASSAULT SYSTÈMES

Deux informations de Dassault Systèmes qui annonce d'un côté la conformité de sa plateforme 3DEXperience au « PACT » pour accélérer la décarbonation dans la chaîne de valeur, et de l'autre la publication d'un guide destiné au secteur médical sur l'usage des jumeaux virtuels pour optimiser les essais cliniques.



Le PACT (Partnership for Carbon Transparency) est un partenariat pour la transparence carbone établi par le Conseil mondial des entreprises pour le développement durable (World Business Council for Sustainable Development) : la référence mondiale pour le calcul et l'échange de données sur les gaz à effet de serre de Scope 3 d'un

bout à l'autre de la chaîne de valeur. Cette reconnaissance permet aux clients de Dassault Systèmes et à leurs chaînes de valeur de prendre de meilleures décisions métier en s'appuyant sur les émissions de carbone dans le but de respecter leurs engagements environnementaux et atteindre le net zéro.

Publié au terme d'une collaboration de cinq ans avec la FDA américaine (US Food and Drug Administration) sous le titre « *Enrichment Playbook* », le guide des essais cliniques in silico marque une avancée majeure dans l'intégration des jumeaux virtuels au processus réglementaire face à la nécessité d'améliorer la sécurité des

patients, de respecter les réglementations en vigueur et de suivre le rythme de l'innovation. Validée par des pairs et disponible en libre accès, cette publication de 44 pages sert de guide complet pour établir la crédibilité des essais cliniques in silico utilisant des dispositifs médicaux en définissant un cadre hiérarchique et une approche stratégique pour surmonter les défis. L'industrie de la santé peut ainsi accéder à des connaissances concernant la conduite d'essais, la constitution de cohortes de patients, l'interprétation et la mesure des résultats afin de mieux comprendre les effets d'un dispositif médical avant qu'il n'entre en contact avec un patient.



## Devenez leader en conception pour l'aérospatiale et la défense

avec COMSOL Multiphysics®

La simulation multiphysique favorise l'innovation des produits A&D pour plus de sécurité et de performance. En construisant des modèles toujours plus proches de la réalité, les ingénieurs développent, testent et vérifient leurs conceptions plus rapidement.



SCANNEZ MOI POUR EN SAVOIR PLUS  
[comsol.fr/feature/aerospace-defense](https://comsol.fr/feature/aerospace-defense)

## COMPTE-RENDU

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DE LA CONCEPTION

**Dessine-moi une bouteille de parfum style art déco, mêlant verre et acier, et applique-lui un symbole des jeux Olympiques ! C'est un peu ce que les concepteurs de produits de demain feront avec leur logiciel de CAO, comme l'expliquaient les porte-parole d'Autodesk à l'occasion de leur dernier forum aux USA.**

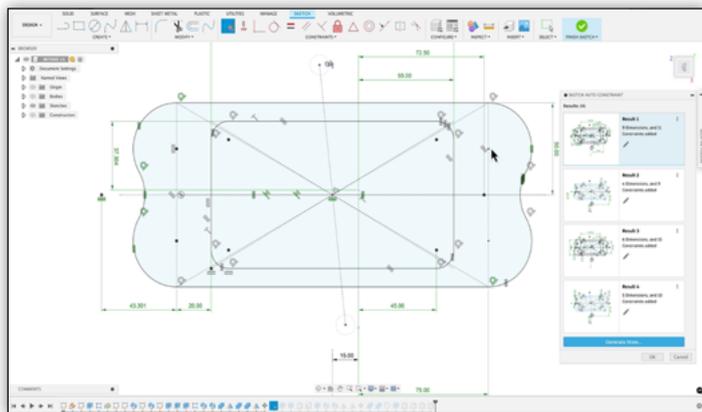
L'intelligence artificielle gagne du terrain partout y compris dans les phases amonts de création.

Le projet Bernini d'Autodesk illustre bien les possibilités offertes par cette technologie en matière de création automatique de formes 3D. Cet outil de design génératif est capable de créer rapidement des formes 3D fonctionnelles à partir de diverses entrées, notamment des images 2D, du texte, des voxels et des nuages de points.

### SUR QUELLES BASES FORMER LES IA ?

L'IA peut aussi diminuer la complexité des prises de décision. Imaginez un assistant IA qui signale les risques liés à la chaîne d'approvisionnement. Des simulations qui poussent les concepteurs vers des modèles plus durables et plus faciles à fabriquer. Des automatismes qui gèrent les tâches lourdes et sujettes aux erreurs, libérant ainsi les personnes pour

Autodesk annonce de nombreuses fonctions d'intelligence artificielle dans Fusion et Alias accélérant le travail de conception et d'industrialisation des produits.



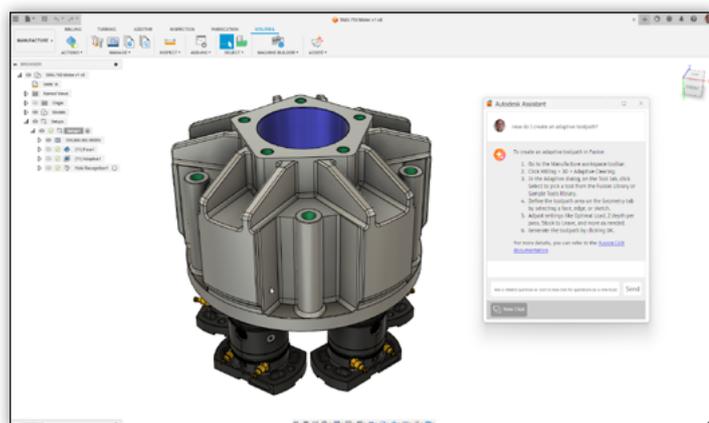
AutoConstrain dans « Fusion Automated Sketching » permet de conserver l'intention d'un concepteur tout au long des itérations du projet en détectant et en suggérant des contraintes dimensionnelles entre les aspects d'un design.

qu'elles se concentrent sur des tâches à haute valeur ajoutée et plus gratifiantes.

Logiquement, plus la base de données est riche et qualitative, avec par exemple des informations sur les typologies de marché, les normes, les tarifs, les coûts de production... et plus les réponses de la machine seront précises. Cette phase de deep learning est d'ailleurs l'une des clés pour la diffusion de cette technologie. Les enjeux sont complexes : faut-il partager ces bases de connaissances ? Quelles bases utiliser ? Comment préserver ses différenciations de marques ? N'y a-t-il pas des risques de plagiat sans le savoir ? Comment valider la justesse des réponses ?...

### LES NOUVEAUTÉS DANS FUSION

Ces questions n'arrêtent pas Autodesk qui annonce de nouvelles fonctionnalités basées sur l'IA dans le cloud Autodesk Fusion et un nouvel outil de génération de design extérieur



Autodesk Assistant in Fusion fournit des réponses d'experts aux questions sur l'achèvement des tâches dans Fusion, et les meilleures pratiques en matière de fabrication, au sein de l'interface Fusion.





automobile, Form Explorer qui sera intégré à Autodesk Alias :

- **AutoConstrain dans Fusion Esquisse automatisée.** Autodesk AI analysera les esquisses du projet pour détecter les relations spatiales prévues entre les aspects d'une conception, telles que la symétrie, l'échelle relative et les relations entre les pièces. Elle suggère ensuite des contraintes dimensionnelles pour maintenir l'intention de conception tout au long du projet. Elle s'adapte au fur et à mesure que vous travaillez, vous permettant de modifier ou de supprimer des dimensions tout au long du processus de conception, puis de proposer de nouvelles options pour un résultat stable et prévisible. L'automatisation de ce processus permet de gagner un temps considérable.
- **Automatisation de la mise en plan.** D'un simple clic, Fusion examine les

modèles 3D et génère les dessins 2D et les dimensions nécessaires à la fabrication des pièces. L'IA d'Autodesk va maintenant accélérer ce processus en établissant des feuilles de dessin pour chaque composant d'un modèle, en appliquant un style, et même en identifiant et en supprimant les fixations qui n'ont pas besoin d'être incluses dans les jeux de dessins.

- **Form Explorer dans Alias.** Autodesk AI permettra aux concepteurs de carrosseries automobiles d'explorer de manière générative de nouvelles formes réalistes en quelques secondes. Il sera capable d'apprendre à partir du langage stylistique historique d'une marque, en générant des conceptions qui conservent ces repères stylistiques lorsque le concepteur expérimente des changements et reçoit instantanément de nouvelles itérations.
- **Assistant Autodesk dans Fusion.** Alimenté par l'IA d'Autodesk, cet

assistant est un expert formé avec des connaissances spécifiques de l'éditeur, telles que les capacités de Fusion, ainsi qu'avec des connaissances générales sur l'industrie. Posez vos questions : « comment puis-je programmer mon parcours d'outils pour éviter le fraisage de rainures ? » ou « quelles méthodes de fabrication dois-je envisager pour cette pièce ? » et l'assistant répondra avec des réponses propres à Fusion, ou spécifiques à la fabrication, et partagera des hyperliens vers des sources originales.

## LES CONNEXIONS EXTERNES DE FUSION

Conçu pour les flux de travail connectés, Fusion a évolué au-delà de la CAO et de la FAO pour englober l'IAO, l'ECAD, le PLM, le MES, etc. C'est dans ce sens que l'éditeur américain a annoncé la sortie d'une nouvelle API de modèle de données de fabrication. « Elle permet à nos clients et

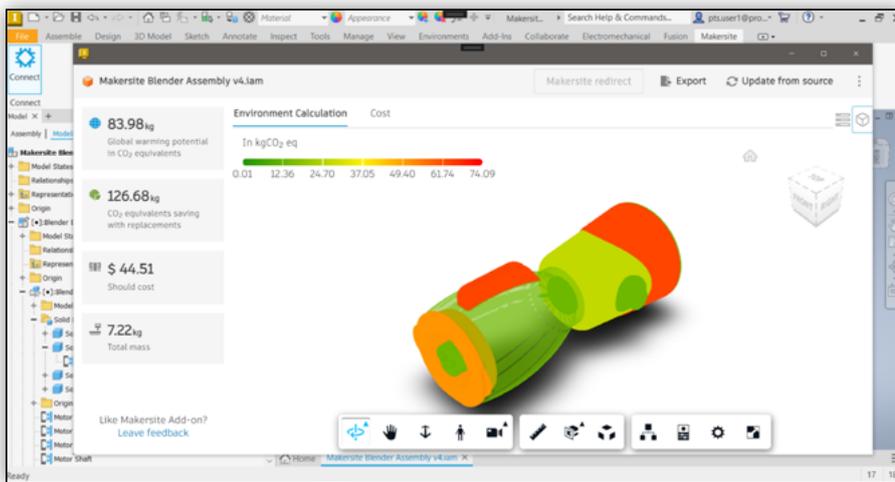
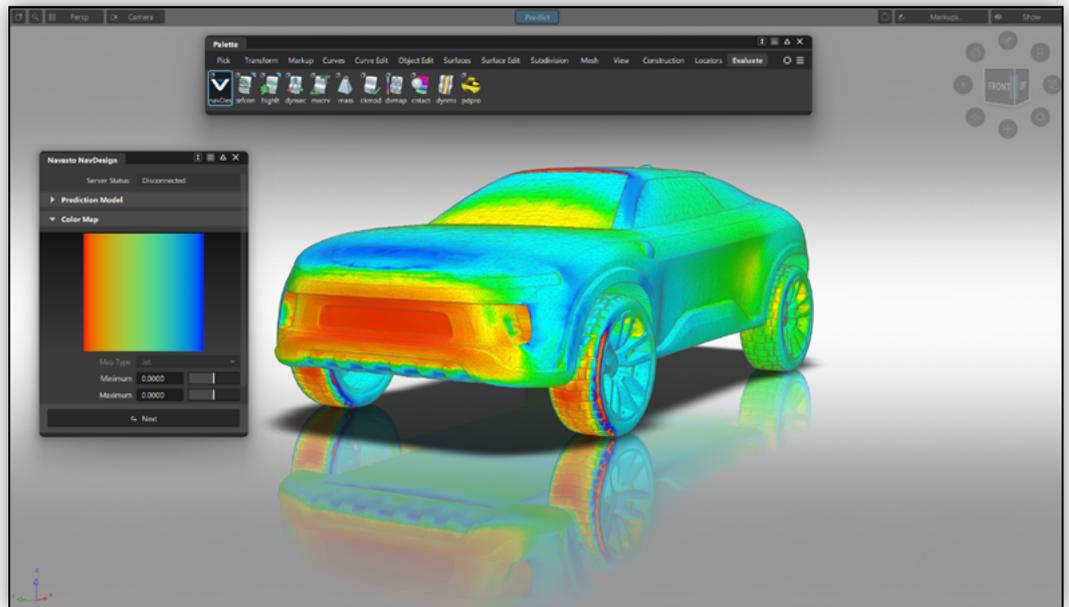


## COMPTE-RENDU



➔ Les concepteurs de carrosseries automobiles bénéficient désormais dans Autodesk Alias des analyses aérodynamiques basées sur l'IA de Navasto.

Les concepteurs travaillant dans Autodesk Inventor peuvent visualiser une carte thermique des impacts de durabilité des matériaux qu'ils ont choisis, et envisager des alternatives, en utilisant l'add-on Makersite pour Inventor. ↓



partenaires d'échanger plus facilement des données avec les modèles de données granulaires hébergés dans le cloud qui sont l'élément vital de chaque projet Fusion. Grâce à cette nouvelle API, les applications tierces autorisées peuvent désormais alimenter les modèles Fusion avec leurs données, ce qui permet de mieux intégrer Fusion aux flux de travail existants et de le connecter aux outils de bureau et de cloud utilisés dans toute l'industrie. »

Cette interconnectivité des outils est indispensable aux industriels qui exploitent des logiciels de différents horizons. Autodesk lui-même s'associe à plus de 150 fournisseurs de matériels et de logiciels, dont plus de 20 ont été ajoutés cette année :

- **Paperless Parts dans Fusion.** Cette intégration permet de produire des devis à partir des modèles CAO. Quel que soit le format de fichier d'un modèle, le fabricant peut rapidement identifier les problèmes de fabrication potentiels et utiliser Fusion pour effectuer des modifications afin d'améliorer la fabricabilité d'une pièce.

- **Avnet dans Fusion.** Ce plugin permet aux concepteurs électroniques d'accéder à une bibliothèque de conceptions de référence, mais aussi d'identifier, de rechercher, de chiffrer, d'approvisionner et d'acheter des composants à partir du logiciel. La bibliothèque fournit des schémas et des descriptions de projets que les ingénieurs peuvent placer directement dans leurs conceptions. En outre, l'accès à l'expertise et aux données de la chaîne

d'approvisionnement d'Avnet permet de planifier l'obsolescence, fournissant ainsi une assurance de conception pour la fabricabilité. À elle seule, cette fonction peut accélérer considérablement la mise sur le marché d'un produit.

- **Makersite dans Inventor.** Ce module complémentaire apporte des informations sur le développement durable dès la phase de conception des produits dans Inventor. Les concepteurs peuvent calculer l'impact des conceptions sur l'environnement et les coûts, visualiser les recommandations de remplacement de matériaux, les cartes thermiques des points faibles en matière de développement durable et suivre les progrès accomplis vers les objectifs de développement durable au fur et à mesure qu'ils effectuent des modifications.

