

BUREAU D'ÉTUDES

Pourquoi le virtuel prend le pouvoir
»» PAGE 26

CONCEPTION

Le chantier naval 3D de DCNS
»» PAGE 30

OUTILS

Le bureau d'études du futur
»» PAGE 32

L'INFOGRAPHIE D'IT

Quand le virtuel augmente la réalité
»» PAGE 34

INTERVIEW

L'inexorable montée en puissance de la simulation
»» PAGE 36

PROLONGEMENT

La saga des bureaux d'études continue sur le Web
»» PAGE 37

EN COUVERTURE

La conception aux frontières du réel

7 MILLIARDS D'EUROS sont dépensés en France en services d'ingénierie pour la conception de produits et process dans les industries manufacturières, selon le Syntec Ingénierie.

Qu'elle est loin, la bonne vieille planche à dessin des premiers bureaux d'études! En cinquante ans, les spécialistes du développement de nouveaux produits ont complètement réinventé leurs méthodes et leurs outils de travail. Désormais, les ingénieurs visualisent leurs projets en 3D grâce à la CAO. Ils explorent le cœur de leurs produits via un casque de réalité virtuelle. Ils mènent des réunions en téléprésence avec des experts des cinq continents. Avec à chaque fois le même objectif: concevoir plus vite, de manière plus sûre et plus économe. Plongée dans ce monde où le virtuel se met au service du réel.



La DCNS et Clarté explorent le potentiel de la réalité virtuelle pour la conduite des opérations dans les bâtiments de guerre. Ce démonstrateur de table tactique 3D a été présenté à Laval Virtual 2009.

DCNS/CLARTE

SOURCE : INDUSTRIE & TECHNOLOGIES

N°913 JUILLET 2009

www.industrie-technologies.com

Bureau d'études Pourquoi le virtuel prend le pouvoir

CROISSANCE
Le marché mondial des outils de conception a progressé de 6% en 2008.
source: CIMdata

Toute la chaîne de conception est en passe d'être dématérialisée chez les industriels. Les progrès réalisés par les dernières générations de logiciels de CAO et de PLM permettent en effet d'envisager un cycle de développement 100% virtuel: du design initial aux prototypes en passant par les tests et la simulation. Les gains attendus, en termes de délais et de coût, peuvent atteindre 30%.

Fini la bonne vieille planche à dessin! En moins d'une décennie, la plupart des bureaux d'études (BE) sont passés d'une approche en deux dimensions, avec des esquisses réalisées manuellement ou à l'aide d'outils de DAO, à une modélisation en trois dimensions de leurs produits, entièrement développés sur ordinateur. Ils entament maintenant une nouvelle étape de cette dématérialisation en adoptant massivement les prototypes virtuels. Les industriels peuvent désormais manier de véritables répliques numériques de leurs projets en lieu et place des traditionnelles maquettes physiques. À la clé, des gains de temps et d'argent, mais pas seulement. La

virtualisation élargit aussi le champ d'intervention des designers et permet au client de pénétrer dans les bureaux d'études. Revue des raisons qui poussent de plus en plus d'industriels à adopter le virtuel.

1. IL MULTIPLIE LES POSSIBILITÉS

Malgré une complexité grandissante des produits, la simulation numérique a élargi clairement le champ d'investigation des concepteurs. L'adoption du prototypage virtuel, par exemple, a des impacts tout au long du cycle de développement des produits. Et ce, dès les phases de design amont. Les prototypes virtuels permettent, grâce aux outils de simulation, de vérifier l'ergo-

nomie, le comportement et les performances d'un produit au sein de son futur environnement d'utilisation, ainsi que les possibilités de fabrication. Les designers peuvent alors torturer à loisir les prototypes pour en valider le bon comportement très tôt dans le cycle de développement.

Estech, un bureau d'études indépendant menant à bien des projets complets de développement – dans l'automobile notamment – utilise de nombreux logiciels d'Autodesk, tel AliasStudio pour créer et affiner des surfaces de classe A, ainsi que pour réaliser les travaux de plan de forme, qui assurent la synthèse entre le design et les contraintes de l'ingénierie. Maya et 3DS Max lui permettent de créer, animer et calculer des images hyperréalistes destinées à promouvoir les projets étudiés, tant en interne qu'auprès des clients. Enfin Showcase est utilisé, lors des revues de projet, pour manipuler et animer à l'écran en temps réel les produits conçus.

