

Systemes d'information industriels

Mastère spécialisé EMNSPI Bac + 6

Un cours de Yann Fornier

Présentation

Yann Fournier (30 ans)

Ingénieur en Aérospatial - Data Manager - Support à la digitalisation dans la stratégie d'entreprise.





SpaceBus Neo - Thales Alenia Space



TGV Singapour - Alstom Siemens



H175 - Airbus Helicopters



Ariane 6 - ArianeGroup

Présentation

Yann Fornier (30 ans)



Informatique Quantique

IBM Quantum

|QuantFi>

le lab
quantique

IQM

Cloud Computing



Azure

Alibaba Cloud

Aéro



ThalesAlenia
Space

Blockchain



Présentation

Yann Fournier (29 ans)

Enseignant en Informatique - Ecole d'Ingénieur, Ecole de Commerce, Université

Domaines privilégiés : Informatique Quantique, Cloud Computing, Blockchain



Présentation

Yann Fournier (30 ans)

Enseignant en Informatique - Ecole d'Ingénieur, Ecole de Commerce, Université

Domaines privilégiés : Informatique Quantique, Cloud Computing, Blockchain





PLM

Sommaire

I. Introduction aux Systèmes d'informations industriels

- A. Définition et rôle des systèmes d'informations industriels
- B. Importance des systèmes d'informations dans le contexte industriel
- C. Objectifs et avantages des systèmes d'informations industriels

Sommaire

II. Architecture des Systèmes d'informations industriels

A. Composantes d'un système d'informations industriel

B. Modèles d'architecture des systèmes d'informations

C. Intégration des systèmes d'informations dans l'industrie

Sommaire

III. Gouvernance et organisation d'un SI

A. Gouvernance des systèmes d'informations

B. Rôles et responsabilités des acteurs impliqués dans la gestion des systèmes d'informations

C. Méthodologies de gestion des systèmes d'informations

Sommaire

IV. Bases de données et Big Data dans les Systèmes d'informations industriels

- A. Fondements des bases de données dans l'industrie
- B. Modélisation des données industrielles
- C. Introduction au Big Data dans le contexte industriel

V. Management stratégique des Systèmes d'informations industriels

- A. Alignement stratégique des systèmes d'informations avec la stratégie d'entreprise
- B. Planification et gestion des ressources des systèmes d'informations
- C. Évaluation des performances des systèmes d'informations

Sommaire

VI. Systèmes d'informations et Chaîne Logistique

- A. Systèmes d'informations et optimisation de la chaîne logistique
- B. Gestion des flux d'information dans la chaîne logistique
- C. Intégration des systèmes d'informations avec les partenaires de la chaîne logistique

VII. L'avenir des SII

- A. Le Cloud Computing
- B. La Blockchain



Introduction aux Systèmes d'Informations Industriels



Définition d'un SI

Un cours de Yann Fornier



Définition d'un SI

Système d'information

“Ensemble des **moyens** et des **ressources informatiques** dont dispose une entreprise pour **recueillir, traiter, stocker** et **diffuser** les données nécessaires à son activité.”

Larousse

Collecte et gestion des données

Coordination et communication

Suivi et contrôle des processus

Prise de décision

Système d'Information



Objectifs d'un système d'information

Automatisation

Eliminer les tâches
manuelles

Optimisation

Amélioration des processus
d'affaires et l'efficacité du
personnel

Meilleure prise de décision

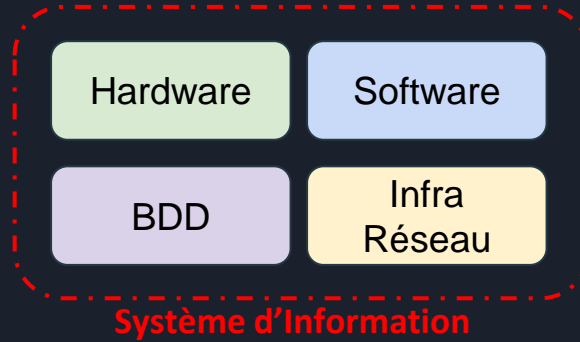
Informations temps réel et
KPI

Compétitivité

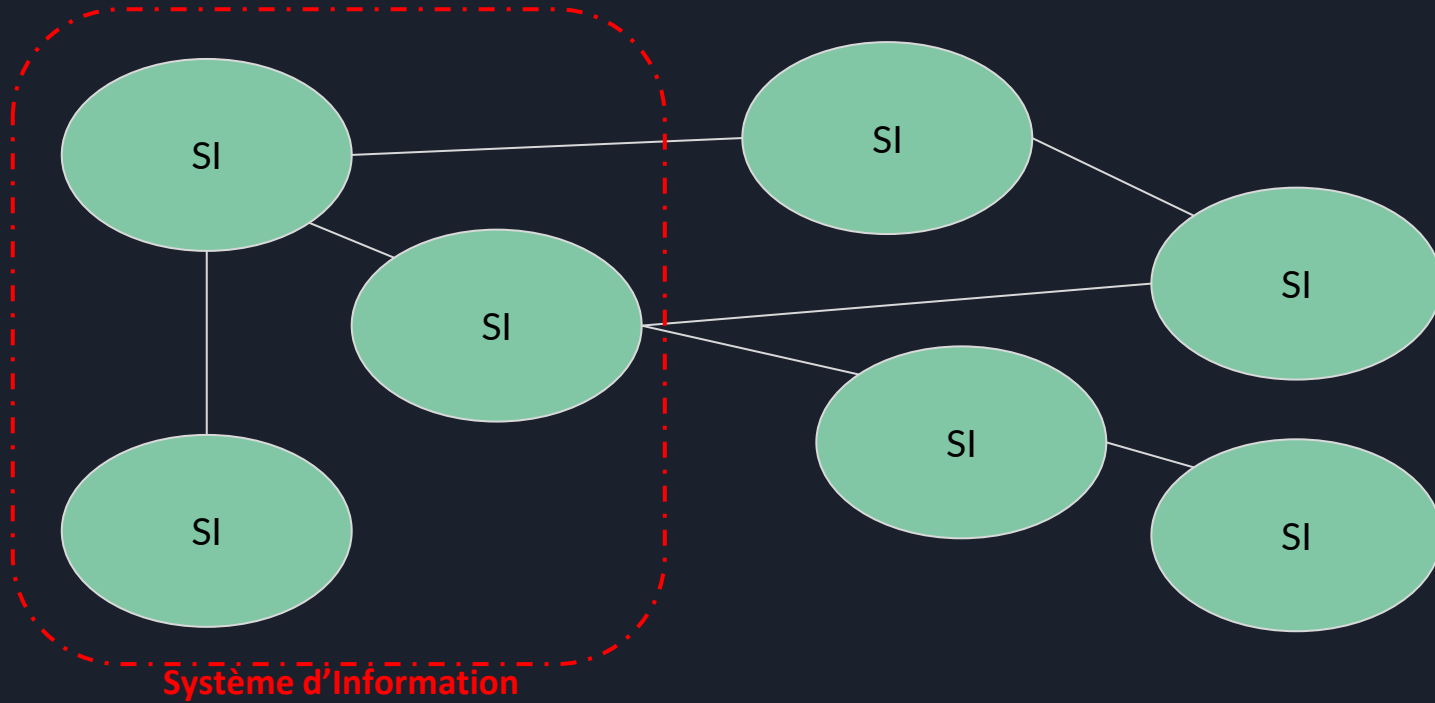
Innovation et adaptation
aux changements du
marché