- **Navasto dans Alias Automotive.** Ce plugin introduira la simulation en soufflerie dans le processus de conception créative d'Alias. Il permet aux concepteurs de prévoir et d'optimiser le coefficient de traînée de l'extérieur d'une automobile et de son aérodynamisme, réduisant ainsi la probabilité de modifier les conceptions au cours de l'ingénierie. —



## ≡ COMPTE-RENDU ≡

# HP RÉVOLUTIONNE SES STATIONS DE TRAVAIL AVEC L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

**Invité à découvrir le premier HP Customer Welcome Center (CWC) de France en région parisienne, nous avons pu constater l'importance des développements du constructeur vis-à-vis de l'intelligence artificielle. Car, cette technologie n'est pas chasse gardée des éditeurs, elle concerne également le hardware.**

L'industrie utilise de plus en plus l'intelligence artificielle, que ce soit dans le domaine de la production pour des applications de maintenance prédictive, ou en amont pour du design génératif, ou encore pour évaluer les meilleures stratégies d'industrialisation de projets. Or, « pour optimiser ces calculs, il est nécessaire d'avoir une réflexion poussée sur l'architecture informatique la plus adaptée. Que choisir entre le cloud, les serveurs de l'entreprise, des stations de travail dédiées, ou un mix des trois ? A-t-on besoin de temps réel et dans ce cas l'edge computing peut aussi être une bonne solution ? Comment mesurer le ROI ? Quels investissements financiers engager tout en restant dans une optique de frugalité... ? Beaucoup de nos clients sont en phase de transition de leurs infrastructures, avec une tendance à basculer leurs calculs effectués sur serveurs vers des stations de travail adaptées à l'IA.

# COMPTE-RENDU



En fonction des applications, c'est une véritable discussion métier que nous devons avoir pour trouver le meilleur compromis » explique Cécile Tezenas Dumoncel, data science, AI, and Edge compute business Manager au sein d'HP France.

## LA PARALLÉLISATION DES CALCULS D'IA

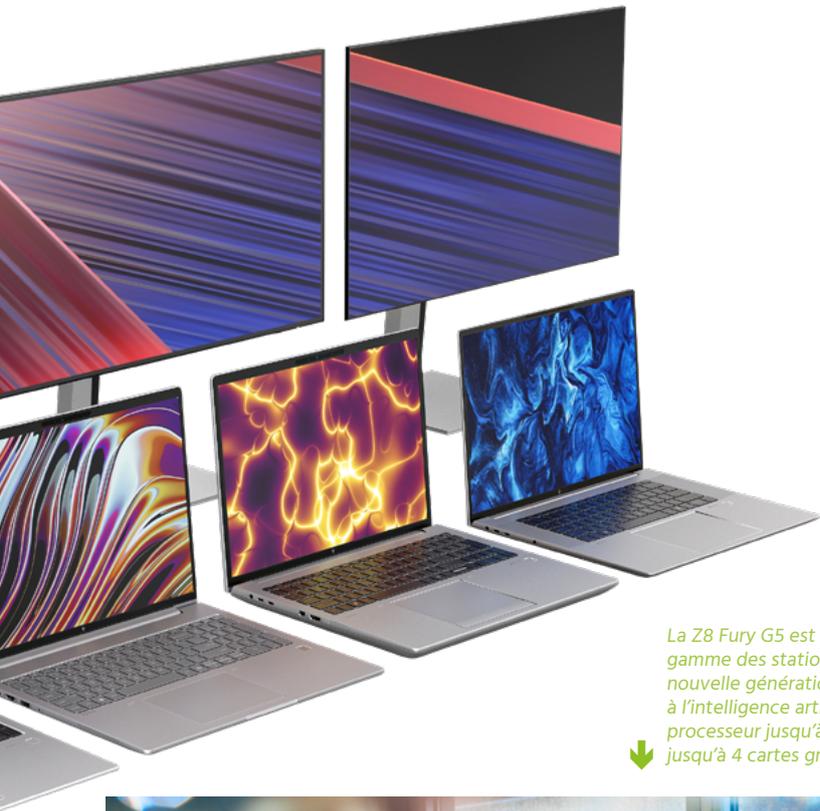
L'intelligence artificielle exige beaucoup de calculs parallèles, d'où un déport des tâches habituellement confiées au CPU de la carte mère vers le GPU des cartes graphiques. « Une démarche qui bouleverse les architectures, la configuration des processeurs, avec l'emploi par exemple de GPU/CPU intégrés, ou de processeurs ARM comme ceux employés par Apple. Et par-dessus, il nous faut développer une couche logicielle qui exploite au mieux cette nouvelle conception. Bref, c'est toute la filière numérique qui est impactée et doit se réinventer » poursuit Cécile Tezenas Dumoncel. Rajoutons que la capacité de ces nouvelles machines à traiter efficacement les calculs parallèles répond également parfaitement aux applications classiques de la simulation et plus précisément de la mécanique des fluides, en forte augmentation dans tous les domaines de l'ingénierie.

## L'IA C'EST AUSSI POUR LES IMPRIMANTES

Même dans le domaine de l'impression, HP introduit des fonctions d'intelligence artificielle dans ses machines. HP Print AI offre par exemple une fonction baptisée Perfect Output accessible pour l'instant en phase bêta. Son objectif est de vous faciliter la vie lorsque vous imprimez une page web en réorganisant textes et photos selon une mise en page adaptée au format A4, tout en supprimant certains contenus parasites comme les publicités. Même capacité pour imprimer vos feuilles de calcul qui peuvent parfois se couper au mauvais endroit.

Seconde fonction, un assistant conversationnel facilite la mise en pages des images, des photos et textes pour les transformer en carte de vœux avec des typographies personnalisées. Quant à l'installation de l'imprimante, c'est désormais un chatbot qui vous guide et vous aide à résoudre un éventuel problème. Dernier outil : Scan AI reconnaît automatiquement le type de document que vous scannez et en extrait les informations clés pour votre application.





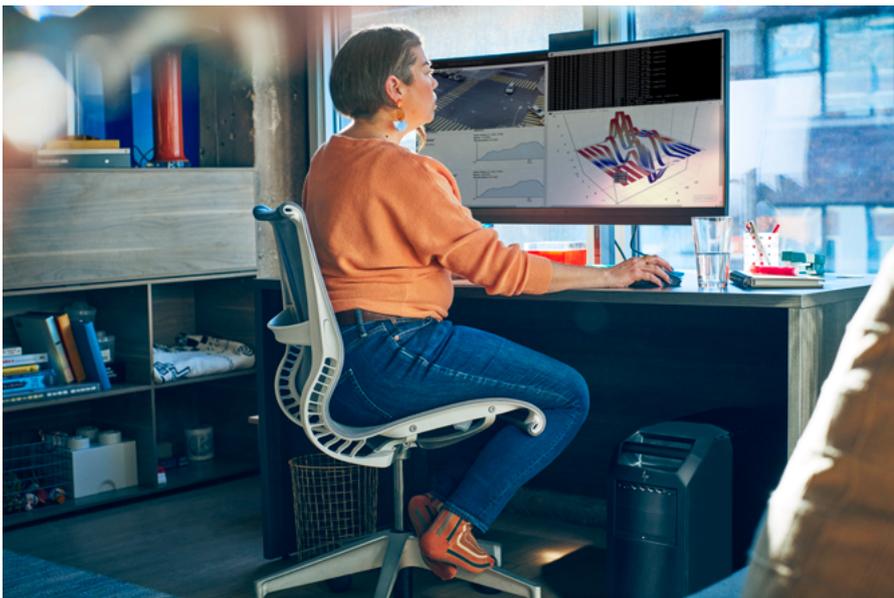
La Z8 Fury G5 est le haut de gamme des stations de travail de nouvelle génération de HP dédiées à l'intelligence artificielle avec un processeur jusqu'à 56 cœurs et jusqu'à 4 cartes graphiques Nvidia.



Intel® Core™ Ultra Processors

## DE NOUVEAUX PROCESSEURS DEDIES IA

Intel a récemment dévoilé sa puce Core Ultra qui, aux dires du fondateur, « représente le plus grand changement pour ses produits depuis 40 ans, en termes d'architecture matérielle ». Destiné aux PC haut de gamme, ce processeur intègre des fonctionnalités d'accélération de l'IA. Doté de 12 à 16 cœurs et de 12 à 24 Mb de mémoire cache selon les versions, le Core Ultra a la particularité de combiner CPU, GPU et NPU en un seul élément. L'ajout du NPU (unité de traitement neuronal) permet de gérer au mieux les charges de travail d'IA (avec une meilleure efficacité énergétique que des unités de traitement traditionnelles, précise le fabricant).



## UNE GAMME DE STATIONS DE TRAVAIL DEDIEES

HP a donc développé une gamme de stations de travail dédiées aux data sciences avec une suite logicielle préinstallée. Il s'agit de machines dotées des processeurs Intel Core I9 ou Xeon W9 de la gamme Fury : les portables ZBook Studio et Fury G11, Z4 G5 et Z8 Fury G5. Selon les modèles vous pouvez opter pour 1, 2, voire 4 cartes graphiques Nvidia RTX ! La tour Z8 Fury, qui devrait être disponible en avril, est le haut de gamme du fabricant. Son processeur Xeon W9 peut prendre en charge jusqu'à 56 cœurs de calcul. Et,

une première pour les ordinateurs fixes HP Z, jusqu'à quatre processeurs graphiques Nvidia RTX A6000 ou deux processeurs graphiques AMD Radeon Pro W6800. Sa conception a été complètement repensée notamment au niveau du refroidissement, pour être plus silencieuse, moins énergivore, mais aussi très facilement upgradable avec un accès sans aucun outil.

La gamme Z by HP AI Studio est une solution de Data Science centralisée. Elle réunit sur une même plateforme des outils prêts à l'emploi pour vos flux de travail de Data Science, pour les tester, les déboguer, assurer leur conformité, mais

aussi stocker vos données dans le cloud, ou encore utiliser au choix Windows, WSL2, Linux ou Unbutu préinstallé. Ces stations accélèrent le déploiement de vos projets d'IA, vous permettent de gagner du temps sur les tâches opérationnelles et d'éliminer la complexité liée à l'utilisation de plusieurs plateformes. Par ailleurs, les développeurs de programmes personnalisés d'IA à base de grands modèles de langages (LLM) bénéficient d'une solution HP leur permettant de travailler à plusieurs sur le même projet, une sorte de Google Docs IA. Cette solution est pour l'instant uniquement valable pour les USA, mais devrait arriver en Europe. ■



## AUTOMOBILE

### SURVEILLER L'AUTONOMIE DES BATTERIES

Les batteries électriques deviennent un produit essentiel de la transition énergétique. Mais l'un de leurs points faibles, notamment dans l'usage automobile, reste leur autonomie et la gestion de celle-ci. C'est pourquoi la startup française My Battery Health propose une application qui analyse et prédit leur usure. En effet, l'application imaginée pour évaluer l'usure des batteries des véhicules électriques et des voitures hybrides PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle), est très vite devenue un outil indispensable pour les propriétaires comme pour les futurs acquéreurs de voitures électriques. Universelle et adaptable sur tous les modèles de véhicules électriques, sans aucune installation de boîtier ou de manipulation compliquée, My

battery Health a tout pour plaire aux automobilistes américains. Grâce à la récupération des données – chez les constructeurs – complétées par les informations de l'utilisateur du véhicule, le logiciel, assisté par de l'intelligence artificielle, va modéliser la batterie de traction, et pouvoir proposer une estimation ultra-précise de ses capacités, tant sur sa capacité énergétique que sur son autonomie. Les données sont sécurisées, authentifiées par QR code, et proposent d'établir un score de santé allant de « Parfait » jusqu'à « Vérifier » lorsqu'un test constructeur approfondi est nécessaire. Les utilisateurs de l'application peuvent de la sorte, préserver la performance de leur batterie, anticiper des potentielles pannes, tout en augmentant la valeur réelle de leur voiture électrique.



## DOMOTIQUE

### UN INTERRUPTEUR TACTILE MULTIFONCTIONS

LS Touch est un interrupteur mural développé par Jung. Mais sa particularité est d'associer la commande tactile et le multifonctionnel. Il permet de commander tous les éléments électriques d'une pièce tout en réduisant le nombre de points de commande nécessaires. Chaque appareil compte jusqu'à 32 fonctions. Un seul permet de piloter les éclairages, des stores roulants, la température, l'heure, etc. Tout comme sur un smartphone, les utilisateurs peuvent naviguer dans les menus et accéder à la fonction souhaitée. Les mouvements de balayage sont possibles dans toutes les directions. Grâce à une symbolique claire, l'interface permet d'attribuer les fonctions de domotique de votre logement comme bon vous semble.



## IMPRESSION 3D



### L'IMPRESSION 3D AU SERVICE D'UN VIGNOBLE

Intégrer de la technologie dans la viticulture, voilà le pari relevé par Chouette, spécialiste de la « viticulture de précision », et Sculpteo, prestataire d'impression 3D. Cette solution est actuellement déployée dans les domaines champenois et permet de répondre aux changements climatiques qui bouleversent l'agriculture. Les capteurs intelligents développés par Chouette surveillent chaque rang de vigne pour collecter des données en temps réel : localisation des pieds manquants, détection des maladies et suivi minutieux de la croissance foliaire. Leur efficacité est renforcée par les coques protectrices sur mesure, imprimées en 3D par Sculpteo, qui assurent leur résistance face aux conditions climatiques les plus exigeantes.



## RENAULT À LA POINTE DE LA DÉCARBONATION AUTOMOBILE

Comme l'illustre le lancement du plan stratégique Renaultion, Renault Group se positionne comme un acteur majeur de la mobilité décarbonée, ciblant la neutralité carbone en Europe dès 2040 et dans le monde d'ici 2050. Avec une cible à 2035 pour ce même objectif, Ampere, son entité « pure player » spécialiste européen du véhicule électrique intelligent, est le fer de lance du Groupe en termes de décarbonation. Aucun constituant de la décarbonation ne doit être traité isolément. Ce qui implique, pour un véhicule, de travailler l'intégralité de son cycle de vie (du berceau à la tombe) sur

ses cinq axes : éco-conception, choix des ressources, fabrication, usage et fin de vie.

Le démo-car Renault Emblème, révélé au Mondial de l'Auto 2024, est un véhicule familial décarboné « des pieds à la tête ». Il émet sur l'intégralité de son cycle de vie 90 % de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>) de moins comparé à un véhicule équivalent produit aujourd'hui. La maximisation de la décarbonation a dicté chacun des choix techniques, technologiques et stylistiques. Cette démarche aboutit à une diminution de 70 % de l'empreinte carbone sur l'ensemble des composants, 50 % de

matières recyclées et la quasi-totalité des matériaux utilisés recyclables en fin de vie.