« Nous souhaitons que nos designers puissent exprimer librement leurs idées créatrices et ils aiment bien les ébaucher en 2D. Mais nous préférons le numérique dès cette étape de conception, de manière à rester dans une chaîne intégrée et cohérente. Nous voulons surtout éviter que les modeleurs numériques travaillant en 3D aient à interpréter les intentions des designers », explique Baptiste Hannebicque, l'un des quatre cofondateurs, responsable de l'activité design. C'est pourquoi les designers d'Estech sont aussi de grands utilisateurs de logiciels comme Photoshop et Illustrator d'Adobe. D'ailleurs Estech va même au-delà des outils dans sa démarche d'intégration, car nombre de ses salariés ont une double compétence: il n'est pas rare en effet d'y croiser un designer-modeleur ou un modeleur-infographiste.

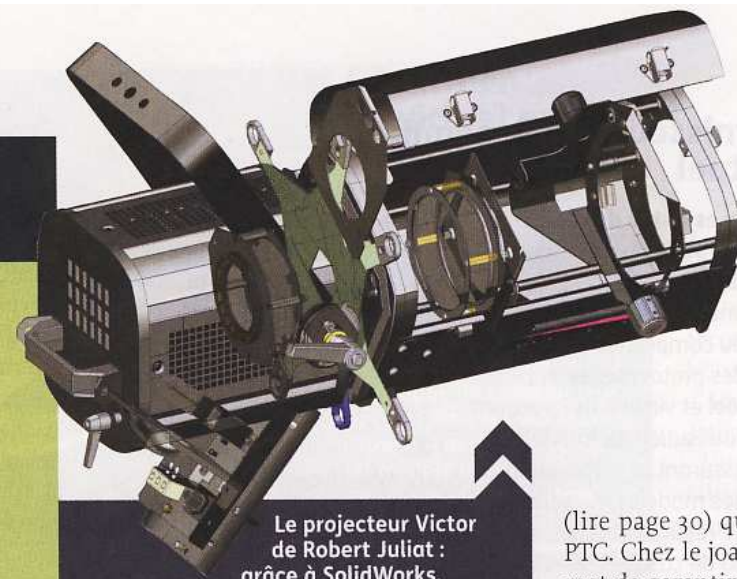
Stéphane Marescaux, le gérant de Carrur, un prestataire d'une douzaine de person-



FRANÇOIS DUBRULLE, RESPONSABLE R & D DE ROBERT JULIAT, FABRICANT D'ÉCLAIRAGES POUR LE SPECTACLE.

Nos poursuites chauffent moins grâce à la simulation

« Nos produits intègrent de multiples contraintes. Nous devons faire cohabiter dans un volume clos d'une quinzaine de litres: une source de chaleur de plusieurs kilowatts, une motorisation de l'optique et de l'électronique sophistiquée, le tout en assurant un niveau sonore tolérable sur les plateaux de tournage. L'utilisation de SolidWorks nous permet de simuler et d'optimiser mécaniquement la tôlerie et les dispositifs internes, tout en assurant l'équilibrage de l'ensemble. C'est ce qui nous a permis de supprimer une phase de prototypage physique et de réduire notre cycle de développement. Maintenant, nous essayons d'aller plus loin en utilisant nos prototypes virtuels pour la simulation thermique et l'optimisation des calculs d'optique. »



Le projecteur Victor de Robert Juliat: grâce à SolidWorks, la tôlerie et les dispositifs internes ont été optimisés et le cycle de développement s'est trouvé sensiblement réduit.

nes du secteur de la joaillerie travaillant pour tous les grands noms de la bijouterie, de l'horlogerie et du flaconnage de luxe, se sert de SolidWorks pour présenter ses réalisations sur mesure à ses clients. « J'ai compris tout de suite l'avantage que je pouvais tirer du module de communication e-Drawing pour échanger et partager des projets avec mes donneurs d'ordres », confie-t-il.

La prochaine génération de logiciels de conception permettra également au designer de visualiser rapidement l'impact de son coup de crayon sur la faisabilité du projet. « Nous intégrerons bientôt nos logiciels de design, de conception (Inventor) et de rhéologie (MoldFlow) à nos bases de données matériaux. Le designer s'assurera en temps réel que la forme de la pièce plastique qu'il dessine s'injecte facilement dans le matériau choisi », promet Samir Hanna, le vice-président Industrial Design & Digital Factory Products d'Autodesk. Une évolution qui limitera au strict minimum les difficultés en production.

