

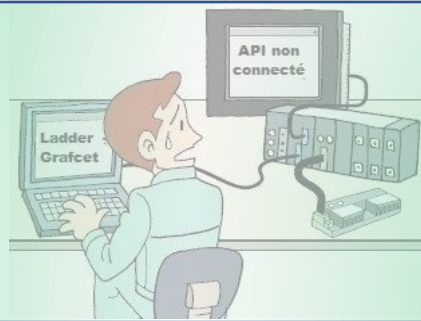
SEMAINE 1

Généralités sur les systèmes automatisés de production

FICHE 2 : Structure générale d'un système automatisé



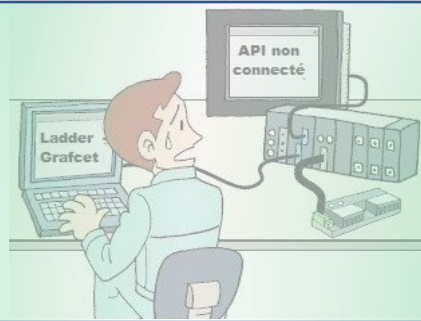
Automation & Sense



Objectifs :



- Pouvoir énumérer les différents éléments constituant un système automatisé ?
- Comprendre c'est quoi une partie commande ?
- Comprendre c'est quoi une partie opérative ?



Sommaire

I) Partie opérative – Partie commande

- 1) Partie opérative
- 2) Partie commande

II) Éléments constitutifs de la partie commande

- 1) Les pupitres de commande
- 2) Les écrans de commande/HMI

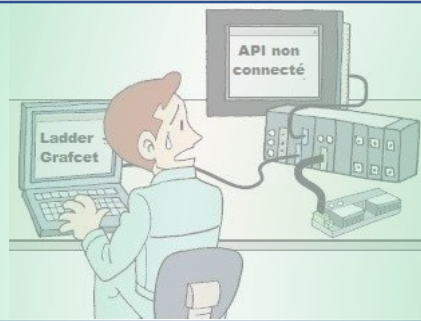
III) Éléments constitutifs de la partie opérative

- 1) Les effecteurs
 - a) Les ventouses pneumatiques
 - b) Les tapis roulants
- 2) Les actionneurs
 - a) Les moteurs
 - b) Les vérins

IV) Interface entre partie commande et partie opérative

- 1) Les capteurs
 - a) Les capteurs capacitifs
 - b) Les capteurs inductifs
 - c) Les capteurs magnétiques
 - d) Les capteurs photo-électriques
 - e) Les thermocouples
 - f) Les capteurs de vision
 - g) Les codeurs incrémentaux
- 2) Les pré-actionneurs
 - a) Les contacteurs
 - b) Les distributeurs pneumatiques

V) Etude partie opérative/commande d'un système de convoyage automatique



Dans cette deuxième fiche nous allons nous intéresser à la structure générale des systèmes automatisés c'est dire les différents éléments constituant un système automatisé.

I) Partie opérative – Partie commande

Tout système automatisé est composé d'une partie opérative et d'une partie commande.