Le résultat de l'analyse du cycle de vie d'une Renault Mégane E-Tech Electric est de 24 tonnes. Ce chiffre, presque deux fois moins élevé que celui d'un modèle équivalent carburant à l'énergie fossile (50 tonnes de CO<sub>2</sub> pour un Captur essence) prouve qu'en termes de CO<sub>2</sub>, la mobilité 100 % électrique est plus vertueuse. Sur cette base, l'ambition du projet Emblème est d'atteindre seulement 5 tonnes de CO<sub>2</sub> du berceau à la tombe. Soit une réduction de près de 90 % !



## LES VIBROMASSEURS FONT EUX AUSSI LEUR TRANSITION NUMÉRIQUE

La sexualité a souvent été l'une des premières applications de la technologie. On peut citer par exemple le cinéma avec, dès les premières années de l'invention des frères Lumières, la réalisation de films pornographiques, puis leur large diffusion grâce à l'essor du WEB. Cette fois-ci, ce sont les vibromasseurs qui utilisent désormais des capteurs de pression « ultra sensibles » et une technologie haptique pour le « bien-être intime » dit le communiqué de la marque française Bouche Bée.

Nuée est un « galet vibrant qui se distingue par son approche sensorielle avancée, alliant design minimaliste et technologie



*haptique de pointe pour une interaction fluide et personnalisée. Nuée transforme chaque contact en une expérience sensorielle immersive : les capteurs réagissent en temps réel aux mouvements, déclenchant des vibrations basse fréquence qui s'ajustent automatiquement selon l'intensité des pressions, sans nécessiter d'ajustements manuels. Ses vibrations basse fréquence sont conçues pour des sensations profondes et enveloppantes, avec une modulation en fonction de l'intensité des pressions exercées. La recharge rapide s'effectue via câble USB et son autonomie longue durée est prévue pour une utilisation prolongée.*



LOISIR

## DES PLANCHES DE SURF DÉMONTABLES

Notox est une entreprise d'Anglet (Pyrénées-Atlantiques) qui se consacre à la production de planches de surf « coresponsables ». Elle innove cette année avec une planche démontable facilitant son transport et donc l'exploration de nouveaux spots de glisse. Si le concept de planche démontable date des années 60, Notox pense avoir solutionné un des problèmes majeurs des systèmes existants : le poids...

« Notre système nous permet de rendre démontable, n'importe quel modèle de planche sur-mesure (uniquement en construction Greenflex et Blackflex), avec un surpoids de seulement 500 à 700g en fonction des modèles. Cela signifie que ce surpoids impacte beaucoup moins la performance des planches. Les planches peuvent être proposées en 2 parties ou 3 parties (plutôt réservé au Malibus et

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



longboards) », explique Pierre Pomiers l'un des dirigeants de Notox.

La réalisation de ce système démontable est très technique. Cela aura nécessité plusieurs mois de conception et de mise au point. Les rails d'assemblage sont réalisés à partir de chutes de tissus de carbone aéronautique très rigides (issus des déchets de production de l'Airbus A380).

Ces rails sont fabriqués sous vide, afin d'être ajustés exactement à la surface de la planche (il n'y a pas de jeu mécanique). Ainsi, les parties de la planche s'emboîtent parfaitement et sont verrouillées à l'aide de vis rapides en inox. « Nous les livrons dans des bagages spéciaux réalisés en voile de bateau upcyclées, par l'atelier de voilerie All Purpose à Carnac dans le Morbihan » conclut Pierre Pomiers.



AÉRONAUTIQUE

## UN DRONE AUTONOME POUR INSPECTER LES GALERIES

La société d'ingénierie Segula Technologies annonce la finalisation du prototype Topone, un drone autonome conçu pour inspecter les lignes électriques dans des tunnels souterrains et autres espaces confinés. Après deux ans de recherche

et développement, ce projet entend répondre à un enjeu critique : protéger les techniciens exposés à des environnements à haut risque. En effet, chaque année, près de 200 personnes perdent la vie dans des espaces confinés en raison de conditions

extrêmes telles que le manque d'oxygène, les concentrations élevées de gaz nocifs, les températures extrêmes et les risques d'effondrement.

Ce drone est équipé d'une caméra qui fournit des images RVB et thermographiques des câbles, montée sur un cardan facilitant sa stabilité et sa mobilité. Ses capteurs mesurent la température, le pourcentage d'oxygène et les niveaux de gaz nocifs afin de repérer les anomalies, souvent dues à des ruptures ou fissures des câbles dues à une surchauffe. Parallèlement, il dispose d'une station de contrôle (GCS – Ground Control Station) qui affiche toutes les informations nécessaires à l'inspection des lignes électriques et à la visualisation de l'itinéraire emprunté par le drone. Ce prototype est équipé de deux caméras haute précision et d'altimètres. Les données récoltées sont traitées par un ordinateur de bord permettant au drone de créer un modèle 3D de l'environnement à partir d'un nuage de points et de se déplacer dans la galerie souterraine sans connexion constante à une station de contrôle.



VÉLO

## PÉDALER POUR RECHARGER LA BATTERIE DE SON VÉLO ÉLECTRIQUE

Le vélo n'a jamais autant été à la mode. Il faut dire que tout est fait pour culpabiliser l'automobiliste, responsable de tous les maux de notre planète... Le Rayvolt est un vélo électrique original.

Pliable pour faciliter son transport, il peut être utilisé pour des déplacements extérieurs, mais aussi en intérieur grâce à une application le transformant en entraîneur sportif.

Intelligente, l'application RegenFit permet à son utilisateur de convertir l'assistance pédalage en un « smart trainer ». Ainsi, en utilisant le champ électromagnétique du moteur et les capteurs hall, la cadence tenue permet de recharger la batterie tout

en pratiquant une activité physique. On peut également sélectionner son niveau d'effort, en somme plus on crée d'effort plus l'on va charger vite la batterie et plus l'activité physique sera intense. Une inversion du concept de vélo électrique particulièrement sympa.

Autres particularités de ce smart bike, sa fonction rétropédalage électronique brevetée. Plus besoin d'utiliser les freins, en pédalant en arrière le freinage est plus efficace et le mouvement devient intuitif très rapidement. Ses roues de 20 et 16 pouces ainsi que sa batterie amovible dans la tige de selle en font le vélo idéal pour un usage urbain et préserve son utilisateur du vol ou des dégradations. Notons enfin, que le déblocage du vélo s'effectue par l'application et à travers une reconnaissance faciale...



MARINE

## UN NAVIRE FLUVIAL PROPULSÉ À L'HYDROGÈNE

Zulu 06, c'est le nom du premier bateau fluvial en France propulsé à l'hydrogène et conçu pour une logistique « urbaine décarbonée ». Imaginé par le groupe Sogestran, armateur fluvial français de marchandises, ce bateau est le fruit de six ans de recherche et d'une collaboration internationale avec le soutien de l'Europe, Voies Navigables de France, et l'Ademe. Le Zulu 06 représente une rupture technologique dans le secteur fluvial, s'inscrivant dans la stratégie nationale hydrogène. Équipé de deux piles à combustible de 200 kW et de 300 kg d'hydrogène, il transporte jusqu'à 400 tonnes avec des émissions nulles. Le navire dispose d'une autonomie de 500 km. Ce projet pionnier est le premier démonstrateur de ce que pourrait être, demain, un transport de marchandises décarboné. Le Zulu 06 opérera sur la Seine, entre Gennevilliers et le cœur de Paris. C'est le premier bateau du genre à naviguer, mais « il faudrait d'autres acteurs pour créer les conditions d'un écosystème d'hydrogène vert dans le domaine fluvial », lance Pierre-Yves Girardet, actionnaire et administrateur du groupe. Ce choix engagé est le seul à garantir une décarbonation totale.



AUTOMOBILE

## LES PILES À COMBUSTIBLE S'INVITENT CHEZ HYUNDAI

Les batteries électriques ne sont pas la seule solution permettant de décarboner l'industrie automobile. C'est pourquoi Hyundai a dévoilé récemment Initium, son nouveau concept de véhicule électrique à pile à hydrogène (FCEV). Ce véhicule préfigure le futur FCEV de série que le coréen prévoit de dévoiler au premier semestre de cette année. Mais également son engagement dans le domaine de « l'hydrogène durable ». Jaehoon Chang, Président et CEO de Hyundai Motor Company : « nous sommes déterminés à ouvrir la voie à un avenir où l'hydrogène sera utilisé par tout un chacun, dans tous les aspects de la vie et en tout lieu ».

Ce véhicule électrique au look de baroudeur dispose d'une motorisation électrique de 150 kW lui conférant de bonnes performances routières et une autonomie annoncée de 650 km. Le constructeur a également intégré toutes les technologies numériques du moment au sein de l'habitacle.



## ≡ CAS D'ÉCOLE ≡



↑ Simulation de l'impact d'un piéton renversé par une voiture.

Le modèle du corps humain d'Ansys Hans fournit une approximation plus précise des gens que les mannequins de test de crash du passé.

des tests ne permettait plus d'utiliser des vraies personnes sans les exposer à des traumatismes. Quelques années plus tard, ce fut au tour des constructeurs automobiles.

Depuis, différentes versions ont été créées pour répondre aux besoins de chaque constructeur. Mais le mannequin Hybrid III de GM est devenu la norme de l'industrie pour les tests de conformité de sécurité des impacts frontaux et des airbags en 1997. Toutes les versions de mannequins de test ont été conçues pour imiter le plus fidèlement possible le corps humain - avec un poids, une taille et des proportions similaires à ceux d'un homme adulte moyen - mais le mannequin Hybrid III a fait mieux. Équipé d'accéléromètres, de potentiomètres et de cellules de charge, il a permis aux constructeurs automobiles de mesurer l'accélération, la déflexion et les forces que subissent les personnes lors d'accidents de voiture.

Mais à mesure que la technologie a progressé, les chercheurs ont acquis davantage de données et une meilleure compréhension du corps humain, et les exigences de sécurité automobile ont augmenté pour refléter ces nouvelles connaissances. Ainsi, de nouveaux mannequins de crash-test améliorés comme WorldSID et Thor ont fait leur apparition. La dernière évolution des crash-tests implique des modèles de corps humains virtuels.

### SALUT, JE SUIS HANS !

Hans est un modèle de corps humain « haute-fidélité » qui fournit une

# HANS, LE MANNEQUIN QUI PEUT VOUS SAUVER LA VIE

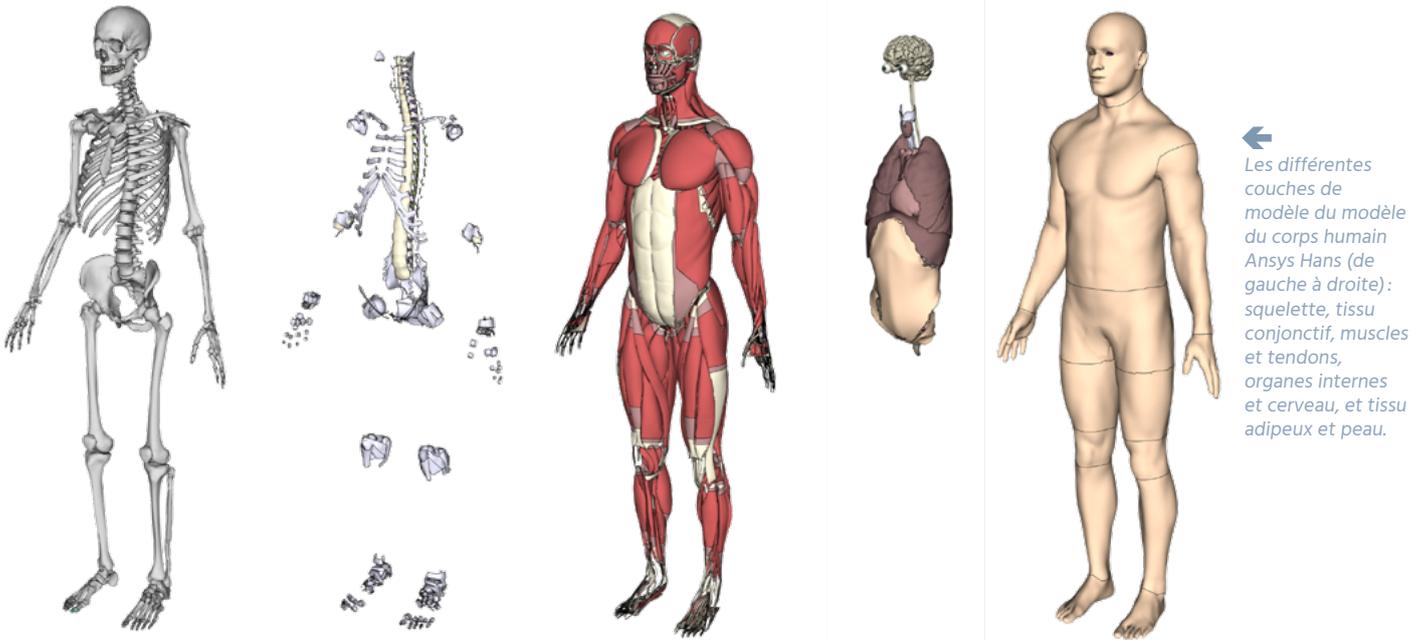
**Ansys a développé depuis plusieurs années des modèles très précis de simulation de crash et notamment un mannequin virtuel baptisé Hans montrant les résultats d'impact sur et à l'intérieur d'un corps humain.**

Depuis des décennies, les constructeurs automobiles vantent la sécurité de leurs modèles avec des clips montrant une voiture percutant un mur et un mannequin d'essai en sortant plus ou moins indemne. Les tests physiques de crash coûtent cher et progressivement les modèles numériques tendent à les remplacer. Les dispositifs de sécurité actives et passives se sophistiquent, il est donc logique que les éditeurs proposent des solutions numériques plus fidèles, notamment avec des modèles de corps humain. De plus, plusieurs organismes de

certification de sécurité dans le monde travaillent sur des initiatives visant à établir une certification virtuelle des produits à l'aide de modèles de corps humains qualifiés. C'est là qu'intervient le modèle de corps humain Ansys Hans pour le logiciel de simulation structurelle de dynamique non linéaire Ansys LS-Dyna.

### DES MANNEQUINS PRESQUE INTELLIGENTS

Dès 1940, l'armée de l'air américaine a utilisé des mannequins pour tester les systèmes de retenue et d'éjection des pilotes. La rigueur



← Les différentes couches de modèle du modèle du corps humain Ansys Hans (de gauche à droite): squelette, tissu conjonctif, muscles et tendons, organes internes et cerveau, et tissu adipeux et peau.

simulation plus précise des personnes que les mannequins de test traditionnels. Il s'agit d'un modèle passif destiné à tout type de simulation d'impact explicite, des accidents de voiture aux blessures sportives. La première version du modèle Hans se concentre sur le système musculosquelettique, les versions futures affinant les organes internes, le tissu adipeux et les mouvements des articulations et des muscles. Hans est basé sur un homme de 30 à 40 ans qui pèse environ 77 kg et mesure 176 cm. L'organisation du modèle se compose de cinq couches :

- **Squelette** : comprend l'os cortical et trabéculaire.
- **Tissu conjonctif** : comprend les ligaments, les capsules articulaires et le cartilage.
- **Muscles et tendons** : tous modélisés en tant que parties individuelles.
- **Organes internes et cerveau** : tous discrétisés individuellement.
- **Tissu adipeux et peau** : comprend le tissu adipeux, le derme et l'épiderme.