2. IL LIMITE LES DÉFAUTS

Le premier bénéfice perceptible en usine d'une conception 100% virtuelle réside sans aucun doute dans le gain qualitatif. « En adoptant ces outils, nous avons réussi à réduire de 80% la non-qualité générée en conception », assure Serge Ventura, architecte, chef du projet Fremm chez DCNS, le fabricant de navires militaires

(lire page 30) qui a opté pour Cadd de PTC. Chez le joaillier Carrur, la CAO permet de garantir un niveau de qualité au client. « Elle fait aussi bien que la gouache au niveau des rendus et apporte de la crédibilité à nos projets. Nos clients savent que nos propositions seront réalisables et que nous ferons "bon du premier coup" », note Stéphane Marescaux. Grâce à SolidWorks, Carrur peut notamment vérifier dès les phases amont de la création d'un bijou qu'il sera faisable. Il permet par exemple de valider l'assemblage des différents sous-ensembles, de garantir la possibilité de soudure laser de certains éléments délicats ou de s'assurer des possibilités de sertissage des pierres sur la monture.

Dans certains cas, avec la dématérialisation, il est possible d'attendre la réalisation de certains outillages pour définir le design final des pièces embouties ou injectées, par exemple. Cette souplesse permet de limiter au minimum le temps nécessaire au lancement d'une nouvelle production, les machines livrant dès le départ des pièces bonnes, sans présérie.

3. IL GÉNÈRE DES ÉCONOMIES

Comme on peut jouer sur les cotes et les formes d'un futur produit de manière totalement numérique, très tôt dans le cycle de développement, il est aisé de débusquer et de corriger les problèmes, sans impact financier ou presque. Là où, il y a cinq ans encore, les constructeurs d'automobiles devaient faire une dizaine de protos différents à l'échelle 1 pour valider leur concept, sur la dernière génération de berline C5 de Citroën, un seul prototype a été nécessaire. Tout cela grâce aux outils de réalité virtuelle. Les concepteurs peuvent en effet torturer leurs modèles dans tous les sens avec un très faible impact économique sur le coût global du projet. La souplesse des outils numériques permet de créer rapide-

Le virtuel, du prototype aux méthodes de travail

Le virtuel s'insinue dans toutes les composantes du processus de développement des nouveaux produits, car il fait gagner du temps et de l'argent.

Dès la phase de conception, on trouve le prototype virtuel. Il s'agit d'appliquer sur la modélisation numérique 3D des parties mécaniques, électriques et commande

du produit, un ensemble d'outils de simulation pour évaluer et valider son comportement global en fonctionnement, ainsi que les contraintes s'exerçant sur ses pièces. Un tel prototype peut aussi s'utiliser pour comparer plusieurs concepts ou variantes. Et on peut s'en servir pour

valider les processus de fabrication.

De la même façon, l'utilisation des modèles numériques facilite leur transmission instantanée à distance, simplifiant la constitution de groupes de travail virtuels et collaboratifs, permettant de prendre des décisions plus rapidement.

Les principaux fournisseurs de la chaîne du prototypage virtuel

Les logiciels de CAO et de PLM

Intervenant en amont de la chaîne numérique, ces outils permettent de développer des prototypes virtuels et de modéliser en 3D des maquettes numériques.

Exemples Catia et Enovia (Dassault Systèmes), NX et Teamcenter (Siemens PLM Software), Pro/Engineer et Windchill (PTC), Inventor (Autodesk), SolidWorks (SolidWorks), etc.

Les outils de réalité virtuelle ou augmentée

Ils permettent d'assurer une meilleure perception du comportement des prototypes en mixant réel et virtuel. Ils imposent l'utilisation de logiciels assurant la préparation des modèles, de salles de réalité virtuelle ou de casques, voire des systèmes haptiques pour le retour d'efforts.

Exemples Des intégrateurs comme Clarte, Immersion, MechDyne ou Firstrand Technology peuvent vous faciliter l'appropriation de ces technologies.

Les outils de simulations généralistes multiphysiques

Ces logiciels permettent de tester les prototypes en leur faisant subir des tests virtuels sur ordinateur.

Exemples Nastran (MSC Software), Ansys (Ansys), HyperWorks (Altair Engineering), LMS Virtual.Lab (LMS International), Adams (MSC Software), Fluent (Ansys), PAM-Crash, PAM-Stamp 2G (ESI Group), etc.

physiques et des longues et fastidieuses campagnes d'essais. Fiat a ainsi réussi à développer la dernière génération de son modèle Punto en dix-huit mois seulement... quand la plupart des constructeurs mettent entre trois et cinq ans.

