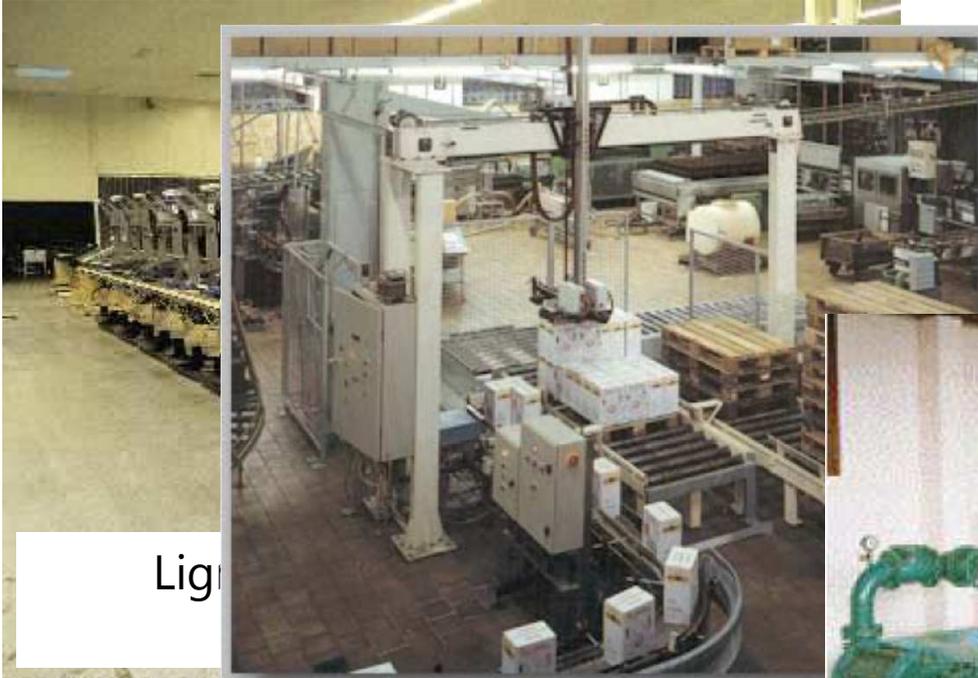


SYSTEME AUTOMATISÉ (SA)?

- Ensemble constitué d'une **PO** (Partie Opérative) et d'une **PC** (Partie Commande) en relation avec l'environnement physique et humain et organisé en vue de produire la valeur ajoutée sur des matières d'œuvre (matière, énergie, information).



EXEMPLES DE SA



Lign



Lignes de
conditionnement de
bouteilles



Palettiseur 3 axes



Station de pompage

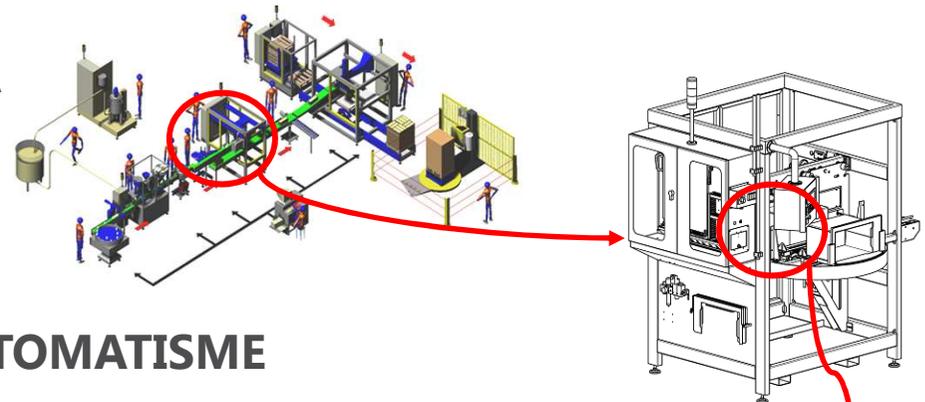


STRUCTURE GÉNÉRALE D'UN SYSTÈME AUTOMATISÉ (SA)

- ILLUSTRER PAR UN EXEMPLE LA STRUCTURE GÉNÉRALE D'UN SA.
- ASSOCIER UN COMPOSANT TECHNOLOGIQUE À CHAQUE FONCTION RÉALISÉE PAR LE SA
- DÉCOUVRIR LE VOCABULAIRE ET LE FORMALISME UTILISÉ.

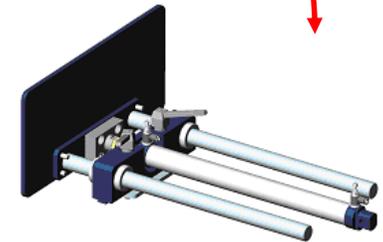
ANALYSE FONCTIONNELLE D'UN SA

- Ligne de conditionnement
- Encartonneuse
- Sous-ensemble poussoir



FONCTIONS PRINCIPALES D'UN AUTOMATISME

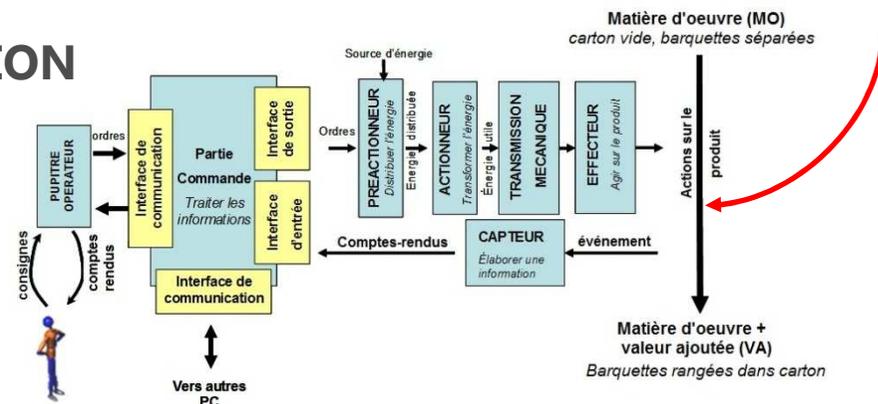
- Agir sur la matière d'œuvre
- Transmettre l'action
- Commander la puissance
- Acquérir les informations
- Traiter les informations
- Communiquer