Les composants du SI



Interconnexion des SI

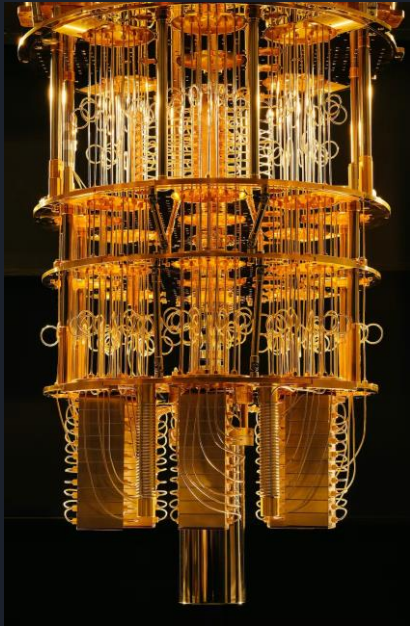


Infrastructures matérielles



Infrastructures matérielles

Et d'autres...



Définition et rôle des SI Industriels

Dans le contexte de l'industrie, les **systèmes d'informations industriels (SII)** sont des ensembles rassemblant des technologies, des processus et des ressources qui permettent la collecte, le stockage, la gestion et la diffusion d'informations essentielles à la prise de décision et à l'optimisation des opérations industrielles.

Collecte et gestion des données

Coordination et communication

Suivi et contrôle des processus

Prise de décision

Système d'Informations Industriels

Définition et rôle des SI Industriels

Collecte et gestion des données

“Data”

Définition et rôle des SI Industriels

Collecte et gestion des données

"Data"

Catégorisation

Données
Industrielles

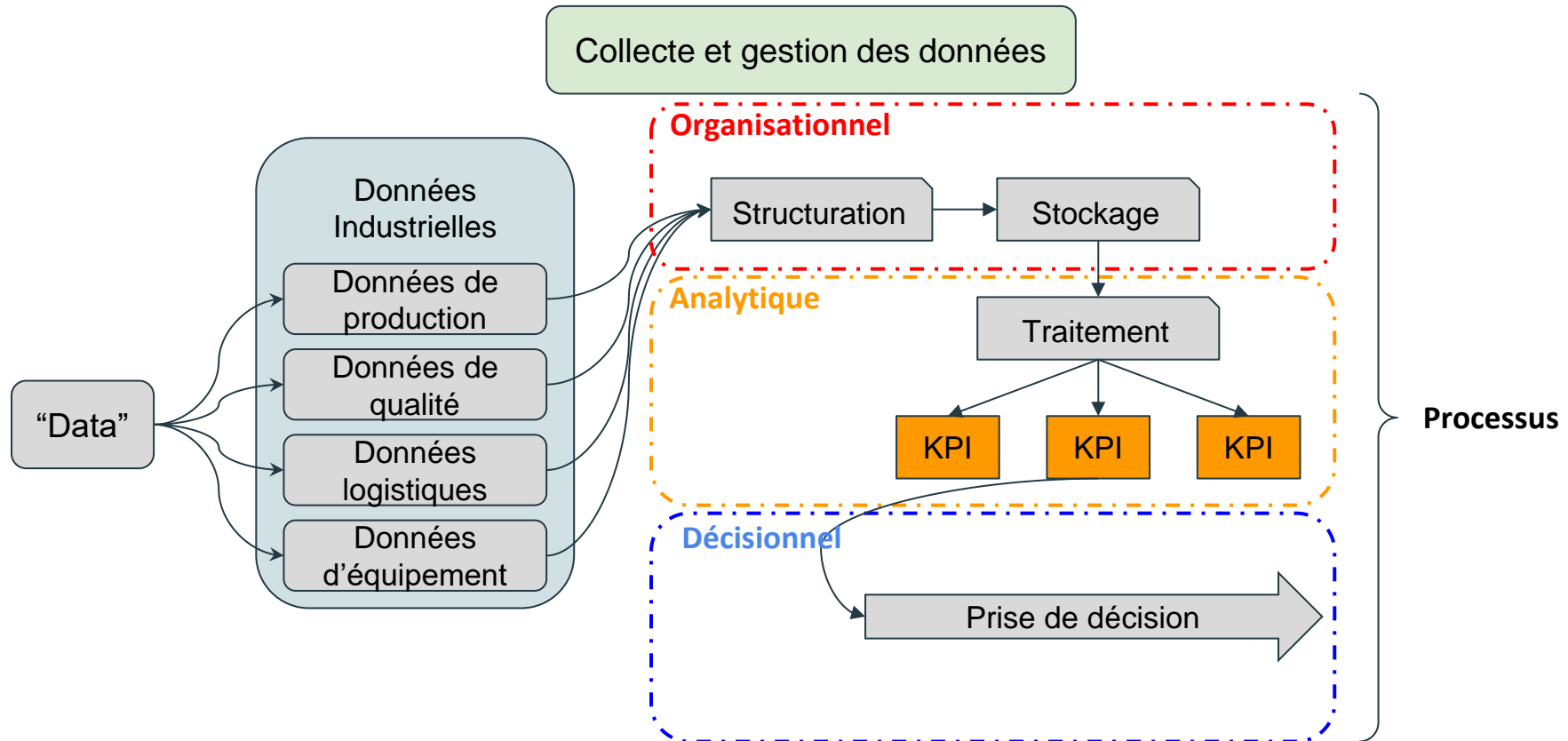
Données RH

Données
Commerciales

Données
Financières

Et plus encore...

Définition et rôle des SI Industriels



Définition et rôle des SI Industriels

Suivi et contrôle des processus

Processus

Définition et rôle des SI Industriels

Suivi et contrôle des processus

Processus

Enchaînement ordonné de faits ou de phénomènes, répondant à un certain schéma et aboutissant à quelque chose.

Suite continue d'opérations, d'actions constituant la manière de faire, de fabriquer quelque chose.

Manière que quelqu'un, un groupe, a de se comporter en vue d'un résultat particulier répondant à un schéma précis.

Source : Larousse

Définition et rôle des SI Industriels

Suivi et contrôle des processus

Processus

Etude de cas
"Conception d'un satellite"

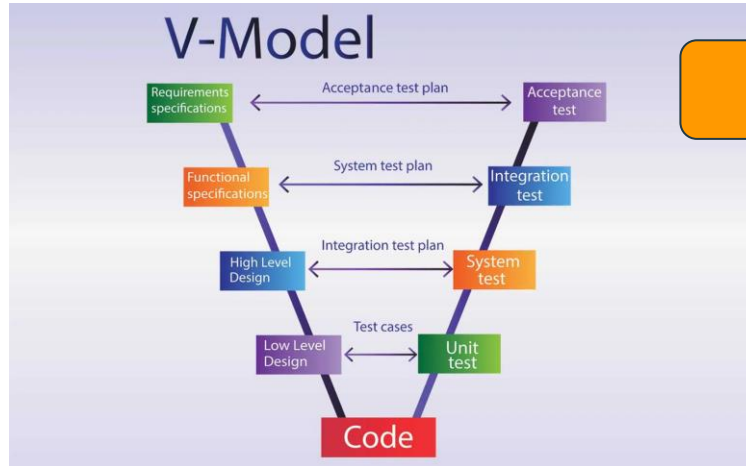
Détaillez le processus de
conception d'un satellite.