Chez Airbus, le prototypage numérique permet de limiter les dérives temporelles des projets. « Nous sommes dans un contexte de certification réglementaire très contraignant, qui nous impose des tests physiques. Mais dans le même temps, nous utilisons quotidiennement la simulation numérique dans toutes les disciplines et pour tous les composants de l'avion. La nécessité de réduire nos cycles nous amène à développer virtuellement les structures de nos appareils, afin de détecter très tôt les risques potentiels, notamment lors de l'emploi de nouvelles technologies, afin d'éviter les mauvaises surprises lors des essais », confiait récemment Jocelyn Gaudin, responsable de l'analyse des structures chez l'avionneur européen, lors d'une conférence organisée par la Nafems, un organisme indépendant dédié aux éléments finis et aux standards en matière de simulation.

Le prototype virtuel permet d'évaluer les performances d'un produit, voir d'un système complet avec la partie logique de commande pour les outils les plus puissants, tel Catia Systems chez Dassault Systèmes. Il peut aussi servir à évaluer les possibilités de fabrication (rhéologie, emboutissage, forge, soudure...), ainsi que les éventuels défauts résultants. Mais il

ment plusieurs variantes d'un produit, voire de comparer des concepts totalement différents.

Dans la joaillerie, le métier a réellement changé avec ces logiciels de conception. Faisant appel à une foultitude de métiers, depuis le designer qui réalise les dessins gouachés à l'origine du projet jusqu'au sertisseur qui monte les pierres précieuses, la marge d'erreur d'une étape à l'autre n'était auparavant pas du tout encadrée. « Chacune des étapes réalisées traditionnellement peut facilement laisser place à l'interprétation, confie Stéphane Mares-

caux. Mais l'utilisation d'une chaîne numérique évite ces extrapolations, source d'erreurs et de perte de temps. La 3D est devenue notre langage universel. Il nous permet de créer, de transmettre et d'usiner des projets sans aucune dérive. »

4. IL RACCOURCIT LES DÉLAIS

Sur le plan des délais, la conception virtuelle a énormément apporté. Elle permet notamment de s'affranchir du temps nécessaire à la réalisation des prototypes



GT Citroën: du virtuel au virtuel en passant par le réel

Pour promouvoir son image de constructeur novateur auprès des jeunes, Citroën a décidé de créer un modèle virtuel pour le jeu Gran Turismo de Polyphony Digital.



Mais devant la beauté des images, le constructeur a fait réaliser par Estech le concept-car GT Citroën pour le présenter au Mondial de l'automobile 2008. Résultat: une sportive d'exception de 600 ch bien réelle.

ne peut se substituer entièrement au modèle physique. « La CAO ne développe pas le produit à la place du créateur, mais permet de le faire progresser plus vite », souligne Stéphane Marescaux.

Dans l'état actuel des techniques de simulation et des outils informatiques associés, le virtuel ne pourra pas remplacer à 100% les essais physiques. Dans l'automobile, on estime que le prototypage virtuel permet de mieux définir les essais physiques à réaliser. Renault continue ainsi à sacrifier 350 véhicules tous les ans, comme il y a vingt ans, mais, désormais, réalise en parallèle 4 500 crashes virtuels.

5. IL RAPPROCHE CONCEPTEURS ET CLIENTS

Dernière grande catégorie d'applications à tirer parti du prototype virtuel, le travail collaboratif. Peu de projets sont le fait d'une seule entreprise, il faut pouvoir échanger avec de multiples partenaires. Un domaine dans lequel le numérique excelle. Le travail collaboratif n'est plus réservé aux seuls grands groupes de l'automobile ou de l'aéronautique capables d'installer des réseaux dédiés, mais il se démocratise pour les PME grâce à l'arrivée de plates-formes telles PC2M ou Pi3C. « Il s'agit de proposer, pour 150 euros par mois et par utilisateur,

des offres de travail collaboratif, voire de PLM à la demande, basées sur les outils Windchill ProjectLink et PDMLink, accompagnés des outils de webconférence Netviewer, avec publications et traçabilité d'Adobe Acrobat 3D », explique François Tribouillois, PDG de Pi3C.

Une solution qu'a adoptée Noviloire, un fabricant d'automates d'analyse pour le monde médical. « Nous avons choisi cette solution voici trois ans pour travailler avec un expert externe en écoconception », explique Alain Pacoret, son directeur général. « Elle est depuis au centre de l'ensemble de nos relations clients-fournisseurs. Et nous allons l'utiliser pour la gestion de nos données produits, pour réutiliser nos conceptions, gérer nos dossiers de CAO ou de FAO, ou encore assurer une parfaite traçabilité de toutes nos informations. »

Étape ultime, les prototypes virtuels épurés de leurs détails internes, savoir-faire et secrets de fabrication peuvent être mis à la disposition des clients. PhotoWorks, chez SolidWorks, permet à Carrur de présenter à ses donneurs d'ordres des images hyperréalistes des projets, ce qui est important pour les décideurs.

