

ZOOM 2018

Industrie 4.0 : le numérique dans les microtechniques **Une Unité Autonome de Production en fonctionnement**

En 2011, le patronat allemand craignant de perdre son leadership face à la concurrence des GAFAs a lancé la **4^e révolution industrielle et sociale** fondée sur une transformation numérique du modèle industriel appelée « **Industrie 4.0** ».

Grâce à l'arrivée de la numérisation, l'industrie devient un système global interconnecté, dans lequel les machines, les systèmes (ERP) et les produits communiquent en permanence.

En effet, **Industrie 4.0** consiste à faire travailler de concert l'internet des objets et l'internet des services. L'objectif étant d'augmenter la productivité avec un **zéro défaut** garanti afin de **produire aussi bien des petites séries que des grandes séries dans des temps et à des coûts identiques**.

Dans cette approche, dès qu'une commande est acceptée, tout le processus de la « supply chain » est mis en œuvre nécessitant que tous les acteurs, services, études, production, soient interconnectés et agissent de manière cohérente et efficace, limitant ainsi drastiquement les temps d'attente entre les diverses opérations techniques.

Le zoom 2018 démontrera que cette révolution qui touche de plein fouet les grands groupes ne doit pas se restreindre à ceux-ci, mais doit également impacter le tissu industriel des PME voire des TPEs.

C'est pourquoi Micronora a souhaité présenter une **Unité Autonome de Production** en fonctionnement qui comportera :

- un poste de conception
- un poste d'usinage
- un poste de contrôle
- un poste de fabrication 3D
- un poste d'assemblage avec un robot collaboratif
- un poste de marquage laser

La liaison entre les postes est assurée par un chariot mobile (AGV) équipé d'un bras robotisé éliminant ainsi les temps perdus entre chaque poste.

Le logiciel superviseur pilotant l'AGV assure de fait la liaison entre l'internet des objets et en partie avec l'internet des services.

Le déroulé des opérations est le suivant :

Réalisation d'une pièce originale associant deux technologies (usinage et impression 3D).

- **AJ Solutions** (environnement SOLIDWORKS) conçoit la pièce en 3D sur ordinateur, et transmet le fichier au centre d'usinage de haute précision 701S de **Willemin-Macodel**.
- La pièce réalisée est posée, par un robot intégré à la machine, sur un plateau qui est confié à l'AGV (Automatic Guided Vehicles) HelMo de **Stäubli** qui constitue la véritable colonne vertébrale de l'UAP, assurant le transfert des pièces en temps masqué. Ce robot mobile rythme l'ensemble de la production en transportant les pièces d'un poste à l'autre.
- La qualité de l'usinage est contrôlée par un système avancé de métrologie de surface, InfiniteFocusG5 d'**Alicona**.
- Le fichier 3D de la pièce a également été envoyé aux imprimantes 3D de **Frenchmakers** qui réalisent les pièces en résine.
- Un QR code est gravé au laser par le LEM Quartz de **Laser Cheval** (Groupe IMI) sur la pièce usinée. Il permet de télécharger toutes les informations sur les équipements présentés.
- Les deux éléments (pièce usinée et pièce en résine) sont assemblés par le robot collaboratif Yumi d'**ABB**, un des symboles de l'industrie 4.0.
- La pièce terminée est offerte au visiteur.
- Grâce à un important travail d'ingénierie de **MC Robotics** via son logiciel Kactus, 10 minutes suffisent à l'AGV pour effectuer l'ensemble des transferts de poste à poste.

Cette unité de production flexible, fortement numérisée et automatisée, peut être adaptée à différents processus industriels, sans grand investissement sans remise à plat de l'existant.

Grâce à cette animation, Micronora souhaite inciter les PME et TPE à moderniser leur appareil productif et les aider à entrer dans l'industrie du futur.

Nous vous invitons à publier sur votre site internet, le film de l'UAP réalisé en motion design :

https://www.youtube.com/watch?v=3MrT_c5jDtE

Zoom 2018 : UAP, qui fait quoi ?