Définition et rôle des SI Industriels

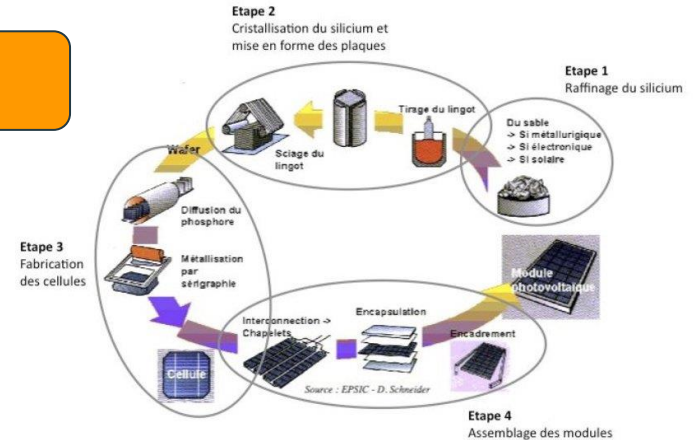
Suivi et contrôle des processus

Processus

Granularité des processus



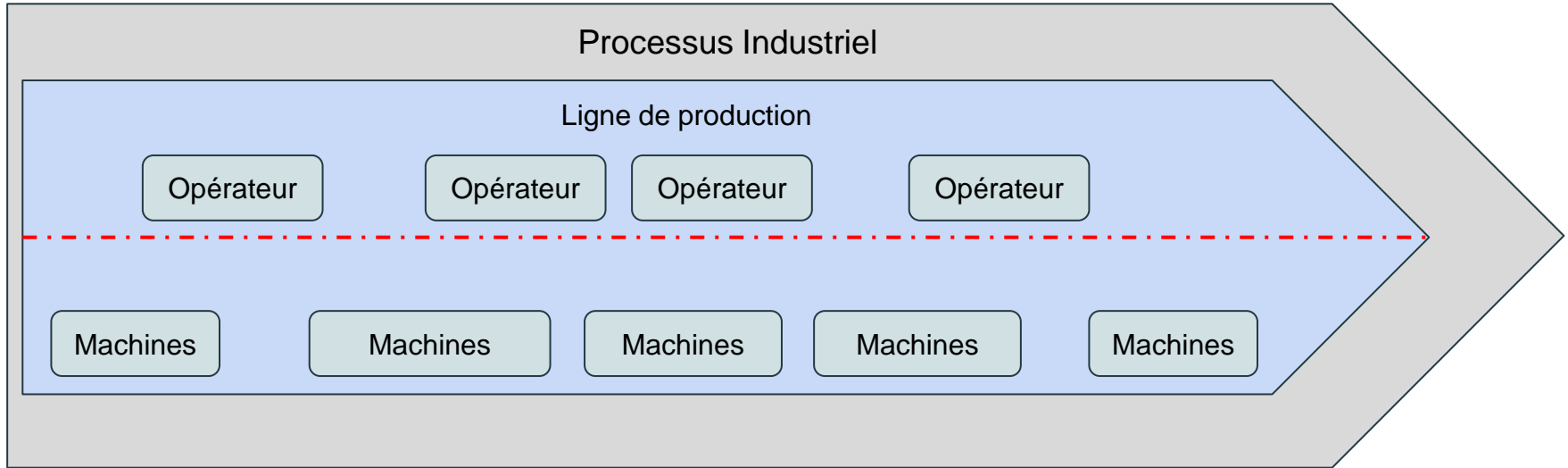
Vision macroscopique du projet ?



Vision d'ensemble d'un sous-système ?

