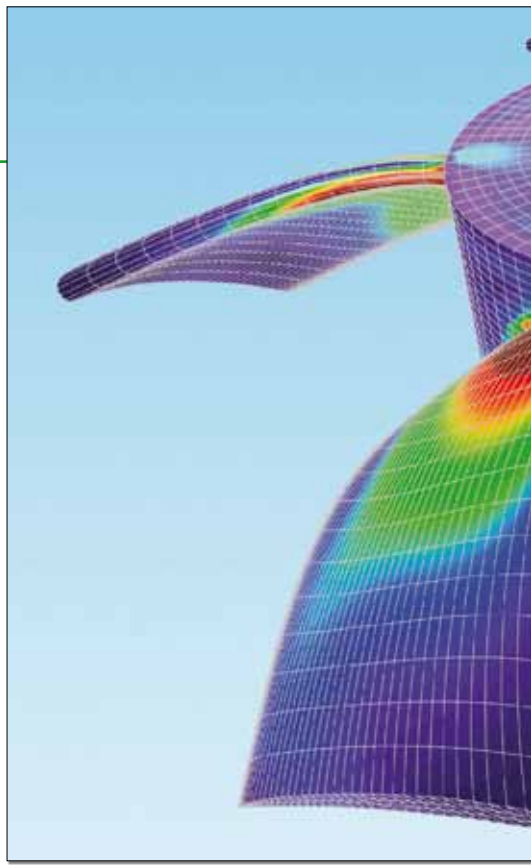
Forum Teratec : Digital Twin et SaaS



Chaque année, à la fin du mois de juin, l'Ecole Polytechnique de Palaiseau accueille le forum Teratec, rendez-vous de la simulation numérique. Petit tour subjectif des nouveautés remarquées au hasard des stands, notamment des plus petits, et de l'un des ateliers thématiques…

Les stands au fil de l'eau

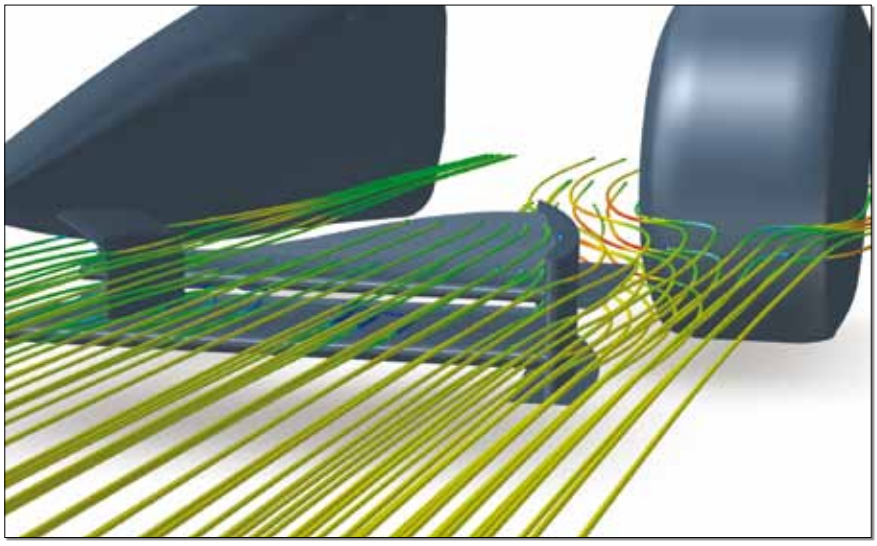
Une première découverte sur le stand de la société Cadlm, à travers son nouveau logiciel **Odysée** disponible depuis l'année dernière. Celui-ci couvre deux domaines proches : le traitement Big Data de données industrielles, et l'analyse de données numériques issues de l'expérimentation réelle, de la simulation et de l'expertise. Il est ainsi employé pour construire des applications métiers pour, par exemple, exploiter des données de mesures, comprendre le comportement de clients, déterminer les causes d'endommagement de pièces aéronautiques, optimiser une chaîne de production, ou encore exploiter des campagnes d'essais.

