

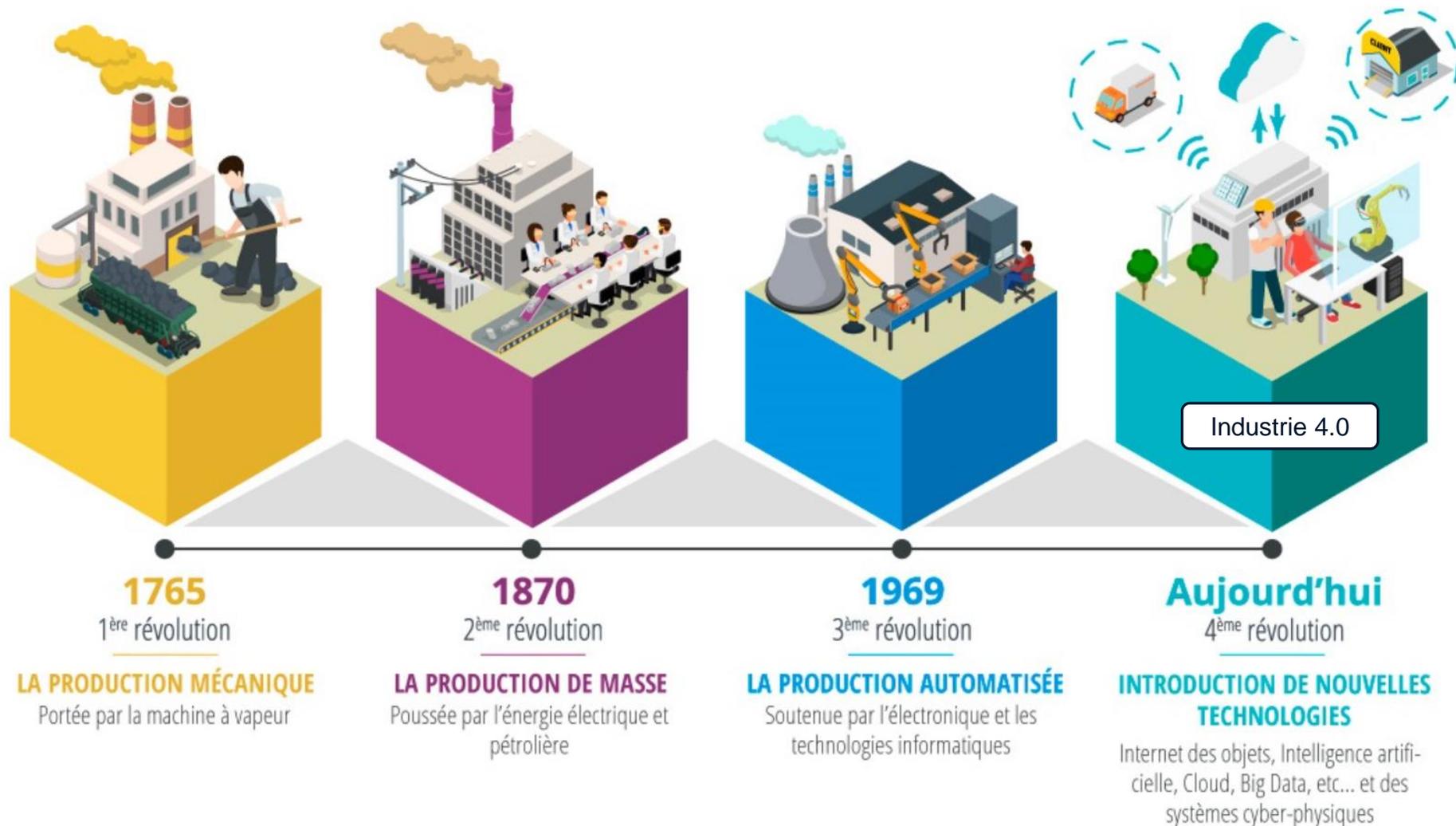


# Industrie 4.0

14 SEPT 2023



1. Histoire et intentions
2. Les fondements
3. Les technologies
4. Par où commencer



*L'origine du concept remonte à une initiative gouvernementale allemande lancée en 2011. Le terme "Industrie 4.0" a été utilisé pour la première fois lors de la foire de Hanovre.*



## Histoire et Intentions

---

Le consommateur veut le plus rapidement possible un produit complètement personnalisé, qui ne ressemble pas à celui de son voisin.

Le consommateur ne veut plus être propriétaire de son produit mais seulement bénéficiaire de l'usage.

