

Projet éducationnel : numériser un catamaran

L'ÉCOLE CENTRALE DE NANTES

L'École Centrale de Nantes est une école scientifique de haut niveau. Au fil des ans, elle a acquis une solide réputation et est devenue une grande École d'ingénieurs généralistes, comme l'attestent les emplois actuellement occupés par ses 11 000 diplômés et la reconnaissance de sa formation par les entreprises.

Centrale Nantes a une vocation de formation d'ingénieurs et de centre de recherche et d'études industrielles. Elle peut, à la demande des entreprises, mener des études industrielles sur des thématiques enseignées à l'école. Ces études sont assurées par des élèves-ingénieurs au sein des laboratoires de recherche et sous la tutelle des directeurs des unités de recherche.

Nos unités de recherche comptent près de 2000 chercheurs et disposent d'installations expérimentales, par exemple en hydrodynamique navale, uniques dans leur domaine et ouvertes à l'Europe de la recherche et de l'industrie. L'École compte trois laboratoires perfectionnés : le Laboratoire de Mécanique des fluides, l'Institut de recherche en génie civil et mécanique et l'Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes.

LE COURS RAPID MANUFACTURING DE L'ÉCOLE CENTRALE DE NANTES

Les scanners de la gamme Handyscan 3D sont utilisés depuis maintenant deux ans dans le cadre du cours « RAPid MANufacturing » de l'option DPSI en troisième année du cursus Ingénieur de l'École Centrale de Nantes.

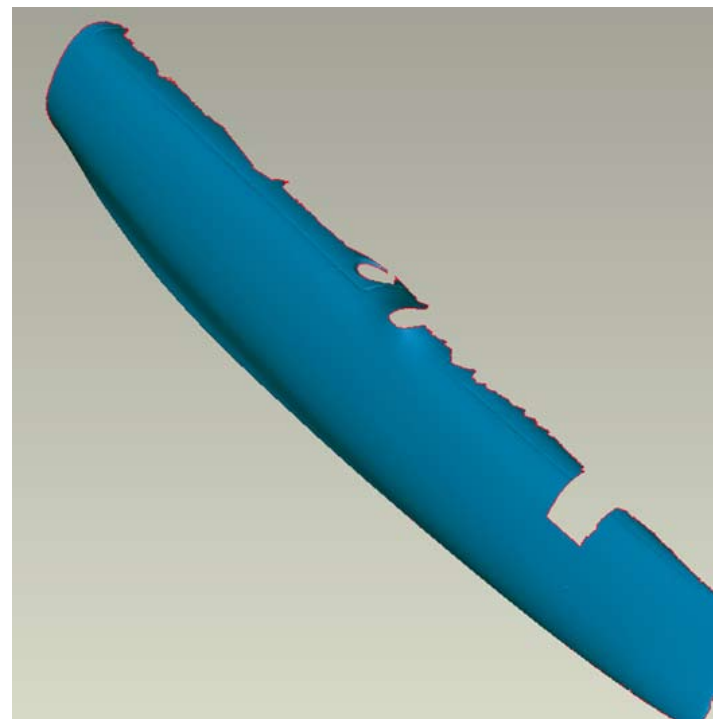
L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants une approche pratique et des

solutions pour concevoir, améliorer et faire évoluer des produits dont ils maîtrisent la chaîne de conception ou de production. Pendant le cours, les élèves découvrent ainsi différentes techniques de récupération de formes, dont la technologie de numérisation 3D autopositionnée Handyscan 3D.

UN PROJET DE GRANDE TAILLE

La réception d'un flotteur de catamaran en vue d'essais hydrodynamiques en bassin de traction a suscité un grand intérêt de la part de la classe de RAPid MANufacturing de l'École Centrale de Nantes. En effet, les étudiants y ont vu l'occasion idéale de tester les capacités de numérisation de la technologie Handyscan 3D sur un objet de grandes dimensions.

Le flotteur mesurant environ 4,5 m de long, prototype d'une nouvelle série, devait être mesuré avec grande précision pour trois objectifs principaux. Tout d'abord, pour vérifier les cotes du moule dans le but de valider la conformité au plan fourni par l'architecte naval (le mouliste ayant créé la



forme à partir d'une vingtaine de couples sur un plan papier); ensuite, pour créer une maquette numérique qui ferait l'objet de calculs de dynamique des fluides numériques (CFD) pour la validation préalable de la résistance à l'avancement et de la tenue à la mer. Enfin, le troisième objectif était de générer un fichier pour la fabrication d'une maquette à échelle réduite, permettant des essais à des vitesses supérieures.

MÉTHODE DE TRAVAIL

L'équipe en place a choisi de procéder à l'acquisition des cibles au préalable, afin d'optimiser le modèle pour fiabiliser la mesure et de permettre des numérisations partielles au besoin. L'acquisition a été effectuée en partant du milieu pour rejoindre les extrémités de manière à favoriser l'exactitude des mesures successives des positions de cibles.

Cette acquisition préalable a permis à l'équipe d'identifier une difficulté quant à l'obtention d'un modèle de positionnement homogène avec le balayage des deux faces du flotteur, le problème étant la séparation créée par une arête d'étrave et de quille très prononcée. Le manque de zones permettant de passer de la face bâbord à la face tribord pour recalibrer le modèle a donné, au final, un léger effet « banane ». Cet effet a pu être sensiblement atténué par l'ajout de plans ou de cylindres munis de cibles, à cheval sur la ligne de quille, visibles des deux côtés et qui ont permis des recalages intermédiaires.

Pour des raisons de disponibilité des locaux expérimentaux à l'École, la numérisation proprement dite a dû être effectuée en plusieurs fois, qui se sont étalées sur plusieurs sessions. La coque a été numérisée par «tranches» de 50 cm environ.

NUMÉRISER UNE TRÈS GRANDE PIÈCE

Afin de conserver un repère visuel du champ d'opérations, de grosses ficelles étaient tendues sur la coque pour

délimiter la zone à numériser, et décalées pour passer à la « tranche » suivante, ceci ayant l'avantage de permettre de visualiser la limite de balayage pour la mesure, et qu'elles étaient assez grosses pour apparaître clairement dans la numérisation et pour pouvoir être éliminées lors du post-traitement.

La possibilité d'utiliser un seul et même système de référence pour compiler des données acquises pendant différentes séances de numérisation est une caractéristique particulière à la technologie Handyscan 3D qui s'est révélée particulièrement utile dans le cas de cette numérisation de grande surface : en effet, l'équipe a ainsi pu choisir de diviser la surface à numériser en une quinzaine de « tranches ». Une fois le système de référence reconnu par le logiciel d'acquisition de données VxScan, exclusif à Creaform, les données ont pu être acquises et calculées selon ce même référentiel commun, ce qui a permis une reconstitution aisée de la géométrie générale lors du post-traitement.

RÉSULTATS

Le fichier final livré à l'équipe de recherche offre une excellente densité de maillage et une très grande finesse de mesure. L'analyse de la mesure a produit des résultats tout à fait satisfaisants.