Définition et rôle des SI Industriels

Suivi et contrôle des processus



Définition et rôle des SI Industriels

Suivi et contrôle des processus

SII

Processus Industriel

Ligne de production

Opérateur

Opérateur

Opérateur

Opérateur

Machines

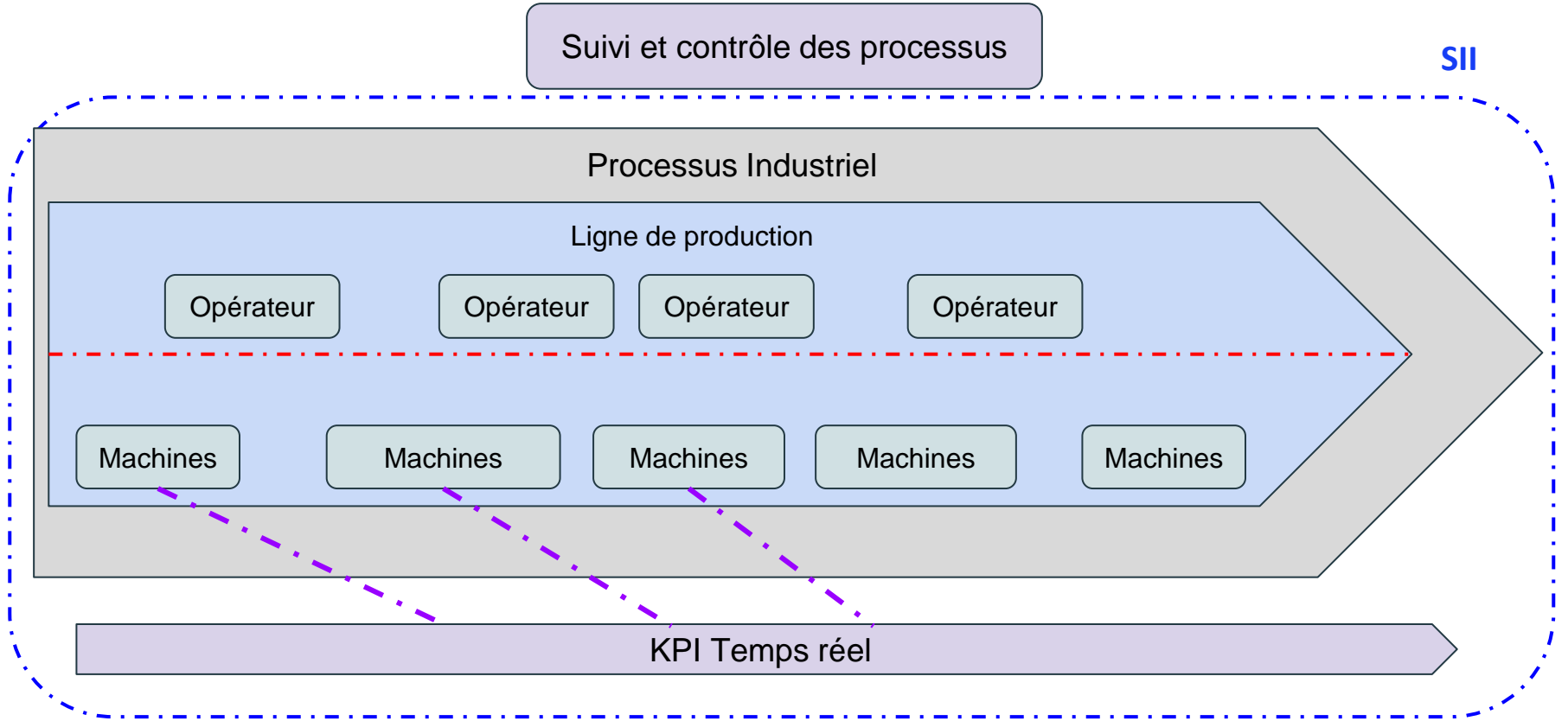
Machines

Machines

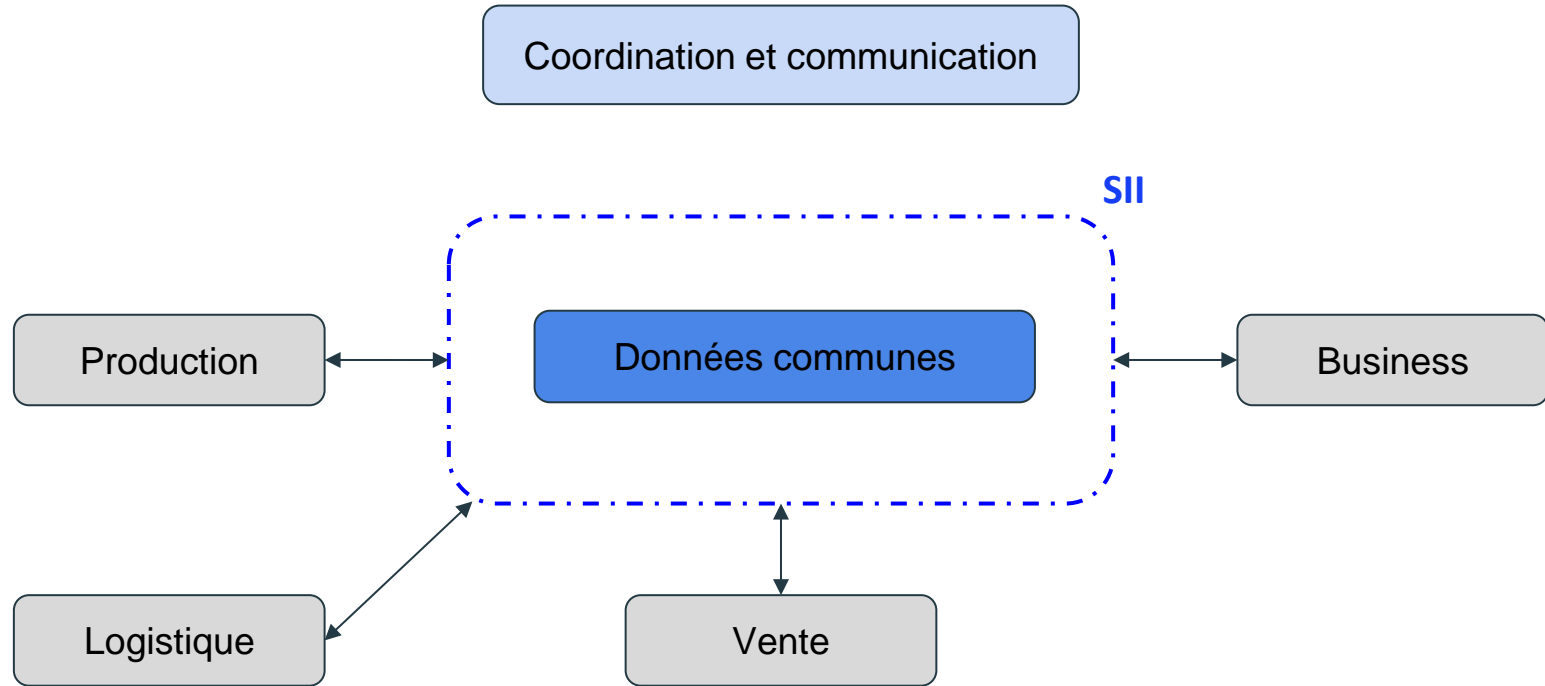
Machines

Machines

KPI Temps réel



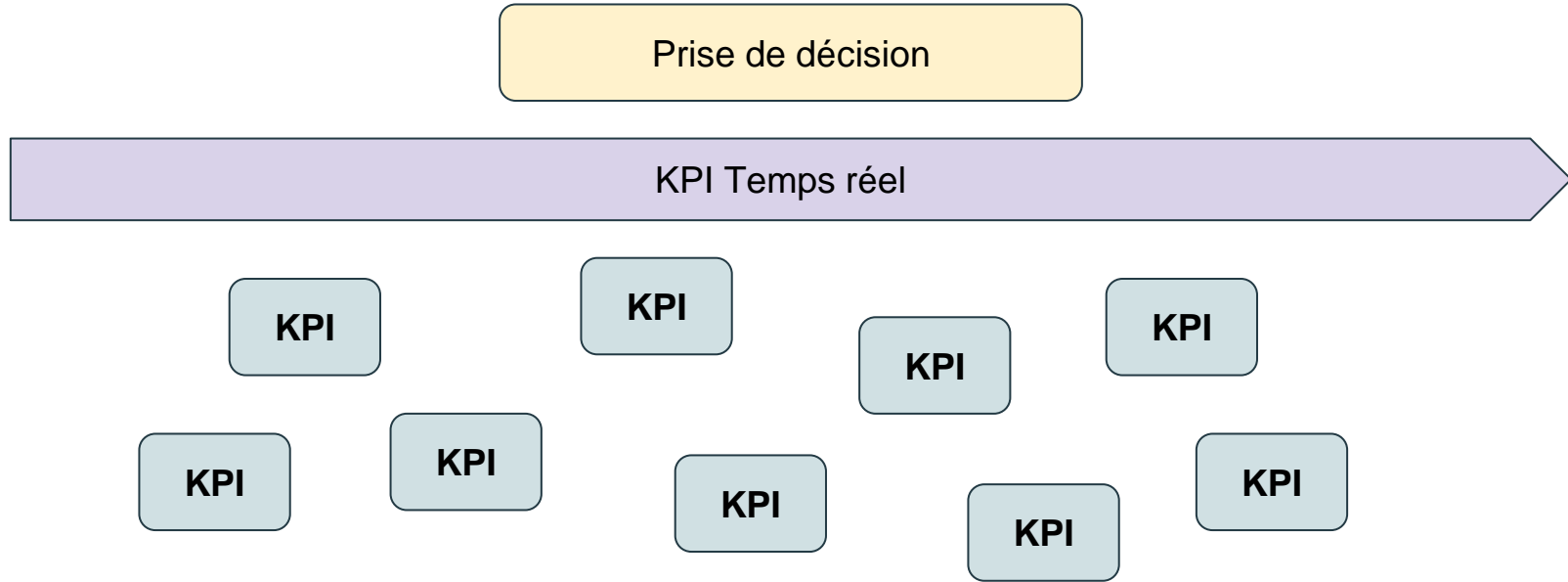
Définition et rôle des SI Industriels



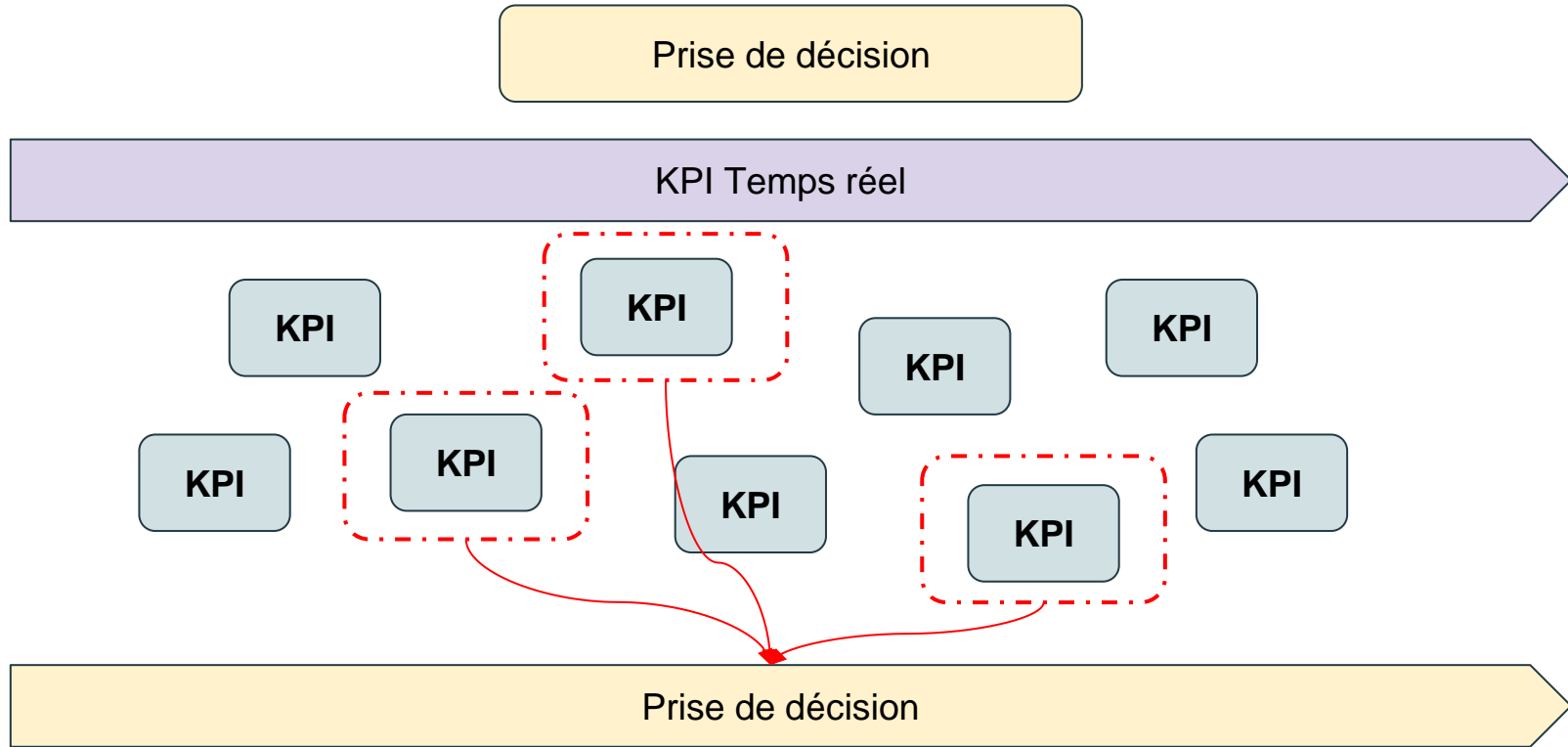
Définition et rôle des SI Industriels

Prise de décision

Définition et rôle des SI Industriels



Définition et rôle des SI Industriels



Importance des SII dans le contexte industriel

Les SII jouent un rôle fondamental dans le contexte industriel moderne. Leur importance est liée à plusieurs facteurs clés



L'optimisation des opérations

La collecte et
l'analyse de
données

Les vues
d'ensembles des
processus et des
performances

L'amélioration de
l'efficacité globale
des opérations

La collecte et l'analyse de données avec les SII

La collecte et l'analyse des données opérationnelles permet aujourd'hui d'identifier des inefficacités dans les processus de production. Elle permet également de développer des outils d'analyse avancés pour faciliter la prise de décision (*Grafana, Datadog etc..*) L'utilisation de l'IA permet également d'analyser de grandes quantités de données plus rapidement. On observe un intérêt croissant pour l'IA dans les grandes entreprises depuis 2023 afin d'optimiser les processus existants.