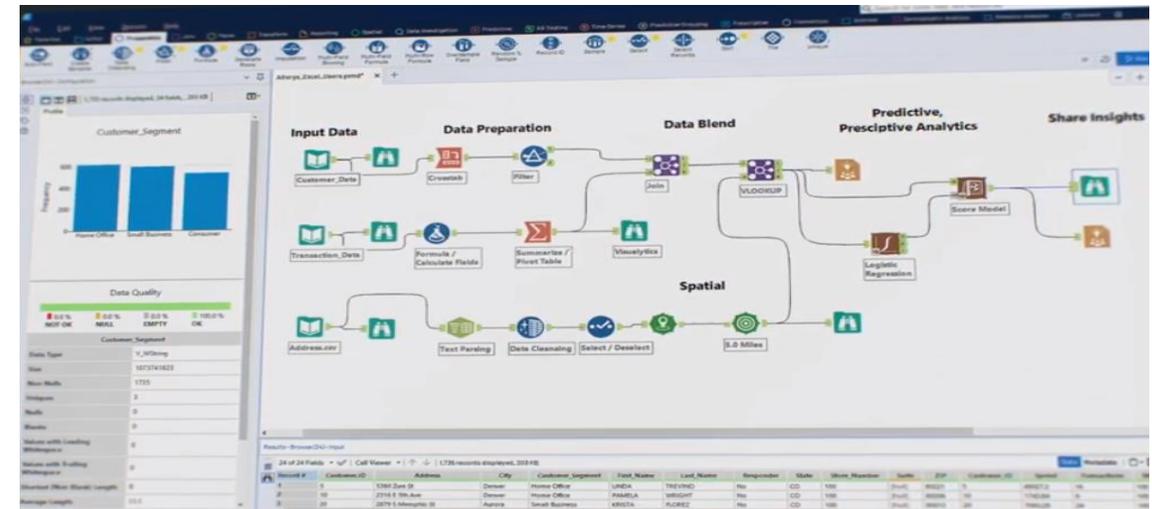
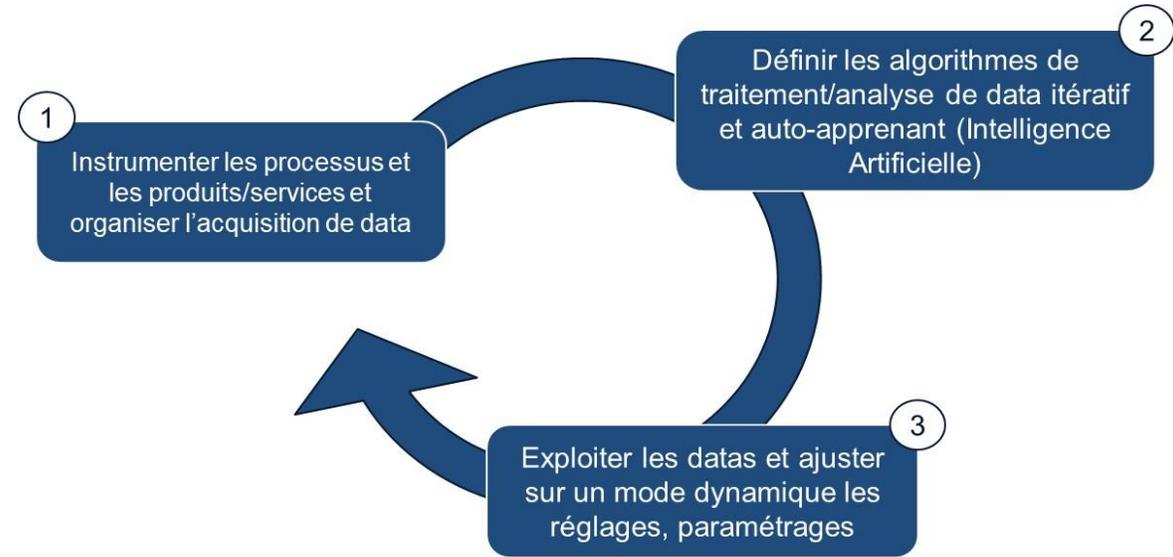
Le consommateur ne veut plus gérer la maintenance de son produit ou ses services.

**L'industrie 4.0 s'engage à répondre à ces exigences clients tout en conservant des coûts équivalents, des délais rapides même si souvent les volumes de production engendrés sont faibles .**

Utiliser des nouvelles technologies pour réussir à connecter le besoin du client à l'organe de production, au circuit de distribution, d'analyser des données d'exploitation du produit ou service et de proposer des ajustements... pour être plus fiable, plus rapide, plus agile.