CHAINES D'ACTION ET D'ACQUISITION

- Chaîne d'action
- Chaîne d'acquisition

DIAGRAMME SADT



I. Analyse fonctionnelle d'un SA

1. Ligne de conditionnement

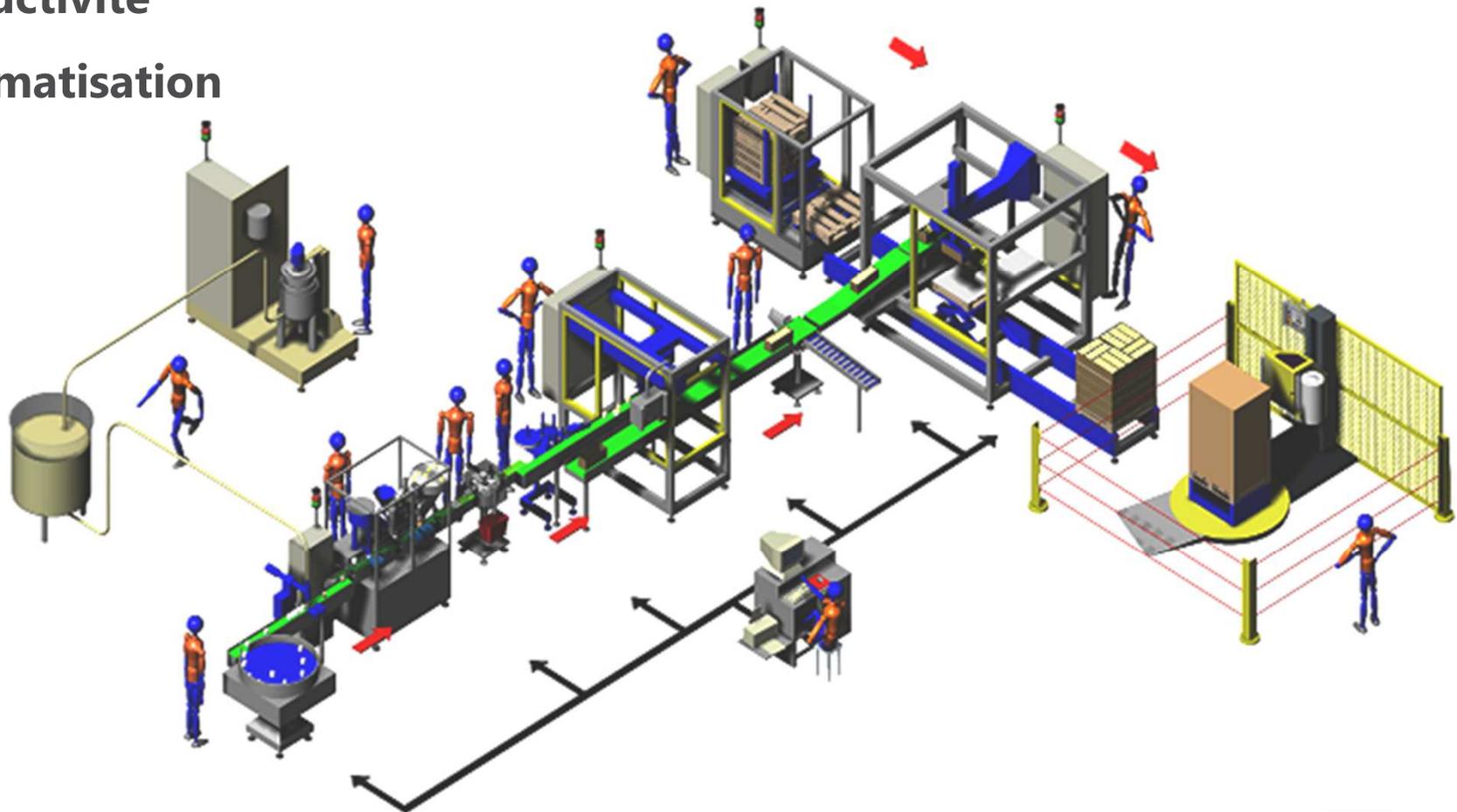
- schéma d'implantation

Flux de production

Flexibilité

Productivité

Automatisation



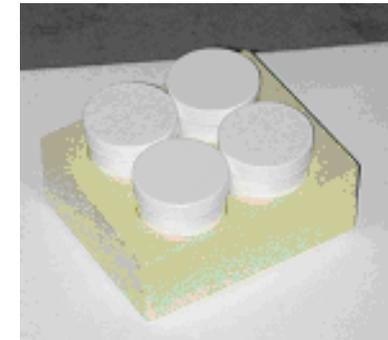
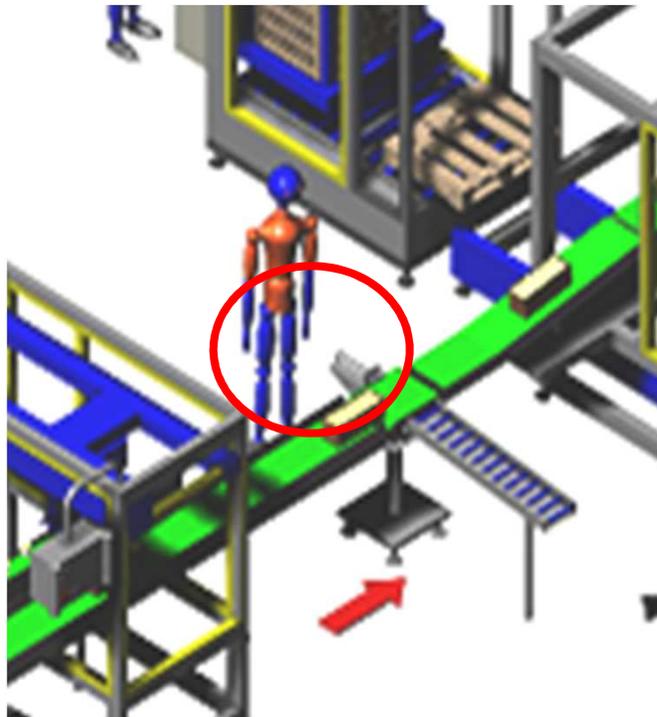
I. Analyse fonctionnelle d'un SA

1. Ligne de conditionnement

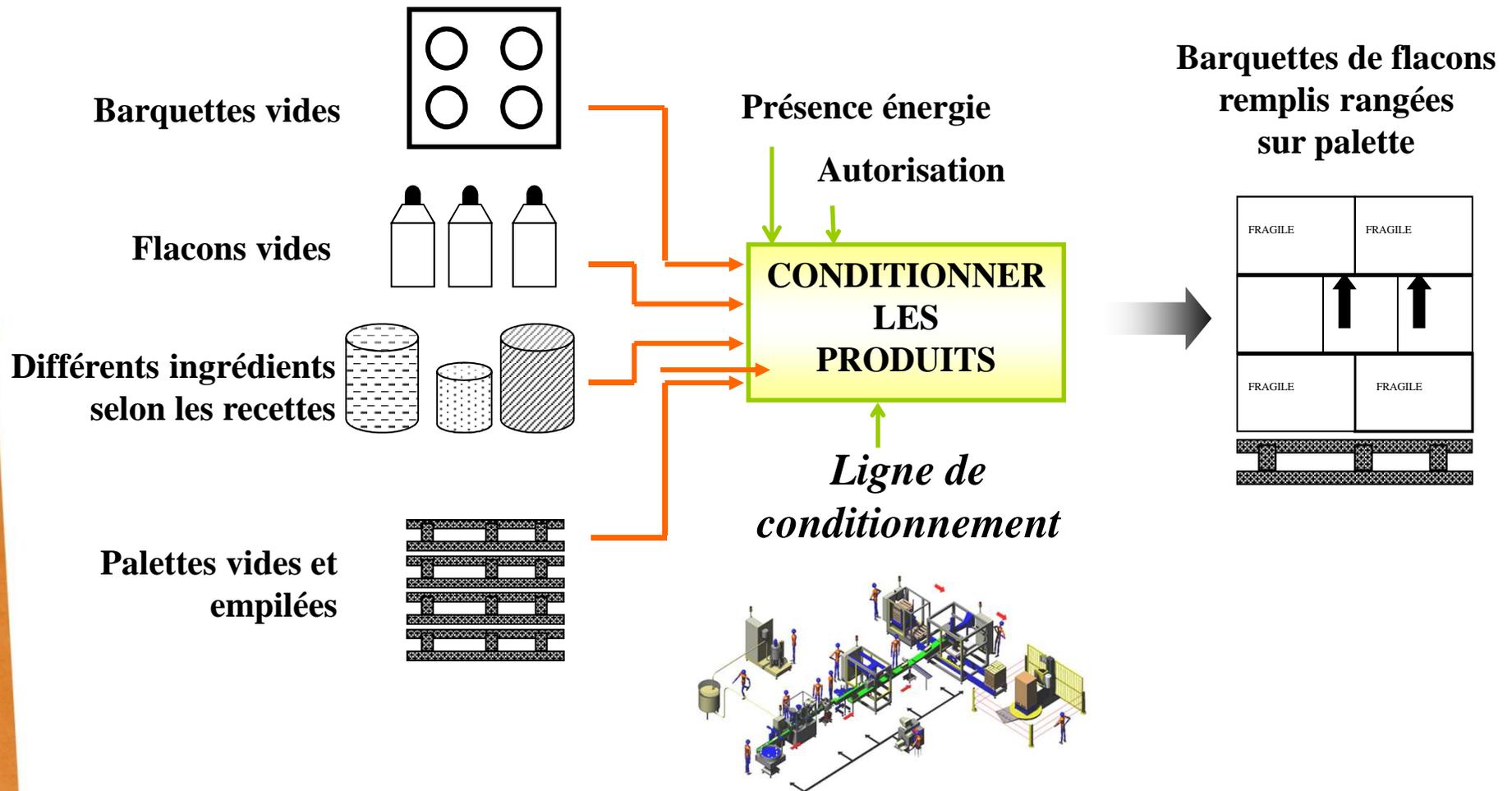
- caractéristiques techniques

- unité de fabrication:
- unité de conditionnement:
- module d'encaissage:
- unité de dépilage des palettes:
- unité de palettisation:

- lots de 40l en 1h
- 1000 pots de 125 ml/h
- 300 barquettes de 4 pots /h
- 200 palettes/h
- 6 palettes/h avec 5 niveaux/palette

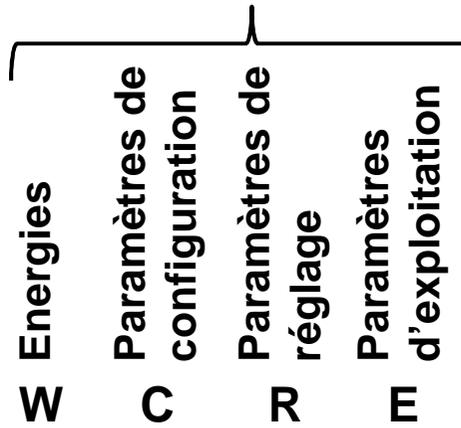


ANALYSE FONCTIONNELLE NIVEAU A-0

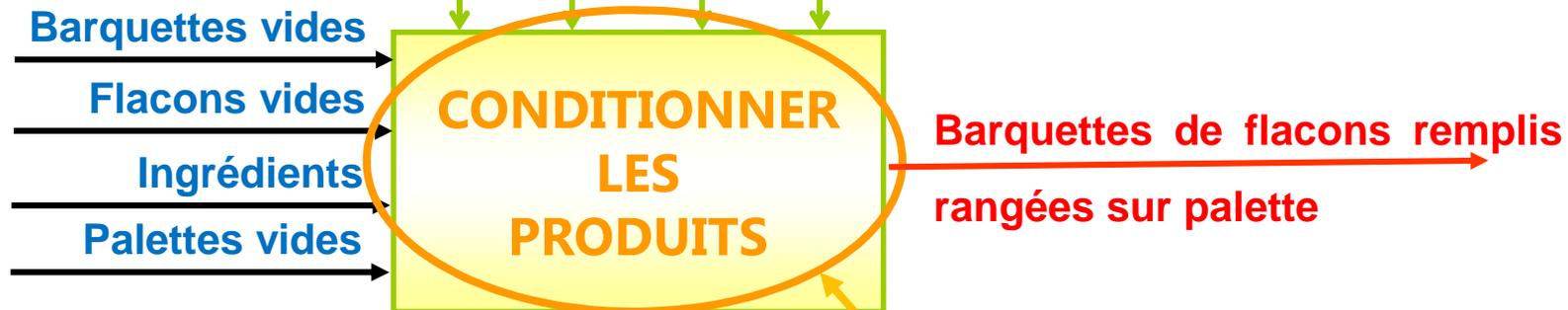


E = Entrées
 Matière d'œuvre,
 énergie,
 information

CONTRAINTES DE PILOTAGE



S = Sorties
 Entrées + valeur ajoutée,
 pertes énergétiques,
 rebuts



M = Moyens
 Support physique qui réalise la fonction

Ligne de conditionnement

Fonction à réaliser (verbe à l'infinitif)
 Le rectangle est appelé **actigramme**



Contraintes de configuration C:

indiquent la capacité à changer d'activité. La configuration du système peut être modifiée soit par le logiciel (programme automate), soit par le matériel

Contraintes de réglage R:

concernent l'ajustement d'un ou de plusieurs paramètres, sans modification de l'activité (par exemple, le réglage d'une vitesse ou d'un déplacement).

Contraintes d'exploitation E:

concernent la mise en marche ou l'arrêt du système. Elles peuvent s'appliquer, pour des raisons de sécurité, sans intervention de l'opérateur.

Contraintes énergétiques W:

Elles sont liées à l'action ou à la force motrice du système.