Odysée se distingue par sa capacité à combiner des données de simulation, des résultats de mesure et de l'expertise métier, grâce à des méthodes de fusion de données (*data mining*) et d'apprentissage automatique (*machine learning*).

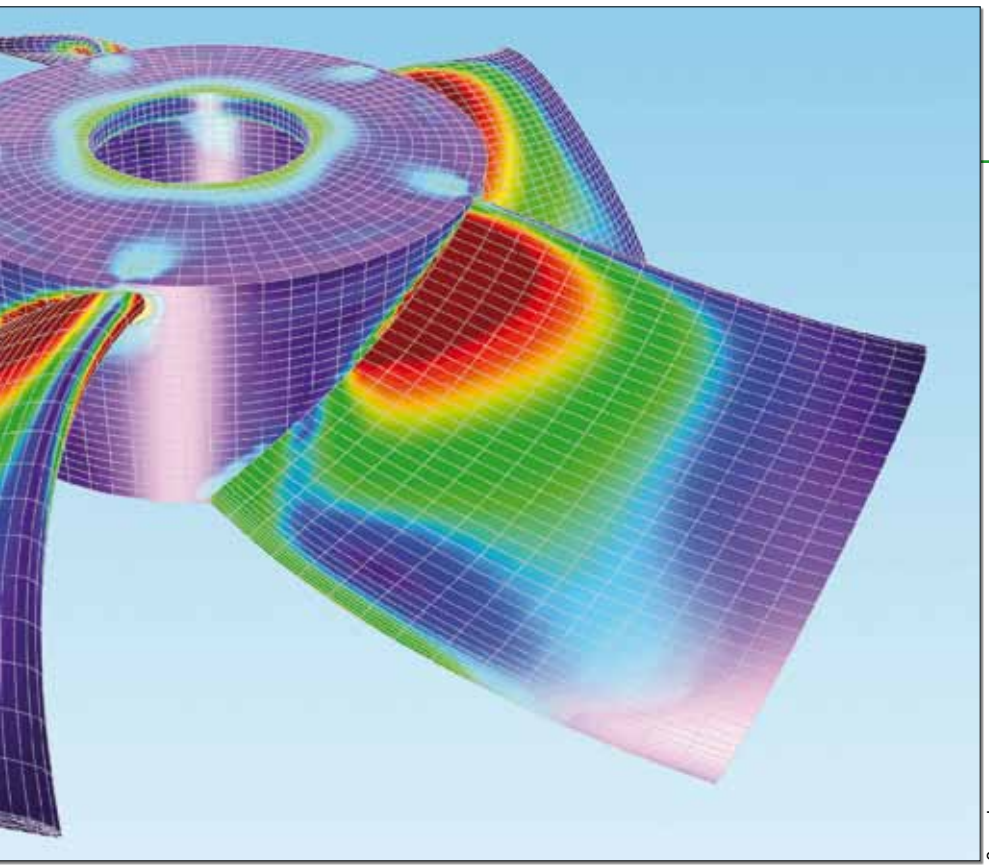
Autre nouveauté sur le stand de l'intégrateur hardware **Carri Systems**, la toute jeune société **OpexMedia** qui propose une solution collaborative d'affichage distant. **Ubiquitous Share Environment** (USE) est en fait une station de travail virtualisée accessible depuis n'importe quel type de terminal. On peut ainsi réaliser une revue de projet entre personnes distantes avec une interaction permanente de chacun sur le modèle exploré, réaliser du co-design avec un partenaire à l'autre bout de la planète, ou encore prendre le contrôle à distance de sa station de travail.

L'originalité du produit est qu'il ne nécessite aucun plug-in sur les postes concernés. USE est une architecture WebRTC qui assure le transfert des seuls pixels entre les postes clients et le serveur virtualisé distant. Ce dernier crée un tunnel sécurisé entre l'hébergeur des licences et données, et les clients. Ces derniers peuvent accéder aux logiciels à travers un navigateur comme Chrome ou Firefox. USE est commercialisé sous forme de licence flottante en fonction du nombre de session ouverte en parallèle.