L'Industrie 4.0 s'appuie sur une large palette de technologie et sur les fondements majeurs suivants:

- **Digitaliser les processus** en fluidifiant les tâches et en supprimant le papier pour ne garder que l'essentiel.
- **Instrumenter les produits, services, applications informatiques** pour collecter et partager des données en temps réel : utilisation d'un produit, habitudes des utilisateurs.....
- **Traiter ces données de masse («Big Data»)** pour détecter des tendances, des anomalies et optimiser les processus de production, ou le design des produits.
- **Intégrer des technologies** qui facilitent et améliorent l'ergonomie et l'agilité des processus de fabrication, de distribution



**La réalité augmentée** permet d'ajouter des informations dans notre champ visuel.

En superposition au monde réel, des visuels se juxtaposent à l'environnement visible. En pointant un équipement avec un outil de réalité augmentée, les procédures adéquates vont apparaître dans le champ de vision de l'opérateur. Ainsi, il pourra intervenir rapidement en suivant les informations affichées.



## La Fabrication additive

Elle rend possible la fabrication de séries de composants en un temps record. Connue historiquement sous le nom d'impression 3D, cette technologie en constante évolution permet de supplanter la fabrication de certaines pièces réalisées jusqu'à présent par des procédés traditionnels. Aujourd'hui, des pièces de formes complexes peuvent être réalisées à l'aide de cette technologie. Par exemple, l'aéronautique commence à utiliser ce mode de fabrication pour certaines pièces.



## L'Intelligence artificielle

Cette technologie est indispensable pour exploiter les quantités de données issues des objets connectés.

L'intelligence artificielle est le moyen d'exploiter, en temps réel, la masse d'informations récoltées, de les trier, les analyser et les soumettre à un opérateur ou superviseur virtuel qui peut immédiatement réagir



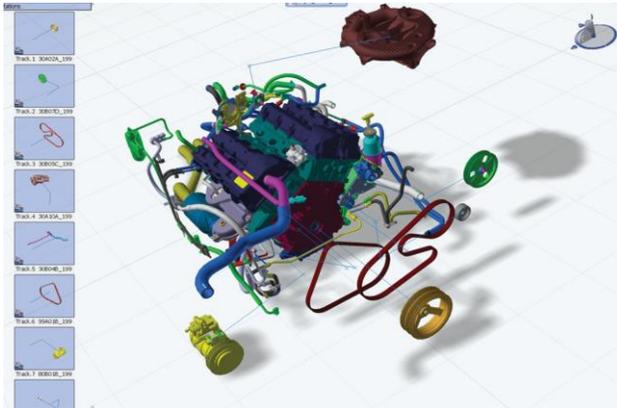
## Le Cobot (association du Collaboratif avec le Robot)

Le nouveau robot industriel révolutionne l'industrie. Moins coûteux et moins dangereux que les robots traditionnels, il assiste les opérateurs. Évoluant à des vitesses réduites et très faciles à programmer, ils accomplissent des tâches simples, chronophages, pénibles et remplacent les bras humains.



## La Maquette (jumeau) numérique

La maquette numérique permet d'anticiper la sollicitation de différents design, et facilite la mise en service d'un processus de production. S'appuyer sur un jumeau numérique du produit permet d'effectuer des tests avant même la réalisation du premier prototype physique, ou de la première mise en production d'une ligne industrielle. Les différentes itérations sur le modèle numérique font gagner un temps précieux au moment du passage aux tests physiques.

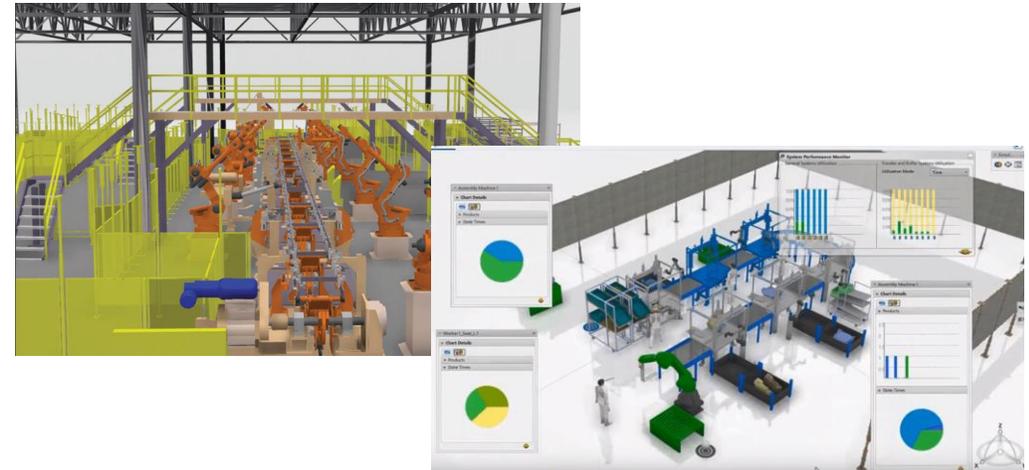


Détectez les problèmes d'assemblage potentiels pour une optimisation et une validation plus efficace de vos processus de fabrication.

Simulez et visualisez la séquence détaillée des opérations de maintenance



Des simulations humaines réalistes et vérifiez la faisabilité de vos tâches dans un environnement 3D, prédéfinissez vos actions, telle que le ramasse d'un objet, un trajet ou l'utilisation d'un outil sur une chaîne de production.