Demain, via le Web et grâce à des outils tels 3DVia, les clients pourront s'emparer des modèles CAO, exprimer leurs souhaits, bref affiner la conception. En attendant que le consommateur devienne lui-même le concepteur... x

JEAN-FRANÇOIS PREVERAUD
jpreveraud@industrie-technologies.com

LES GRANDES HEURES DE LA CAO

FIN DES ANNÉES 1950: LES PRÉMICES DE LA CAO
Steven Anson Coons au MIT, Paul du Faget de Casteljaou chez Citroën et Pierre Bézier (photo) chez Renault mettent au point des descriptions mathématiques novatrices des surfaces pour piloter les premières machines-outils à commande numérique.

1963: LA PREMIÈRE INTERFACE GRAPHIQUE
Ivan Sutherland (25 ans), professeur à l'université de l'Utah, développe SketchPad, qui crée des images très précises sur écran à l'aide d'éléments de dessin et d'un crayon optique, le "light pen".

1968: LE PREMIER CASQUE IMMERSIF
Ivan Sutherland conçoit l'Ultimate Display, premier casque de visualisation asservi aux mouvements de la tête.

1963: création de MacNeal-Schwendler Corporation (MSC Software), qui deviendra le leader du marché du calcul avec Nastran.

1964: IBM présente le 2250, premier terminal graphique fonctionnant en mode vecteur avec les mainframes.

1967: Fred Brooks (États-Unis) développe un bras haptique (à retour d'effort) pour environnements virtuels.

1977: IBM commercialise le logiciel de DAO 2D Cadam, issu de Lockheed.

1982: LE DESSIN ASSISTÉ PAR ORDINATEUR SE DÉMOCRATISE
Création d'Autodesk, éditeur qui deviendra vite leader du dessin assisté par ordinateur en 2D sur PC avec Autocad, avant de s'orienter vers la 3D avec Inventor après 2000.

1989: ARRIVÉE DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE
Associant les technologies de VPL Research et les travaux de Scott Fischer à la Nasa sur les casques immersifs, Jaron Lanier crée la notion de télé-virtualité: deux opérateurs distants peuvent se connecter en même temps dans le même monde virtuel.

2002: PROTOTYPES NUMÉRIQUES
Les industriels s'affranchissent des maquettes réelles à l'échelle 1 pour développer plus vite leur produit. Ford, avec la Mondeo, ou Fiat, avec la Punto, font figure de pionniers.

1981: IBM lance son premier Personal Computer (PC), qui démocratisera l'informatique. La même année, Dassault Systèmes voit le jour et lance Catia devenu leader de la CAO 3D.

1993: création de SolidWorks, dont le logiciel démocratisera l'usage de la 3D dans nombre de PME.

1997: création de Alibre dont Alibre Design sera le premier logiciel fonctionnant via Internet.

Conception

Le chantier naval en 3D de DCNS

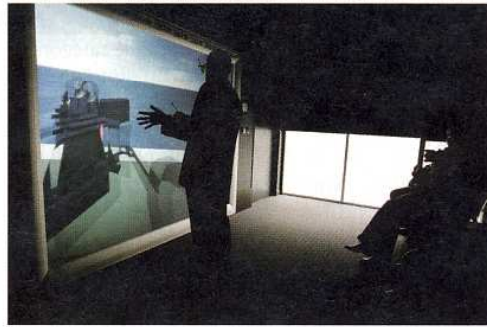
QUALITÉ
Les défauts constatés en fabrication ont été réduits de 80% grâce aux outils numériques.

Du premier coup de crayon jusqu'au lancement de la fabrication, les fré gates Fremm de DCNS ont été entièrement conçues virtuellement. À chaque étape, le client – en l'occurrence, l'état-major de la Marine nationale – a pu valider les choix, modifier les agencements, valider les scénarios d'usage... le tout sans surcoût ou presque pour les développeurs. Du design extérieur aux interfaces hommes-machines en passant par la disposition des locaux et des postes de travail, tout s'est déroulé en mode virtuel, dans une salle spécialement aménagée au sein de l'établissement de DCNS à Lorient. Cinq ans auront été nécessaires pour construire ces navires. Récit d'une conception plus vraie que nature.