Les tests de collision physiques sont très coûteux et les fabricants ne peuvent voir ce qui se passe qu'à l'extérieur du mannequin, avec une connaissance limitée des réactions internes. « Mais grâce à la simulation de collision virtuelle, nous disposons désormais de notre modèle de corps humain Hans que nous pouvons installer dans les voitures et observer ce qui se passe à l'intérieur du corps en termes d'os, de muscles et de tissus », explique Alexander Gromer, ingénieur d'application senior chez Ansys.

## SIMULER LES IMPACTS SUR LE CERVEAU

Bien qu'il soit important de tenir compte des blessures sur l'ensemble du corps, le cerveau revêt une importance particulière dans toute situation d'impact élevé. Les os cassés peuvent guérir, mais les conséquences à long terme d'un traumatisme cérébral, en particulier les blessures répétées dans des contextes tels que le sport, peuvent avoir des effets néfastes. La modélisation du cerveau et de la façon dont il se déplace

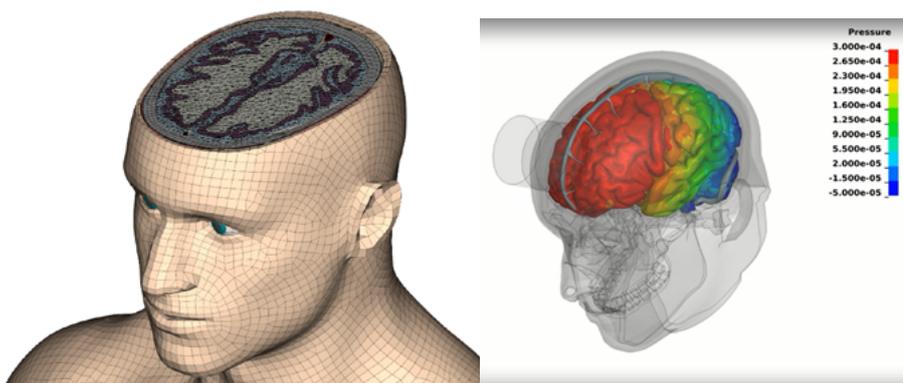
dans un crâne lors d'un impact permet aux constructeurs automobiles de voir si un accrochage peut entraîner un simple mal de tête ou quelque chose de beaucoup plus grave. « Si vous pensez à notre tête comme à un œuf, notre crâne est la coquille de l'œuf, notre cerveau est le jaune et le liquide céphalo-rachidien est le blanc de l'œuf », explique Skylar Sible, ingénieur d'application au sein de l'équipe Hans. « Je surveille 12 points du cerveau pour voir comment le cerveau se déplace par rapport au crâne dans le but de mieux modéliser le liquide céphalo-rachidien. »

## LA SÉCURITÉ AVANT TOUT

« L'objectif de Hans est de fournir tout ce dont vous avez besoin pour tout type d'application de sécurité », explique A.Gromer, « qu'il s'agisse d'une personne assise dans un accident de voiture ou d'une analyse de la sécurité des piétons. » L'utilisation de modèles numériques réduit le nombre de tests de collision physiques que les constructeurs automobiles doivent effectuer. Les ingénieurs peuvent voir ce qui se passe virtuellement lors d'un accident, apporter des modifications et exécuter à nouveau le test sans avoir à prototyper physiquement chaque pièce de la voiture. « Je ne pense pas qu'il sera possible d'obtenir une note de sécurité cinq étoiles sans effectuer ce genre de simulations d'ici la fin de la décennie », déclare A. Gromer.

Et l'automobile n'est qu'un début. L'équipe Hans prévoit d'améliorer les capacités du modèle pour couvrir les cas de charge dans les domaines de la défense, du sport et de la santé. —

Modèle cérébral Hans (à gauche) et simulation d'impact cérébral dans Ansys LS-DYNA logiciel de simulation structurelle à dynamique non linéaire (à droite). ↓



## INTERVIEW

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : UNE OPPORTUNITÉ POUR LE BÂTIMENT

**Nous avons interviewé Marc Nézet directeur de la stratégie et directeur de la division « Operate & Manage » chez Nemetschek Group à propos de l'impact de l'intelligence artificielle sur le secteur du bâtiment et du BTP. Une mini-révolution se prépare...**

*A l'occasion du salon Batimat, vous avez annoncé que l'intelligence artificielle allait bousculer le secteur de l'AEC en matière de durabilité, d'innovation et même de rentabilité. Comment cela va se matérialiser pour les professionnels du secteur ?*

**M. Nézet :** Nous distinguons trois horizons à venir pour l'IA. Nos solutions proposent le premier niveau de cette évolution en cours. Ce sont par exemple des aides pour les utilisateurs de nos logiciels sous la forme de chatbot. Ceux-ci s'appuient sur les bases de connaissance déjà très fournies de notre ancienneté sur le secteur. En phase avancée de projet, nos outils disposent également de fonctions de design génératif permettant à l'architecte de matérialiser rapidement les souhaits de son client. L'IA dans ce cas s'appuie sur des images, des rendus réalistes, des collections de matériaux, de couleurs... pour dégrossir le projet. Troisième type de solution d'IA intervenant dès ce premier niveau : les logiciels d'optimisation d'espace. En



↑ Marc Nézet, directeur de la stratégie et directeur de la division « Operate & Manage » chez Nemetschek Group.

fonction de l'usage, l'IA détermine quel est le meilleur agencement des volumes d'une habitation par exemple pour y répondre.

Second niveau d'utilisation de l'IA en cours d'implémentation : nourrir nos outils de design génératif de données plus hétérogènes et notamment des innombrables codes et réglementations, des coûts énergétiques des bâtiments, des tarifs fournisseurs, etc. En tenant compte de ces contraintes, entrées sous la forme de texte, l'IA peut donner des recommandations pour optimiser les spécifications du projet de construction. Il est également possible d'y associer des fichiers 2 et 3D concernant l'électricité, la plomberie, la structure... L'application ? Sur un projet de construction, on doit diminuer les émissions carbone et donc remplacer

l'habituelle structure béton/acier par un mix bois/acier. L'ingénieur structure peut continuer à dessiner ses plans en béton/acier, et l'IA les transformera en structures hybrides, en respectant bien sûr les standards de la profession.

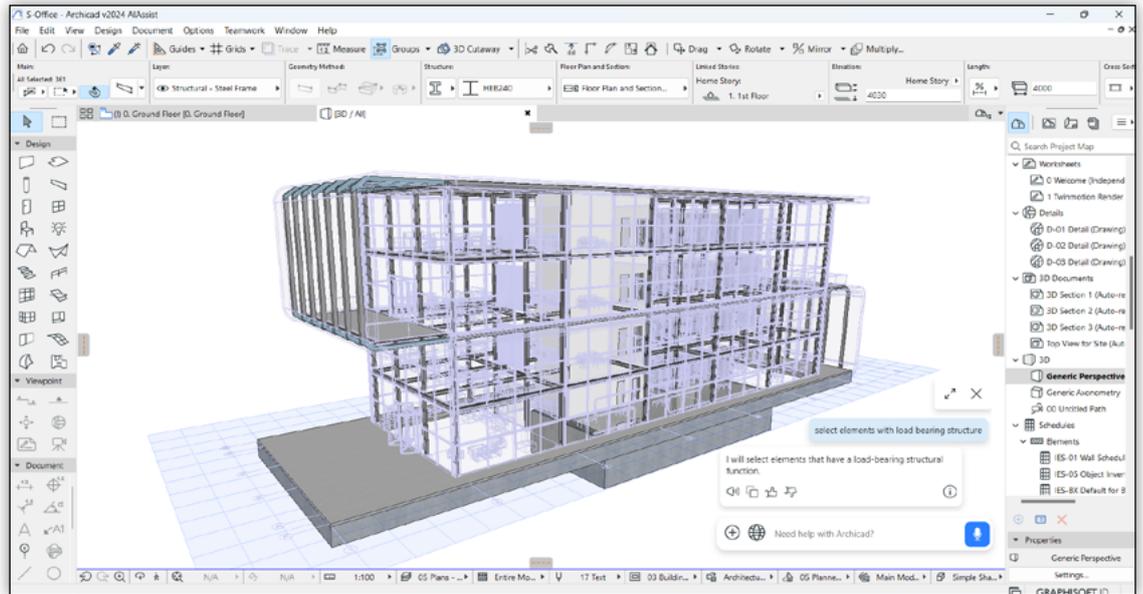
Ajoutons également une application de l'IA bientôt mature, directement applicable dans cette phase de réconciliation, sa capacité à reconnaître automatiquement au sein d'un nuage de points tous les éléments standards du secteur et d'y associer toutes leurs données techniques et commerciales. Cette fonction peut aussi être employée en phase chantier. Vous faites passer régulièrement sur le site un drone équipé d'un scanner 3D et l'IA transforme automatiquement le nuage de points en rapport d'avancement des travaux. Un document précis, indiscutable facilitant le respect du planning et les relations entre partenaires au moment de la facturation. Cette fonctionnalité est déjà disponible pour le gros œuvre. Elle reste plus complexe à exploiter sur le second œuvre, car les tolérances qualité sont peu compatibles avec le scan 3D.

Enfin le troisième horizon que nous envisageons pour l'IA, c'est l'opportunité qu'elle offre en matière d'interopérabilité. Cette technologie facilite la structuration de données hétérogènes, elle peut être dédiée à des métiers spécifiques par exemple pour dimensionner automatiquement les goulottes, le câbles, les systèmes aérauliques, les éclairages... lors de l'implantation d'un bâtiment. Nous travaillons également sur l'intégration de données extérieures au bâtiment comme la météo et le climat du site et ses impacts sur le vieillissement de la construction.

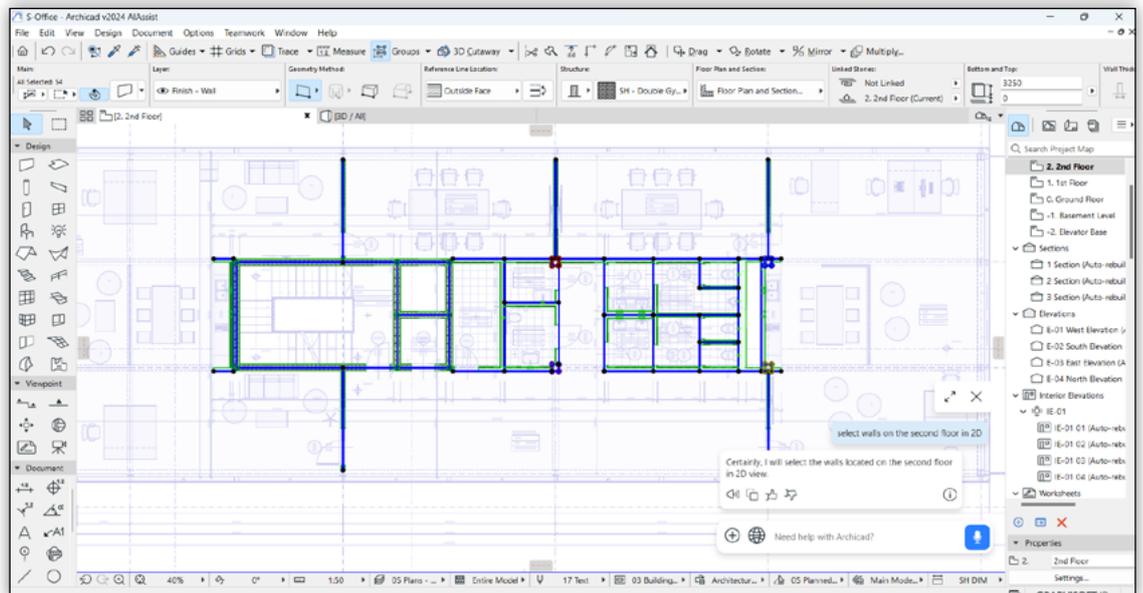
**Le secteur de la construction est très hétérogène en matière de numérisation. Comment peut se déployer ces technologies, et sont-elles facilement acceptées par les différents intervenants de la filière ?**

**M. Nézet :** Evidemment, ce sont plutôt les grandes entreprises qui font les premiers

→  
« En phase avancée de projet, nos outils disposent également de fonctions de design génératif permettant à l'architecte de matérialiser rapidement les souhaits de son client. »



→  
Illustration d'un chatbot métier dans Archicad 2024.



pas. Et elles démarrent souvent avec des projets pilotes pour évaluer la pertinence des concepts. Mais la pénurie de main d'œuvre, les difficultés pour pérenniser les connaissances, et l'environnement réglementaire en perpétuel évolution ne peuvent que pousser toute la filière à adopter l'intelligence artificielle. Ne serait-ce que pour diminuer les risques des projets par méconnaissance des réglementations et le temps consacré à se former sur le sujet.

De notre côté, nous travaillons beaucoup sur le domaine. Au sein du TUM Georg Nemetschek Institute, 48 thèses autour de l'IA pour l'AEC sont en cours d'achèvement. Et puis, il y a le volet éthique à prendre en compte pour rassurer nos clients quant à la

confidentialité de leurs données, des bases de connaissances sur lesquelles reposent les IA, ou encore de la transparence des algorithmes mis en œuvre. Et cela sur le temps long. D'une part, il existe des bases de données publiques, nos propres bases de données architecturales, et l'Europe est particulièrement en avance avec l'IA Act et le Digital Services Act qui couvrent cette problématique.

***Vous avez lancé deux initiatives : L'AI Innovation Hub et une offre d'IA sous la forme de service (IAaaS) De quoi s'agit-il ?***

**M. Nézet :** Nemetschek regroupe beaucoup de logiciels non-intégrés mais couvrant la quasi-totalité de la

filrière. Leur point commun : le cloud qui offre l'infrastructure pour assurer leur convergence technologique. Ce hub a pour objectif principal de mener des initiatives d'IA à travers les marques du groupe, avec des partenaires, des alliances et des clients. Il vise à accélérer le développement de produits, tester et explorer des outils d'IA tels que AI Visualizer (nouvelle fonctionnalité intégrée à Archicad, Allplan et Vectorworks), 3D Drawings (inclus dans Bluebeam Cloud), ainsi que la plateforme de jumeaux numériques dTwin. Quant au service d'IA sous la forme de service, l'idée est de s'appuyer sur des outils généralistes d'IA pour les encapsuler sous la forme d'outils personnalisables répondant précisément aux besoins des clients. ■

## ≡ AVIS D'EXPERT ≡

# LE PLM AU SECOURS DE LA CONFORMITÉ RÉGLEMENTAIRE !

**Guillaume Lépine, Responsable des ventes SaaS Europe chez Aras, analyse le rôle de la démarche PLM et de ses outils dans l'environnement toujours plus réglementé des secteurs industriels.**

Dans l'environnement commercial hautement réglementé d'aujourd'hui, la conformité réglementaire n'est pas seulement une exigence légale, c'est une nécessité stratégique. Les entreprises de tous les secteurs sont soumises à une surveillance accrue des régulateurs et à des attentes plus élevées des consommateurs et des parties prenantes.