1) Partie opérative

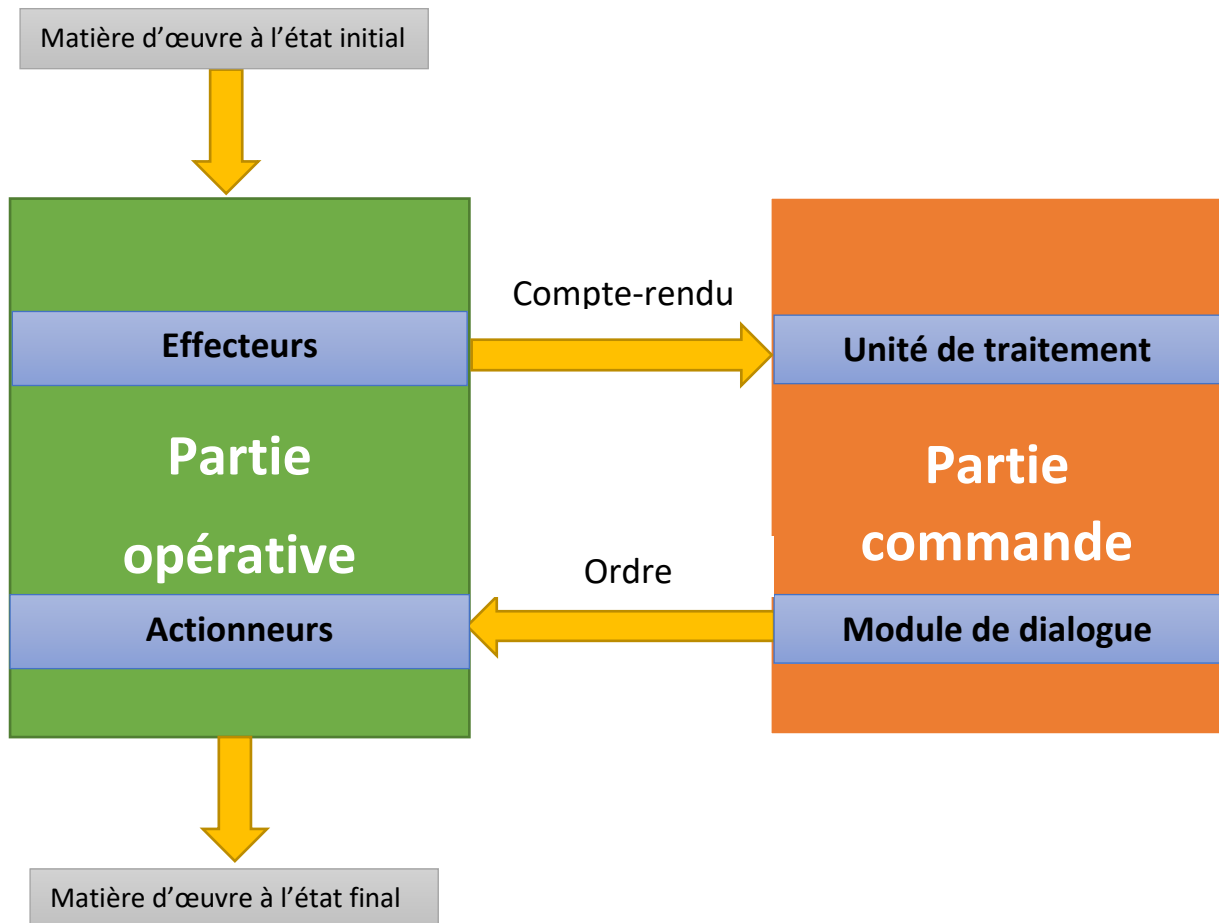
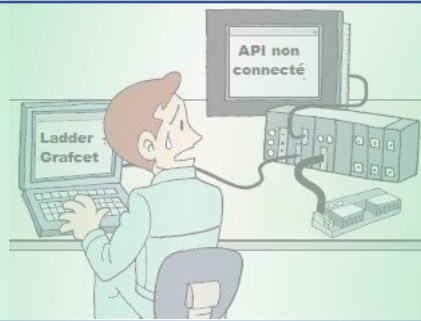
La partie opérative agit sur la matière d'œuvre sur ordre de la partie commande afin de lui procurer de la valeur ajoutée. La partie opérative est constituée **d'effecteurs** et **d'actionneurs**.

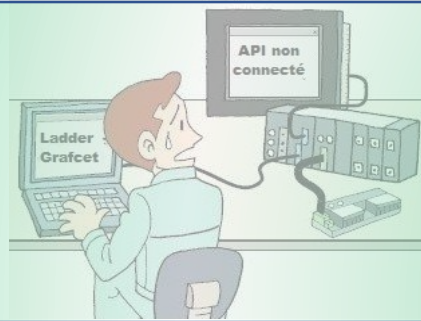
Les effecteurs agissent sur la matière d'œuvre (exemple d'effecteurs : ventouses, pales de ventilateurs etc...). Les actionneurs permettent d'actionner les effecteurs (exemple d'actionneurs : vérins, moteurs, générateur de vide etc...).

2) Partie commande

La partie commande coordonne les actions de la partie opérative. Elle donne les ordres en fonction des consignes de l'opérateur et des compte-rendu d'exécution transmis depuis la partie opérative.

La partie commande est constituée d'une unité de traitement et de modules de dialogue. L'unité de traitement traite les informations reçues par les **capteurs**. Les modules de dialogue gèrent la communication avec l'opérateur (boutons de commande, écrans de signalisation etc..)