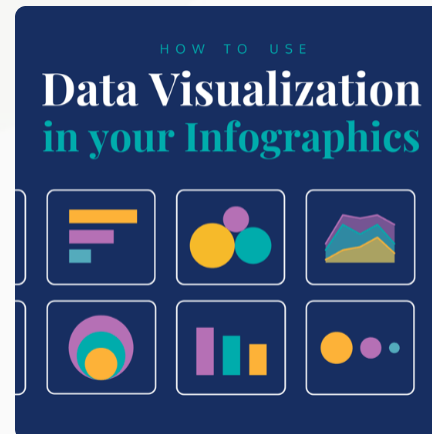
1.b. Vue d'ensemble des processus et de la performance avec les SII



Vue d'ensemble des processus pour une meilleure compréhension des performances.



Dashboards de performance pour une évaluation rapide des performances.



Visualisation de données pour une compréhension approfondie des performances.

1.c. Amélioration de l'efficacité globale des opérations

1



Automatisation des tâches répétitives

Réduction des erreurs et augmentation la productivité par l'automatisation.

2



Amélioration de la planification et de la coordination
Amélioration de l'organisation des activités.

3



Optimisation des flux de travail
Meilleure utilisation des ressources et une réduction des gaspillages.

Prise de décision améliorée

Analyse prédictive

Grâce aux données collectées et analysées
par les SII, les décideurs peuvent anticiper les
tendances et les opportunités.



Collecte et analyse des données

Les SII permettent la collecte et l'analyse des
données pour fournir des données factuelles
et des indicateurs de performance clés pour
évaluer les résultats...

Meilleure réactivité aux changements du marché

Grâce à une meilleure prise de décision
éclairée, les entreprises peuvent être plus
réactives aux changements du marché et
mieux s'adapter.