» PAR THIBAUT DE JAEGER
tdejaeger@industrie-technologie.com

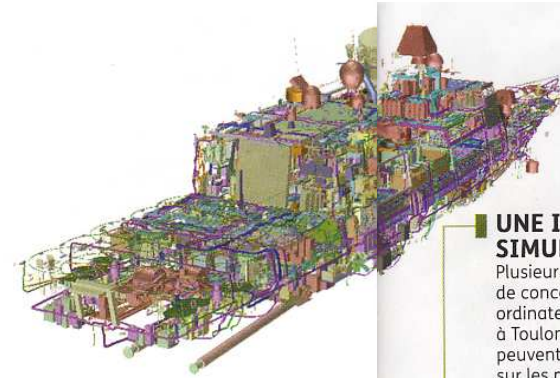
DES CLIENTS IMPLIQUÉS DANS LE DÉVELOPPEMENT

Le "General Arrangement", qui matérialise la commande des navires de combat, a figé l'aspect extérieur du bateau à 95%. Mais pour les ingénieurs de DCNS, l'intérieur reste à faire. Impossible de se couper du client. Pas moins de 100 réunions ont été nécessaires pour implanter et aménager la plupart des locaux à bord. Le poste de commandement, la salle des machines, le PC avant, les ponts, le local aviation... tout a été testé dans la salle de réalité virtuelle – lunettes sur le nez – pour valider les choix des différents matériels. « Ils ont tous été vus cinq ou six fois par le client », assure Arnaud Lacoïn, responsable du département mission militaire au sein de la direction prospective et offres.



UN SHOWROOM EN 3D

Le bureau d'ingénierie de DCNS à Lorient (Morbihan) a investi dans deux salles de réalité virtuelle pour développer les huit fré gates multimissions commandées par les Marines française et italienne. Mise en œuvre par le laboratoire Clarté, l'une des salles est dotée d'un écran hémicylindrique de 7 x 3 m et sert plutôt de showroom. L'autre dispose d'un écran de 2,5 x 2 m, équipé de caméras infrarouges pour capter les mouvements du concepteur. Pour visualiser ces maquettes en 3D, DCNS se sert de l'outil Techviz (pour l'effet stéréoscopique) et de Visualizer ProductView.



UNE INGÉNIERIE SIMULTANÉE

Plusieurs centaines de postes de conception assistée par ordinateur (répartis à Toulon, Lorient et Cherbourg) peuvent travailler simultanément sur les mêmes modèles numériques. Le logiciel de conception, Cadd de PTC, est couplé à un système d'information intégré, mis au point dans le cadre du projet de recherche Partage. Il se charge de coordonner pendant la nuit toutes les modifications faites sur la maquette dans la journée.

DES AVATARS POUR TESTER L'ESPACE À BORD

Pour voir comment des hommes peuvent travailler ensemble dans un espace réduit, la Marine nationale et DCNS ont testé l'agencement des Fremm avec des matelots avatars. Objectif: valider, par exemple, que le pont serait suffisamment grand pour réaliser les manœuvres courantes en situation de stress. Dès les premiers mois, l'état-major de la Marine nationale s'est ainsi rendu compte que la conception du pont (totalement fermée) n'était pas adaptée aux missions de soutien des fré gates actuelles, qui demandent souvent de mettre à l'eau de petites embarcations.

UNE PLATE-FORME DE SIMULATION DE LA CHARGE DE TRAVAIL



Les Fremm se vendent bien parce qu'elles ne sont pas chères et qu'elles divisent quasiment par deux l'équipage nécessaire à leur conduite (108 matelots au lieu de 190). Problème: comment s'assurer que l'information pourra être gérée par deux fois moins de marins? Solution: en faisant tester l'ergonomie des équipements (contrôle radar, consoles...) par les personnes concernées. À Toulon, dans le centre technique des systèmes navals de la DGA, chaque interface homme-machine a ainsi été testée. Deux matelots ont été postés face aux écrans et on leur a envoyé l'information, gérée auparavant par quatre personnes.

DES BANCS DE TEST POUR SYSTÈMES EMBARQUÉS

La plate-forme spécialisée dans l'intégration des systèmes complexes, basée à Lorient, permet de valider tous les systèmes de chaque navire sur des bancs d'essai avant leur sortie en mer. Groupe électrogène, fabrication d'eau douce, gestion des machines, commandes de pilotage... l'objectif est de tester, dans des conditions proches du réel, le comportement des logiciels embarqués avant leur implantation sur la frégate. Un tel dispositif permet, selon l'architecte du bateau, de réduire de 80% la non-qualité par rapport à une conception traditionnelle.