Les conséquences de la non-conformité peuvent être graves, allant de lourdes amendes à une atteinte à la réputation. En conséquence, les défis liés au maintien de la conformité ont considérablement augmenté, impactant tous les aspects des opérations, du développement de produits à la gestion de la chaîne d'approvisionnement.

### UN PAYSAGE RÉGLEMENTAIRE EN CONSTANTE ÉVOLUTION

L'un des aspects les plus intimidants de la conformité aujourd'hui est l'évolution constante des réglementations. Les lois et les normes sont continuellement mises à jour en réponse aux nouvelles technologies, à la dynamique du marché et aux préoccupations sociétales.

Par exemple, l'introduction du passeport numérique des produits (DPP) par l'Union européenne va bouleverser la manière dont les informations sur les produits sont gérées, en exigeant des entreprises qu'elles fournissent des informations détaillées sur le cycle de vie de leurs



↑ Guillaume Lépine, Responsable des ventes SaaS Europe chez Aras

produits, notamment en matière de durabilité, de réparabilité et d'impact environnemental.

Mais au-delà même du DPP, l'industrie des dispositifs médicaux est soumise à des pressions en raison du règlement sur les dispositifs médicaux (MDR) de l'UE ; l'industrie aéronautique doit répondre à des normes rigoureuses en matière de sécurité, d'approvisionnement en matériaux et d'impact environnemental ; le secteur de l'agroalimentaire doit s'adapter à des réglementations complexes liées à la sécurité alimentaire, à l'étiquetage et à la durabilité, etc.

Les entreprises doivent ainsi constamment surveiller ces mises à jour

réglementaires pour rester en conformité. Une tâche rendue particulièrement difficile pour les organisations opérant dans plusieurs régions, chacune ayant son propre ensemble de règles et d'exigences.

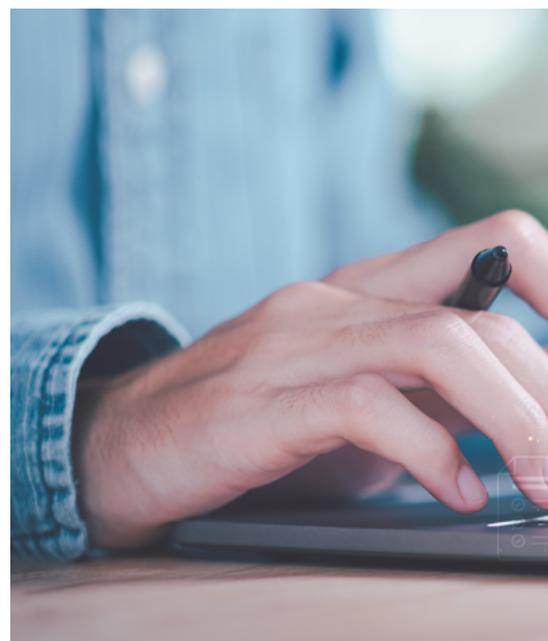
Et les conséquences du non-respect des règles ne sont pas théoriques, elles sont bien réelles et peuvent avoir de graves répercussions financières et sur la réputation de l'entreprise.

### MAINTENIR LA CONFORMITÉ EST ESSENTIEL

Maintenir la conformité ne consiste pas seulement à comprendre les réglementations, mais aussi à les mettre en œuvre efficacement dans toute l'organisation. Cela nécessite souvent des investissements importants en temps, en personnel et en ressources financières.

Les entreprises doivent allouer des ressources non seulement aux activités quotidiennes de conformité, mais aussi à la formation des employés, à la réalisation d'audits et à la mise à jour de la documentation. Et les coûts cachés de la non-conformité, tels que les amendes, les frais juridiques et la perte d'accès au marché, peuvent dépasser de loin les dépenses liées au maintien de la conformité.

L'un des aspects les plus gourmands en ressources de la conformité est le processus de documentation et





de reporting. Les organismes de réglementation exigent des dossiers détaillés qui démontrent le respect des lois et des normes par une entreprise.

Ces dossiers doivent être précis, à jour et facilement accessibles pour les audits ou les inspections. Le défi est aggravé par la nécessité de gérer de vastes quantités de données dans différents services et à différentes étapes du cycle de vie du produit.

### **CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ET GESTION DES DONNÉES**

Dans le monde interconnecté d'aujourd'hui, les entreprises doivent s'assurer que l'ensemble de leur chaîne d'approvisionnement respecte les normes réglementaires. Cela implique de vérifier que les fournisseurs et les partenaires respectent les

réglementations en matière de travail, d'environnement et de sécurité.

La conformité de la chaîne d'approvisionnement exige un niveau élevé de transparence et de traçabilité. Les entreprises doivent suivre l'origine des matériaux, surveiller les conditions dans lesquelles les produits sont fabriqués et s'assurer que tous les composants répondent aux exigences réglementaires. Atteindre ce niveau de surveillance peut s'avérer difficile, en particulier pour les organisations dotées de chaînes d'approvisionnement mondiales complexes.

Au cœur de ces difficultés, on retrouve la gestion des données, qui constitue en elle-même un défi majeur. La conformité nécessite la collecte, le stockage et l'analyse de grandes quantités de données. Des données

qui doivent être fiables, sécurisées et accessibles, et ce dans toute l'organisation. La gestion efficace de ces données est essentielle pour démontrer la conformité et répondre aux demandes réglementaires.

Dans ce contexte, l'adoption d'une stratégie de continuité numérique, tout au long de la chaîne de conception / production / distribution / maintenance / recyclage, via notamment une solution PLM, est un facteur clé de succès des process de conformité. Les entreprises peuvent ainsi s'assurer que la conformité n'est pas une considération de dernière minute, mais un élément essentiel de leurs opérations, et ainsi contribuer à créer une culture de conformité dans laquelle les employés à tous les niveaux comprennent l'importance du respect des réglementations à chaque étape de la vie de l'entreprise. —

## AVIS D'EXPERT



2025 : l'intelligence artificielle votre futur collègue ?

# 2025 : L'ANNÉE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?

**Que nous réserve 2025 en matière de technologies de conception et d'ingénierie dans le domaine manufacturier ? C'est la question parmi d'autres que nous avons posée à un panel des lecteurs de CAD Magazine.**

En quelques années, le paysage technologique des ingénieurs et concepteurs de produits manufacturés a fortement évolué. En premier, l'offre s'est concentrée dans les mains des leaders que sont Dassault Systèmes, Siemens, Autodesk, PTC, Ansys, Altair ou encore Hexagon. C'est également valable dans le domaine des équipements notamment des machines d'impression 3D ou des scanners 3D, même s'il reste encore des acteurs de niches.

Côté techniques pures, après l'entrée progressive dans les années précédentes de l'impression 3D, du calcul dans le cloud, des licences SaaS, et de l'accélération matériel par GPU interposés, c'est au tour de l'intelligence artificielle de bousculer les habitudes de travail. Cela au bénéfice de simulations plus précises, sur des modèles

plus complexes, en tenant compte de physiques multiples et permettant in fine de tester simultanément beaucoup plus de cas d'usage.

### LES TECHNOLOGIES À LA LOUPE

L'année dernière à la même époque, l'IA et l'apprentissage automatique (ML) s'intégraient au sein des outils de simulation. Ansys, Altair, Autodesk, Siemens, Dassault Systèmes... proposent tous des outils de modélisation et de simulation basés sur l'IA comme le generative design, ainsi que des assistants IA capables de répondre à vos questions les plus pointues. Par ailleurs, le poids lourd de l'industrie des puces Nvidia leur emboîte le pas à travers la nouvelle architecture de ses GPU conçus pour traiter de grandes quantités de données en parallèle. Les cartes graphiques de la marque sont ainsi adaptées au fonctionnement des grands modèles de langage et donc aux applications de l'IA dans les phases de conception/développement. D'ailleurs, très récemment, Nvidia a lancé son propre modèle d'IA fondée sur le moteur Meta en licence libre. Des tests montrent qu'il concurrencerait avantageusement GPT 40 d'Open AI.

Les répondants à notre enquête sont majoritairement des bureaux d'études qui conçoivent des produits en propre ou pour le compte de donneurs d'ordres. Ils sont répartis dans les secteurs de l'automobile, de l'aérospatiale/aviation/défense, les machines et produits industriels, les produits et équipements électroniques et l'automobile.

### TROUVER ET FORMER DE NOUVEAUX COLLABORATEURS

Avant les défis technologiques à relever, c'est avant tout le recrutement et la formation professionnelle qui constituent leur préoccupation majeure. Logique, le poids de l'industrie française ne cesse de baisser par rapport aux pays limitrophes. Les chiffres les plus optimistes de l'Insee indiquent qu'en 2020 elle représente 11% de la valeur ajoutée contre 17% en Allemagne. Une chose est sûre depuis les années 70, l'activité a été divisée par deux dans l'hexagone. Si l'on rajoute l'image dégradée que traîne le secteur dans les médias, on ne peut s'étonner qu'il ne fasse plus rêver les jeunes. Devenir ingénieur n'est plus un aboutissement pour les étudiants. Et pourtant, la France en manque cruellement.



Recruter et former les collaborateurs restent les 2 principaux défis à relever pour les bureaux d'études et les manufacturiers.

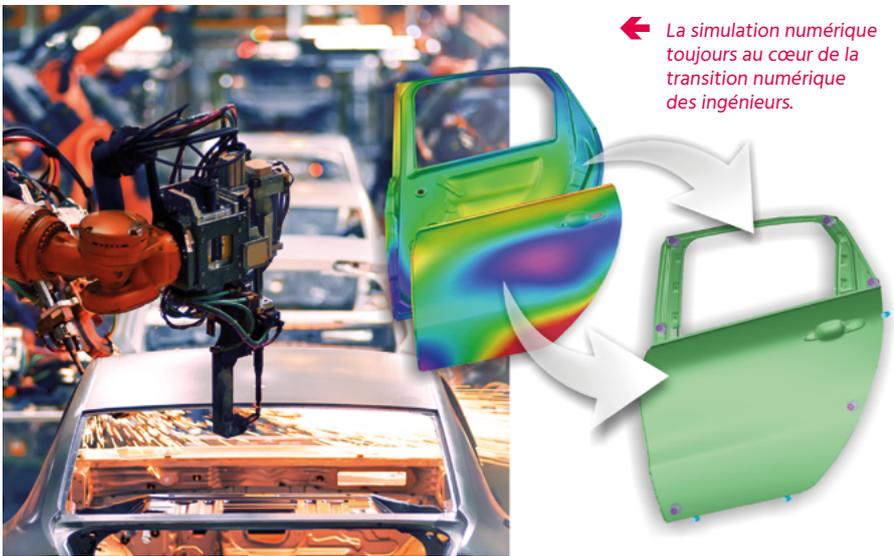
concevoir » restent un point bloquant. Mais le sujet est considéré comme un passage obligé par la majorité des interviewés, à plus ou moins long terme. Certains le considèrent d'ailleurs comme un vecteur d'innovation et de performance industrielle pour rester concurrentiel. La durabilité des design proposés peut enfin être un moteur de motivation supplémentaire pour les équipes et une marque positive pour l'entreprise vis-à-vis de ses clients. Un constat que nous avons pu également faire à de nombreuses reprises lors des reportages en usine pour notre webTV Manufacturing.fr, que ce soit chez Bel, Schneider Electric, Mov/Ntec ou encore Petit Bateau.

## L'IA AU SERVICE DES INGÉNIEURS/CONCEPTEURS

Quelle est la technologie qui aura le plus grand impact sur le développement des produits au cours des cinq prochaines années ? Pour 65% des sondés c'est l'intelligence artificielle qui arrive en tête, suivi de la simulation en général, puis en troisième position dans le même étiage le cloud computing, la fabrication additive et la conception générative.

« L'IA et l'apprentissage automatique sont des technologies transformatrices qui peuvent améliorer considérablement la conception et le développement de produits. Elles permettent une analyse des données plus efficace, automatisent les tâches répétitives et fournissent des informations qui éclairent nos décisions. En tirant parti de ces technologies, nous pouvons créer des produits plus personnalisés, optimiser les performances et réduire les délais de mise sur le marché, ce qui conduit finalement à une plus grande satisfaction des clients et à un avantage concurrentiel » explique un dirigeant d'entreprise.

Comme le souligne un autre répondant, « J'envisage idéalement d'utiliser l'IA pour des projets atypiques, qui présenteraient normalement un risque plus élevé en raison d'inconnues. L'IA pourrait potentiellement réduire les incertitudes et mener à bien ces projets d'une manière qui optimise les coûts/délais. » Un responsable d'un laboratoire concevant des prototypes de matériels électrotechniques ajoute : « l'IA et



La simulation numérique toujours au cœur de la transition numérique des ingénieurs.

©Doc. ESI

Pour suivre les transitions numériques, écologiques et technologiques, la formation est elle aussi un enjeu crucial pour 81% des abonnés. Le savoir-faire des « anciens » se perd avec leur départ à la retraite et l'absence de sa formalisation au sein de « guides » réutilisables. En outre, les compétences indispensables évoluent à vitesse grand V, beaucoup plus vite que les programmes de l'Education Nationale qui peine déjà à enseigner les fondamentaux de français, de mathématique et de sciences...