II) Éléments constitutifs de la partie commande

- 1) **Les pupitres de commande** : Ce sont des panneaux comportant des boutons ou dispositifs lumineux permettant la commande ou la visualisation d'un système.



Photo pupitre de commande

Au niveau des pupitres de commande, on peut retrouver des boutons poussoirs avec ou sans rétro-éclairage pouvant être fournis sous plusieurs coloris.



Les boutons poussoirs de couleurs vertes servent souvent à mettre en marche le système alors que les boutons poussoirs de couleurs rouges

permettent d'arrêter le système.

On peut aussi retrouver sur un pupitre de commande un bouton d'arrêt d'urgence qui a une fonction de sécurité. Il permet d'arrêter le système à tout moment.

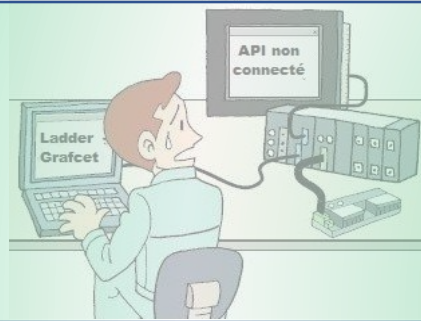
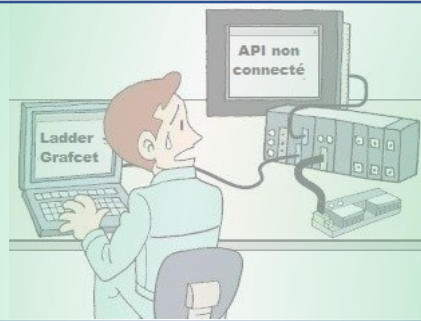


Photo bouton arrêt d'urgence

Outre le bouton d'arrêt d'urgence, on peut aussi retrouver un commutateur servant à basculer entre les modes de pilotage manuel ou automatique.



Photo commutateur



- 2) Les écrans de commande/HMI :** Ce sont souvent des écrans tactiles sur lesquels on a une interface homme-machine logiciel, permettant ainsi de surveiller ou de commander les systèmes. Ils peuvent être de taille compacte, ou sur écran de grande taille que l'on peut placer dans des salles de contrôle.



Photo écran de commande tactile

III) Éléments constitutifs de la partie opérative

1) Les effecteurs

C'est la partie qui agit directement sur la matière d'œuvre afin de lui conférer de la valeur ajoutée.

- a) Les ventouses pneumatiques :** Adaptées à la préhension et aux déplacements de pièces ou composants fragiles dans les systèmes automatisés de production, les ventouses pneumatiques prennent maintenant une place de plus en plus importante dans les ateliers de production automatisés.

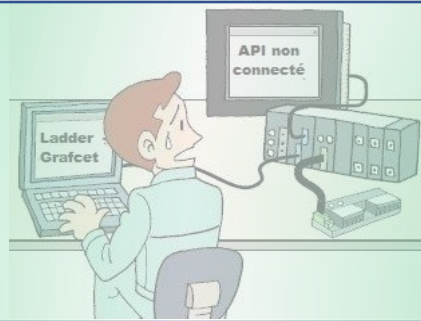
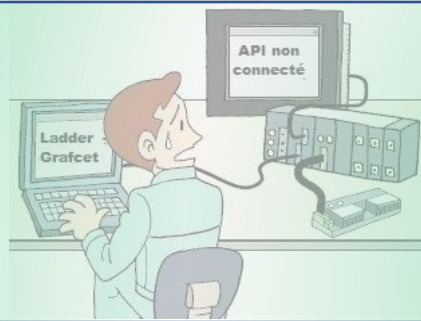


Photo ventouses pneumatiques

b) Les tapis roulants : entraînés le plus souvent par un moteur électrique, ils permettent de déplacer des objets d'un point A vers un point B par mouvements de translation.