Contraintes de pilotage CREW

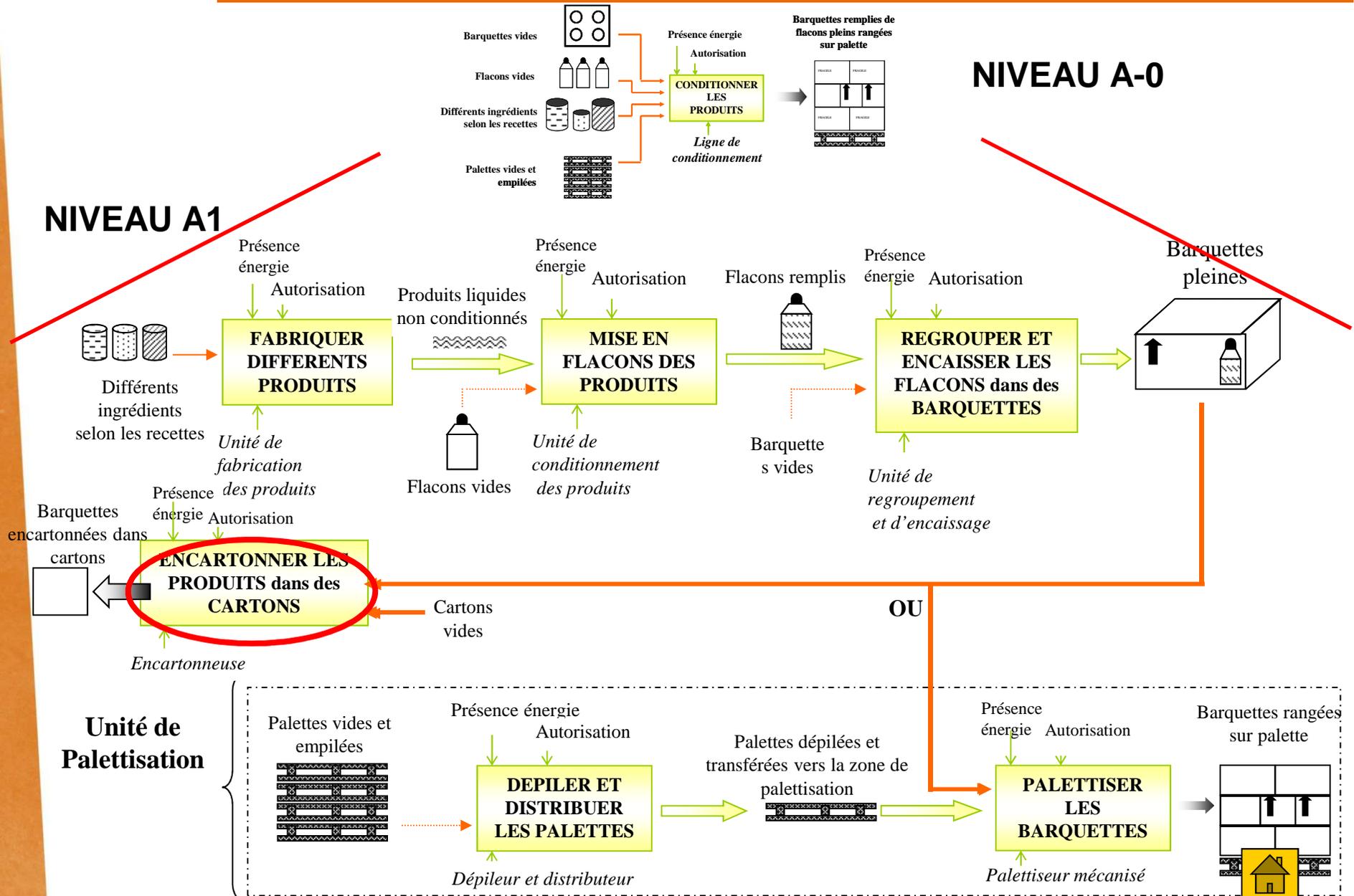
Elles sont à prendre en compte lors de la mise en route, du fct ou de l'arrêt du système.

- Le diagramme SADT s'appuie sur une **méthode d'analyse descendante**.
- Le diagramme SADT met en évidence **les flux de matières**.
- Il est particulièrement adapté à la **description des systèmes automatisés**.

I. Analyse fonctionnelle d'un SA

1. Ligne de conditionnement

- analyse fonctionnelle SADT

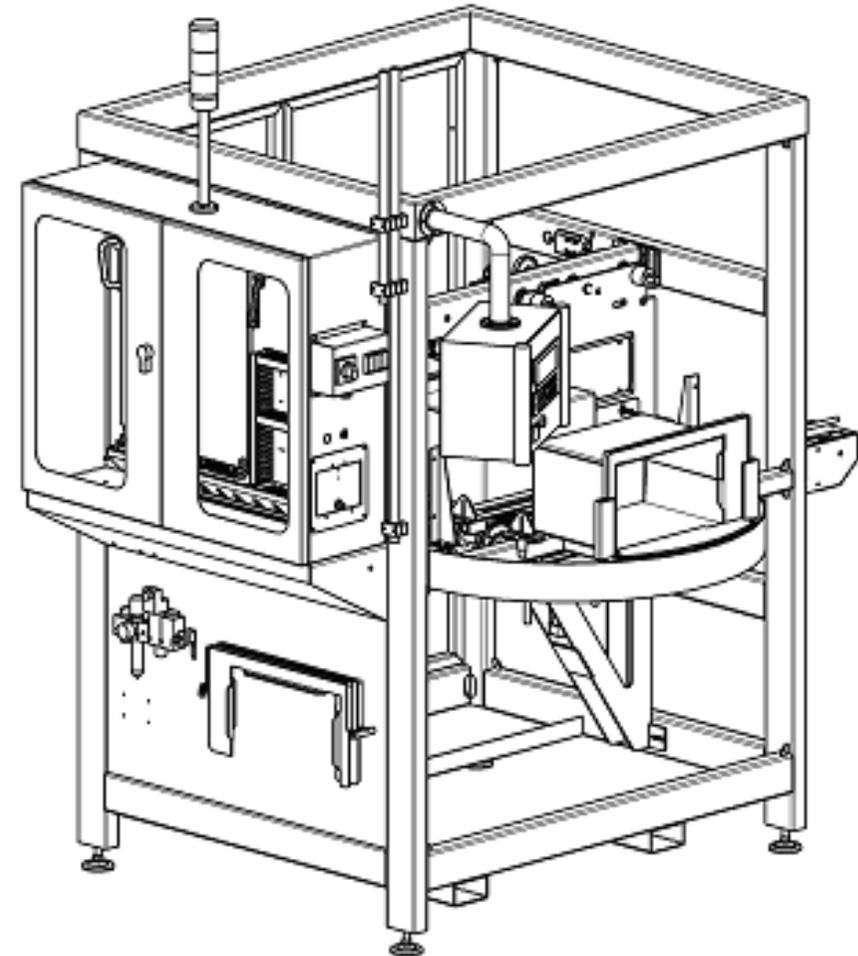


I. Analyse fonctionnelle d'un SA

2. Encartonneuse

- caractéristiques techniques

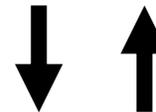
- 70 cartons à l'heure
- 2 rangées de 4 produits par cartons
- masse 600 Kg
- niveau sonore 60 dB
- sources d'énergie:
 - réseau électrique triphasé 380V
 - réseau d'air comprimé 7 bars



I Encartonneuse en vue de dessus

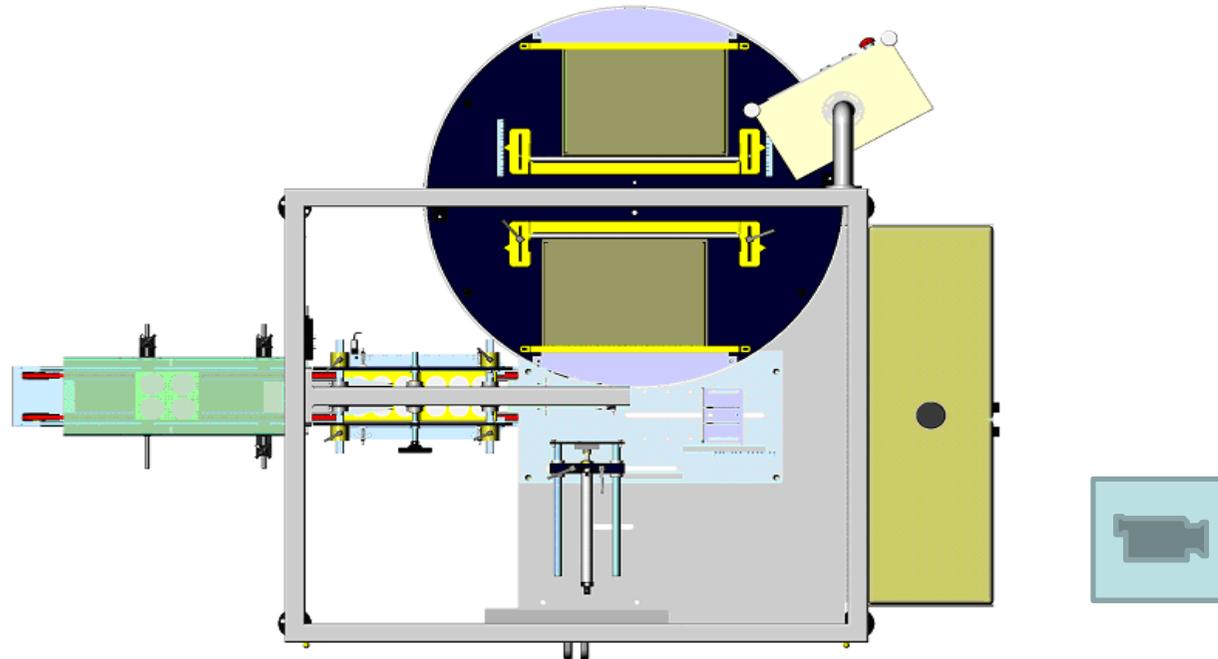
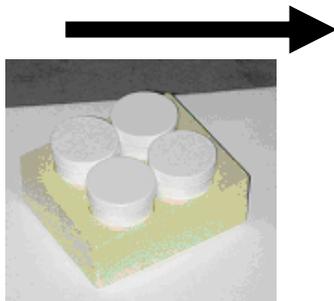