AJ Solutions : logiciels de conception/fabrication et de simulation de la fabrication

De l'avant-projet à la simulation de fabrication en passant par le développement produits AJ Solutions est la première brique de l'UAP. « *Les outils SolidWorks mis en œuvre réduiront le cycle de développement du produit, en optimisant les différentes étapes de conception* », explique Thomas Castalan, ingénieur d'affaires chez AJ Solutions. « *Nous réalisons au Zoom une étude type apportant des solutions aux problématiques des industriels d'aujourd'hui et de demain.* » Intégrateur et Centre de Formation Agréé de l'environnement

SolidWorks, AJ Solutions accompagne les utilisateurs de ses services dans leurs efforts d'optimisation du processus de développement de produits. Grâce aux nouveautés 2018 avec des solutions innovantes au niveau de l'étude topologique intégrée à SolidWorks Simulation Professional 2018, les entreprises optimisent leur pièce de manière à obtenir une masse minimum pour un niveau de rigidité déterminé. Le nouvel outil Manage apporte une solution performante au niveau de la gestion des projets. SolidWorks Composer permet de créer rapidement les animations et les graphiques des produits à partir de modèles 3D existants avec les instructions d'assemblage, brochures imprimées de marketing, illustrations techniques, animations interactives ou matériels de formation.



www.ajsolutions.fr

Willemin Macodel : usinage

Le centre d'usinage 701S concocté par les ingénieurs de Willemin-Macodel assurera au Zoom l'usinage rapide et ultra-précis des pièces. « *Cette machine 3 axes à cinématique parallèle s'inscrit ainsi dans une ligne flexible de fabrication gérée informatiquement en temps réel* », précise Bertrand Decloux, chef des ventes France de Willemin-Macodel. « *Elle assure la production de manière totalement automatique des pièces de types divers et en quantité variable. Son magasin d'outils et de pièces permet de résoudre les problèmes liés à la planification et à l'ordonnancement.* » La machine 701s est le premier centre d'usinage à exploiter la dynamique et la rigidité qu'apporte la cinématique de type Delta. Véritable condensé d'innovation, la machine offre ainsi les caractéristiques techniques indispensables pour des applications de micro-usinage. La moto-broche très hautes performances a été développée spécifiquement pour être en parfait accord avec la cinématique de la machine 701S. Les outils sont directement fixés dans la moto-broche, sans porte-outil. Sa vitesse de rotation maximale est de 80 000 tr/min.



www.willemin-macodel.com

Stäubli : chariot mobile robotisé

Véritable chef d'orchestre, le chariot robotisé HelMo mis au point par Stäubli assurera au Zoom les liaisons physiques entre les différents postes de travail de l'UAP. Il dialoguera à cette fin avec chacun des équipements qui composent la ligne de fabrication. Ce système innovant peut se déplacer et naviguer de façon autonome. Il surveille son environnement en permanence par le biais de trois scanners laser intégrés. Ce système robotique peut assurer des tâches de façon entièrement automatisée et à haute vitesse ou si besoin, collaborer aux côtés d'opérateurs humains. HelMo est conçu sur la base d'un robot standard TX2. Le TX2touch 90L à six axes dispose



www.man-and-machine.staubli.com/helmo/

d'une capacité de charge de 15 kg maximum et d'une portée de 1 200 mm. Cette solution d'avant-garde assure une coopération directe entre l'homme et le robot. Pour satisfaire aux exigences techniques de sécurité élevées, le dispositif de Stäubli dispose d'un pack de sécurité complexe ainsi que d'une commande de sécurité CS9. Ce robot se distingue également par la Safety-Skin, un système de protection de revêtement. Cette peau sensible au toucher garantit un arrêt immédiat en cas de contact direct avec un homme. Toutes les fonctions de sécurité sont certifiées et remplissent les exigences strictes de la catégorie de sécurité SIL3-/PLe. « *Ce système robotique mobile est construit de façon modulaire et dispose d'un système automatique de changement d'outils* », explique Jacques Dupenloup, responsable des ventes France et Benelux chez Stäubli. « *Ainsi, HelMo peut être utilisé de façon flexible et évite au personnel de devoir réaliser des tâches pénibles. Il peut être considéré plus comme un assistant dont l'utilisateur peut se servir là où il a besoin de lui. C'est une illustration de l'évolution de la robotique industrielle, qui va devenir de plus en plus mobile.* »

Alicona : contrôle-mesure

Alicona mettra en œuvre au poste de contrôle qualité de l'UAP au Zoom 2018 son système le plus avancé de métrologie de surface, l'InfiniteFocusG5. Grâce à sa technologie par variation focale, ce dernier permet de mesurer la rugosité et la forme avec un même système. La gamme de surfaces et de matériaux mesurables est pratiquement illimitée grâce au double éclairage à LED coaxial et annulaire. L'utilisateur dispose de mesures haute résolution et de résultats raccordables et répétables. L'ensemble des caractéristiques de surface sont mesurées à