2) Les actionneurs

Combinés aux effecteurs, ils agissent sur la matière d'œuvre et lui confèrent une valeur ajoutée. Pour un tapis roulant par exemple, l'actionneur qui lui est associé peut-être un moteur électrique. Grâce au moteur électrique le tapis roulant pourra déplacer les pièces qui sont posées dessus. Ci-dessous quelques exemples d'actionneurs que l'on retrouve très souvent sur les systèmes automatisés.

a) Les moteurs

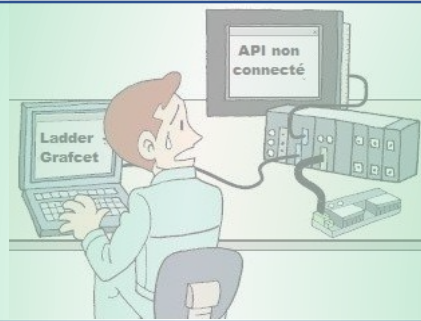
Ils peuvent être électriques ou pneumatiques. Ils permettent d'apporter par exemple dans le cas d'un système de convoyage, de l'énergie mécanique à l'élément à transporter.



b) Les vérins

Ils peuvent être électriques, pneumatiques ou hydrauliques. On les retrouve très souvent dans les systèmes de fermeture automatique de portes des bus.





IV) Interface entre partie commande et partie opérative

Les capteurs et pré-actionneurs servent d'interface entre la partie commande et la partie opérative d'un système automatisé.

1) Les capteurs

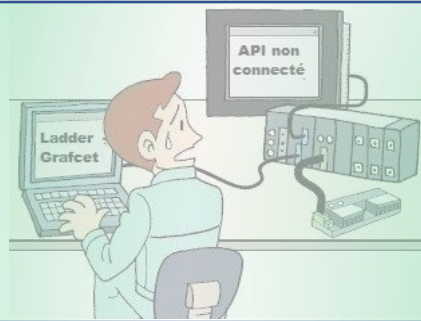
Pour définition, un capteur est un dispositif qui produit un signal de sortie qui varie en fonction de l'entrée.

En automatisation industrielle, les capteurs permettent d'informer la partie commande de l'état de la partie opérative. Exemple de capteurs : capteur de détection de présence qui permet de détecter la présence d'une personne et qui permet l'ouverture automatique d'une porte par exemple (système que l'on retrouve souvent à l'entrée des centres commerciaux).

Suivant le type d'application, on peut retrouver plusieurs types de capteurs parmi lesquels on peut citer :

- a) **Les capteurs capacitifs** : ce sont des détecteurs sans contact qui sont utilisés pour détecter des objets de toutes sortes métalliques ou non.





- b) Les capteurs inductifs** : ce sont des détecteurs sans contact qui permettent de détecter que les objets métalliques

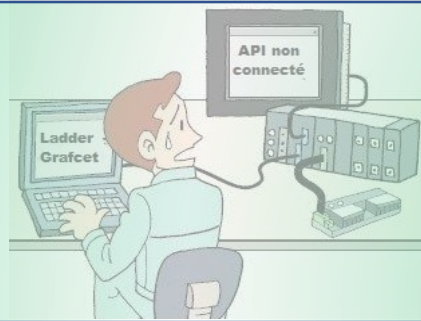


- c) Les capteurs magnétiques** : ils permettent de détecter des métaux ferromagnétiques (ex : l'acier). Ils sont souvent utilisés comme fin de course sur des vérins.



- d) Les capteurs photo-électriques** : ils permettent de détecter des objets grâce à un faisceau lumineux. La détection est effective quand la cible pénètre dans le faisceau lumineux et modifie suffisamment la quantité de lumière reçue par le récepteur pour provoquer un changement d'état de la sortie.





- e) **Les thermocouples** : Les thermocouples sont des capteurs de température rapides ayant une large plage de température. Il existe plusieurs types de thermocouple avec des gammes et tolérances de température différentes.

En véritable thermomètre, les thermocouples sont utilisés pour des gammes de températures très élevées ou très basses. Ils sont appelés thermocouple, car il fonctionne par couplage de deux matériaux différents ayant des propriétés thermoélectriques.

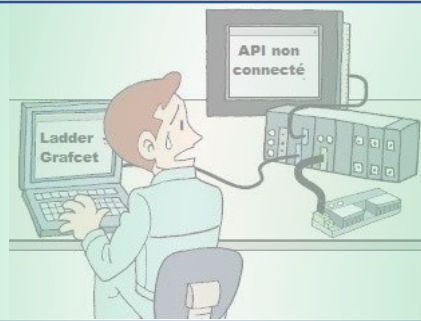
Ils peuvent être utilisés avec un automate en utilisant un transmetteur, la valeur recueillie est de type analogique. Les thermocouples sont très utilisés dans les domaines de l'instrumentation et de la régulation industrielle.