Alimentation des
cartons vides



Évacuation des
cartons pleins

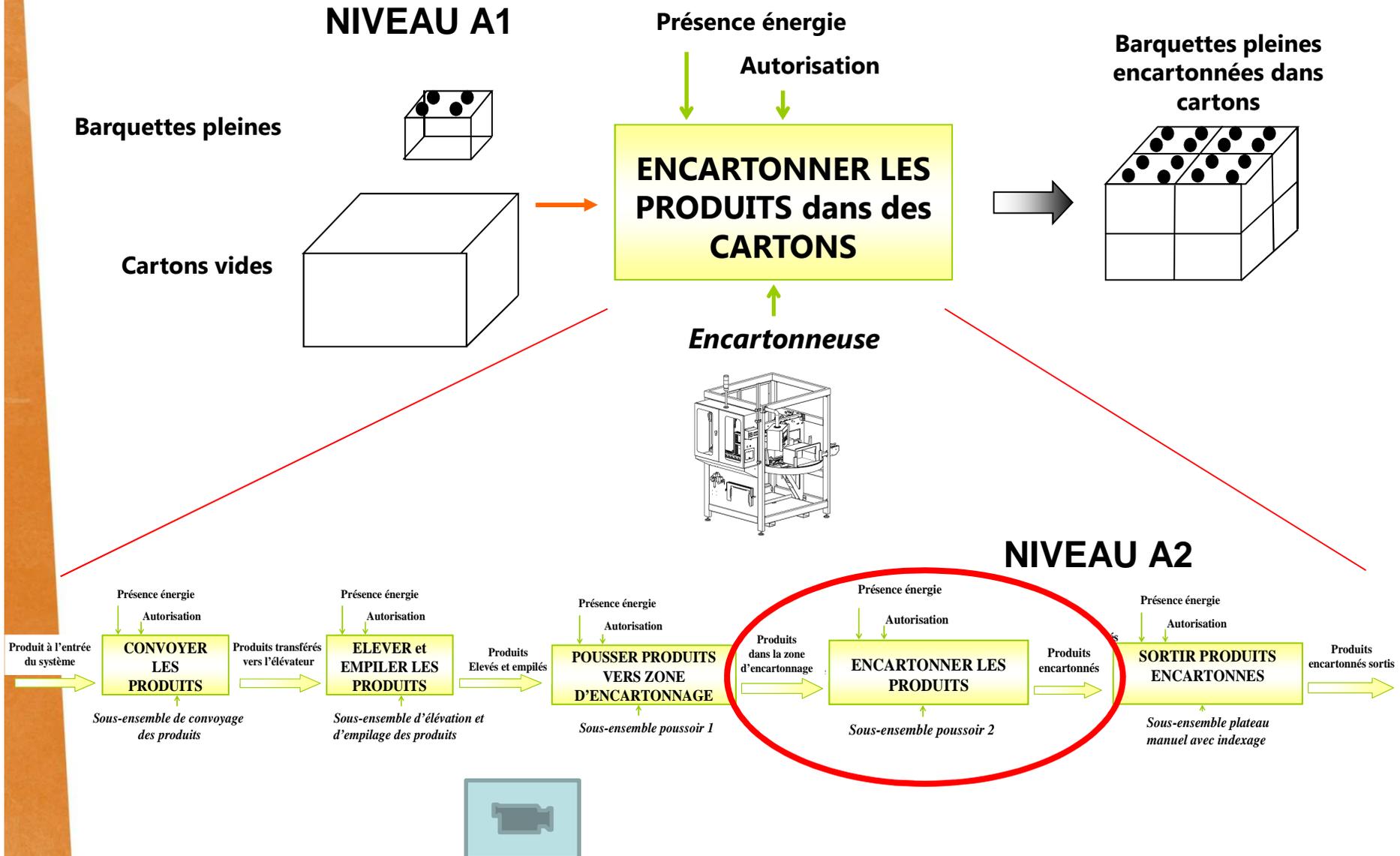
Arrivée continue
des barquettes



I. Analyse fonctionnelle d'un SA

2. Encartonneuse

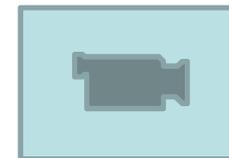
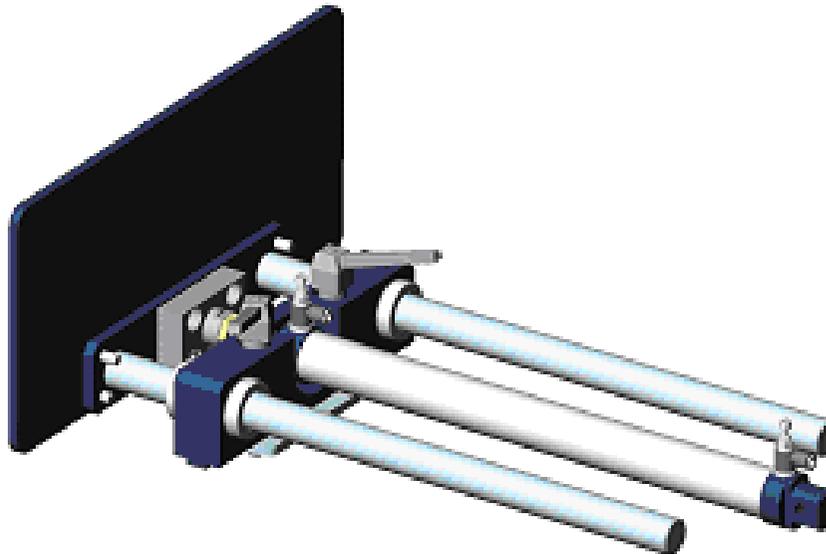
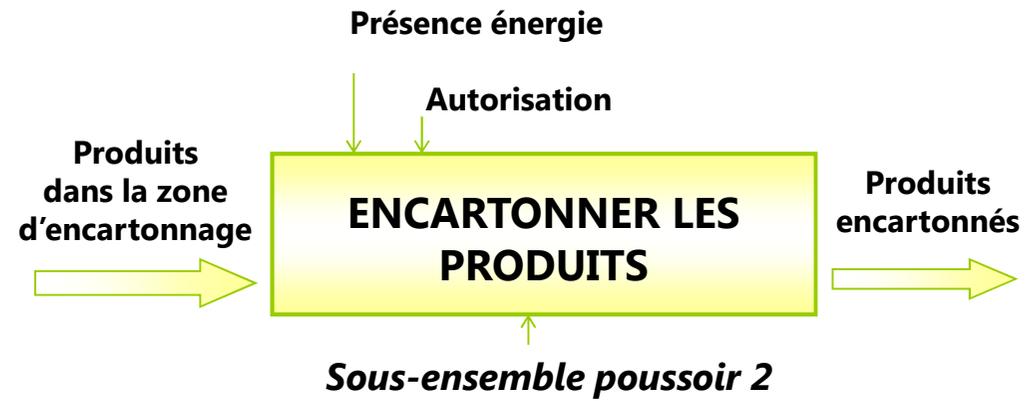
- analyse fonctionnelle