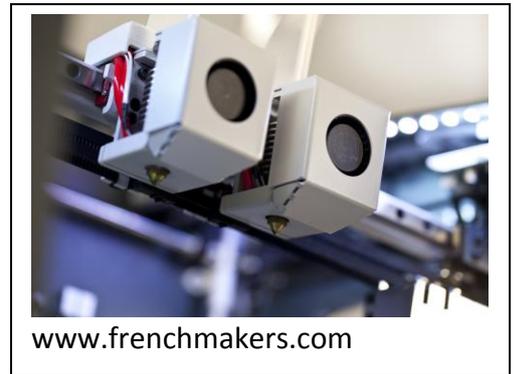
www.aliconaf.fr

à l'aide d'un seul capteur multifonctionnel. Le réglage optimal des paramètres de mesure peut se faire de manière entièrement automatisée. L'utilisation multi-utilisateurs et multi-réglage pour les différents matériaux et applications est par ailleurs, facile à mettre en œuvre. « *La rapidité de la mesure combinée à l'absence de contact avec la pièce et à la possibilité de*

mesure sur des pentes abruptes sont des avantages précieux pour le contrôle en production des pièces usinées », explique Anne Calvez, gérante d'Alicona France. « Nos systèmes peuvent être utilisés en ligne de production ou être intégrés au sein d'une machine-outil afin d'être interfacés dans le cadre d'un processus industriel 4.0. »

FrenchMakers : impression 3D

Le Zoom 2018 permettra d'exposer un système de production de pièces continu par FDM (dépôt de fil fondu) qui sera intégré dans un ensemble automatisé pour former une unité de fabrication autonome. Les pièces produites sont stockées temporairement et le logiciel qui supervise l'UAP est averti de leur disponibilité. Ce dernier se charge de leur collecte et de leur envoi vers un robot d'assemblage. « La fabrication additive confirme son essor et offre aux entreprises non seulement une méthode de prototypage rapide, mais de plus en plus souvent une capacité de production de pièces », explique Vincent Rousset, directeur du FabLab de Besançon. Personnalisables, ces pièces peuvent être produites en petites et moyennes séries. FrenchMakers commercialise l'ensemble des produits et matériels pour l'impression 3D, assure la formation, la maintenance ainsi que la sous-traitance de fabrication de prototypes. Grâce à cette maîtrise des outils logiciels et matériels de fabrication additive, la société bisontine a développé des outils propres pour répondre aux besoins de ses clients : imprimantes 3D spécifiques, gestion de fermes d'imprimantes 3D, automatisation des tâches courantes... Un écosystème complet dédié à la fabrication numérique pour les « makers », professionnels et entreprises.



Laser Cheval : gravure laser

La filiale du groupe IMI participera à l'UAP du Zoom avec la machine de marquage laser LEM Quartz qui assurera le marquage laser d'un code Datamatrix sur la pièce usinée, déposée sur le plateau de travail par un bras robotisé. La LEM Quartz est une machine de micro-usinage de précision avec porte automatique. « Elle peut intégrer tous les systèmes de marquage par laser de notre gamme, de 150 picosecondes (impulsions courtes) à 200 nanosecondes », explique Dominique Cilia, directeur de Laser Cheval. « Avec ce type de source, la qualité des opérations de gravure et de micro-usinage est améliorée : la finition est sans bavure pour le laiton et l'oxydation est quasi nulle pour l'inox. ».

Avec une surface au sol à peine supérieure à 0,5 m², cet équipement est un véritable concentré de fonctionnalités. Il intègre un banc granit pour assurer une bonne stabilité, un plateau de travail de 400 X 600 x 50 mm, un système 5 axes (3 axes mécaniques et 2 axes optiques pour le faisceau laser). Ce qui permet d'obtenir une plus grande précision dans les déplacements des pièces et d'utiliser un système de recalage automatique par vision pour un positionnement optimal du faisceau laser sur les pièces à usiner.

Avec cette technologie de dernière génération, les utilisateurs disposent d'un outil multifonction qui offre des performances de haut niveau. La quasi-totalité des applications sont possibles, sur tous les matériaux métalliques et de nombreux plastiques, composites et céramiques. Les travaux les plus divers sont accessibles : tous les travaux de marquage pour des objectifs de décor, d'identification (code barre, Datamatrix, etc.), de référencement,



mais aussi des opérations d'usinage 2D ou 3D en remplacement de moyens traditionnels mécaniques ou chimiques. La machine assure une grande souplesse dans la mise en œuvre (absence d'outillage spécifique, grande facilité de programmation) et offre une interface homme/machine intuitive.