Sur la troisième marche du podium arrivent les délais de développement de produits qui raccourcissent comme peau de chagrin. La révolution électrique dans le secteur des transports sous la pression des réglementations européennes est un facteur de stress pour toute la filière qui doit muter en quelques années. Mais d'une manière générale, la majorité des secteurs BtoC suivent une stratégie de renouvellement accéléré de leurs produits. Il faut donc

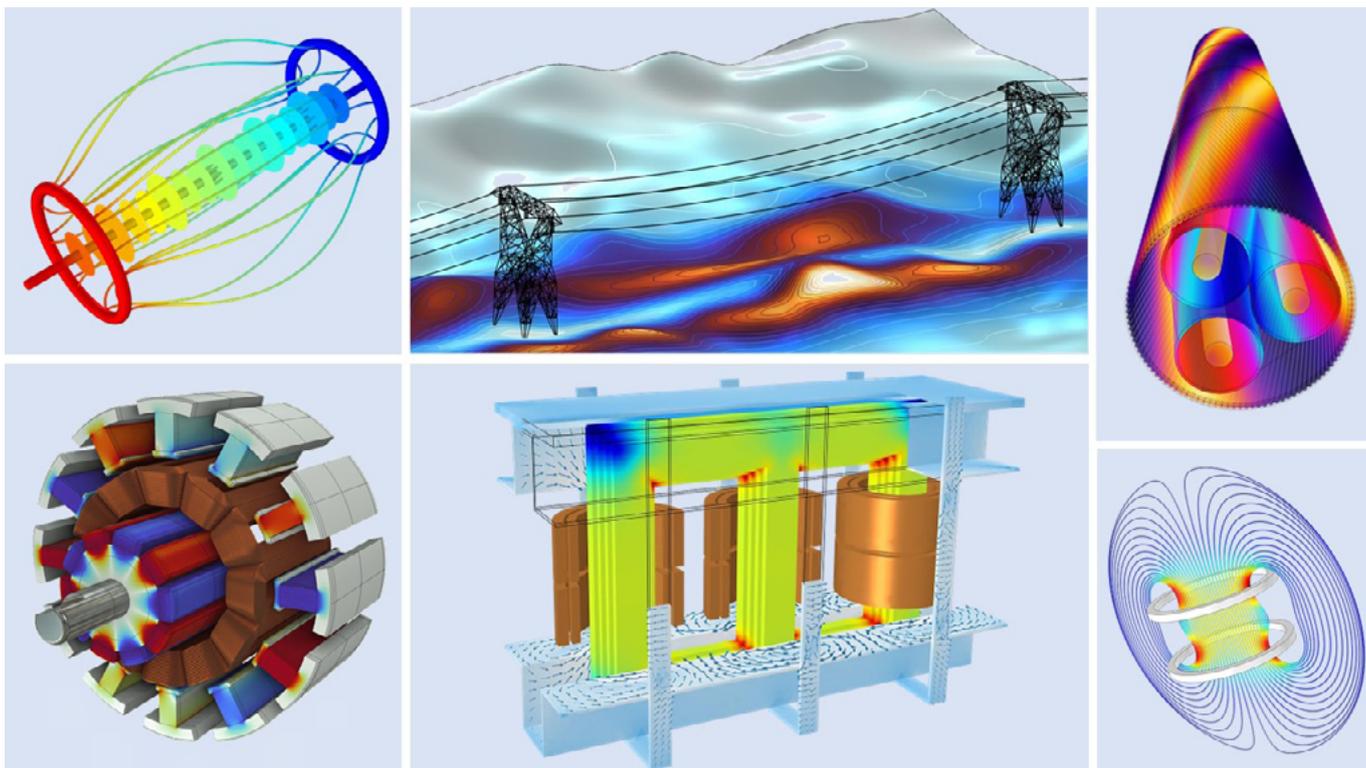
innover toujours plus vite pour mettre plus vite sur le marché la nouvelle gamme de produits qui séduira les consommateurs. A cela s'ajoute de nouvelles contraintes réglementaires compliquant l'usage de certains matériaux ou imposant de nouvelles normes techniques ou environnementales notamment.

## L'ENVIRONNEMENT : UN DÉFI POUR L'INGÉNIEURIE ?

Si la transition numérique bat son plein, une autre transition est particulièrement présente, notamment dans les médias : la conception durable. Quand est-il chez les industriels ? 25% des répondants affirment que la durabilité est extrêmement importante. La même proportion avoue cependant l'exact contraire. Si les plus jeunes salariés des entreprises d'ingénierie sont sensibles sur ce sujet et poussent leur direction sur cette voie, les efforts et les investissements à déployer pour « éco-

# AVIS D'EXPERT

A la fois plus puissante, plus précise, plus rapide mais aussi plus accessible, la simulation numérique est de plus en plus employée en phase de développement, mais aussi dès les premières esquisses.



© Doc. Comsol

*l'apprentissage automatique sont comme un assistant de laboratoire super intelligent. Ils peuvent analyser des tonnes de données pour trouver des modèles auxquels nous n'aurions pas pensés. Cela nous aide à optimiser l'ensemble des développements, de la configuration des circuits à la sélection des matériaux. Par exemple, l'IA peut prédire quels matériaux fonctionneront le mieux dans différentes conditions. Et l'apprentissage automatique peut même nous aider à concevoir de nouvelles architectures de semi-conducteurs plus efficaces et plus puissantes. »*

## L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ENTRE ESPOIRS ET CRAINTES

Si l'intelligence artificielle est porteuse de beaucoup d'espoir chez les concepteurs, et que peu d'entre eux craignent que cette technologie leur pique leur boulot, certains aspects négatifs sont néanmoins relevés. D'une part, le phénomène de boîte noire, et la crainte de ne plus maîtriser le pourquoi du comment l'IA résout ainsi le problème qu'on lui soumet. D'autre part, la perte de la pensée critique. Une surutilisation de l'IA peut amener à ne plus avoir le réflexe indispensable aux sciences et à la technique : la validation par le test de la réponse apportée. Quelques lecteurs

soulignent un risque parallèle qu'ils relèvent chez leurs jeunes collègues, négliger les fondamentaux de leur métier par exemple les ordres de grandeurs en matière de simulation. « C'est déjà le cas simplement avec les outils de simulation numérique classique en FEA. J'entends souvent : « c'est vert donc ça passe ». Mais parfois, le problème a été posé avec des valeurs 10 fois inférieures ou plus à la réalité, sans que l'utilisateur ne s'en rende compte ! Alors, si l'IA est utilisée systématiquement comme référentiel, sans vérification préalable des conditions d'études, ce problème risque de s'amplifier » explique un directeur de bureau d'étude en charpente métallique.

Enfin, application directe de l'IA, la conception générative est encore lente à s'implanter dans les bureaux d'études, avec seulement 16 % des répondants déclarant utiliser cette technologie. À l'avenir, 25 %

prévoient de la déployer dans les deux prochaines années, avec pour objectifs de raccourcir les délais de développement, innover avec de nouvelles formes et réduire les coûts de développement. Pour y répondre, pratiquement tous les éditeurs proposent aujourd'hui des modules parfaitement opérationnels. Petite révolution dans la conception de produits, ces outils permettent l'exploration de nombreuses alternatives de conception basées sur des paramètres et des contraintes définis. Leur capacité à générer des solutions innovantes qui n'auraient peut-être pas été envisagées autrement peut améliorer la créativité et l'efficacité des processus de développement. Cette technologie accélère non seulement la phase de conception, mais optimise également les performances et la durabilité, ce qui conduit finalement à des produits de meilleure qualité. —



L'IA et son application directe de design génératif en développement de produit reste peu employée mais fédère toutes les attentions.

## ≡ ZOOM ≡

# CAO, MÉTAVERS INDUSTRIEL, RÉALITÉ ÉTENDUE : CONTINUITÉ POSSIBLE ?

**Nvidia devient un acteur incontournable du secteur de l'ingénierie numérique. Outre l'évolution de ses cartes graphiques boostant la simulation et les calculs d'IA, il propose aussi un environnement logiciel facilitant leur exploitation par les éditeurs du domaine comme Siemens. Un exemple de collaboration visant à étendre la continuité numérique de la CAO vers le Métavers en passant par la réalité étendue (XR).**

Nouveau concept à la mode, le Métavers ou métaverse est une forme d'internet accessible à travers des espaces virtuels, persistants, multimodaux et totalement hébergés dans le cloud. Dans le domaine de l'industrie, cela reste encore un truc très flou pour l'instant. On évoque des avatars pour vos réunions de travail, des environnements de développement collaboratif mêlant de la 2D, de la 3D, de la réalité virtuelle, des solutions d'intelligence artificielle, des jumeaux numériques synchrones, et finalement n'importe quelle forme de données contextualisées. Un mélange de toutes les technologies numériques que l'on réunit sous l'appellation Industrie 5.0.

### NVIDIA ET SIEMENS COLLABORENT AUTOUR DU MÉTAVERS

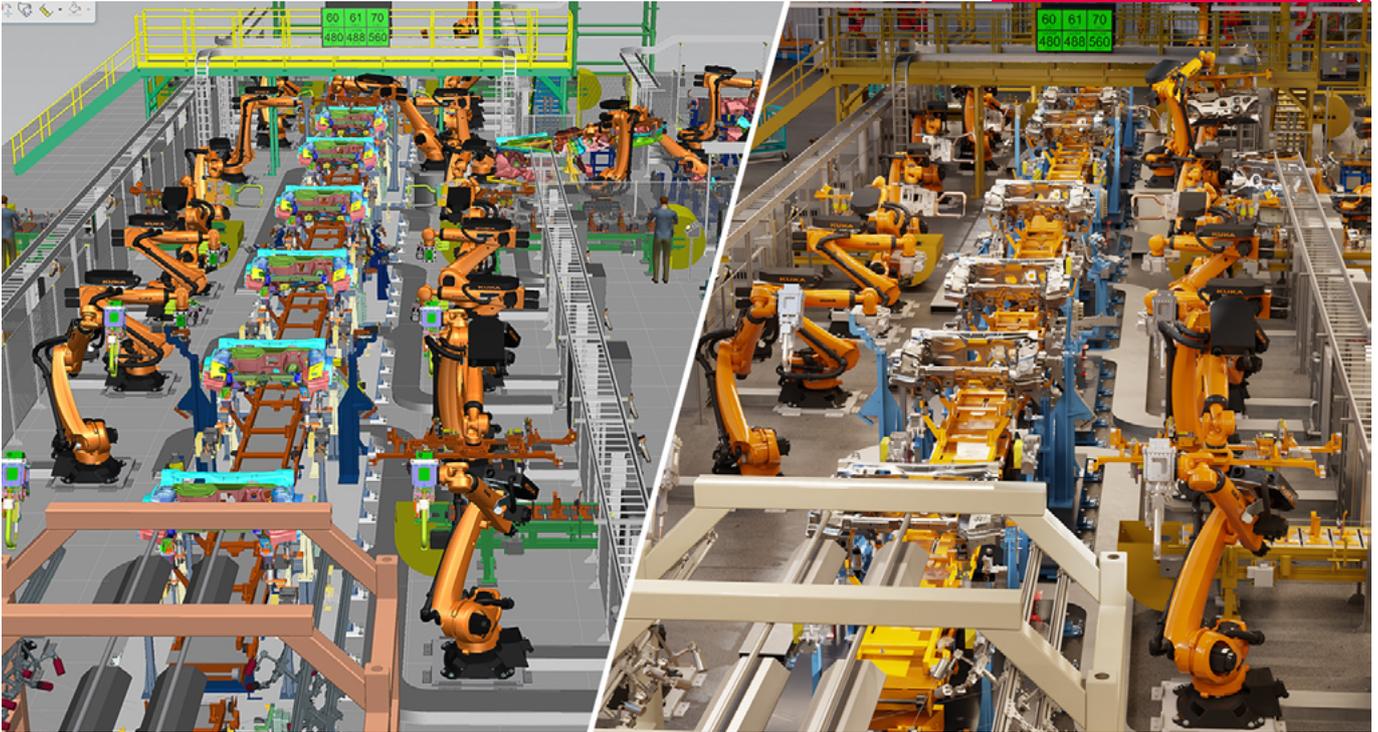
Plus pragmatique, le métaverse proposé par Nvidia, baptisé Nvidia Omniverse, est un élément essentiel de la vision du jumeau numérique de la division logiciels de Siemens. En avril 2024, à l'occasion d'un colloque organisé par le fabricant de cartes graphiques, ce dernier a annoncé : « dans la prochaine phase de notre collaboration, nous allons lancer un nouveau produit cette année, alimenté par les API (interfaces de programmation d'applications) de Nvidia Omniverse Cloud, pour Teamcenter X, notre logiciel PLM basé sur le cloud, qui fait partie de la plateforme Siemens Xcelerator. » Ce partenariat réunit le vaste écosystème industriel de Siemens Xcelerator et le moteur de simulation en temps réel basé sur l'IA de Nvidia Omniverse. « L'objectif est de permettre la conception en temps réel de jumeaux numériques à haut degré de fidélité qui simplifient la connexion de systèmes d'IA



L'environnement du Métavers : promesse d'un monde virtuel persistant, collaboratif, multimodal adapté à l'industrie ?

# ZOOM

Siemens s'appuie sur la plateforme Nvidia Omniverse dans le domaine de la CAO et des jumeaux numériques. ↓



définis par logiciel de l'Edge au Cloud » détaille Dale Tutt, vice-président de la stratégie industrielle chez Siemens.

Lancé en 2021, Omniverse propose donc des micro-services sous la forme d'API Cloud que les éditeurs sont libres d'utiliser. Ces services couvrent une gamme de fonctions applicables aux jumeaux numériques, de la révision collaborative de la conception à la visualisation au sein d'équipements de réalité augmentée, virtuelle ou encore mixte (résumées par réalité étendue : XR). Pour les utilisateurs, le graal serait de maintenir une continuité numérique complète entre les fichiers de CAO, le Métavers et les outils dédiés à la XR.

## DE LA CAO AU MÉTAVERS EN PASSANT PAR LA RÉALITÉ ÉTENDUE

Les programmes de conception CAO classiques décrivent la géométrie principalement sous forme de lignes, d'arcs et de surfaces mathématiquement précis, ainsi que d'un historique paramétrique. En revanche, les plateformes de Métavers ont tendance à privilégier les modèles de maillage plus légers. Nvidia Omniverse, par exemple, utilise Universal Scene Description (USD), un format lancé par le studio d'animation Pixar. Le nombre de logiciels de CAO classiques prenant en charge l'USD augmente. Autodesk, Nvidia, Pixar, Adobe et Apple sont les membres fondateurs de l'Alliance for OpenUSD, qui fait office de groupe de pilotage du format. Les autres participants incluent Ansys, Siemens et Hexagon. Les modèles CAO importés dans Nvidia Omniverse, ou dans n'importe quel métaverse, d'ailleurs, subissent généralement une réduction des détails dans le cadre de la transformation. Très peu d'applications nécessitent en effet de conserver tous les détails d'un modèle 3D, qui sera en outre coûteux en ressource matérielle pour une utilisation fluide. Dans les cas contraires, les Métavers devront s'appuyer sur les capacités d'accélération

graphique des GPU haut de gamme. Les moteurs de jeu devraient également servir le métaverse. Les deux principaux moteurs de jeu, Epic Games et Unity, abordent la connexion CAO-métaverse à leur manière. À partir de fin 2022, Epic Games a commencé à utiliser le kit de développement logiciel (SDK) Hoops de Tech Soft 3D pour faciliter la conversion. Unity utilise le plug-in PIXYZ pour permettre aux utilisateurs de CAO d'importer des modèles.

## GÉNÉRER PLUS DE COMBINAISONS À PARTIR DE JUMEUX NUMÉRIQUES

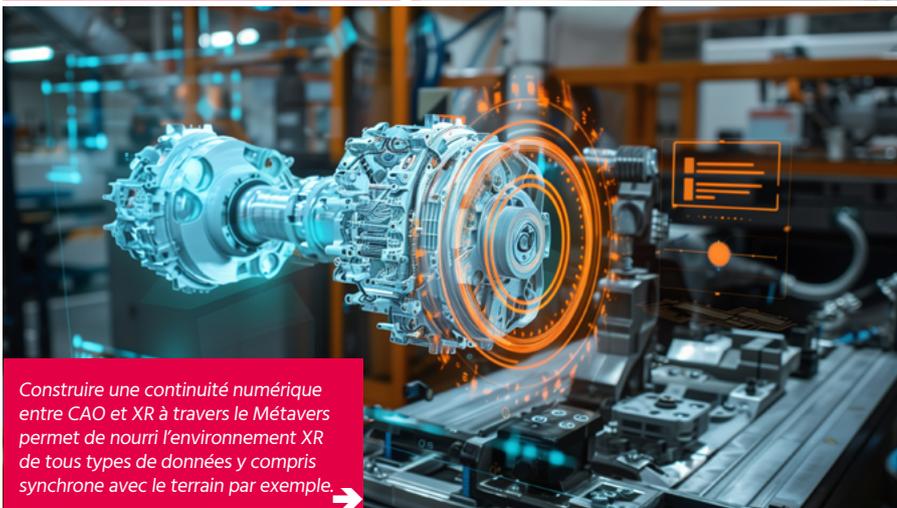
Est-il nécessaire d'assurer une synchronisation continue des modèles CAO vers le métaverse ? Pas forcément, cependant, lorsque le modèle CAO change, il devrait y avoir des alertes vous demandant si vous souhaitez mettre à jour sa représentation dans le Métavers. « Vous pouvez choisir de ne pas le faire, si vous décidez que le changement n'est pas critique, mais il devrait y avoir un mécanisme pour maintenir ces liens en direct ; c'est le seul moyen de vous assurer que vous travaillez toujours avec la dernière conception » note Dale Tutt. Selon lui, une telle configuration permet aux opérateurs de jumeaux numériques de générer différentes versions d'un produit, d'un lieu ou d'un processus à des fins de simulation et de test. « Supposons que vous ayez une usine opérationnelle et que vous prévoyiez d'y apporter des modifications. Pendant que la version 1.0 de votre usine tourne, vous pouvez évaluer les modifications que vous souhaitez apporter dans le contexte. Vous devez donc avoir la possibilité de gérer ces versions séparément dans le métaverse ».