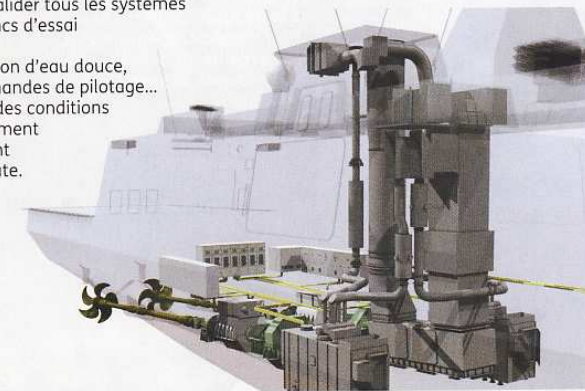


Image 3D de la frégate multimission Fremm.

DCNS

DCNS

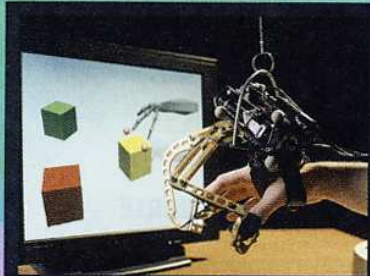
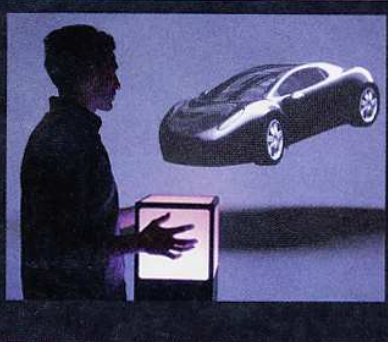
Outils Le bureau d'études du futur

Encore dans les laboratoires ou déjà en évaluation chez quelques clients, ces technologies vont bouleverser la manière dont les concepteurs utilisent et perçoivent leurs logiciels de CAO. Elles vont leur permettre de se mettre « dans la peau de l'utilisateur ». Objectif ? Mieux évaluer les capacités de leurs futurs produits. Loin d'être des gadgets, ce seront de véritables outils d'aide à l'innovation.

» PAR JEAN-FRANÇOIS PREVÉRAUD
jfpreveraud@industrie-technologies.com

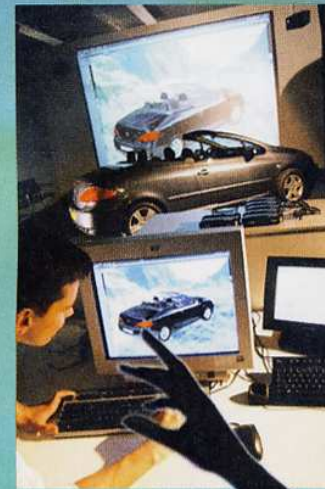
LES INTERFACES INTUITIVES

Finis les barres d'outils grignotant la zone de travail. Les menus se font contextuels avec des outils de sélection attachés à la souris sous forme de navigateurs de choix. La machine anticipe le besoin pour augmenter la productivité du concepteur. À plus longue échéance, les interfaces, tirant parti des jeux vidéo, pourraient devenir gestuelles. Un premier exemple : le Cubtile d'Immersion.



LES SYSTÈMES HAPTQUES

Pour mieux rendre la réalité d'un objet et de son comportement, les systèmes à retour d'efforts vont accompagner les écrans et les systèmes immersifs, leur donnant ainsi une réelle composante 3D.



L'EXPÉRIMENTATION CONTEXTUELLE

L'augmentation des performances de l'Internet et l'arrivée d'outils d'interaction avec des modèles comportementaux en 3D vont autoriser les futurs clients finaux à utiliser virtuellement les produits avant même qu'ils ne soient disponibles.

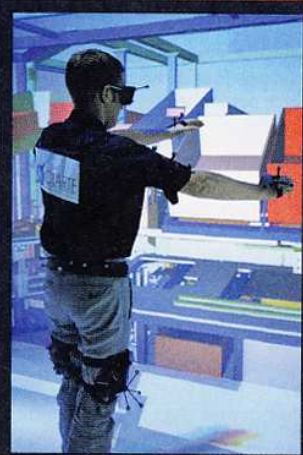


L'INTÉGRATION MATÉRIELLE ET VIRTUELLE

À l'instar de ce qui se fait dans le monde de l'électronique, il va devenir possible d'intégrer des composants physiques ayant un comportement réel au sein de projets en cours de développement. C'est déjà le cas pour les automates programmables dans l'usine numérique.