ABB : assemblage robotisé

Pionnier de la robotique collaborative, ABB proposera au Zoom le robot à deux bras YuMi (You and Me). « Capable de travailler côte-à-côte sur les mêmes tâches que les hommes tout en assurant la sécurité de ceux qui l'entourent, YuMi manipule n'importe quel objet et son niveau de précision lui permet d'enfiler une aiguille », souligne Guillaume Pradels, responsable de robots collaboratifs chez ABB France. « Il répond ainsi aux nouveaux besoins des utilisateurs confrontés à l'assemblage de petites pièces, aux hausses des volumes de production et aux cycles de vie plus courts des produits, aux délais de production de plus en plus serrés et à la tendance croissante de personnalisation des produits (en particulier dans l'électronique). » Ce robot collaboratif à deux bras est doté de mains flexibles, d'un système universel d'alimentation en pièces, d'une vision intégrée et de gestion de trajectoire à la pointe de la technologie. Il assurera au Zoom les opérations d'assemblage de deux parties, métallique et plastique, de la pièce qui sera fabriquée par l'UAP.



MC Robotics : ingénierie et supervision de l'UAP

La jeune pousse bisontine a assuré l'ingénierie et la supervision de l'UAP. « MC Robotics présentera ses nouvelles solutions logiciels robotiques à travers cette mini usine de production », explique Mathieu Charles, Président de l'entreprise. « L'intérêt majeur de l'Industrie 4.0 est le retour des données de production afin de mieux les exploiter. A l'ère de la collaboration entre l'homme et la machine, nous pensons que pour mieux collaborer, la machine doit s'adapter à l'homme. » Alors, MC Robotics développe des interfaces utilisateurs industrielles aussi pratiques et ludiques que celles de smartphones. « Toute l'intégration et la simulation de cette ligne de production a été effectuée sur notre logiciel Kactus afin de valider la faisabilité », précise le spécialiste. « Ainsi vous pourrez observer plusieurs équipements de marques différentes être en parfaite symbiose. Ils communiquent, échangent leurs données, se questionnent sans que l'opérateur ne se rende compte de la quantité d'informations qui transite. Quoi de plus difficile aujourd'hui que de faire communiquer plusieurs machines de marque différente ? Le temps de développement d'une solution industrielle de ce type doit être consacré surtout à la mise au point du processus et non à la mise en communication des différents acteurs. »



ORGANISATION DU ZOOM

Sur ilot central

- Unité Autonome de Production (UAP)

En périphérie

Maintenance prédictive

Institut de recherche Femto-ST

Les équipements industriels d'aujourd'hui sont dotés de capteurs induisant un flux de données massif qu'il est difficile d'exploiter. Dans le cadre de l'usine du futur, un des enjeux majeur est de donner du sens à l'ensemble de ces informations.

L'institut de recherche femto-st au travers de son équipe « Prognostic and Health Management » développe des approches innovantes pour la maintenance prédictive basées sur des outils mathématiques et des techniques d'intelligence artificielle. Ces projets de recherche s'inscrivent résolument dans le concept de l'industrie 4.0.



Robdec - ROBotisation des ateliers de DECoupage

Cetim / Process Industrie / MC Robotics / S.mart / PerfoEST

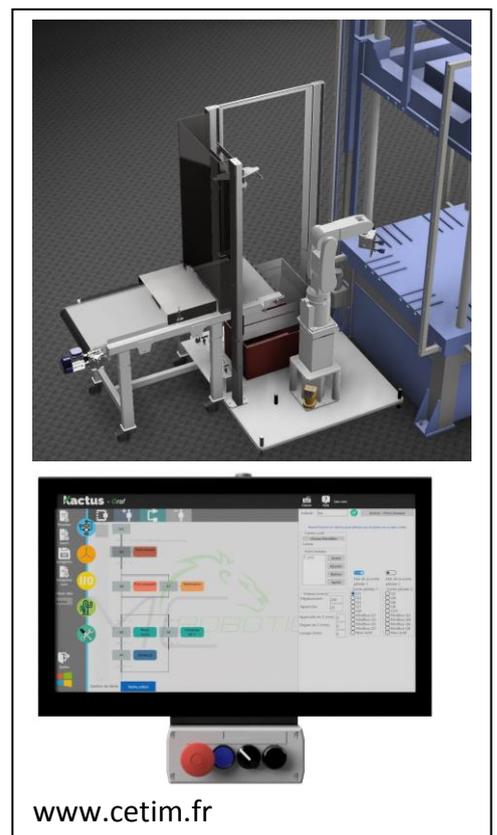
Objectifs

Proposer une cellule robotisée de chargement déchargement de presses de reprise

Mobile, flexible, amortissable rapidement, garantissant la sécurité des opérateurs