I. Analyse fonctionnelle d'un SA

3. Sous-ensemble poussoir

- présentation

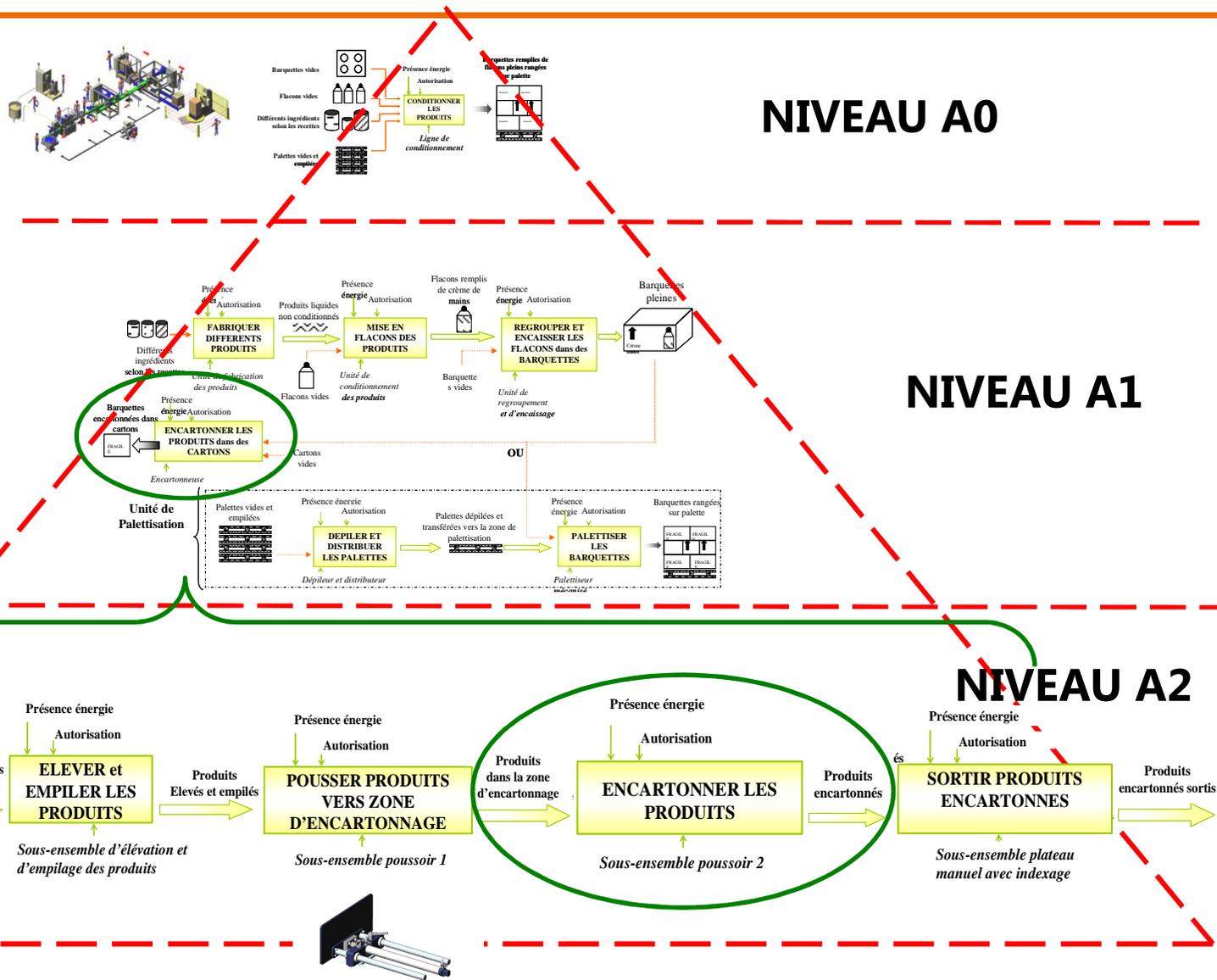


I. Analyse fonctionnelle d'un SA

3. Sous-ensemble poussoir

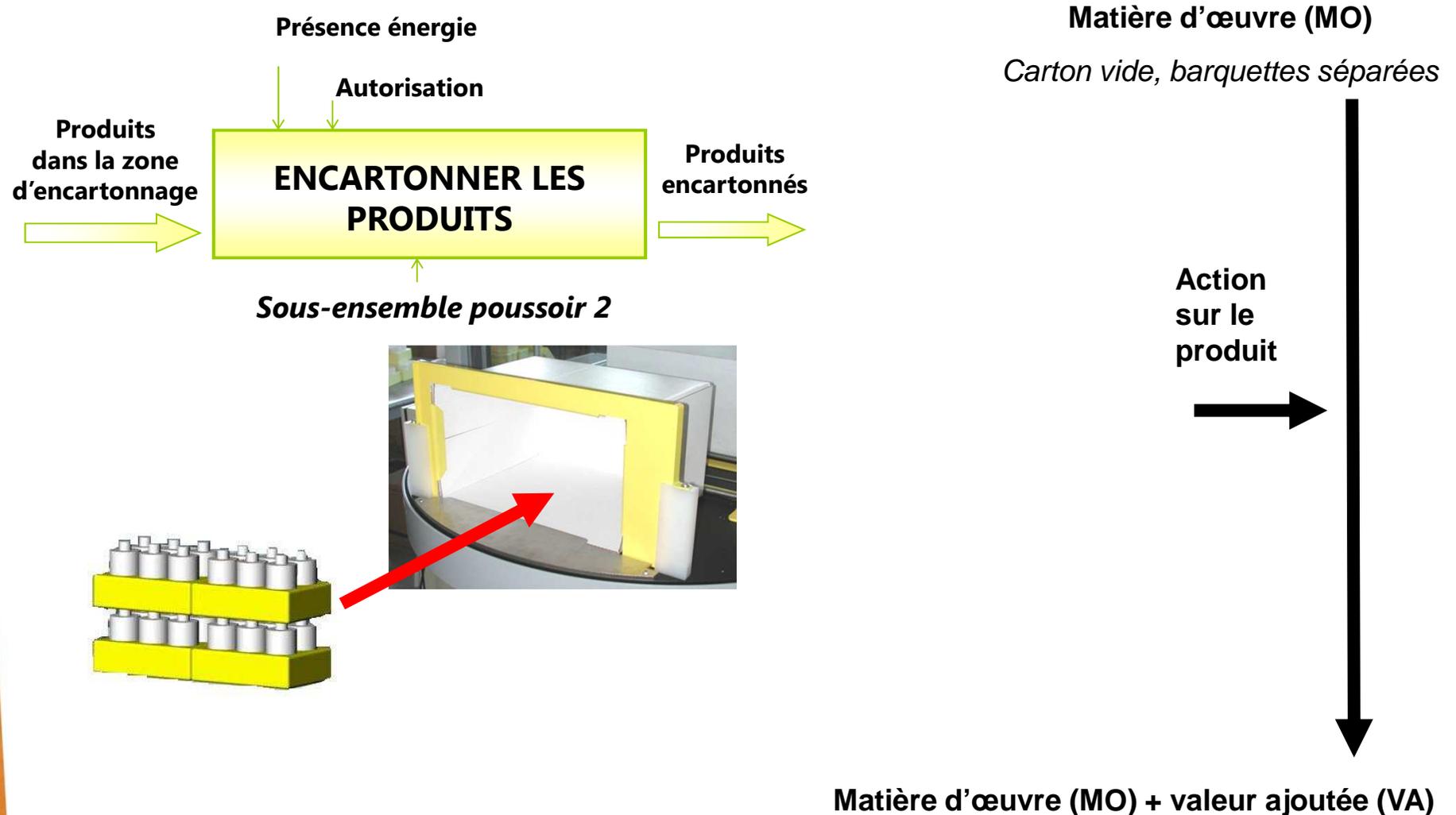
- synthèse analyse fonctionnelle

Analyse fonctionnelle descendante



II. Fonctions principales d'un SA

1. Agir sur la matière d'œuvre



L'action sur la matière d'œuvre est ici un déplacement permettant un gain de productivité dans le transport des produits.

I ACTIONNEUR (transformation d'énergie)

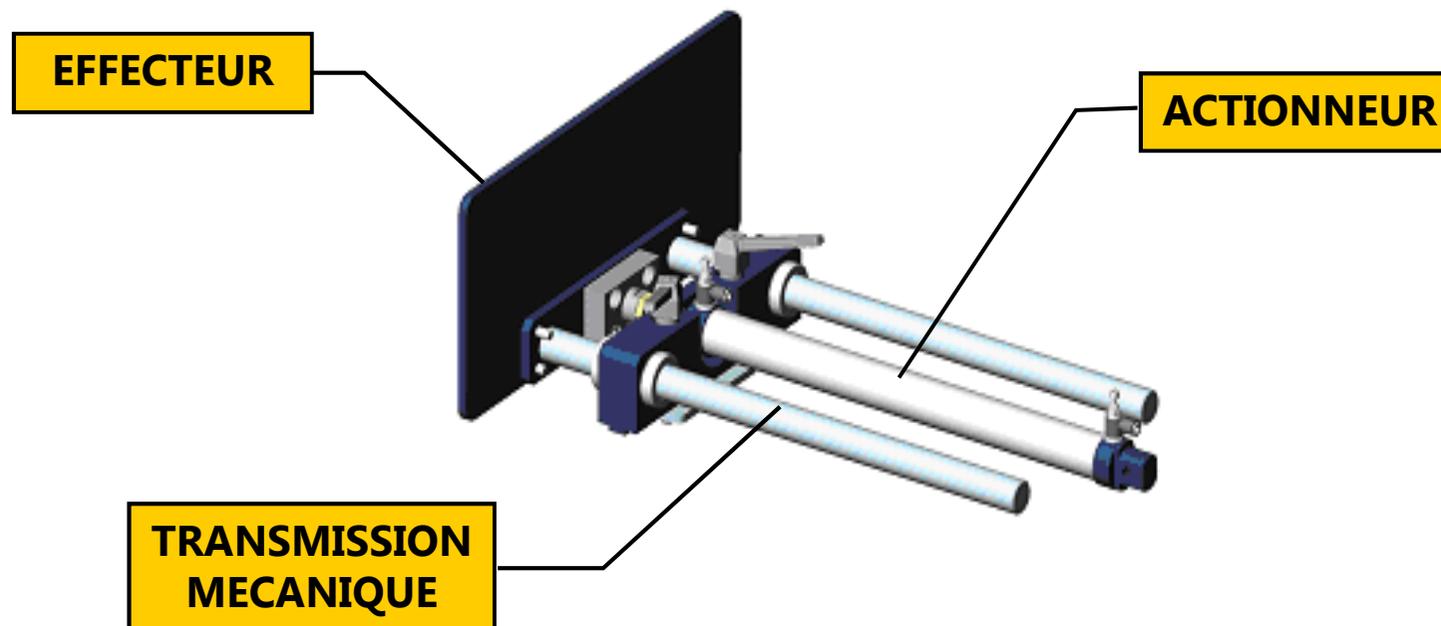
- vérin pneumatique double effet avec limiteur de débit (réglage de la vitesse)

I TRANSMISSION MECANIQUE:

- 2 colonnes de guidage sur coussinets autolubrifiés avec plaque support

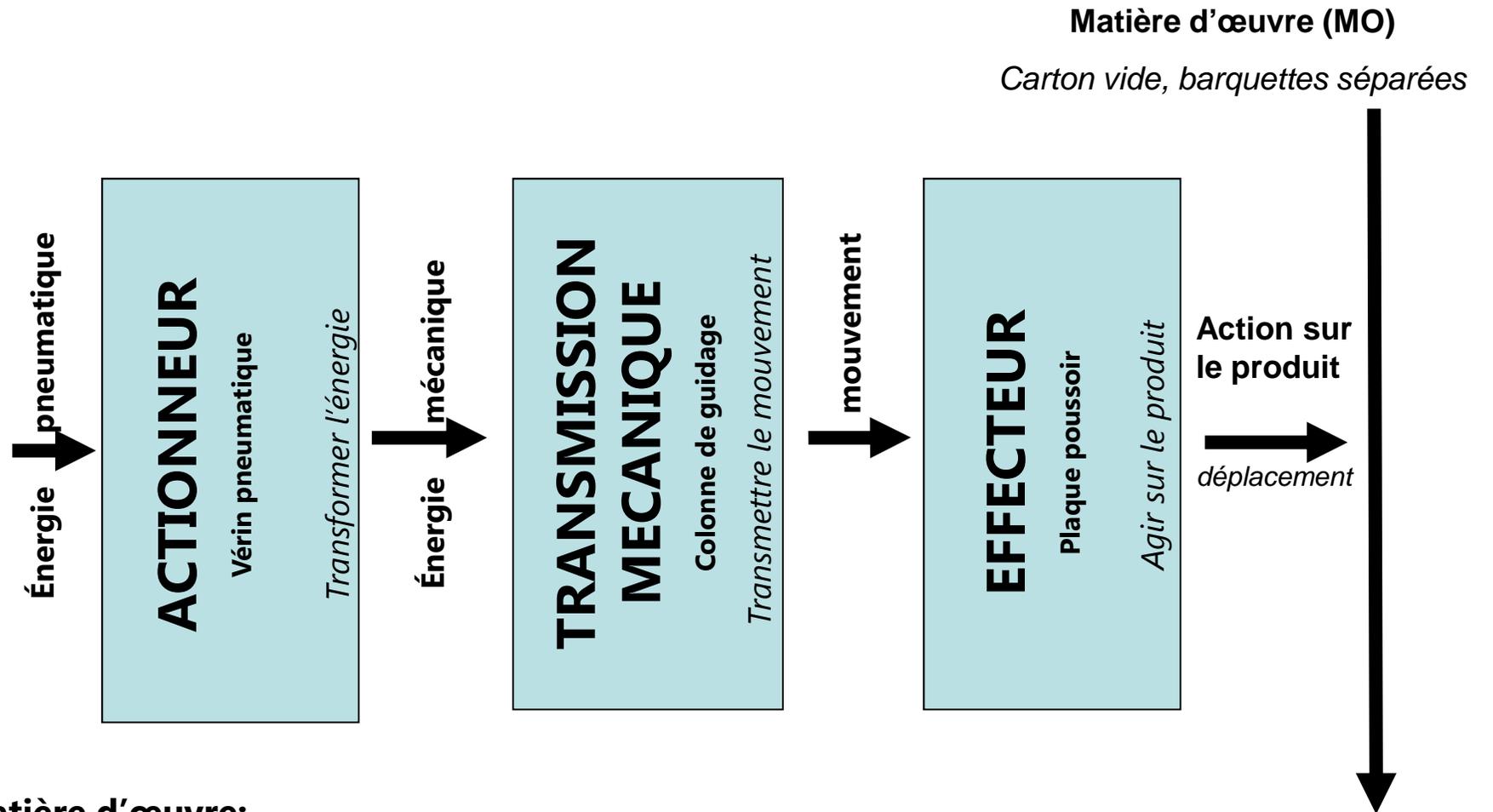
I EFFECTEUR (action directe sur le produit)

- Plaque en alliage d'aluminium épaisseur 10 mm fixée sur l'extrémité des colonnes de guidage



II. Fonctions principales d'un SA

2. Transmettre l'action



Matière d'œuvre:

produit sur lequel s'applique la valeur ajoutée.