← Photo thermocouple

- f) **Les capteurs de vision** : ils permettent de reconnaître ou d'inspecter des objets grâce aux caractéristiques de celui-ci. Ils sont utilisés dans les domaines du contrôle de présence, contrôle qualité ou pour faire des tris.





g) Les codeurs incrémentaux : C'est un capteur angulaire de position destiné à des applications de positionnement, de contrôle de déplacement ou de mesure de vitesse d'un mobile, par comptage et décomptage des impulsions qu'il délivre.



Les capteurs sont caractérisés par leur :

Résolution : c'est la plus petite variation d'entrée qui produit un changement notable de la sortie

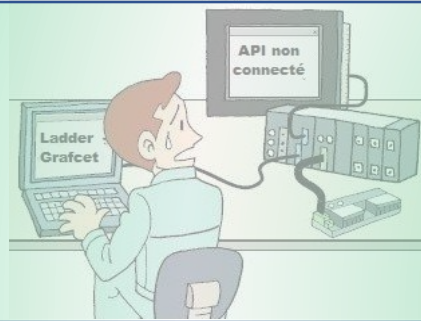
Sensibilité : c'est le rapport entre la variation de la grandeur de sortie sur la variation de la grandeur d'entrée (pente de la plage)

Reproductibilité (répétabilité) : c'est la propriété à obtenir des résultats aussi proches que possible lors de mesures répétées dans des conditions identiques.

Fidélité : c'est la propriété à obtenir des résultats qui ne sont pas influencés par l'action des perturbations internes et externes.

Temps de réponse : c'est le temps qui s'écoule avant la stabilisation du signal de sortie suite à une variation soudaine du signal d'entrée.

Précision : elle représente le degré de précision du calcul de la mesure. Notons que la précision d'un dispositif dépend de toutes les autres caractéristiques ci-dessus.



Fiabilité : c'est la propriété du capteur à exécuter la fonction dans les limites des exigences de performance dans des conditions de fonctionnement données et dans un domaine temporel aussi grand que possible.

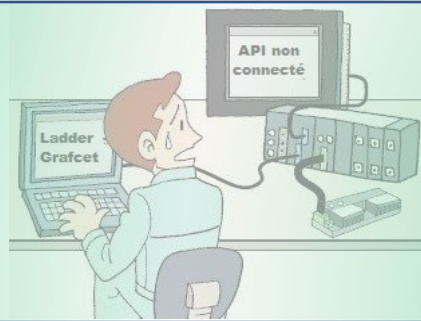
Robustesse : c'est sa résistance face aux chocs et vibrations.

2) Les pré-actionneurs

Les pré-actionneurs permettent de distribuer l'énergie aux actionneurs en fonction des ordres de la partie commande. Exemple de pré-actionneurs : distributeur pneumatique, contacteur etc...

a) **Les contacteurs** : ce sont des dispositifs électrotechniques servant à alimenter les moteurs électriques de grandes puissances.





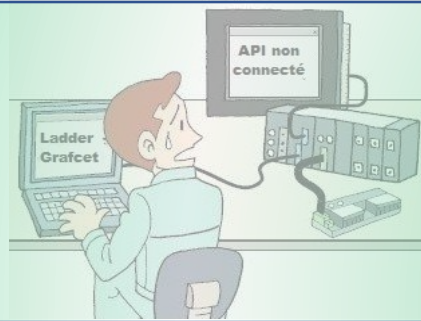
b) Les distributeurs pneumatiques : Ils permettent de distribuer l'air sous pression aux différents vérins et composants pneumatiques qui y sont connectés.