Numeca International est un éditeur belge spécialiste de la CFD et de son interaction avec les autres physiques. Ses logiciels couvrent une large gamme d'applications en hydrodynamique, et aérodynamique interne et externe. Sur son stand, les visiteurs pouvaient découvrir sa nouvelle suite logicielle permettant de réaliser un design complet de machine tournante grâce à son partenariat réalisé avec **Concepts Nrec**. De la feuille blanche



L'éditeur Numeca International propose une large gamme d'applications en hydrodynamique, et aérodynamique interne et externe.



Comsol

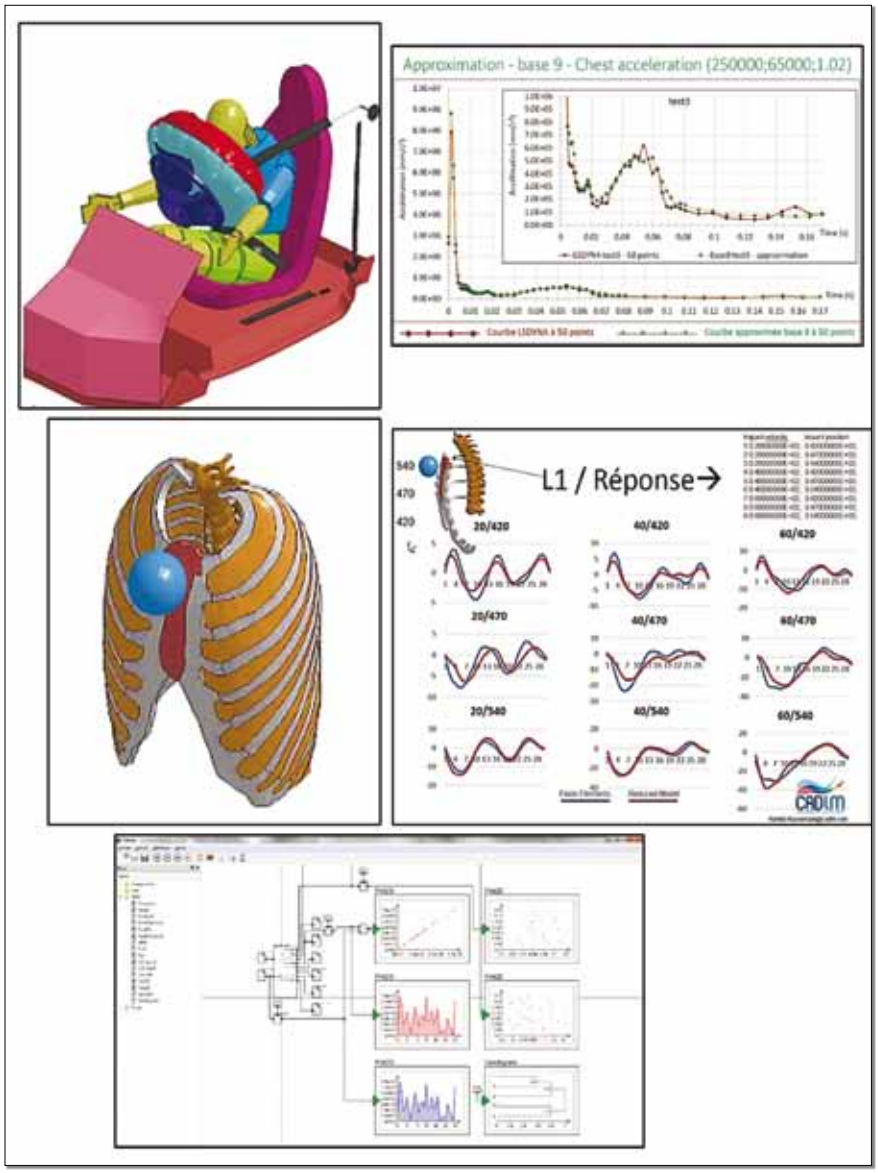
L'approche d'utilisation via un SaaS pour la SGE est aujourd'hui proposée dans le cadre du Consortium Access-LES. Elle permet de réaliser les mises en données, les calculs et leur analyse en adaptant les ressources HPC selon les besoins de chaque utilisateur.