Valeur ajoutée: valeur supplémentaire (qualité, coût...) apportée au produit par le système.

Matière d'œuvre (MO) + valeur ajoutée (VA)

Barquettes rangées dans carton

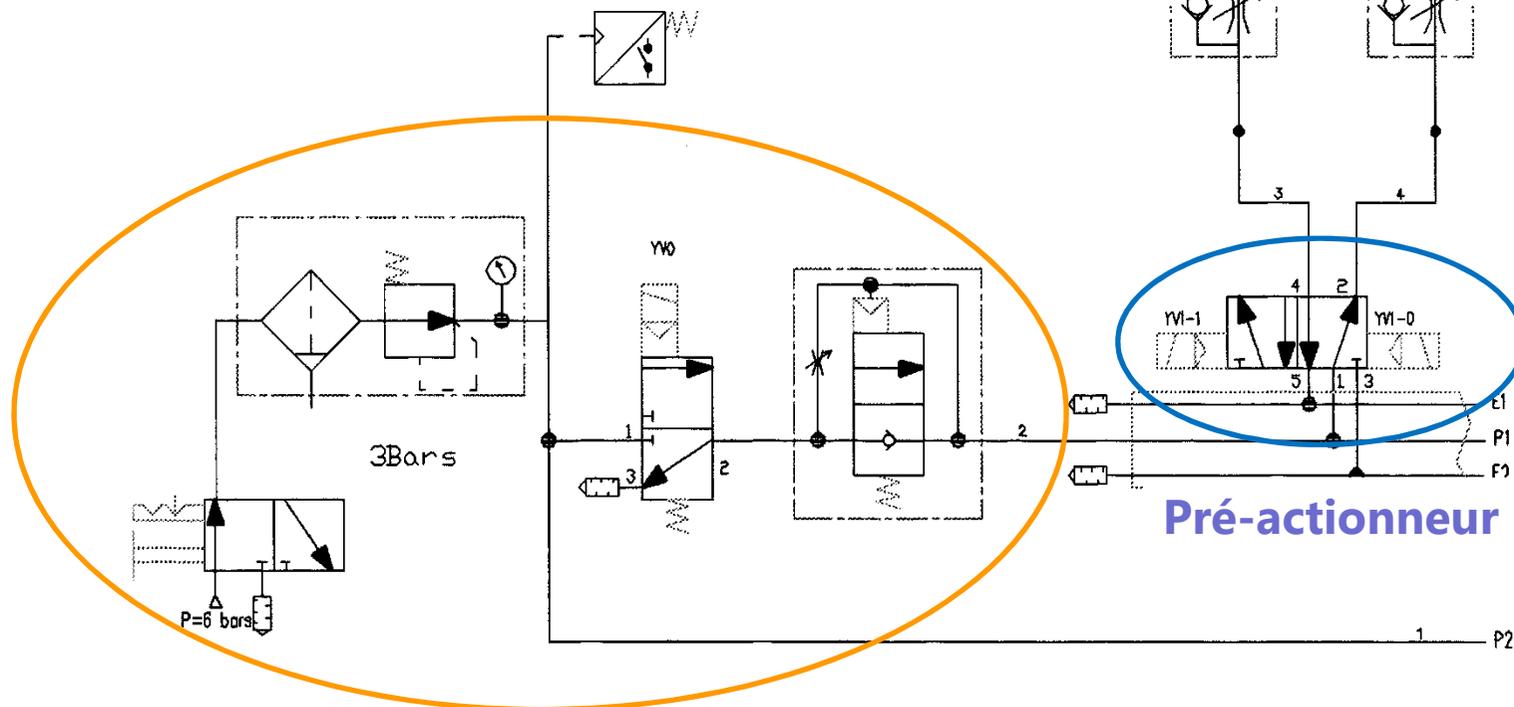
II. Fonctions principales d'un SA

3. Commander la puissance

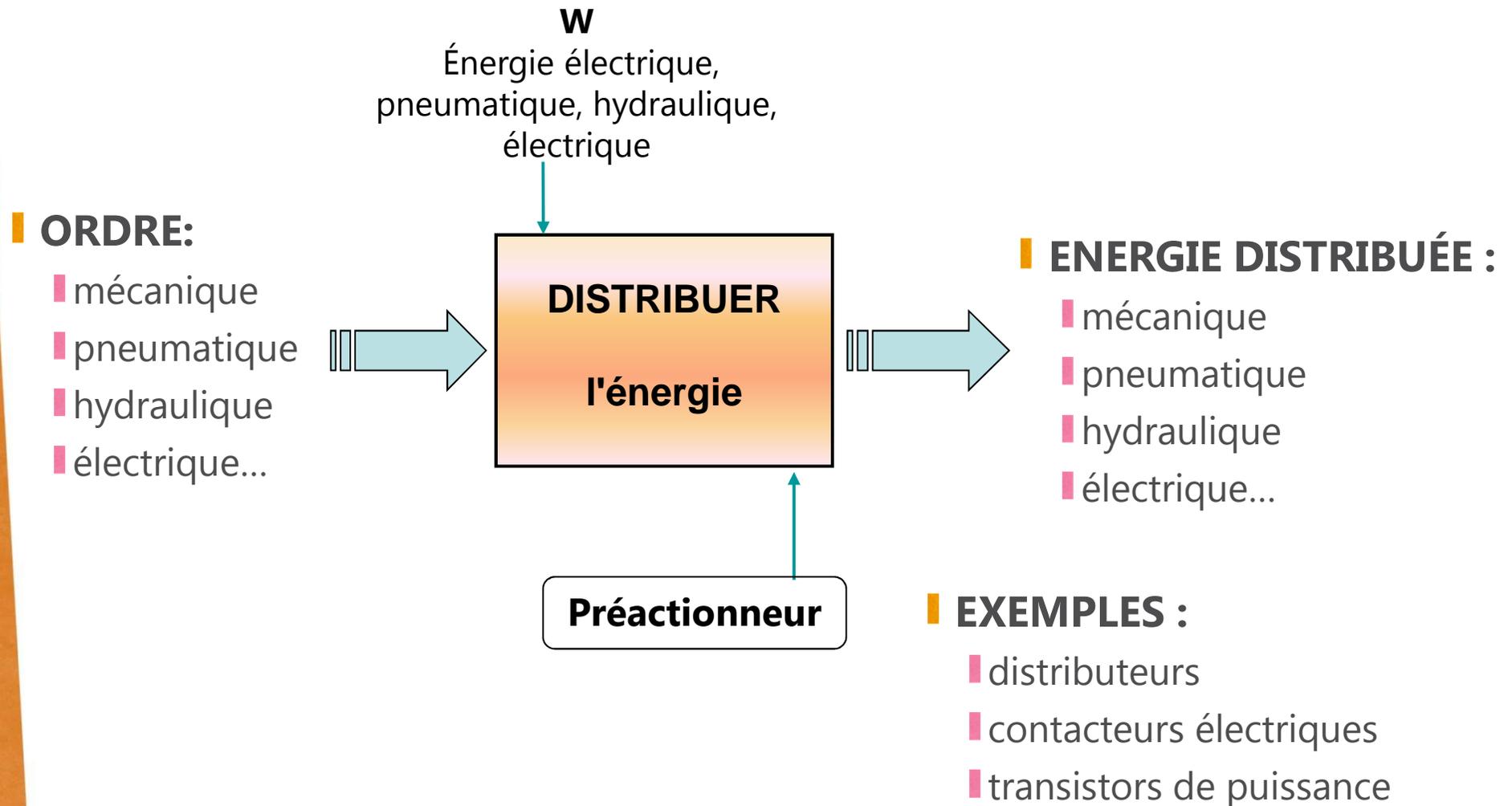
- schéma pneumatique

Source d'énergie pneumatique:

- raccordement réseau 6 bars
- filtrage, détente, lubrification
- contrôle de pression
- mise progressive sous pression



PRINCIPE D'UN PRÉACTIONNEUR



I PRINCIPE DU DISTRIBUTEUR

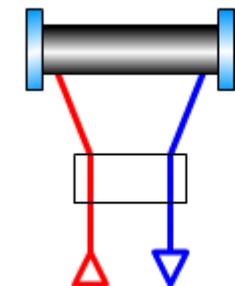
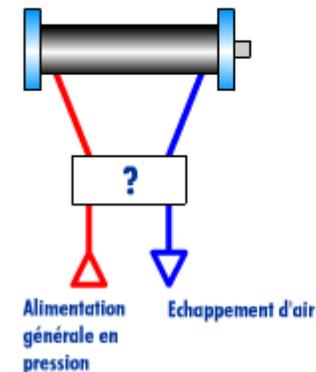
1- Rôle du distributeur

Les chambres d'un vérin en fonctionnement, doivent être, alternativement mises à la pression et à l'échappement.