Solutions

- Une « architecture » modulable avec 1 ou 2 robots pour s'adapter aux besoins de temps de cycle
- Une architecture comprenant des sous-ensembles facilement déplaçables et pour s'adapter rapidement aux différentes machines de l'atelier
- Un système d'aménagement des pièces flexible par tapis et capteur de vision et éclairage à leds
- Une sécurité réalisée en partie par scrutateur laser



double zone évitant l'installation d'une enceinte de protection autour du robot

- Un interfaçage avec les presses sans modification ni de la commande ni des sécurités de celles-ci
- Un outil de programmation indépendant du robot et basé sur un modèle de type Grafset pour faciliter la programmation par des opérateurs-régleurs

Cluster Aeroϕtech

Un grand secteur industriel en pointe sur la révolution industrielle 4.0

Le cluster aéronautique, spatial et défense de Bourgogne Franche-Comté, lancé il y a un peu plus d'un an, compte d'ores et déjà plus de trente adhérents. **Ces sociétés** qui ont mis en place une dynamique conquérante, **exposeront sur le zoom, pour la première fois à Micronora 2018 sous la bannière Aeroϕtech.**

« L'ambition de ce cluster est de créer les conditions nécessaires à la réussite de projets d'innovation, de développement de l'activité commerciale, d'implantation de nouvelles entreprises sur le territoire et de visibilité internationale des acteurs locaux », s'enthousiasme Thierry Bisiaux, Président du Cluster et Président de Cryla Group, fervent promoteur de ce partenariat gagnant. « Il s'agit ni plus ni moins que d'une appartenance fertile à un réseau d'entreprises reconnues internationalement pour leur savoir-faire. »

Une organisation dirigée par un comité directeur et qui s'appuie sur des groupes de travail thématiques pilotés par les entreprises adhérentes. *« Ce qui facilite la labellisation de projets d'innovation dans ces domaines, la mobilisation de financements et le développement de liens forts entre entreprises, laboratoires de recherche et organismes de formation »,* remarque Malua de Carvalho, Déléguée générale d'Aeroϕtech. La capacité à répondre de A à Z aux besoins de donneurs d'ordres de l'aéronautique, du spatial et de la défense est l'atout maître de ces sous-traitants qui ont mis en œuvre des équipements et une organisation adaptés.

Membre du Gifas

En s'inscrivant pleinement dans la filière aéronautique française, les entreprises adhérentes ont ainsi une visibilité accrue vis-à-vis de la supply chain.

Le cluster est l'interlocuteur privilégié en région pour la mise en place et le pilotage de grands programmes de la filière, tel que le Programme de Performances Industrielles, dont le maître d'ouvrage est le Gifas. Les entreprises régionales bénéficient ainsi de l'appui financier de la région et de la filière pour participer à un programme dont l'objectif est de les faire progresser pour atteindre l'excellence industrielle nécessaire pour répondre aux enjeux de montée en cadence de fabrication d'avions civils dans le contexte de la forte augmentation du trafic aérien des prochaines années.

Avec l'appui de Zodiac Aerospace

Impliqués dans des groupes de travail, les adhérents participent aux rencontres de networking, journées d'information marchés, salons, missions internationales et conférences organisés par le cluster avec l'appui marqué de Zodiac Aerospace - Site de Besançon, en la personne de Cyril Magnin, directeur de production, qui assure la Vice-Présidence du cluster.

Le salon Micronora est une occasion hors pair pour faire connaître cette dynamique et les savoir-faire des entreprises de Bourgogne Franche-Comté qui servent le marché de l'aéronautique.

Conférence

Aeromtech organisera une conférence le 26 septembre, au cours de laquelle seront présentés les enjeux de l'industrie du futur dans l'aéronautique, et les avancées du programme de Performances industrielles en présence de représentants du Comité Aero Pme du Gifas.

www.aeromicrotech.com

m.decarvalho@polemicrotechniques.fr