Le SaaS et le cloud se pose d'ailleurs comme une tendance forte désormais chez tous les éditeurs. Une démarche opérée par **Cd-adapco** par exemple il y a déjà plusieurs années à travers la solution SaaS **Extreme Factory** de **Bull**. Mais d'autres suivent désormais. **Altair Engineering** a lancé deux offres : **Hyperworks Unlimited Physical Appliance** en cloud privé et au design 3D, de la caractérisation de l'écoulement à l'optimisation du design, le tout dans une seule chaîne de calcul.

L'entreprise propose également ses solutions sur le cloud avec des partenaires comme UberCloud et CPU24. Elle dispose enfin d'une application de soufflerie numérique capable de simuler précisément le comportement de profils 2D directement sur un smartphone ou une tablette sous Android et iOS.

Cloud, SaaS et pay per use

Du côté de la R&D, **IFP Energies Nouvelles** (Ifpen), acteur public de la recherche et de la formation dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement innovait dans le domaine des transports. Le laboratoire présentait un logiciel de **simulation grandes échelles** (SGE) pour les chambres de combustion, accessible sur le mode SaaS. La technique SGE est particulièrement adaptée pour prédire les instabilités de combustion et les variabilités cycliques de moteurs thermiques,



Cadlm Odysée couvre le traitement Big Data de données industrielles, et l'analyse de données numériques issues de l'expérimentation réelle.

Le SaaS, une tendance qui progresse pour les applications HPC.

Hyperworks Unlimited Virtual Appliance en cloud public. Dans le premier cas, c'est une solution utilisable sans limites sur la tarification des licences, installée chez le client et totalement administrée par Altair. L'offre est commercialisée sous forme de leasing de trois ans. La seconde proposition est une infrastructure similaire mais hébergée dans un cloud public, pour l'instant Amazon Web Services.

Ansys, lui, vient de lancer **Elastic Licensing**. Un modèle de licence en paiement à l'usage qui s'applique à tout son portfolio. Proposé aux côtés des modèles traditionnels de location (lease) ou de prépaiement (paid-up), et des offres cloud, Ansys Elastic Licensing offre avec une seule licence, un accès horaire à toute la plateforme multiphysique de l'éditeur. Les clients dimensionnent leur pool de licences en location ou prépaiement en fonction de leur charge habituelle de travail et font des ajustements pour les utilisateurs occasionnels de façon à répondre à des pics de demandes.

On citera pour finir une autre solution facilitant la démocratisation de la simulation numérique, l'offre de simulation multiphysique **Comsol** en mode **Serveur**. Celle-ci permet de déployer des workflows de simulation construits par les experts d'un domaine aux collègues de l'entreprise, aux autres départements, voire à leurs clients à travers le monde.

