

La conduite de processus industriels

- Définition :

La conduite de processus désigne l'ensemble des actions et des opérations qui permettent de contrôler et de superviser un processus industriel afin d'obtenir les résultats désirés. Elle implique la surveillance et la régulation des différentes étapes du processus de production, en s'appuyant sur des outils de mesure et de contrôle automatisés pour garantir la qualité et l'efficacité de la production. La conduite de processus est donc essentielle pour assurer le bon fonctionnement des systèmes de production dans les industries.



historique de la conduite de processus industriels

Le domaine de **la conduite de processus industriels** commencé à se développer au **19ème siècle**, avec l'avènement de la révolution industrielle. Les premiers processus industriels ont été développés pour la production de textiles, de produits chimiques, de papier.....

Au début, les processus industriels étaient contrôlés manuellement, mais au fil du temps, des systèmes automatisés ont été développés pour améliorer l'efficacité et la sécurité des processus.

Parmi les systèmes de contrôle automatisés qui ont été développés pour contrôler les processus de production :

1801 : La machine à tisser

La machine à tisser a été développée par le Français Joseph Marie Jacquard. Cette machine était utilisée pour produire des tissus complexes et colorés en utilisant des fils de différentes couleurs. Le rôle de la machine à tisser de Jacquard dans la conduite de processus industriels était d'automatiser la création de motifs complexes dans les tissus. Avant l'invention de cette machine, les motifs étaient créés manuellement, ce qui était un processus lent. La machine à tisser de Jacquard permettait de produire des motifs complexes et détaillés en utilisant une série de cartes perforées qui contrôlaient le mouvement des fils de différentes couleurs.



régulateur de température et de pression

Le régulateur de température été inventé par William A. Johnson en 1885; est un dispositif utilisé pour contrôler la température d'un processus de production en ajustant la quantité de chaleur qui y est ajoutée ou enlevée.

Les régulateurs de pression ont été inventés par Carl Wilhelm Sörensen en 1891 . Un régulateur de pression est un dispositif utilisé pour contrôler la pression dans un système de production en ajustant le débit de liquide, de gaz ou d'air, afin de maintenir la pression de manière précise et constante.



Le régulateur de température

Dans les années 1950 et 1960, les ordinateurs sont devenus de plus en plus courants dans les usines et les entreprises, et les premiers systèmes de contrôle de processus basés sur ordinateur ont été développés. Ces systèmes ont permis un contrôle plus précis des processus industriels, ainsi qu'une collecte de données en temps réel pour aider à optimiser les processus.

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) : développés par des sociétés telles que Ferranti, Bristol Aerojet, et Telemetry dans les années 1960 ce système permet la collecte de données en temps réel à partir de capteurs et d'autres dispositifs de mesure situés dans des équipements et des machines. Les données sont ensuite transmises à un ordinateur central pour être analysées et interprétées.