## QUEL FLUX NUMÉRIQUE CHOISIR ?

La récente démocratisation des équipements de réalité virtuelle ou augmentée permet d'envisager de les utiliser pour exploiter des jumeaux numériques. Pour la collaboration



Siemens a collaboré avec Sony pour exploiter son Visiocasque XR pour son logiciel de CAO immersive NX Immersive Designer. ➔



Construire une continuité numérique entre CAO et XR à travers le Métavers permet de nourrir l'environnement XR de tous types de données y compris synchrone avec le terrain par exemple. ➔



Lorsque vous utilisez l'application Sony HMD avec NX Immersive Designer, vous concevez en fait dans le logiciel Siemens NX. ➔

sélection d'outils familiers, tous connectés directement via NX au flux numérique. « Ce que vous regardez [en VR] est une version simplifiée du modèle CAO d'origine », explique Dale Tutt. « Vous pouvez toujours voir les détails, mais les pièces internes et l'historique paramétrique peuvent être supprimés. Compte tenu de la puissance de calcul disponible dans les casques actuels, il est préférable d'utiliser cette approche pour pouvoir exécuter des expériences de réalité virtuelle en temps réel. »

La mémoire intégrée et la puissance de calcul des casques XR sont généralement limitées en raison de contraintes d'espace et de refroidissement des casques. Pour interagir avec des modèles très détaillés, les utilisateurs ont tendance à choisir des casques alimentés par des stations de travail, via des connexions filaires ou des sacs à dos. Les flux de travail CAO vers métaverse ou CAO vers XR sont principalement à sens unique. En d'autres termes, les modifications apportées à la CAO peuvent être transmises au métaverse, mais la connexion bidirectionnelle n'est actuellement pas la norme. Sauf pour l'application développée par Siemens pour les utilisateurs de visiocasques Sony (HMD). « Lorsque vous utilisez l'application Sony HMD avec NX Immersive Designer, vous concevez en fait dans Siemens NX », détaille Dale Tutt. « Il reste encore quelques étapes intermédiaires à franchir, mais si vous apportez une modification à votre conception dans XR dans le casque Sony, vous modifiez en fait le modèle NX. »

autour de grands jumeaux numériques, Nvidia propose divers SDK (kit de développement) pour la XR. Parmi eux, CloudXR, pour la diffusion de contenu de réalité virtuelle (VR) ou de réalité augmentée (AR) à partir d'un serveur distant. Nvidia VRWorks est un ensemble d'API et de bibliothèques permettant aux développeurs de matériel et de logiciels de réalité virtuelle de créer des applications. Dans le même temps, de nombreux fournisseurs de CAO permettent également le flux de travail de la CAO à la XR avec diverses solutions.

De son côté, Siemens décrit son approche comme « un clic vers la VR ». Pour l'éditeur, il est possible d'inspecter et d'examiner des conceptions à grande échelle à l'aide d'une

On peut imaginer court-circuiter le Métavers pour passer directement du modèle CAO à sa représentation en réalité étendue. Une étape en moins pour une représentation plus fidèle du fichier CAO. Mais pour Siemens, le passage par le Métavers offre un avantage : la possibilité d'intégrer à votre environnement des données provenant de nombreuses sources différentes en plus de la CAO comme des analyses de données provenant du terrain par exemple.

Bref, d'autres concepts de Métavers industriels risquent d'émerger dans les années à venir pour répondre précisément aux besoins des opérateurs de jumeaux numériques... —

## ≡≡≡ GROS PLAN ≡≡≡

# LE CLOUD COMPUTING : LA NORME POUR DEMAIN ?

**Les services Cloud combinant logiciels et infrastructure de calcul sont de plus en plus utilisés par les bureaux d'études. Le télétravail, la nécessité d'innover constamment, l'arrivée de l'IA, des jumeaux numériques, de simulations toujours plus exigeantes en termes de ressources...renforcent la tendance. Le Cloud va-t-il devenir la norme dans le domaine de l'ingénierie ?**

Le Cloud, cette infrastructure informatique accessible à travers une connexion internet, gagne du terrain dans le domaine de l'ingénierie. Les craintes liées à la sécurité et à la confidentialité des données externalisées laissent place au pragmatisme des entreprises. La cybersécurité n'est en effet pas leur métier. Ça l'est en revanche des fournisseurs d'accès aux services Internet, qui doivent répondre à des standards internationaux sévères en la matière. Et puis, une bonne part de l'informatique bureautique des industriels se trouve déjà dans le Cloud avec des Suite Office, Adobe et autres packs de gestion d'entreprise. Enfin, l'explosion du télétravail depuis la crise sanitaire pousse les directions informatiques des entreprises à fournir un accès flexible aux salariés y compris aux applications de calcul.

### UN GLISSEMENT INÉLUCTABLE ?

Alors, est-ce que cette infrastructure et ses services associés vont devenir la norme, notamment pour les applications de simulation mécanique ? C'est la question



← Denis Tschümperlé, Ingénieur - Jumeau Numérique, Simulation et Cloud – chez Siemens Digital Industries Software.

← Hugues Jeancolas, VP Product Management chez Hexagon Manufacturing Intelligence.

que nous avons posée à deux éditeurs, les divisions « logiciels » d'Hexagon et de Siemens. Ces derniers, comme d'ailleurs leurs concurrents Dassault Systèmes, Autodesk, PTC, Ansys, Altair, etc. ont transposé une partie, si ce n'est la totalité, de leurs logiciels dans le Cloud. Cela nécessite souvent de gros efforts pour « réécrire » les logiciels afin qu'ils puissent tourner efficacement sur ces nouvelles architectures. La compensation, c'est une visibilité supérieure sur les revenus des licences qui deviennent récurrents. Depuis un an, par exemple, Siemens propose une offre packagée de Simcenter X fonctionnant en SaaS sur Amazon Web Services avec un seul interlocuteur : Siemens. Et les fonctions du logiciel en mode SaaS sont exactement les mêmes que la version On Premise. Le constat est clair : « de plus en plus de nos clients basculent sur cette architecture

Cloud. Parfois, nous ne le savons même pas » avoue Denis Tschümperlé, Ingénieur - Jumeau Numérique, Simulation et Cloud – chez Siemens Digital Industries Software. « Nombre d'entre eux ont en effet testé nos solutions chez un provider partenaire. Et grâce à notre système de crédits, ils peuvent porter leurs licences dans le cloud s'ils le souhaitent. Pour nous, c'est totalement transparent. »

Cette bascule desktop vers le Cloud computing nécessite cependant des compétences. Des compétences que les entreprises trouvent par exemple chez Rescale, un intégrateur partenaire des deux éditeurs. Celui-ci accompagne les industriels en leur fournissant l'accès à un portail qui « automatise » ce portage dans le Cloud. En complément, Hexagon a publié un livre blanc sur le sujet pour guider ses

Le Cloud computing : la promesse d'une capacité de calcul quasi infinie et toujours disponible...



© Doc. Siemens

plus classique, il s'agit de répondre à un pic de charge, incompatible avec les ressources internes de l'entreprise. Pour D. Tschümperlé : « c'est également une bonne solution lorsque vous souhaitez évaluer plusieurs variantes d'un même concept, donc lancer des calculs en parallèle pour gagner du temps. Puis, choisir le meilleur en toute connaissance de cause ». C'est précisément ce qu'offrent les services Cloud HPC du marché avec des systèmes fortement parallélisés. Une aubaine pour les codes de mécanique des fluides, si la programmation de ces derniers a été pensée, ou réécrite en ce sens. Enfin, « le Cloud c'est la « promesse » d'une capacité de calcul quasi infinie en cas de besoin », ajoute H. Jeancolas. « Pour vos applications de calculs multiphysiques, multidomains, non-linéaires... c'est plus de précision, et des résultats plus rapides. Et c'est une charge de gestion en moins pour vos équipes informatiques. Finalement c'est davantage de flexibilité au quotidien ».

La conclusion ? Pour H. Jeancolas : « à terme toutes nos applications vont migrer sur le cloud. Avec à la clé : plus de puissance disponible, centralisation des données, dernière version des applications, et disponibilité garantie des ressources de calcul. Ce sera au client de faire le choix de son architecture. Mais, l'arrivée de la jeune génération sur le marché du travail ne peut qu'accentuer le phénomène ». Même son de cloche pour D. Tschümperlé : « On le voit clairement à l'augmentation des demandes de codes par nos clients pour utiliser les outils chez soi sans devoir se connecter au serveur d'entreprise. » —

## LA DYNAMIQUE DES FLUIDES MADE IN CLOUD

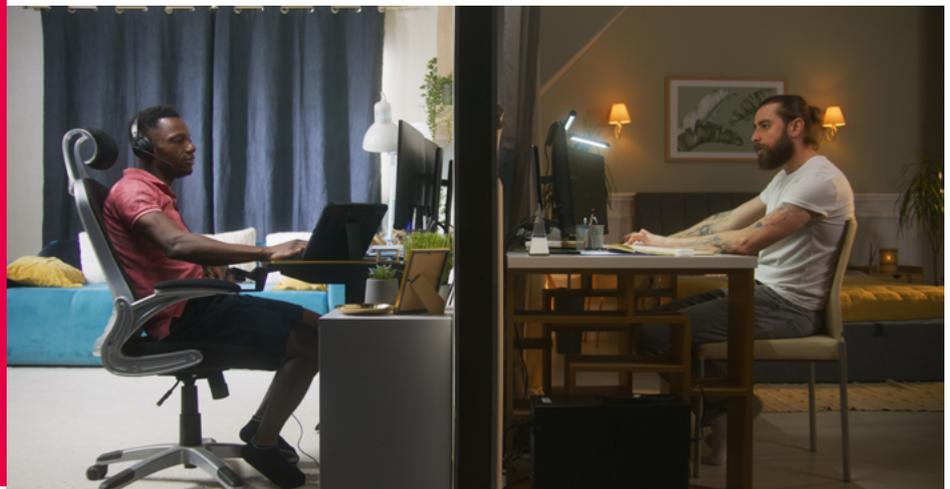
Disponible sur AWS, Simcenter X, c'est l'accès à Simcenter Star-CCM+, à travers votre navigateur web, à un poste de travail cloud préconfiguré avec des licences logicielles illimitées pour la configuration et l'analyse des simulations. Si vous avez besoin de plus de puissance, vous pouvez passer à l'échelle supérieure avec la plateforme de calcul haute performance (HPC) cloud et exécuter des tâches sur des centaines ou des milliers de cœurs en seulement deux clics. Vous bénéficiez également des fonctions de TeamCenter Share pour stocker et partager vos données. Vous payez ce que vous consommez, à la fois en termes de licences et de hardware, grâce à un « panier » de crédits à dépenser. L'application pour l'instant concerne la mécanique des fluides, mais devrait intégrer d'autres outils de simulation dans les mois qui viennent.

clients dans la démarche. « Ils peuvent également télécharger les applications Hexagon disponibles sur les market places des fournisseurs d'accès comme Amazon, Google ou Oracle, et souscrire un service de Cloud souverain auprès d'eux » rajoute Hugues Jeancolas, VP Product Management chez Hexagon Manufacturing Intelligence.

## LES AVANTAGES DU CLOUD ?

Les raisons qui poussent les industriels à s'intéresser de près aux offres Cloud, notamment pour faire tourner leurs applications de calcul sont nombreuses. D'abord parce que les besoins en puissance de calcul augmentent. Dans le cas le

L'explosion du télétravail depuis la crise sanitaire pousse les directions informatiques des entreprises à fournir un accès flexible aux salariés y compris aux applications de calcul.



## MISE À JOUR

**Comsol lance la version 6.3 de son logiciel de simulation baptisé Multiphysics. Celle-ci introduit le module Electric Discharge et l'accélération des calculs sur GPU. Revue de détail...**

# COMSOL MULTIPHYSICS BOOSTÉ PAR VOS GPU

D'origine suédoise, l'éditeur Comsol s'est spécialisé dans le développement d'un logiciel de simulation d'ingénierie. Sa particularité principale est résumée par son nom : Multiphysics. Il aborde et combine en effet quasiment tous les modèles comportementaux de la physique, depuis la mécanique des structures jusqu'à l'acoustique en passant par la thermique ou les fluides.

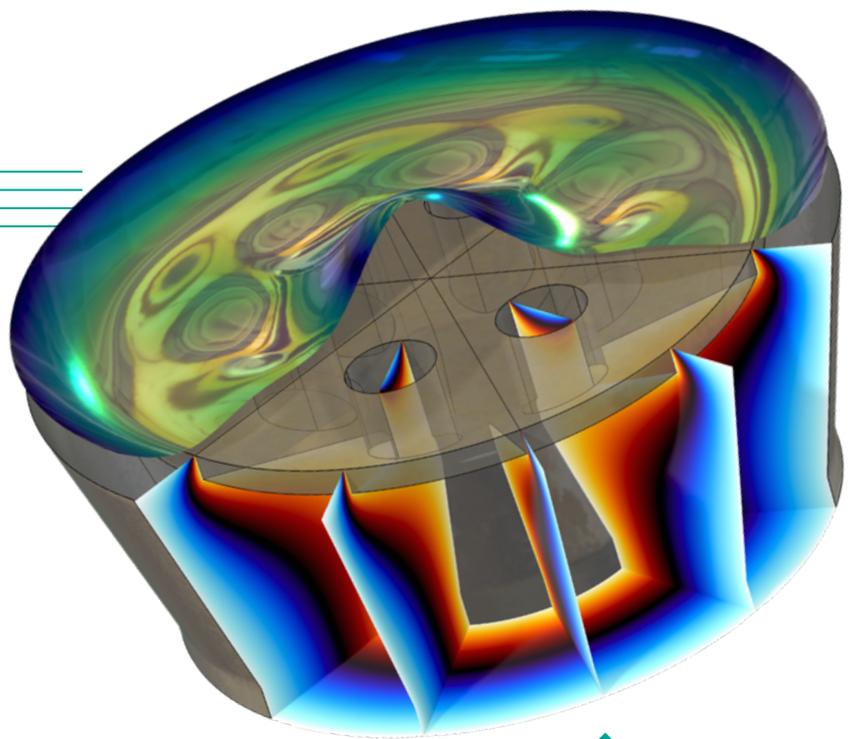
La version 6.3 comprend notamment des outils de traitement automatisé de

la géométrie, la prise en charge du GPU pour accélérer à la fois les simulations acoustiques et l'entraînement des modèles de substitution, un nouveau module Electric Discharge, ainsi qu'un environnement Java interactif.