2. Amélioration de la collaboration et de la coordination

- Les SII permettent la collaboration et la coordination entre les différentes parties prenantes de l'entreprise.
- En fournissant un accès centralisé aux informations pertinentes, les SII permettent aux équipes de travailler de manière synchronisée et d'aligner leurs efforts.
- Ceci favorise une meilleure communication, une coordination efficace des activités et une meilleure utilisation des compétences et des ressources disponibles.

3. Gestion de la qualité et de la conformité réglementaire



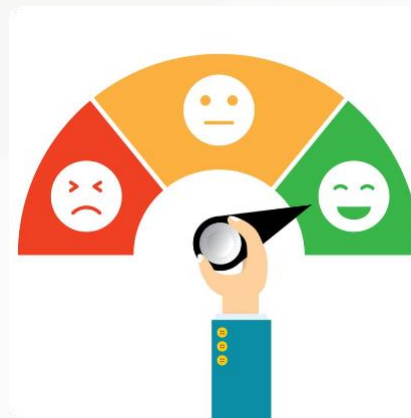
Contrôle qualité

Collecter, suivre et analyser des données de qualité, d'effectuer des contrôles et des tests pour garantir la qualité des produits.



Conformité réglementaire

Vérification de la conformité aux normes et aux réglementations en vigueur.



Satisfaction des clients

Satisfaction des clients et à la préservation de la réputation de l'entreprise par la gestion de la qualité

4. Adaptabilité aux changements

Flexibilité

Les SII offrent une flexibilité et une adaptabilité aux entreprises dans un environnement industriel en constante

Gestion du changement

évolution.
Les SII facilitent la gestion du changement au sein de l'organisation, permettant une meilleure intégration de nouvelles technologies, l'automatisation des processus et l'interopérabilité avec d'autres systèmes.

Optimisation des ressources

L'adaptabilité offerte par les SII permet une optimisation des ressources et une gestion proactive des défis.

5. Apports des SII aux entreprises

Optimisation des opérations

- Collecte et analyse des données opérationnelles
- Vue d'ensemble des processus et des performances
- Amélioration de l'efficacité globale des opérations industrielles

Prise de décision éclairée

- Collecte et analyse des données pour évaluer les résultats et anticiper les tendances
- Meilleure réactivité aux changements du marché

Amélioration de la collaboration et de la coordination

- Collaboration et coordination entre les différentes parties prenantes de l'entreprise
- Communication et coordination efficace des activités

6. SII : Un levier stratégique pour les entreprises

1 Compétitivité

Les solutions donnent un levier stratégique aux entreprises pour rester compétitives et s'adapter aux défis et aux opportunités de l'industrie moderne.

3 Performance

Amélioration de la performance, de l'efficacité et de la rentabilité des entreprises grâce à une meilleure réactivité

2 Innovation

Les SII permettent l'innovation et l'adoption de nouvelles technologies (sous réserve d'interopérabilité).

4 Adaptabilité

Les SII offrent une adaptabilité et une flexibilité aux entreprises dans un environnement industriel en constante évolution.



Objectifs et avantages des systèmes d'informations industriels

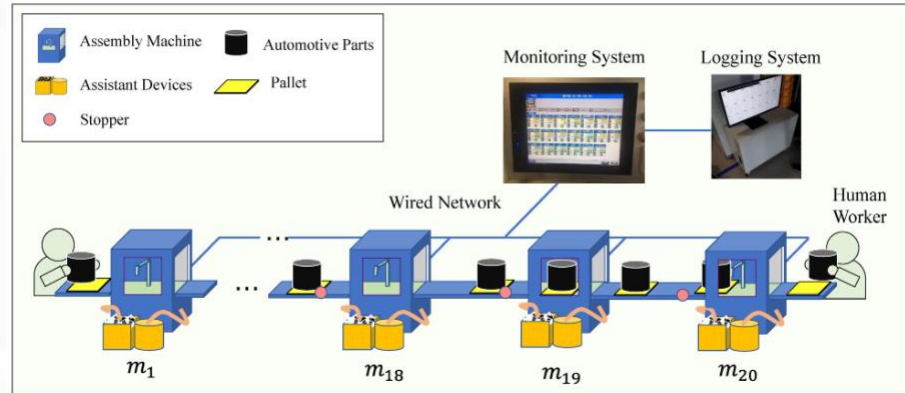
Les SII ont pour but d'optimiser les opérations, améliorer la qualité, faciliter la prise de décision, la gestion de la chaîne logistique, la collaboration, réduire les coûts et offrir une adaptabilité aux changements. Ils apportent donc des avantages majeurs aux entreprises industrielles.



1. Amélioration de la qualité

Les SII permettent de surveiller, mesurer et améliorer la qualité des produits et des processus industriels. Cela crée des avantages en réduisant les défauts, en améliorant la satisfaction des clients et en assurant la conformité aux normes et aux spécifications.

1.a. Collecte de données de qualité



La collecte des données fiables permet l'amélioration de la qualité des produits. Par exemple, en utilisant des capteurs pour surveiller les conditions de production, les entreprises peuvent identifier les problèmes potentiels avant qu'ils ne deviennent des défauts.

1. Amélioration de la qualité

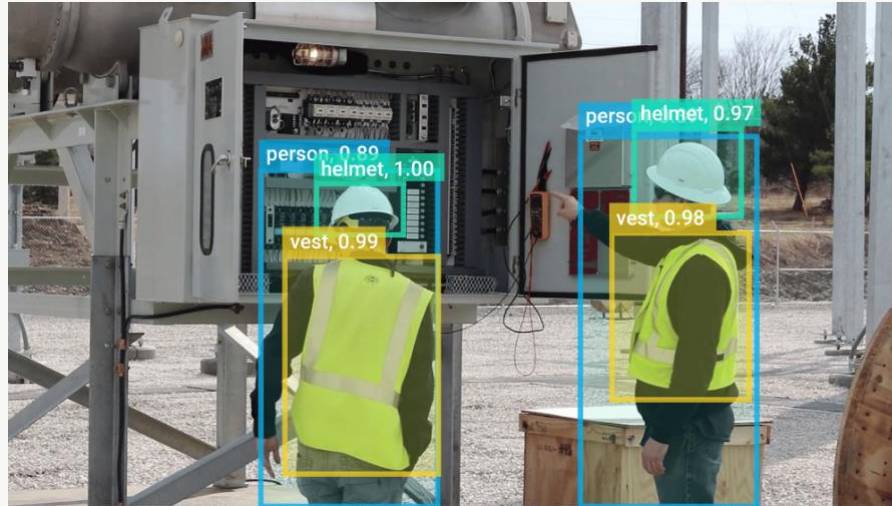
1.b. Amélioration conti



Les SII permettent une amélioration continue de la qualité des produits. En utilisant des techniques telles que l'analyse de données et l'apprentissage automatique, les entreprises peuvent identifier les tendances et les modèles dans les données de qualité pour améliorer constamment leurs processus de production.

1. Amélioration de la qualité

1.c. Contrôles et tests



La mise en place de contrôles et de tests permet également l'amélioration de la qualité des produits. Par exemple, en utilisant des systèmes de vision par ordinateur pour inspecter les produits, les entreprises peuvent s'assurer que chaque produit est conforme aux normes de qualité.