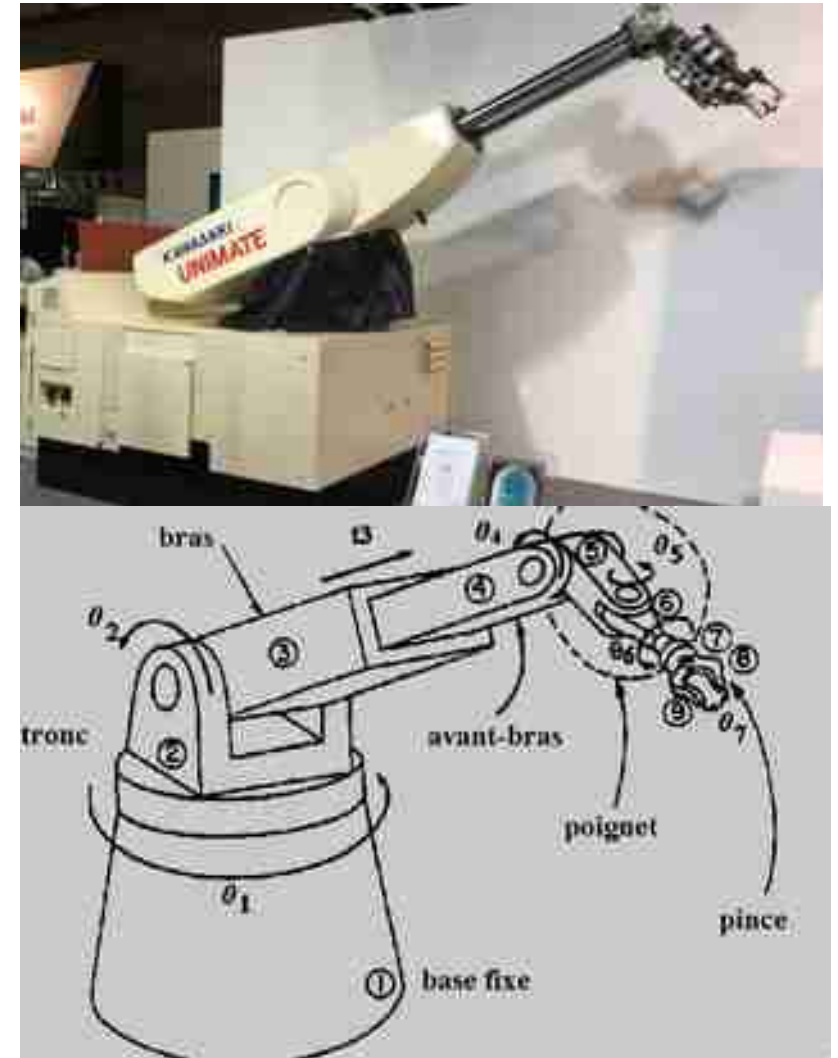
SCADA

1956 : Unimate

Le premier robot industriel à être utilisé dans la conduite de processus industriels était le robot Unimate, développé par l'entreprise américaine Unimation.

Le robot Unimate a été créé pour aider à automatiser les processus de fabrication dans les usines de production automobile, telles que le soudage, le découpage et le levage de pièces lourdes.

. Il était contrôlé par un programme informatique, qui permettait de programmer les mouvements précis que le robot devait effectuer. Le robot était capable de travailler avec une grande précision et une grande rapidité, et pouvait être utilisé pour effectuer des tâches qui étaient difficiles ou impossibles à réaliser par des travailleurs humains.



Perspectives d'avenir de la conduite de processus avec l'émergence de l'intelligence artificielle :

L'intelligence artificielle (IA) offre des opportunités d'amélioration de la productivité, de la qualité et de la sécurité dans les processus de production. L'IA peut aider à optimiser les processus de production en fournissant des analyses de données en temps réel, en détectant les erreurs et en les corrigeant rapidement, et en améliorant l'efficacité énergétique. Les robots dotés de l'IA peuvent être programmés pour effectuer des tâches plus complexes et plus diversifiées, tout en étant plus précis et plus rapides. Cela peut conduire à des processus de production plus automatisés et plus efficaces.

2017 : robot UR10e

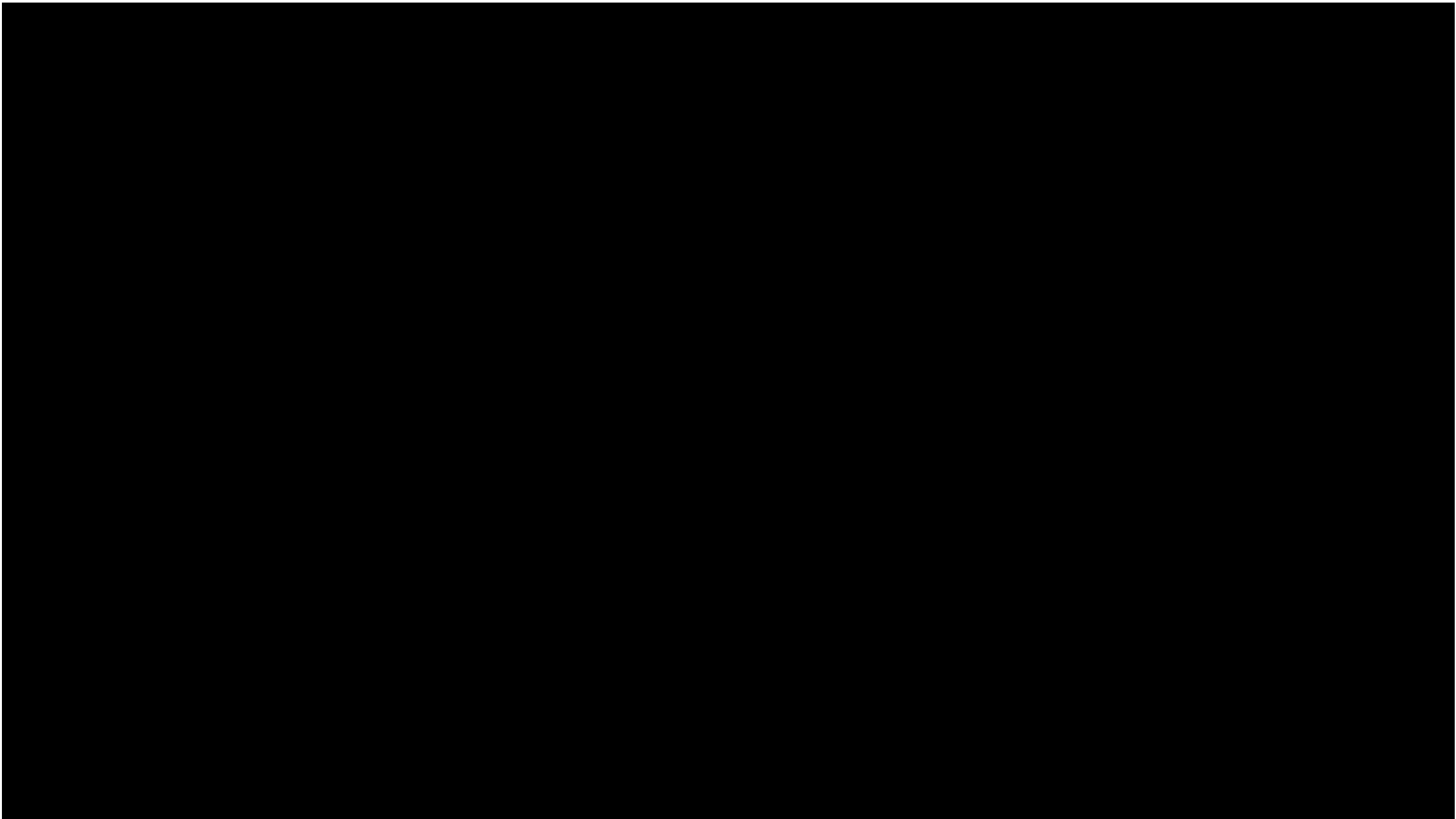
Par exemple le robot **UR10e** introduit par **la société Universal Robots en 2017**.