V) Etude partie opérative/commande d'un système de convoyage automatique

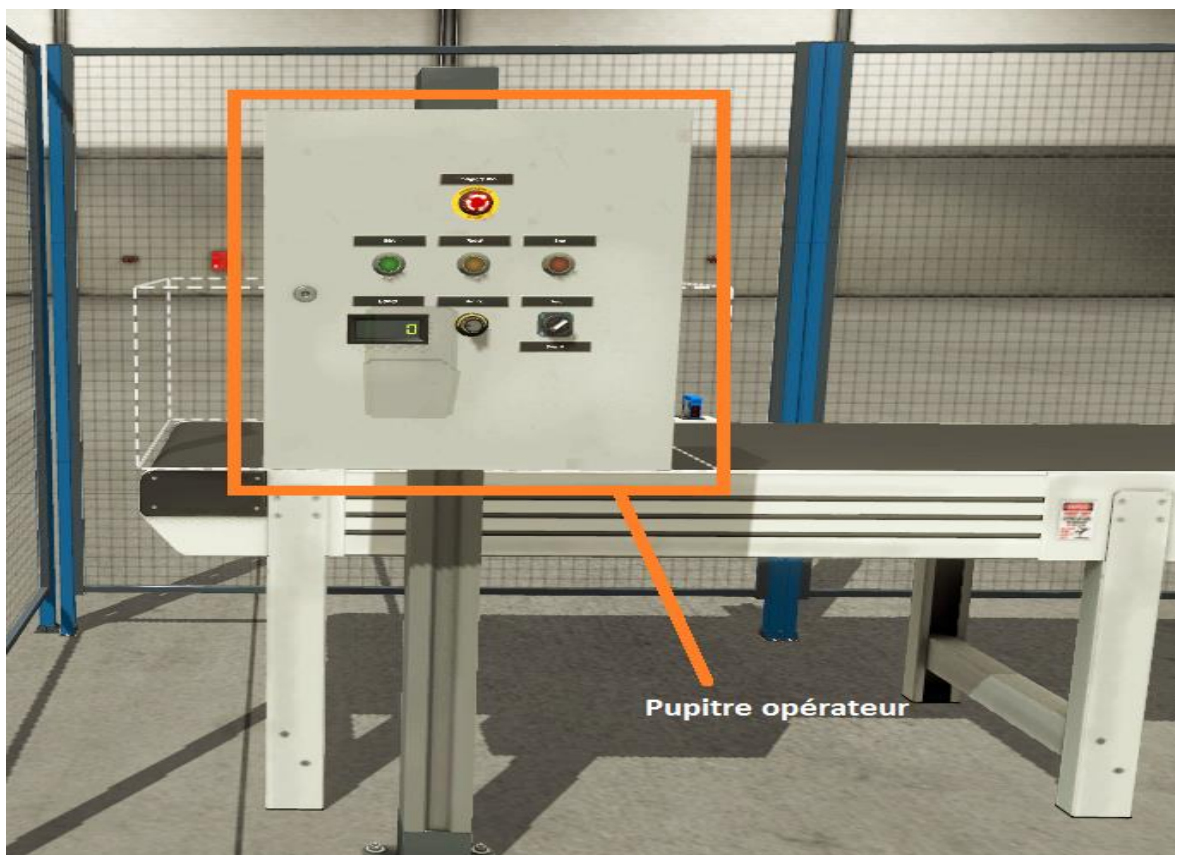
Nous allons étudier le système de convoyage automatique représenté dans l'image ci-dessous afin de voir la partie commande, la partie opérative, les capteurs et les pré-actionneurs qui le composent.