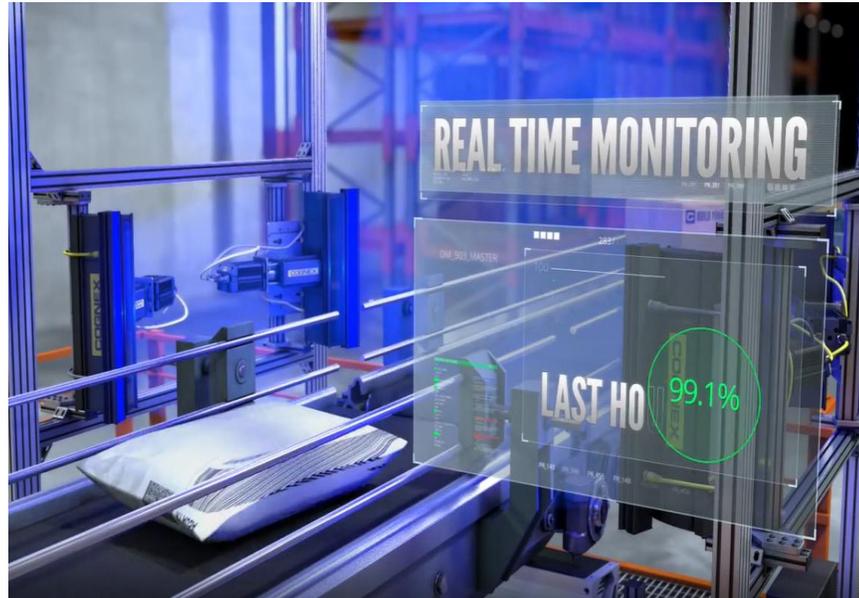


Facilite la définition et la validation des plans d'atelier, leur livraison dans les ateliers de construction et leur partage avec d'autres parties prenantes pour enrichir et valider les processus de fabrication.

Identifier les goulots d'étranglements et simuler les processus de planification

Les lignes de production, de conditionnement, les équipements de transport, sont équipées de technologies pour géolocaliser et tracer en temps réels l'ensemble des flux et monitorer la performance des flux.

- ✓ Taux d'utilisation → analyser les variations et optimiser le parc d'équipement
- ✓ Analyse dynamique des flux : encours, file d'attente, % de kilomètre parcourus à vide → optimisation des implantations dynamiques des magasins en fonction des familles de produits, optimisation des réglages et des dispositifs de convoyeurs, stock tampon dynamique
- ✓ Traçabilité pour éviter les pertes de produits



**Les technologies permettent de modéliser dynamiquement les flux et de prendre en compte les variations lors de l'application des principes LEAN**

## Etape 1

### Diagnostic de la situation actuelle + Elaboration des Préconisations

#### 1.1-Inventaire des systèmes de mesures existants et des opportunités disponibles sur le périmètre liés aux:

- ✓ Fonctions produits ( observer le mode d'utilisation et les comportements clients )
- ✓ Process de fabrication ( fiabilité, maintenance,...)
- ✓ Flux logistique interne externe ( complexité, densité,...)

#### 1.2-Inventaire des différentes bases de données disponibles et vérification de la fiabilité des données

1.3 Analyse du système de pilotage de la performance ( Qualité, Coût , Délai , Sécurité ) et identification des ajustements à faire (indicateurs et seuils d'alertes complémentaires...)

## Etape 2

### Restitution au comité de pilotage du périmètre concerné

- ✓ Stratégie de déploiement Industrie 4.0
- ✓ Planification, Budget, Plan de communication )
- ✓ **Validation par le management opérationnel**

## Etape 3

### **BIG DATA: Automatiser la collecte de data et établir les modèles prédictifs :**

- 3.1 Définir les modèles prédictifs itératifs et dynamiques et établir la liste des facteurs à instrumenter et à intégrer**
- 3.2 Construction des workflow de data pour automatiser la production des analyses, indicateurs et modèles prédictifs**
- 3.2 Elaboration des visuels associés et paramétrage des seuils d'alertes/règles de réactions** coconstruit avec le management opérationnel
- 3.4 Formation et accompagnement des utilisateurs et du management opérationnel** pour ancrer et pérenniser

## Etape 4

### **Ajustements du système de pilotage de la performance :**

Digitalisation du pilotage de la performance : scénario , traitement des irritants et standardisation des règles de réactions....

## Etape 5

### **Déploiement des technologies ( RA, IA, Fabrication additive, Cobot,....)**

Analyse des indicateurs de performance est de l'évolution de la voix des clients et des réglementations pour prioriser les technologies à implémenter au niveau de la fabrication, des flux logistiques et d'informations



**Merci**