

## Machines intelligentes

### Description / Définition

On entend par machines intelligentes les équipements capables d'intégrer des informations et de les utiliser afin de répondre à une fonction donnée. La complexité des informations et des besoins traités qualifient le degré d'intelligence de l'équipement.

Parmi les fonctions ainsi spécifiquement traitées sont répertoriées :

- L'adaptation rapide au changement de production (flexibilité au produit et au volume, polyvalence, modularité)
- La capacité de réaliser plusieurs opérations
- La communication entre équipements
- L'optimisation de cycle de vie de l'équipement
- L'optimisation de l'interface ou interaction opérateur
- L'optimisation de consommation d'énergie et matière
- Les boucles d'auto-adaptation
- La capacité de s'adapter à son contexte pour garantir la sécurité de son action.

Ces équipements intègrent des aspects mécanique, électronique et informatique.

Citons les familles :

- Robots collaboratifs y compris cobots
- Equipements multifonctions
- Equipements pilotés à distance
- Machines de fabrication additive y compris les imprimantes 3D
- Machines auto-adaptatives.

### Enjeux (avantages)

Elargir En s'adaptant à la fois à la demande, à son environnement et à l'évolution du process avec agilité, la « Machine Intelligente » permet d'automatiser / moderniser les process industriels en se positionnant au service de l'Homme.

#### Sur le plan technologique

- Intégration des réseaux de capteurs, des réseaux de machines et des opérateurs
  - Gestion des flux
  - Gestion reconfigurable, optimisée en temps réel des tâches homme-machines
  - Usine collaborative et mobile : perception, connectivité
- Capacité à s'adapter tout en conservant un environnement de sécurité (optimisation des fonctions de sécurité des machines : temps de réponse des contrôleurs de sécurité, les distances d'arrêt de sécurité, l'utilisation sûre des données de localisations... ; capteurs de localisation)
- Opérations de contrôle : moyens de mesure multi-spectraux permettant d'identifier en temps réel l'ensemble des métriques liés aux contraintes de l'environnement industriel pour ne pas pénaliser les performances de la production
- Opérations de contrôle : systèmes de reconnaissance de mesure et de pilotage « en temps réel »
- Capacité à traiter et utiliser les informations afin de répondre à une fonction de correction ordonnée : de la fonction d'« avertissement » et / ou de « constatation » vers la fonction de « correction » en temps réel du process (mise en œuvre d'une action corrective en temps réel).

#### Sur le plan numérique

- Equipements de production plus « communicants » : meilleurs capacités d'échanges et de traitement des informations

- Communication systémique avec les lignes de fabrication
- Meilleure inter connectivité des équipements de production, interaction Machine-Machine
- Acquisition des données « en temps réel »
- Re-paramétrage automatique de l'équipement, activation automatique de l'outillage.

#### Sur le plan économique

- Flexibilité, polyvalence, gain de temps, confort de l'homme
- Gain de productivité sur le process
- Maintenance prédictive et usine auto-réparatrice, correction en temps réel du process
- Capacité à développer des pièces plus complexes et qualitatives

#### Sur le plan de la transformation de l'entreprise

- Manufacturing avancé ou gestion optimisée de la production industrielle
- Management en mode réseau

#### Sur le plan environnemental, sociétal

- Diminution de la pénibilité, baisse des TMS
- Cohabitation homme-machine, coaction homme-machine
- Ecoconception renforcée des procédés, utilisation plus efficace des ressources et de l'énergie, conception intégrant toutes les phases de la vie de l'usine.

### Les clés de la réussite

Il est nécessaire de construire une équipe projet représentant toutes les fonctions de l'entreprise.

#### Au niveau numérique

- Optimisation / standardisation des échanges de données entre machines
- Optimisation / standardisation des interfaces entre les différents systèmes de commande des machines : simplifier l'association des différents équipements de production
- Optimisation des technologies d'intelligence artificielle afin d'anticiper le comportement de l'opérateur et d'optimiser le cycle machine.

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

- Recherche partenariale, open innovation, chaires industrielles.

### Maturité de l'offre et de l'adoption

Emergent	Laboratoire	Prouvé	Mature	Fréquent	Répandu
----------	-------------	--------	--------	----------	---------

### Liens utiles

#### Contributeurs

SYMOP, GIMELEC, Cetim

#### Organismes professionnels concernés

SYMOP : Machines et technologies de production - <http://www.symop.com/qui-est-le-symop/>

FIM : Fédération des Industries Mécaniques - <http://www.fim.net/fr/sites-fim/accueil>

GIMELEC : Groupement des industries de l'équipement électrique, du contrôle-commande et des services associés - <http://www.gimelec.fr>

#### Organismes d'accompagnement

Cetim : Centre technique des industries de la mécanique - <http://www.cetim.fr>

CEA-LIST : Manufacturing avancé - <http://www-list.cea.fr/index.php/innover-pour-l-industrie/nos-atouts-pour-les-industriels/secteurs-applicatifs>

#### Normalisation

UNM : Union de Normalisation de la Mécanique - <http://www.unm.fr>