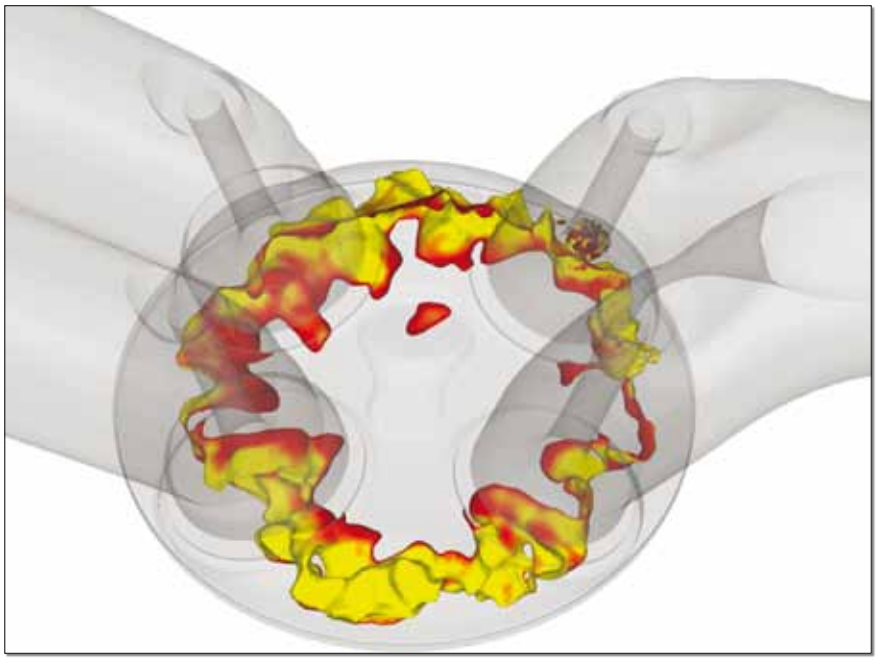
A l'occasion du forum Teratec, nous avons assisté également à l'un des nombreux ateliers qui portaient sur les liens entre objets connectés, infrastructures IoT et HPC. Dans le domaine de l'IOT, la simulation numérique devient en effet indispensable à trois niveaux : celui des systèmes dans lesquels s'intègrent les objets, des objets eux-mêmes pour valider leur réponse au cahier des charges, mais aussi celui des infrastructures IoT véhiculant les données et permettant leur exploitation.

Jumeau numérique et maintenance prédictive

Bernard Dion, directeur technique de la BU Systems d'Ansys a ouvert la session en montrant comment la combinaison des méthodes d'analyse prédictive et de simulation des systèmes (MBSE pour M*odel Based Systems Engineering*) permettent dans le contexte de l'internet des objets industriels d'améliorer la gestion de ces équipements tout au long de leur vie. C'est pourquoi l'éditeur travaille à l'élaboration de nouveaux modèles réduits de composants physiques. Exemple : un moteur comportant en entrée des températures et une vitesse de rotation, et en sortie son comportement thermodynamique, avec un temps de résolution du problème fluide de quelques secondes. « *Cela permet de modéliser des systèmes intelligents ou des objets intelligents au sein d'environnements connectés afin de réaliser de la simulation numérique prédictive de ces objets connectés* » explique-t-il.

Ansys et GE se sont d'ailleurs associés pour exploiter les outils de simulation du premier sur la plateforme cloud Predix de GE destinées à l'analyse de données. L'objectif est de mettre au point un outil prédisant les défaillances des objets connectés. A travers lui, les éléments physiques d'un équipement sont connectés à leurs jumeaux numériques. Si une valeur d'entrée du système est modifiée, une simulation est lancée en interactif pour découvrir l'impact de cette modification à plus ou moins long terme

Logiciel de simulation grandes échelles (SGE) pour les chambres de combustion, signé Ifpen.

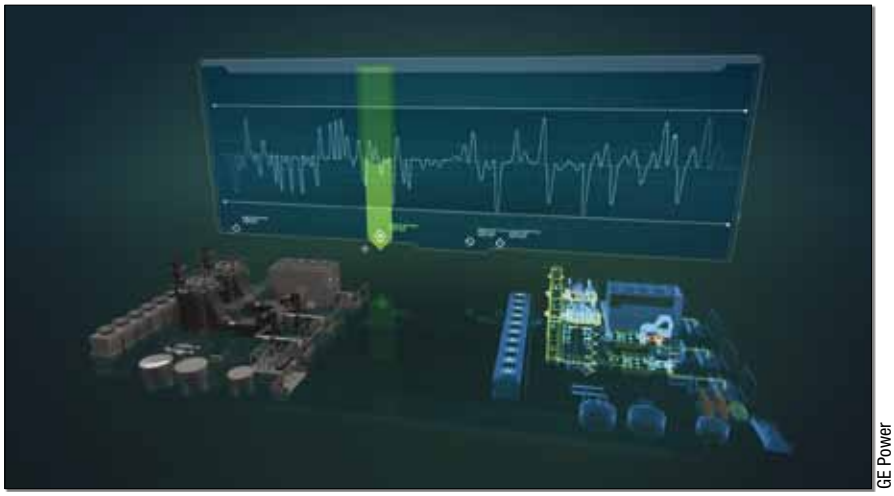


Altair Engineering lance deux offres de calcul HPC : Hyperworks Unlimited Physical Appliance en cloud privé et Hyperworks Unlimited Virtual Appliance en cloud public.