2.Optimisation des opérations

Les SII permettent de collecter, de stocker, et d'analyser les données opérationnelles, ils optimisent les opérations en identifiant les inefficacités et les sources de gaspillage.

2.a Collecte de données opérationnelles

Collecter des données pour améliorer les opérations.

2.b Stockage et analyse des données

Stocker et analyser les données pour identifier les inefficacités.

2.c Prise de mesures correctives

Prendre des mesures pour améliorer l'efficacité, la productivité, et la rentabilité.

2.a. Collecte de données opérationnelles

La collecte de données opérationnelles est essentielle pour comprendre les performances de l'entreprise. Elle permet d'identifier les problèmes, d'optimiser les processus et de prendre des décisions éclairées. Les données peuvent être collectées à partir de capteurs, de machines, de bases de données, d'applications et d'autres sources.

Exemples de données collectées :	Objectifs :
Temps d'arrêt des machines	Amélioration de la disponibilité
Taux de production	Optimisation des opérations
Qualité des produits	Amélioration de la qualité
Consommation d'énergie	Réduction des coûts
Temps de cycle	Optimisation des processus
Coûts de maintenance	Réduction des coûts



2.b. Stockage et analyse de données

Le stockage et l'analyse de données sont des éléments clés des systèmes d'informations industriels. Les données peuvent être stockées dans des bases de données pour une utilisation ultérieure, et peuvent être analysées pour identifier les tendances, les problèmes et les opportunités. L'analyse de données peut être utilisée pour optimiser les opérations, améliorer la qualité, réduire les coûts et prendre des décisions éclairées. Elle peut également aider à anticiper les problèmes et à améliorer la planification. Les données peuvent être analysées en temps réel ou à posteriori, en fonction des besoins de l'entreprise.

2.c Prise de Mesures Correctives



Les mesures correctives sont une étape essentielle pour garantir la qualité et la sécurité des produits et services de votre entreprise. Les processus de correction doivent être mis en place pour traiter les problèmes qui surviennent dans la production, l'assemblage, la distribution, la vente et l'utilisation de vos produits et services. L'identification rapide des problèmes et la mise en place de mesures correctives peuvent aider à maintenir la confiance des clients et à assurer la sécurité de vos employés et de vos produits.

3. Gestion de la chaîne logistique

Les systèmes d'informations jouent un rôle essentiel dans la gestion de la chaîne logistique en facilitant la planification, l'optimisation des flux de matériaux, des stocks et des livraisons.

a. Planification et optimisation des flux de matériaux

b. Surveillance et suivi des mouvements de produits

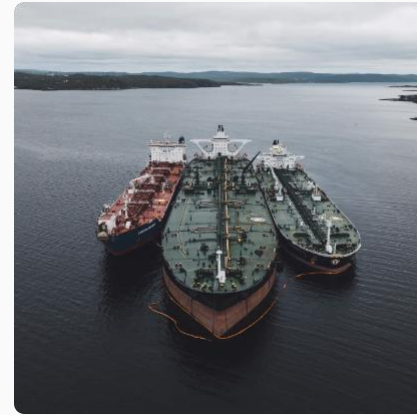
c. Amélioration de la visibilité de la chaîne logistique

3.a. Planification et Optimisation des Flux de Matériaux

Les SII peuvent aider à optimiser les flux de matériaux en fournissant des informations en temps réel sur les stocks, les niveaux de production et les niveaux de demande. Avec une planification précise, les entreprises peuvent minimiser les coûts de stockage et de transport tout en maximisant la satisfaction du client.



Planification précise de la chaîne
d'approvisionnement



Optimisation des stocks pour
minimiser les coûts

Flux de livraison efficaces pour
répondre à la demande

3.b. Surveillance et Suivi des Mouvements de Produits

Les SII peuvent aider à surveiller et à suivre les mouvements de produits tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Cela peut aider les entreprises à identifier les problèmes de qualité, à améliorer la planification et à réduire les coûts de stockage et de transport.



Suivi précis des mouvements
de produits



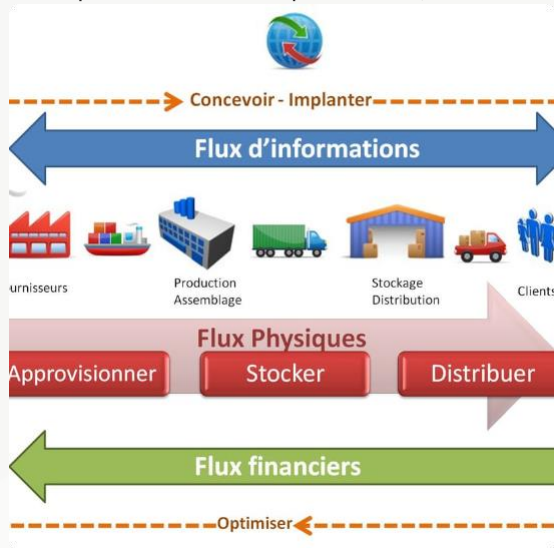
Surveillance de la qualité tout
au long de la chaîne
d'approvisionnement



Amélioration de la planification
et de la coordination de la
livraison

3.c. Amélioration de la Visibilité de la Chaîne Logistique

Les SII peuvent aider à améliorer la visibilité de la chaîne logistique, en fournissant des informations en temps réel sur les stocks, les niveaux de production et les niveaux de demande. Cela peut aider les entreprises à améliorer la planification, à réduire les coûts et à améliorer la satisfaction du client.



Visibilité en temps réel de la chaîne logistique



Optimisation des stocks pour répondre à la demande

4. Réduction des coûts

La réduction des coûts et donc des économies financières se traduit notamment par l'automatisation des processus, l'optimisation des ressources, et la réduction des erreurs humaines.



Automatisation des
processus

Réduction des coûts de
production.



Optimisation des
ressources

Réduction des coûts
d'exploitation.



Réduction des erreurs
humaines

Réduction des coûts de
maintenance.

4 bis. Automatisation des Processus

Les SI peuvent aider à automatiser les processus de réduction des coûts, en identifiant les domaines qui peuvent être rationalisés et en utilisant des outils tels que l'analyse de données et l'apprentissage automatique pour optimiser les opérations.



Identification des domaines à rationaliser

Réduction des coûts de production et
d'exploitation.



Analyse de données et apprentissage
automatique

Optimisation des processus et réduction les
coûts.

5. Adaptabilité et agilité

Les SII offrent une infrastructure flexible et évolutive qui permet aux entreprises de s'adapter aux changements du marché et d'innover.



Intégration des nouvelles technologies

Intégration de nouvelles technologies pour rester compétitif.

Adaptation aux nouvelles exigences réglementaires

Adaptation aux exigences réglementaires pour répondre aux normes demandées par les instances supérieures.

Ajustement des processus

Ajustement des processus pour améliorer l'efficacité globale de l'entreprise.

