

MACHINES PROGRAMMABLES INNOVANTES OU OPTIMISÉES

► DESCRIPTIF/DÉFINITION

Facteur d'évolution et de compétitivité pour les entreprises, la transition numérique modernise l'ensemble des systèmes de production. C'est un levier puissant pour minimiser les coûts et optimiser les procédés industriels. En effet, la compétitivité industrielle repose avant tout sur la capacité des entreprises à améliorer la performance de leurs systèmes de production et à en augmenter la flexibilité et l'agilité en mobilisant de nombreuses briques technologiques complémentaires (logiciels et technologies de calcul, automatisation, recoupement d'informations, mise en réseau) auxquelles on intègre également les matériaux et les procédés de mise en forme.

La maîtrise des matériaux (métalliques, polymères, composites...) et de leur mise en œuvre par des procédés de transformation et d'assemblage sont des connaissances clés permettant d'asseoir la compétitivité industrielle. Aujourd'hui, les matériaux doivent répondre à des cahiers des charges de plus en plus exigeants : meilleures performances, durées de vie allongées, coûts à l'usage toujours plus bas...

Concevoir des pièces avancées, au fort niveau de complexité et possédant des propriétés et fonctions inédites nécessite d'avoir recours à des procédés de fabrication multifonctionnels et multimatériaux, à l'image des machines à commande numérique multiprocédés et/ou à déplacements programmables dont le but est de réduire les temps de cycle de production ou d'envisager des opérations non possibles avant. Ces dernières contribuent grandement à l'augmentation de la flexibilité de l'outil de production. Ces machines multifonctions et multi-procédés combinent différentes approches de la fabrication (fabrication additive, usinage, tournage, rectification, texturation...).

Ces procédés représentent parfois la seule voie possible pour réaliser des pièces aux propriétés très spécifiques : formes complexes, structures allégées à parties creuses, assemblages multi-matériaux, etc. Les techniques de fabrication additive permettent, en outre, de réaliser des

économies de matière première en produisant des pièces quasiment aux cotes, éliminant ainsi les rebus d'usinage. Les pièces multimatériaux sont susceptibles d'offrir des avantages en matière de coûts, ce qui explique qu'un nombre sans cesse croissant d'industries les utilisent.

► ENJEUX (AVANTAGES)

Sur le plan économique

- Gains de performance considérables dans toute une palette d'industries, d'applications et de machines.
- Développement d'une capacité d'adaptation des machines au besoin de production et une plus grande intégration au système de production, en intégrant l'homme à ces systèmes.

Sur le plan technologique

- Capacités améliorées en termes de transformation de précision des pièces, de réduction du temps de réglage, d'ajustement des procédés et d'intégration aux systèmes d'automatisation.
- Mesures et ajustements rapides de la fabrication.

Sur le plan de la transformation de l'entreprise

- Échanger avec les fournisseurs en se basant sur des éléments plus significatifs, interroger la faisabilité en production, évaluer et mettre à l'épreuve les contraintes de fabrication, et avoir recours à des simulations pour adapter, améliorer ou personnaliser le produit.

Sur le plan environnemental, sociétal

Les procédés de *manufacturing* avancés devraient permettre, à terme, de produire à moindre coût des pièces aux performances améliorées. Ces procédés représentent ainsi une réelle opportunité pour l'industrie tout entière de monter en performance, impliquant de réelles retombées sur le plan environnemental et sociétal.

FICHE 39

MACHINES PROGRAMMABLES INNOVANTES OU OPTIMISÉES

► LES CLÉS DE LA RÉUSSITE

Au niveau technologique et numérique

- Robots et automates intelligents, capables d'effectuer des tâches complexes et précises dans un laps de temps court, et même d'interagir avec leur environnement et de définir à partir de celui-ci des actions autonomes.
- Données de comparaison relevées pour définir les corrections des procédés.
- Automatisation des mises à jour des correcteurs d'outil dans les procédés de fabrication.
- *Machine learning* pour l'enregistrement des actions passées et la capacité d'auto-perfectionnement des procédés pour gagner en efficacité et en productivité.
- Capture, reconnaissance, exploitation et analyse avancée des données clés fournies tout au long de la chaîne de production.
- Ces technologies du big data doivent donc impérativement être encadrées par une solution adaptée en termes de cybersécurité.

Au niveau des compétences à mobiliser, des connaissances et de la formation

- Des formations doivent être dispensées pour une maîtrise des nouvelles technologies, des métiers (les « talents du 4.0 ») à l'image des programmeurs big data, d'outils de simulation ou encore des managers de robots...

Les questions à se poser

- L'évaluation du potentiel de montée en performance associée à l'adoption de ces nouveaux types de procédés industriels avancés nécessite de casser les barrières et les contraintes établies au niveau des procédés traditionnels :
 - > en l'absence de l'ensemble des contraintes actuelles de l'appareil productif, quelle pourrait être la capacité d'innovation de la chaîne de production et quels seraient les gains économiques associés ?

► MATURITÉ DE L'OFFRE

| | | | | | |
|----------|-------------|--------|--------|----------|----------|
| Émergent | Laboratoire | Prouvé | Mature | Fréquent | Pervasif |
|----------|-------------|--------|--------|----------|----------|