sur l'équipement. Exemple : on ferme une vanne sur une installation complexe. Le modèle numérique lance un calcul fluide de la cavitation de la pompe directement concernée et détermine le risque de défaillance de cette pompe.

L'IoT au service de la médecine

Le calcul numérique peut se nicher là où on ne l'attend pas, en l'occurrence dans les chaussettes…. Mais pas n'importe quelles chaussettes : un modèle connecté, capable de prévenir des ulcères plantaires. *« Cette maladie due notamment au diabète est responsable d'une amputation toutes les 20 secondes dans le monde. En plus du coût humain, le coût financier atteint 11 milliards de dollars rien que pour les USA »* explique Vincent Luboz de la société Texisense qui lance ces smarts chaussettes.

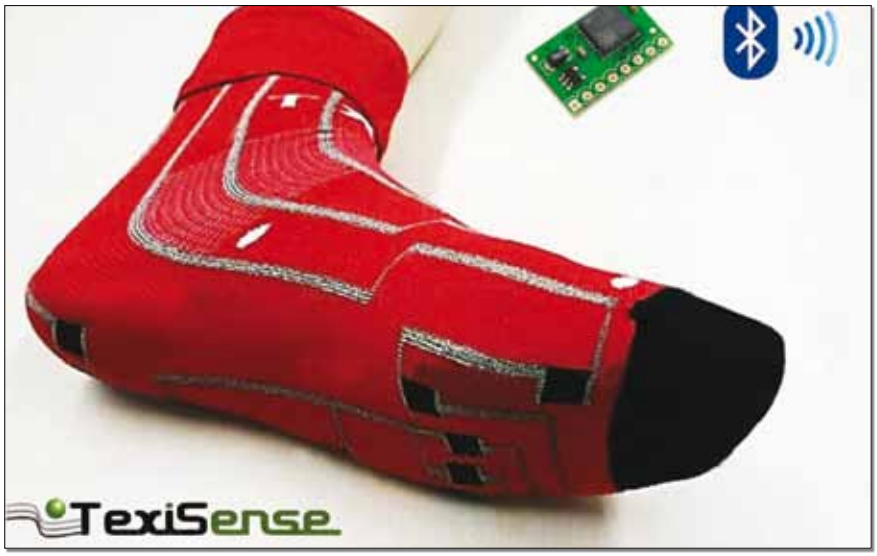


GE Power

Le jumeau numérique des produits combine les données issues des objets connectés aux outils de simulation numérique.

L'entreprise a donc utilisé largement la simulation numérique pour créer un modèle en éléments finis des pieds de nombreux patients. Un clone numérique biodynamique permettant de modéliser la pression exercée sur chaque zone selon les activités et d'en déterminer la déformation du pied. Sur ces travaux, l'équipe de Vincent Luboz a développé un capteur de pression textile. Intégrés à des chaussettes, ces capteurs jouent le rôle d'une seconde peau sensitive qui permet de détecter les situations à risques pouvant provoquer une plaie de pression. Les chaussettes calculent périodiquement la déformation des tissus internes. Le dispositif envoie une alerte vibro-tactile au porteur en cas de surpression ponctuelle ou lorsque la dose de contrainte accumulée au cours de l'activité journalière est excessive.

Ces dispositifs s'adressent aux personnes privées de leurs capacités somato-sensorielles de façon permanente ou temporaire, ou se trouvant dans une situation de mobilité limitée. Notamment, les personnes diabétiques, amputées et paraplégiques sont particulièrement concernées. ▮



La chaussette Texisence permet de construire un clone numérique du pied de patient afin d'éviter les ulcères plantaires.