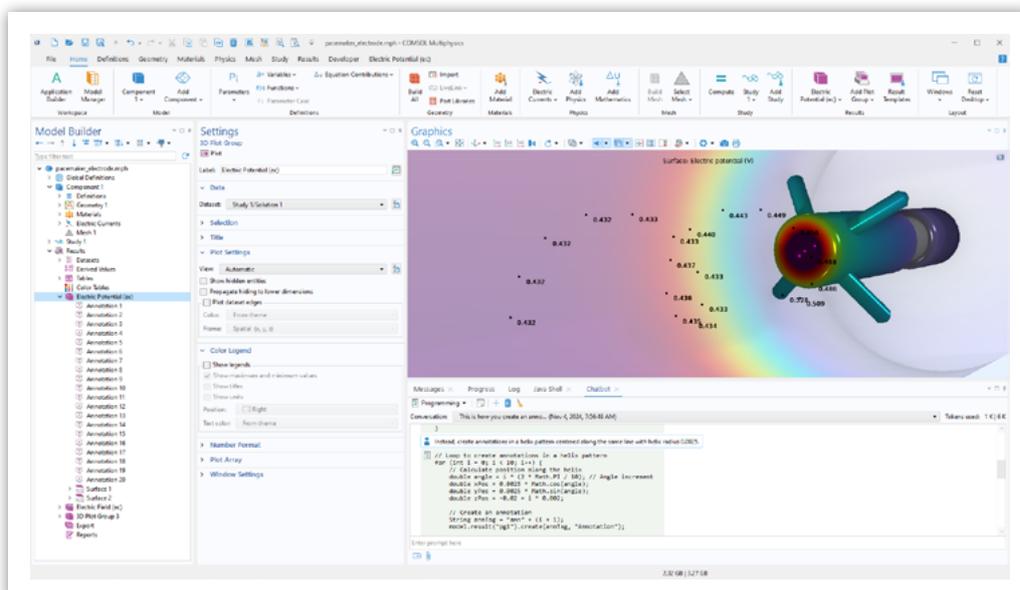
### ACOUSTIQUE TRANSITOIRE : JUSQU'À 2 FOIS PLUS RAPIDE

Les nouveaux outils de préparation automatisée de la géométrie simplifient le développement de modèles en supprimant

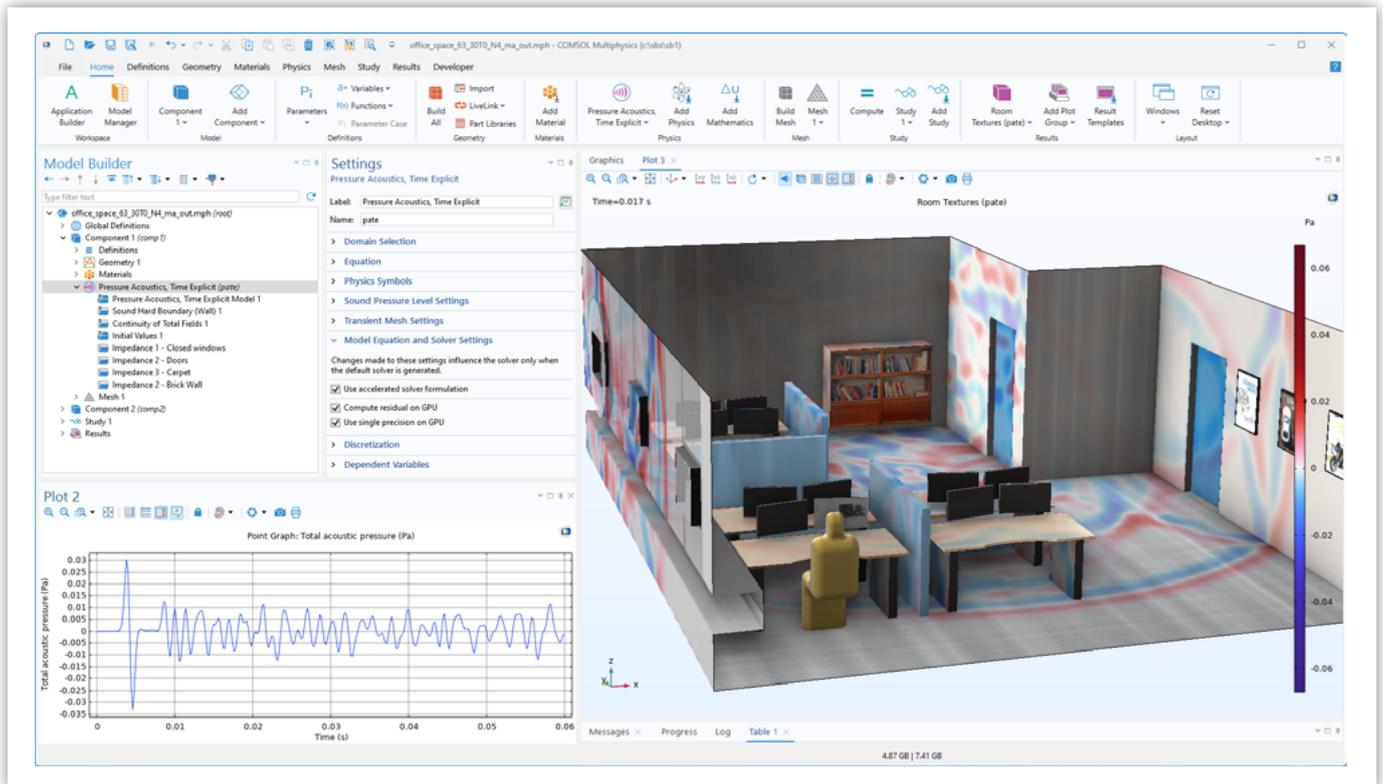
les détails inutiles et les défauts de modèles CAO. Cela permet d'obtenir des maillages de meilleure qualité et donc une plus grande fiabilité des simulations. Les utilisateurs peuvent ainsi importer des modèles CAO de grande taille, qui à l'origine n'étaient pas destinés à la simulation, et utiliser ces fonctions pour réaliser des simulations robustes. L'environnement Java interactif permet de modifier le modèle à la volée à l'aide de l'API Comsol. De plus, un chatbot est disponible pour vous aider à la programmation Java et répondre à vos questions.



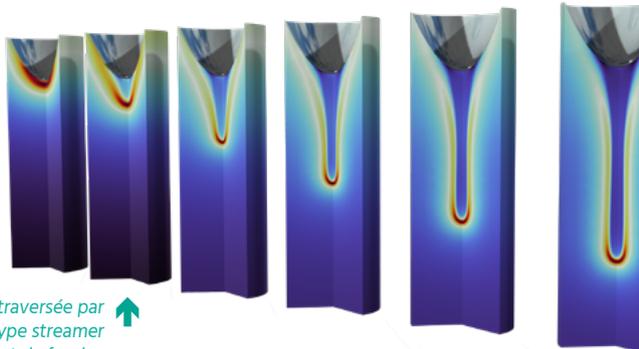
↑ Exemple de modélisation d'un microphone pour l'étude de ses propriétés électroacoustiques.



← Un chatbot est disponible pour vous aider à la programmation Java et répondre à vos questions.



Pression acoustique dans un environnement de bureau, modélisée dans Comsol Multiphysics en exploitant les capacités de calcul sur GPU.



Huile de transformateur traversée par une décharge positive de type streamer sous l'effet d'un impact de foudre.

Le module Acoustics permet désormais d'exécuter des calculs sur GPU pour des simulations de pression acoustique dans le domaine temporel qui peuvent être jusqu'à 25 fois plus rapides. Il offre également de nouvelles capacités en poroacoustique, incluant notamment la modélisation de matériaux anisotropes et la possibilité de définir des propriétés matériau dépendant de la fréquence pour des simulations dans le domaine temporel. Une disposition particulièrement utile pour les ingénieurs qui travaillent par exemple sur des systèmes audio automobiles.

### SIMULER EFFICACEMENT LES SURCHARGES ÉLECTRIQUES

La version 6.3 de Comsol Multiphysics introduit également le module Electric

Discharge, qui couvre une large gamme de scénarios de décharge électrique, comprenant les décharges de gaz à pression atmosphérique et les phénomènes de claquage dans les liquides et les solides, tels que les huiles de transformateurs et les polymères isolants.

Notons que Comsol Multiphysics dispose d'interface dédiées aux principaux logiciels de calcul et de CAO du marché. Le logiciel est accompagné de deux modules baptisés Comsol Compiler et Comsol Server. Le premier permet aux experts de créer des applications métier pour le diffuser auprès de leurs équipes de conception, des départements de production, des laboratoires d'essais et de leurs clients à travers le monde grâce au second. —

### LES AUTRES NOUVEAUTÉS DE LA VERSION 6.3

- Échantillonnage des données pour la création de modèles de substitution.
- Simulation électromécanique de structures minces, outils pour le gonflement provoqué par l'humidité et modélisation simplifiée pour les soudures par points et les éléments de fixation.
- Calculs plus précis des forces électrostatiques pour les dispositifs MEMS, modélisation du fer laminé dans les moteurs et les transformateurs, et modélisation simplifiée des structures périodiques en optique ondulatoire
- Incorporation de modèles de turbulence à contrainte de Reynolds, écoulement non-newtonien dans les milieux poreux, et simulations de séchage rapide avec transport d'humidité hors équilibre
- Simulation des phénomènes de précipitation et de cristallisation pour la nucléation et la croissance de particules avec calcul de la distribution des particules en fonction de leur taille.

# NOUVEAUTÉ



Cinq boutons programmables sur le scanner 3D évitent les allers-retours vers le PC d'acquisition.



consécutives. Le MarvelScan adopte en effet un capteur de photogrammétrie en plus des détecteurs laser. Cette intégration brevetée assure une mesure de haute précision (0,05+0,02 mm/m) sur des pièces de moyennes et grandes dimensions : jusqu'à 600 x 500 mm.

Ces deux scanners à main ont été développés dans l'optique d'offrir la plus grande liberté de mouvement d'accès possible. Il est même possible de se passer de lien physique avec le PC de traitement des données, en accrochant à sa ceinture un boîtier de transmission sans fil. En plus, cinq boutons placés sur le scanner et paramétrables permettent de lancer des actions sans accéder au PC.

Ces modèles sont utilisables dans de multiples secteurs, pour des pièces aux détails multiples, difficiles d'accès, mais aussi pour contrôler des pièces en mouvement, ce qui leur confère beaucoup de polyvalence. Ils permettent une numérisation multimode pour contrôler des surfaces de tailles variées, ou bien ne scanner que des trous et obtenir le rapport géométrique final. L'ensemble tient dans une valise et comprend à la fois la partie hardware et le software. —

L'innovation du MarvelScan : l'utilisation de cibles fixes dissociées de la pièce.



## LA MESURE 3D, SANS CIBLE, BREVETÉE HEXAGON

**La division mesure du groupe Hexagon lance deux nouveaux scanners à main ultra mobiles dont un modèle capable de faire du contrôle en se passant de cibles positionnées sur les pièces à mesurer.**

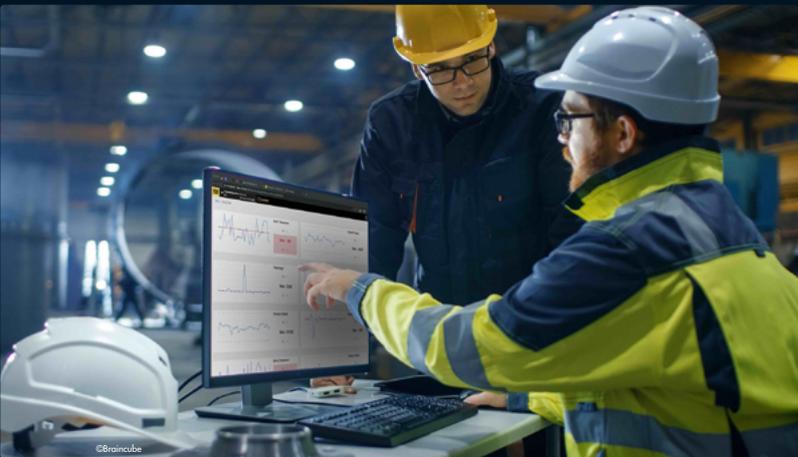
Avec l'acquisition de nombreuses marques, le groupe Hexagon a créé une vaste gamme d'appareils de mesure, qu'il s'agisse de machines de mesure tridimensionnelle, de bras de mesure ou en encore de scanners 3D automatisés ou manuels. Dans cette dernière famille, deux nouveaux modèles arrivent au catalogue : l'AtlasScan Max et le MarvelScan. Tous les deux sont destinés à l'inspection ou à la rétroconception sans contact grâce à l'acquisition de la géométrie sous forme de nuages de points. Ils peuvent en outre être utilisés avec des barres étalonnées pour accroître leur précision.

Si les deux modèles peuvent classiquement utiliser des cibles placées sur la pièce à mesurer pour positionner le capteur par rapport à la pièce, le MarvelScan innove de son côté. Les cibles peuvent en effet être positionnées autour de celle-ci, sur un mur par exemple, ce qui permet de gagner beaucoup de temps lorsque l'on analyse plusieurs pièces





Manufacturing  
Digital  
Innovation

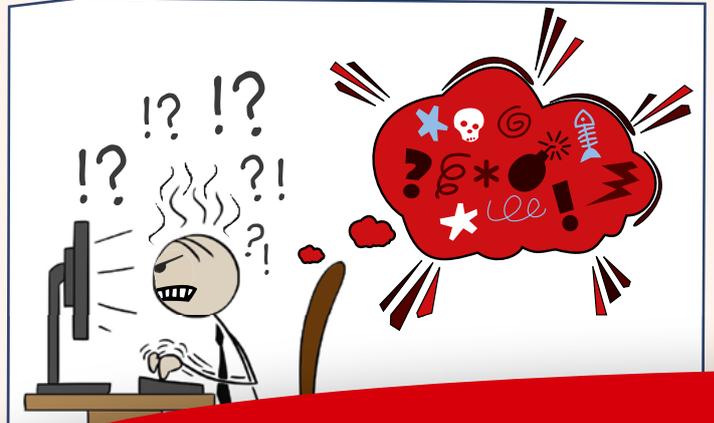


Le rendez-vous de l'innovation digitale  
industrielle proposé par

 **MANUFACTURING.FR**

Plus d'infos sur  
notre site





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-Û:\*\$?!  
!@^&~%\*./  
=  
!

**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](http://www.CADxp.com)