Il n'est pas question de modifier les branchements des différents tuyaux.

Le distributeur aura pour rôle de réaliser les deux configurations possibles de branchements, en fonction d'un signal de commande extérieur.

Distributeur pneumatique



© Thierry Schanen - 2004



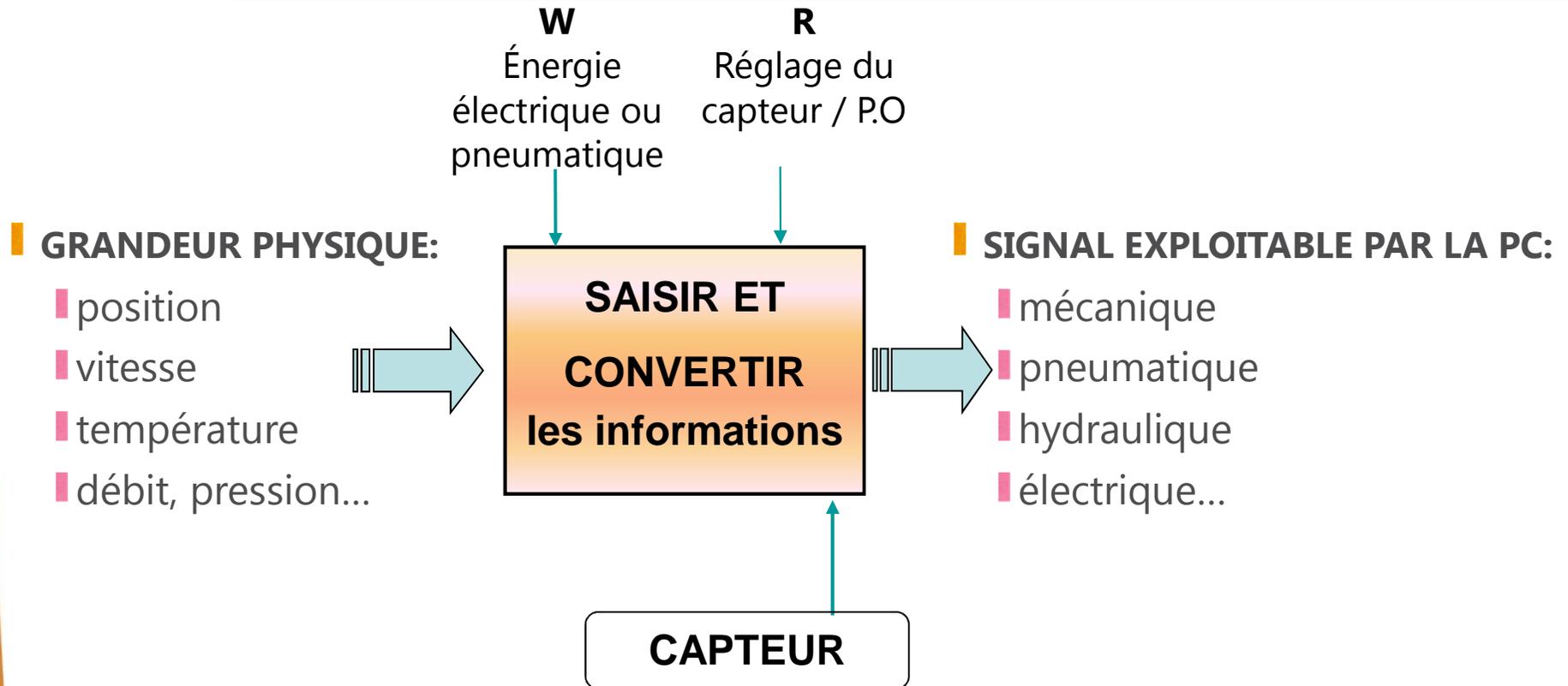
I CHOIX DU DISTRIBUTEUR

- ▀ distributeur pneumatique 5/2 bistable à commande électro-pneumatique

II. Fonctions principales d'un SA

4. Acquérir les informations

- principe général



EXEMPLES :

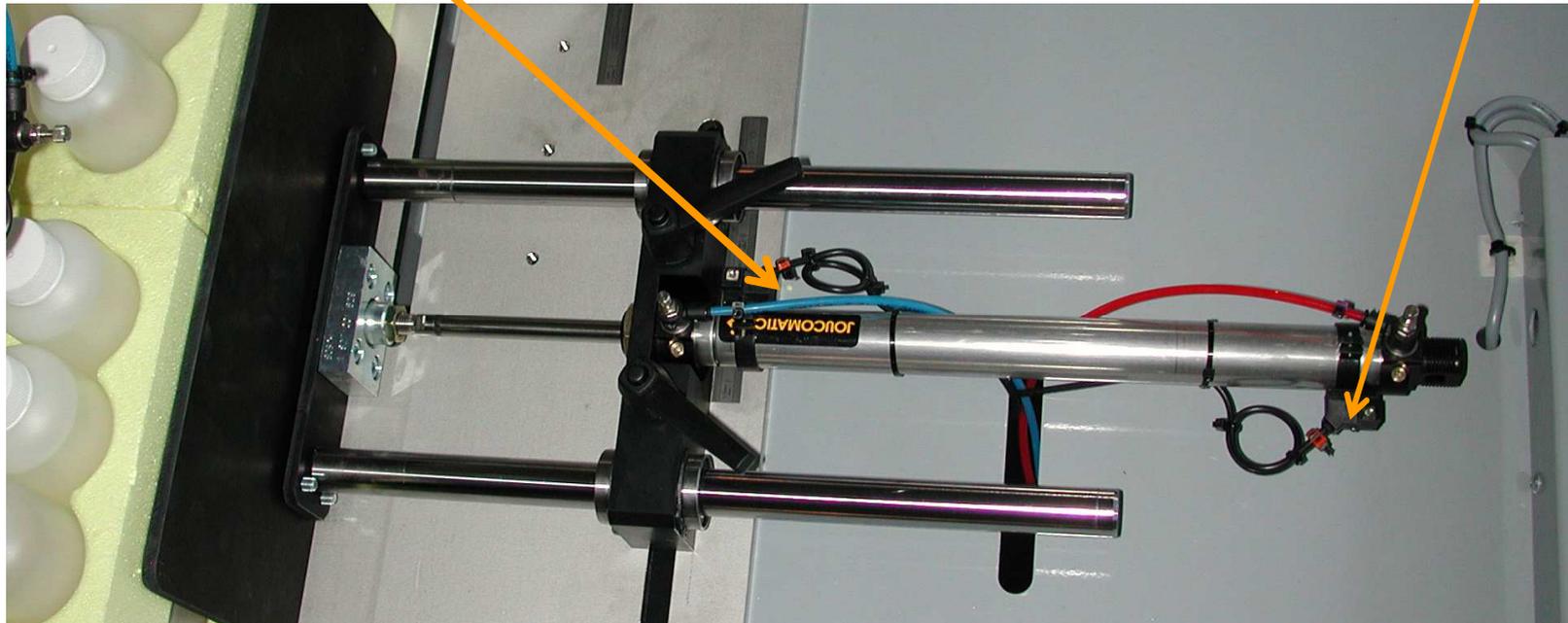
- des détecteurs électromécaniques
- des détecteurs de proximité
- des codeurs
- des thermostats
- des pressostats



I IMPLANTATION DES CAPTEURS

Détecteur de fin de course
1B2: « poussoir sorti »

Détecteur de fin de course
1B1: « poussoir rentré »



II. Fonctions principales d'un SA

4. Acquérir les informations

- Implantation des capteurs

I PRINCIPE DU DETECTEUR ILS (Interrupteur à Lames Souples) ou REED

Détecteurs magnétiques

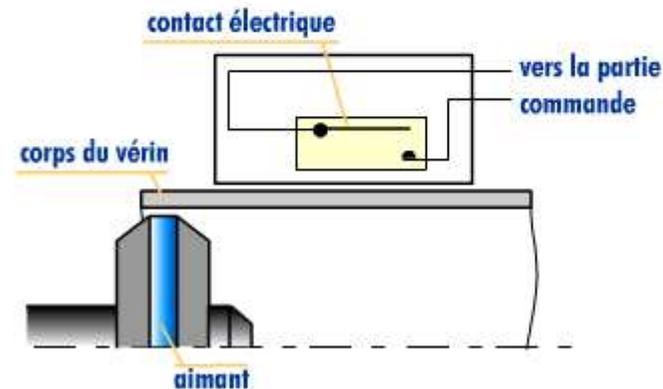
Les détecteurs magnétiques (aussi appelés interrupteurs à lame souple ou I.L.S.) sont de plus en plus employés dans les systèmes automatisés.

Ils sont directement fixés sur le corps d'un vérin dont le piston comporte un aimant (gain de place et simplicité d'utilisation).

Lorsque l'aimant passe à proximité du capteur, le contact électrique se ferme et l'information est donnée à la partie commande.

Lorsque l'aimant s'éloigne du capteur, le contact s'ouvre et le circuit n'est plus établi. L'information disparaît.