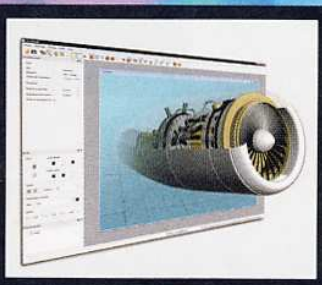
LES ÉQUIPEMENTS DE RÉALITÉ VIRTUELLE OU AUGMENTÉE

Ces équipements collaboratifs, immersifs et interactifs, vont devenir des moyens efficaces pour réaliser des revues de projets et présenter des équipements à leurs futurs utilisateurs. Pour s'approcher encore plus de la réalité, ils peuvent être couplés avec des systèmes haptiques.



LES ÉCRANS EN RELIEF

Dépassées, les lunettes colorées ou polarisées pour voir les objets en relief. Plusieurs technologies, dont les écrans autostéréoscopiques, s'affrontent pour « faire jaillir les modèles 3D de l'écran ».



LE RÉALISME DES RENDUS ET DU COMPORTEMENT

Tirant parti de ce qui se fait de mieux dans le domaine des jeux vidéo, les éditeurs d'outils de PLM vont intégrer dans leurs logiciels des rendus hyperréalistes et donner aux objets des comportements « intelligents » vis-à-vis des actions qui leur seront appliquées. Premiers à en bénéficier, les outils pour l'usine numérique.



LA CONCEPTION PAR L'UTILISATEUR

La démocratisation des outils de modélisation, liée aux capacités grandissantes de l'Internet, vont permettre aux industriels de proposer à leurs clients des avant-projets qu'ils pourront tester et modifier à loisir. Une manière comme une autre de faire des études marketing et de laisser s'exprimer la créativité des utilisateurs.



LES MURS COLLABORATIFS TACTILES

Basés sur des technologies d'écrans tactiles de grandes dimensions, ces tables ou ces murs permettent de travailler à plusieurs autour d'un même projet, en pilotant des logiciels et en assemblant des dossiers de documents hétérogènes.

LES IMPRIMANTES 3D

Pour le moment cantonnées à la réalisation rapide de prototypes, les différentes technologies de création de modèles 3D vont évoluer afin de proposer de véritables imprimantes de bureau permettant en quelques minutes de visualiser concrètement des pièces.



QUAND LE VIRTUEL AUGMENTE LA RÉALITÉ

La réalité augmentée, vous connaissez? Cette technologie, qui commence à être utilisée dans les bureaux d'études, est en train de s'affirmer comme LA solution pour enrichir notre perception du réel. Objectif: que virtuel et réel se confondent et interagissent de manière totalement transparente aux yeux de l'utilisateur. Ce dispositif, mis au point notamment par le français Total Immersion, permet entre autres de tester de manière infinie les matières et couleurs d'un nouveau produit encore en phase de conception.

» PAR THIBAUT DE JAEGER
tdejaeger@industrie-technologie.com



LA CAMÉRA sert de lien

C'est le lien essentiel entre virtuel et réel. C'est elle qui capture la scène où doit s'incruster l'image 3D. Pas besoin cependant d'une machine très sophistiquée, une simple webcam suffit.

L'ÉCRAN mixe réel et virtuel

La scène réelle, filmée par la caméra, intègre le modèle CAO sur l'écran. Réel et virtuel se mêlent et interagissent, en temps réel. L'utilisateur joue avec sa feuille en face de sa webcam pour modifier la scène à volonté.

LE MODÈLE 3D s'incruste

Pour mêler virtuel et réel, il faut au préalable avoir modélisé le ou les objets sous forme de fichiers CAO ou 3D. Ils seront ensuite incrustés dans la scène réel par un logiciel de tracking.

LE LOGICIEL repère les marqueurs

L'ordinateur, équipé d'un logiciel de tracking développé par Total Immersion, repère des marqueurs « naturels » sur la scène filmée (ici, une feuille de papier) et s'en sert de points d'ancrage pour incruster les images virtuelles (un fichier CAO) dans les images réelles.



LE PAPIER joue les télécommandes

C'est un peu la télécommande de l'utilisateur. Pour jouer avec le modèle CAO, il n'a besoin que de ses mains. En ciblant certains marqueurs, il peut changer complètement la couleur du modèle, ouvrir une porte...

LA MAIN DE L'HOMME

L'utilisateur pilote complètement la scène qui apparaît sur l'écran et peut jouer avec le modèle CAO en déplaçant la feuille et en ciblant certains marqueurs.