L'UR10e est un robot industriel capable d'interagir et de travailler en collaboration avec les humains dans un environnement de production.

Grâce à son IA, l'UR10e peut apprendre et s'adapter aux variations dans les processus de production, détecter les obstacles et éviter les collisions, et même apprendre de nouvelles tâches par observation et imitation. Il peut être programmé pour effectuer une large gamme de tâches, telles que le picking, l'assemblage, le polissage.....



**UR10
e**



La mise en œuvre des système de conduite

la mise en œuvre des ordinateurs dans la conduite de processus s'est effectuer selon trois grandes étapes :

1. La surveillance:

Les ordinateurs sont utilisés pour centraliser et analyser les données provenant des capteurs industriels. Ils effectuent des calculs, des conversions de paramètres et envoient des alarmes en cas d'anomalies. L'objectif est de fournir à l'opérateur une vue d'ensemble complète et de l'aider à prendre des décisions éclairées en temps réel. La surveillance vise à garantir la sécurité et la qualité de la production. Les mesures courantes incluent la température, la pression, le débit et le niveau de remplissage.....



La mise en œuvre des système de conduite



L'objectif global de la tâche de surveillance est de fournir à l'opérateur une vue d'ensemble complète du processus de production, de l'aider à prendre des décisions éclairées en temps réel et de garantir la sécurité et la qualité de la production.

La mise en œuvre des système de conduite

2. Le pilotage assisté :

Dans le pilotage assisté, les ordinateurs jouent un rôle actif dans l'opération du processus en traduisant les commandes globales de l'opérateur en commandes élémentaires qui sont envoyées aux différents organes du processus pour obtenir l'action souhaitée. Cela permet à l'opérateur de contrôler le processus de manière plus précise et efficace, car les ordinateurs peuvent prendre en compte de nombreux facteurs et effectuer des calculs complexes pour optimiser les performances du processus.




La mise en œuvre des système de conduite

3. La conduite automatique:

Le rôle des ordinateurs dans la conduite automatique est de prendre en charge la totalité du processus, de la collecte des données à la prise de décision en passant par l'analyse et le contrôle. Les opérateurs donnent des consignes globales, mais ils n'ont plus à intervenir directement dans la gestion du processus.



La mise en œuvre des système de conduite

 La différence entre **la conduite automatique** et **le pilotage assisté** réside dans **le degré d'implication de l'opérateur dans la gestion du processus**. Dans le pilotage assisté, l'opérateur garde une certaine autonomie et doit prendre des décisions en se basant sur les informations fournies par le système informatique, alors qu'en conduite automatique, l'opérateur ne fait que donner des consignes générales et n'a plus à intervenir directement dans la gestion du processus.

La conduite de processus industriels

La conduite de processus est essentielle pour les industries car elle permet de garantir la qualité, la sécurité et l'efficacité de la production. la conduite de processus permet aux industries de :

- 1. Optimiser leur production :** En surveillant en temps réel les performances des machines et des équipements, les industries peuvent identifier les éventuels dysfonctionnements et les corriger rapidement, ce qui permet de réduire les temps d'arrêt et d'optimiser la production.
- 2. Améliorer la qualité des produits :** La conduite de processus permet de contrôler précisément les paramètres de production tels que la température, la pression, la vitesse, etc. afin d'obtenir des produits de qualité constante et homogène.
- 3. Réduire les coûts de production :** La conduite de processus permet de minimiser les erreurs de production, ce qui permet de réduire les coûts de production et d'améliorer la rentabilité des entreprises.

la conduite de processus est un élément clé pour garantir la performance et la compétitivité des industries, et pour répondre aux exigences de qualité imposées par les marchés .