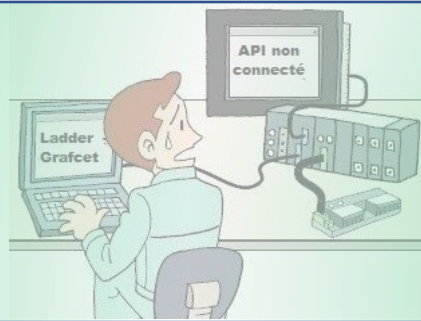




1) Etude de la partie commande

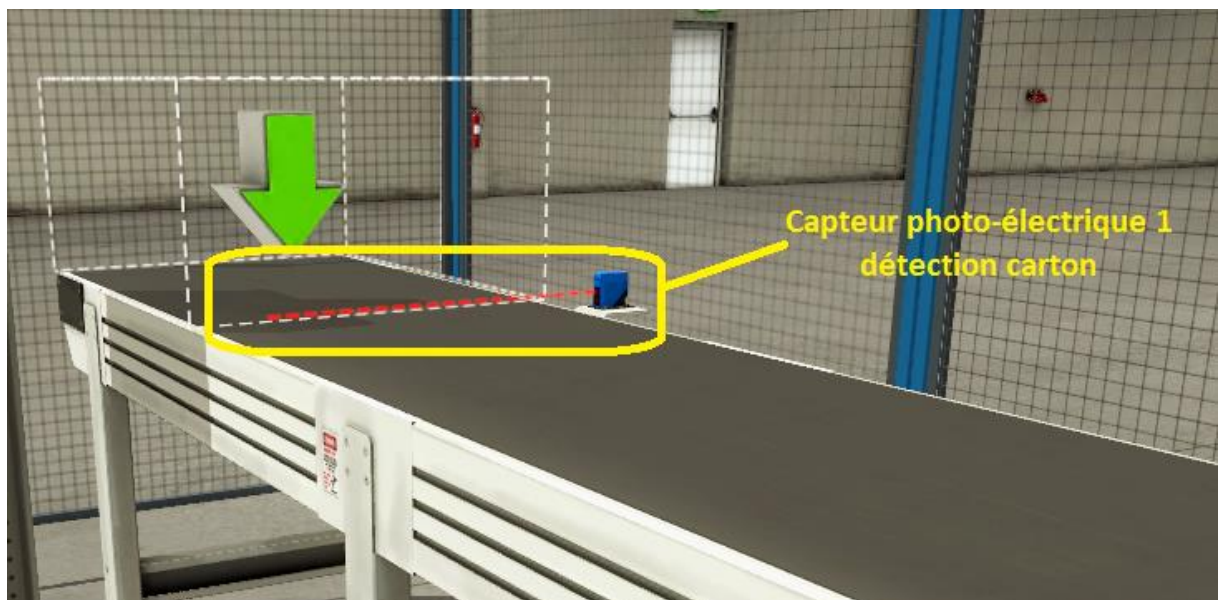
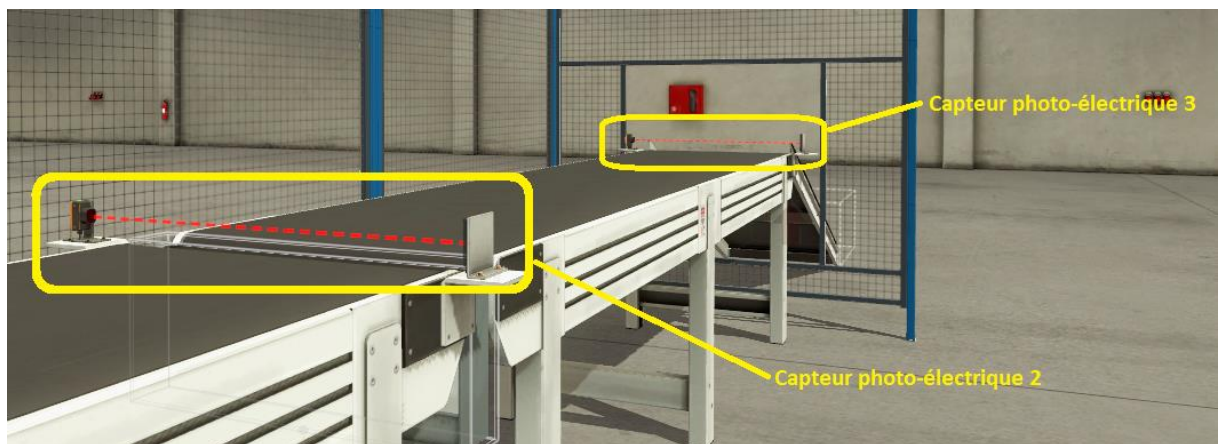
La partie commande est constituée d'un **pupitre de commande**. Au niveau du pupitre de commande on retrouve plusieurs boutons dont un bouton de mise en marche, un bouton d'arrêt, un bouton de réinitialisation, un bouton d'arrêt d'urgence et un commutateur pour les modes de pilotage manuel et automatique.