6. Amélioration de la collaboration et coordination

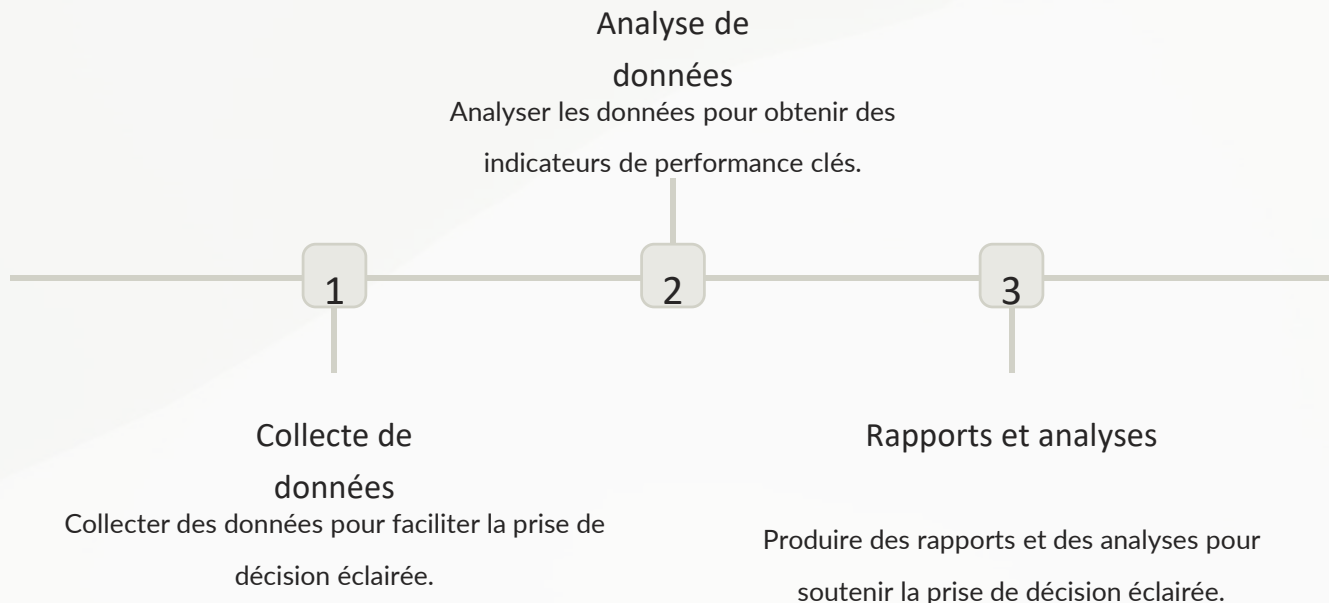
Les systèmes d'informations améliorent la collaboration et la coordination entre les différents acteurs de l'industrie par le partage d'informations en temps réel, la communication entre les équipes et les départements, ainsi que la coordination des activités.

- 1 Partage d'informations en temps réel**
Partager des informations en temps réel pour une meilleure prise de décision collective.
- 2 Communication entre les équipes et les départements**
Faciliter la communication entre les différentes parties prenantes.
- 3 Coordination des activités**
Coordonner les activités pour une solution rapide et efficace en cas de problèmes.



7. Prise de décision plus éclairée

Les SII fournissent des informations précieuses pour la prise de décision dans l'industrie. En collectant et en analysant les données, ils permettent d'obtenir des indicateurs de performance clés, des rapports et des analyses qui soutiennent la prise de décision éclairée. Cela permet aux décideurs de prendre des décisions stratégiques et opérationnelles basées sur des données factuelles.



8. Automatisation

L'automatisation des processus industriels permet de produire de grands volumes de production, améliore la qualité des celles-ci et accroît la sécurité des travailleurs.

Production de grands volumes

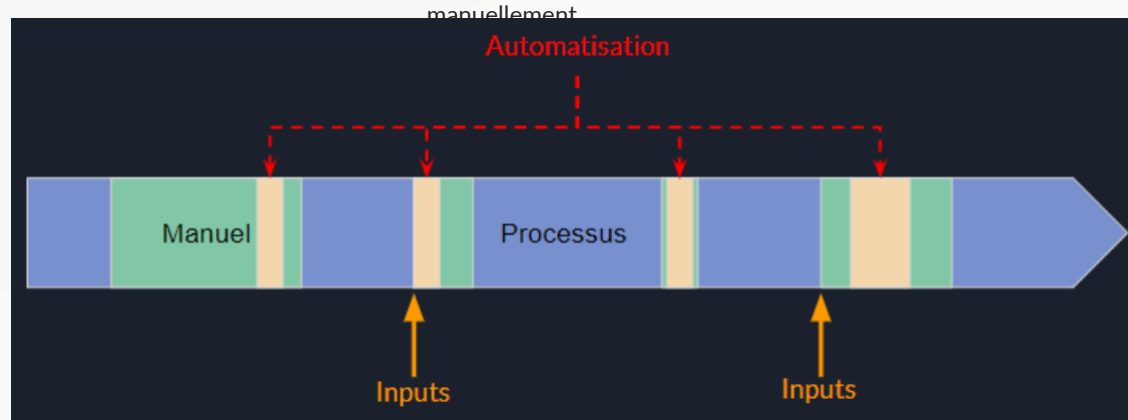
Augmentation de la production de la même qualité.

Amélioration de la qualité

Produire une qualité identique ou supérieure à celle produite

Accroissement de la sécurité des travailleurs

Diminution des risques d'accidents du travail.



9. Surveillance à distance

La surveillance à distance permet une surveillance des activités industrielles en temps réel, l'enregistrement des activités et un accès aux images archivées.



10. Formation en ligne

Les SaaS inclus dans les SII offrent la possibilité de former les travailleurs en ligne, de manière flexible, et à leur propre rythme pour acquérir des compétences techniques spécifiques.

Formation en ligne flexible

Les formations en ligne sont très accessibles, car elles peuvent être dispensées n'importe où et à tout moment.

Formation à leur propre rythme

Les travailleurs peuvent adapter leur formation à leur propre rythme pour acquérir des compétences techniques spécifiques.



11. Satisfaction des clients

L'amélioration de la qualité des produits, l'optimisation des opérations, et la réduction des délais grâce aux SII peuvent contribuer à une augmentation de la satisfaction des clients.

1

Amélioration de la qualité des produits

L'amélioration de la qualité peut contribuer à la satisfaction des clients.

2

Optimisation des opérations

L'optimisation des opérations peut permettre de réduire les délais de livraison et donc la satisfaction des clients.

3

Réduction des délais

L'optimisation des opérations et la gestion de la chaîne logistique peuvent contribuer à une réduction des délais de livraison et donc à la satisfaction des clients.



12. Etude de Cas

Par groupe de 3 ou 4 personnes, vous allez sélectionner une entreprise où vous travaillez.

Faites un état de l'art de votre SII dans la limite de vos connaissances. N'hésitez pas à faire des hypothèses pertinentes ou demander à vos collègues s'ils ont des informations supplémentaires.

Une fois cet état de l'art réalisé, définissez de potentielles améliorations en restant synthétique. Vous pouvez croiser des entreprises à l'intérieur de vos groupes si cela est pertinent.

Faites une présentation de 15 à 20 minutes par groupe sur votre étude de cas.