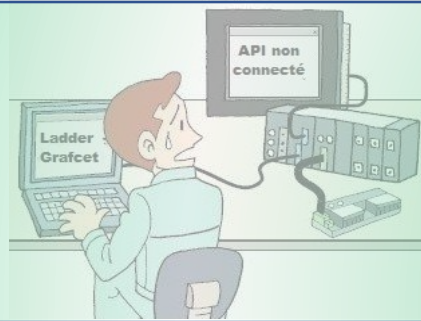




2) Etude des capteurs

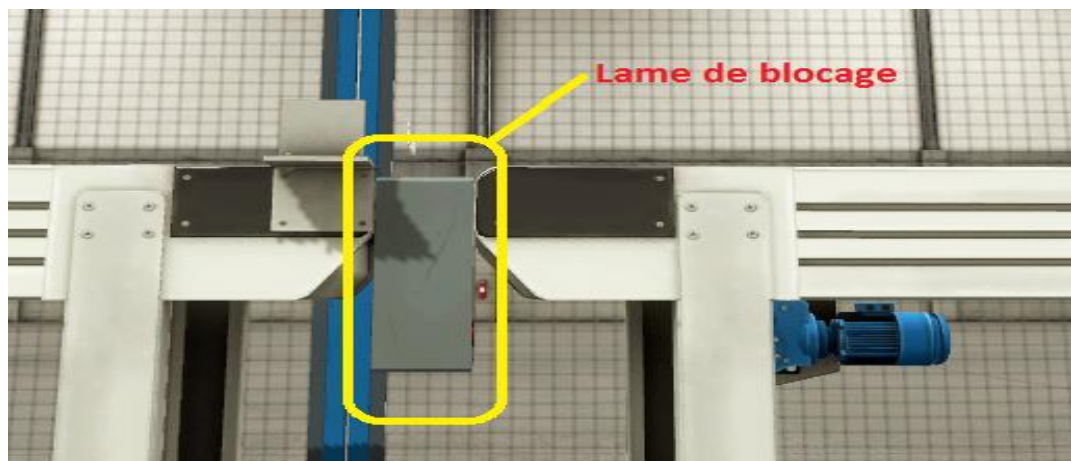
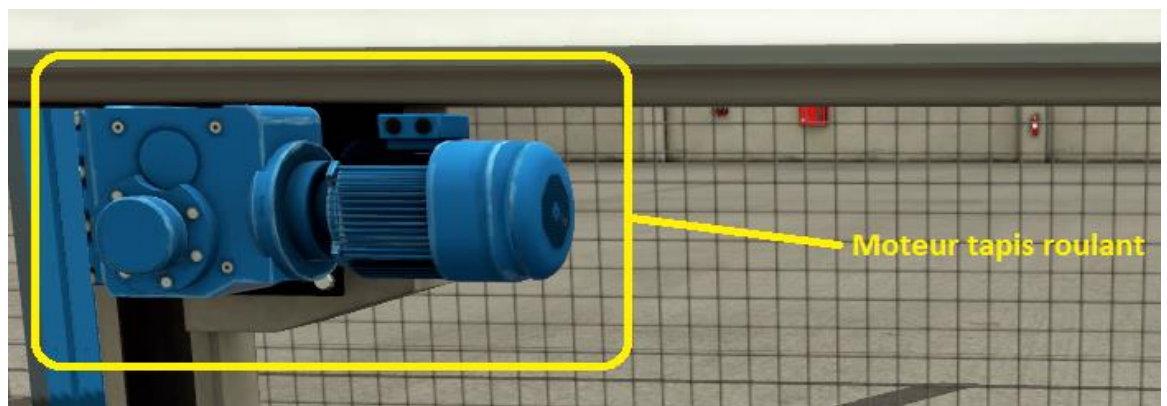
Le système est composé de 3 capteurs photo-électriques



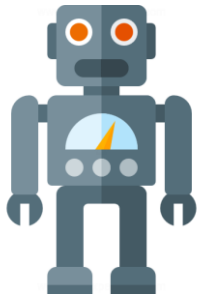
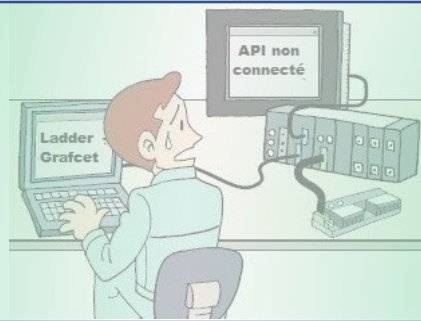


3) Etude de la partie opérative

La partie opérative est composée de 2 tapis roulants entraînés chacun par des moteurs électriques et d'une lame de blocage située entre les deux tapis. La lame de blocage permet de bloquer les cartons.



Ici les actionneurs correspondent aux moteurs électriques permettant d'entraîner le tapis roulant. L'effecteur correspond à la bande transporteuse qui permet de déplacer les éléments.



BILAN :

Dans cette fiche, vous avez pu découvrir l'architecture générale des systèmes automatisés.

Dans la prochaine fiche, nous verrons quelques exemples de systèmes automatisés que l'on rencontre dans le milieu industriel.