Symbole d'un capteur magnétique

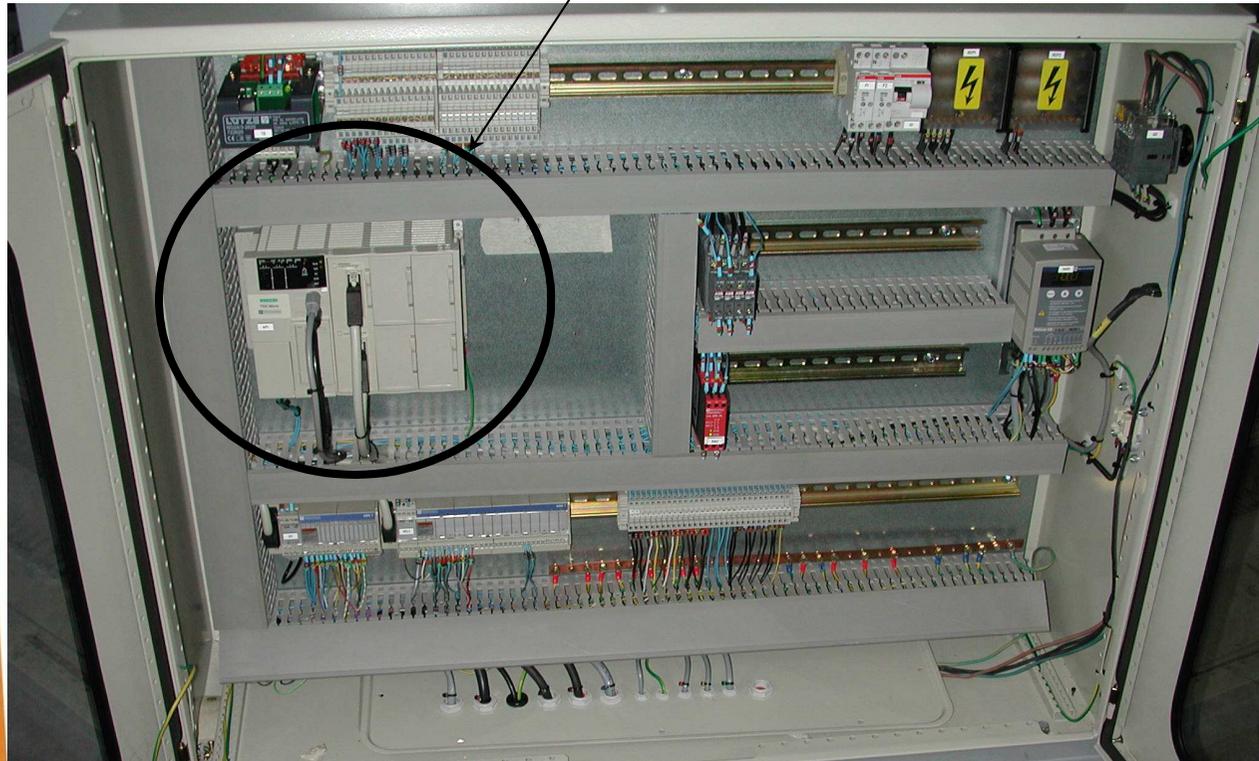


II. Fonctions principales d'un SA

5. Traiter les informations

- automate programmable

**AUTOMATE PROGRAMMABLE
INDUSTRIEL (API)**
TSX 37.21 TELEMECANIQUE

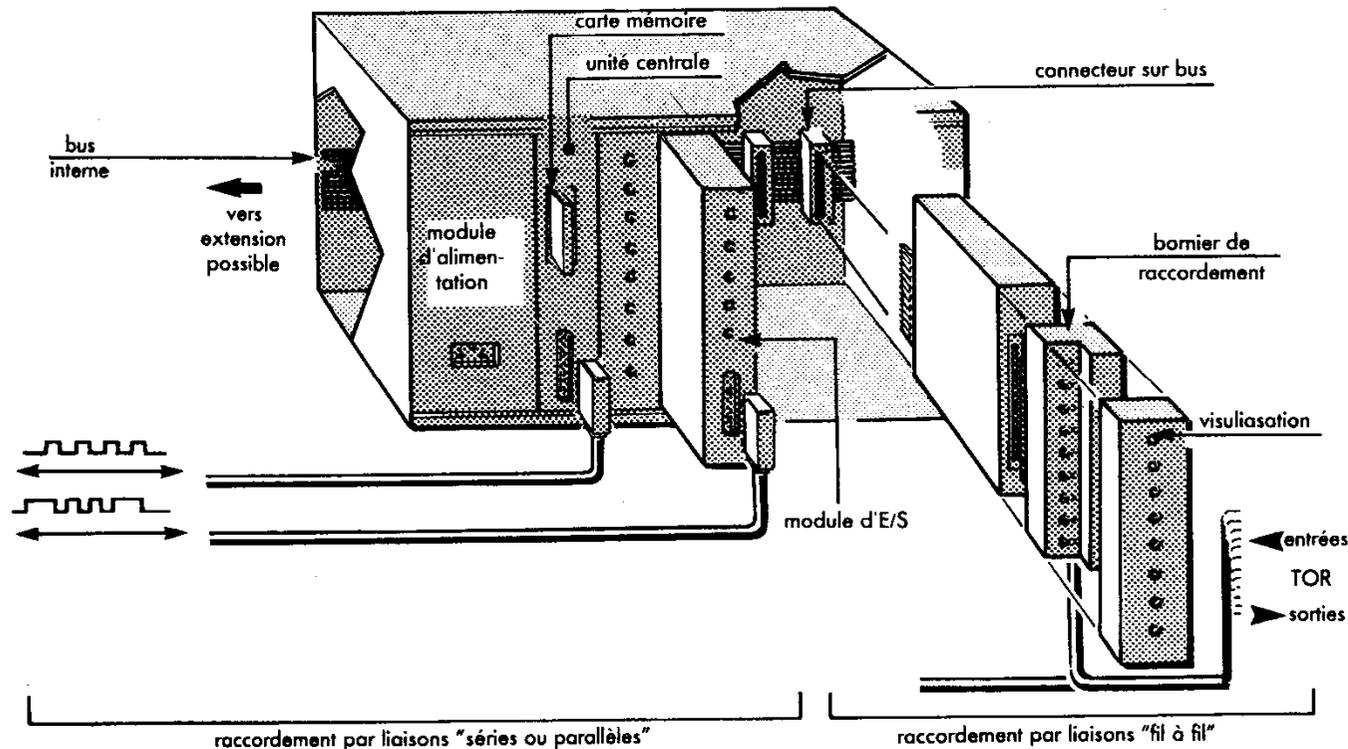


Laboratoire d'automatismes: Modicon M340 Schneider

II. Fonctions principales d'un SA

5. Traiter les informations

- principe de fonctionnement



Le fonctionnement interne de l'API est assuré par un ou plusieurs microprocesseur reliés par un bus de communication à des cartes d'entrées/sorties spécifiques. Le processeur lit les entrées (signaux émis par les capteurs) et affecte les sorties (signaux de commande des préactionneurs) conformément à une logique de commande, programmée en langage « métier », et stockée dans des mémoires.



La logique interne de fonctionnement de la PC peut être décrite par différents langages indépendamment de la technologie utilisée.

Exemples de langages (pour PC logique « tout ou rien »):

Algèbre de boole, logigramme, schéma à contacts, grafcet, GEMMA

Exemples de technologies utilisées pour la PC:

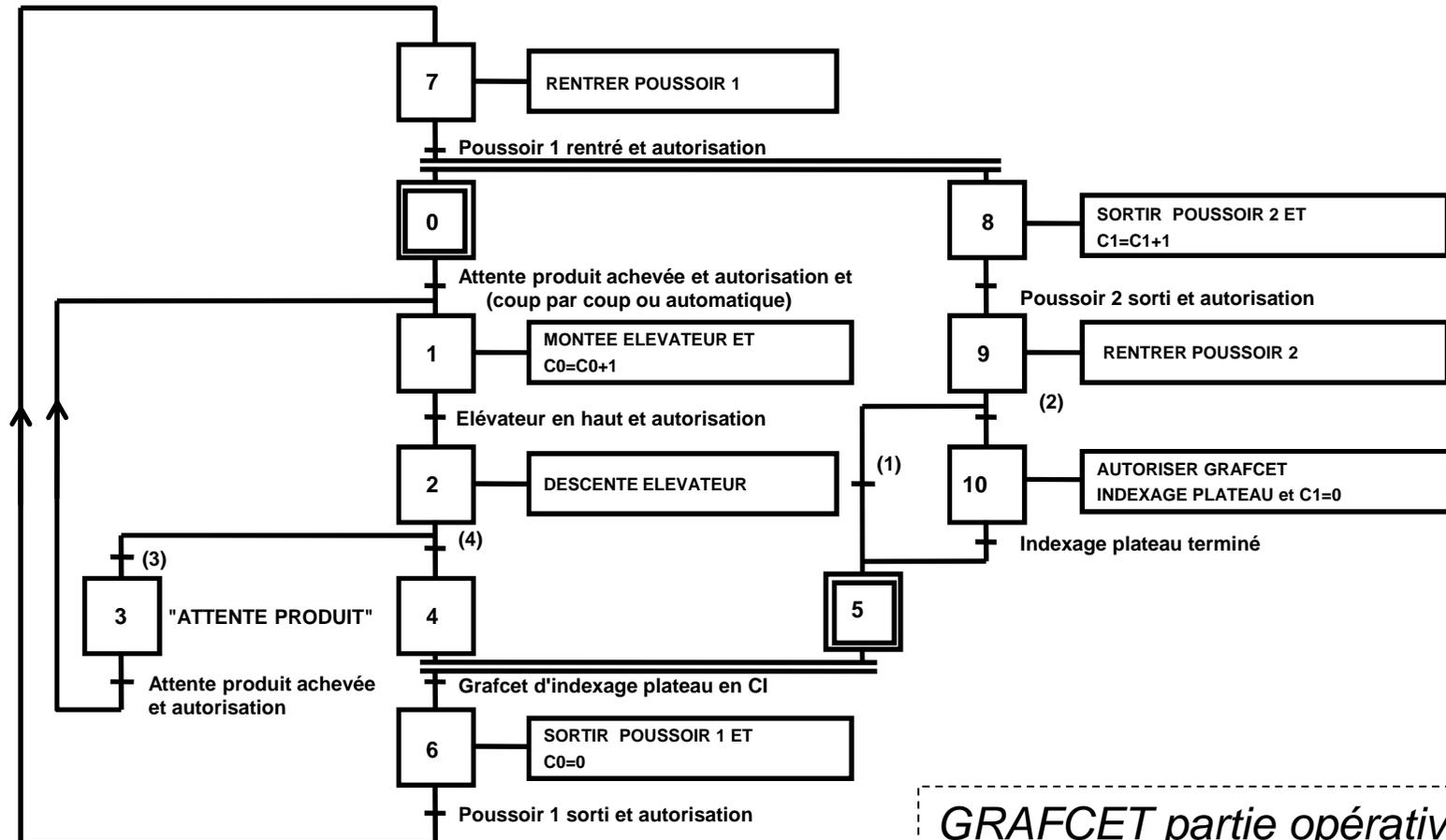
API, microprocesseur, carte électronique spécifique, circuit électrique à relais, modules logiques pneumatiques et séquenceurs,...

II. Fonctions principales d'un SA

5. Traiter les informations

- spécification par grafcet

Exemple de description du fonctionnement logique TOR d'une PC par langage GRAFCET

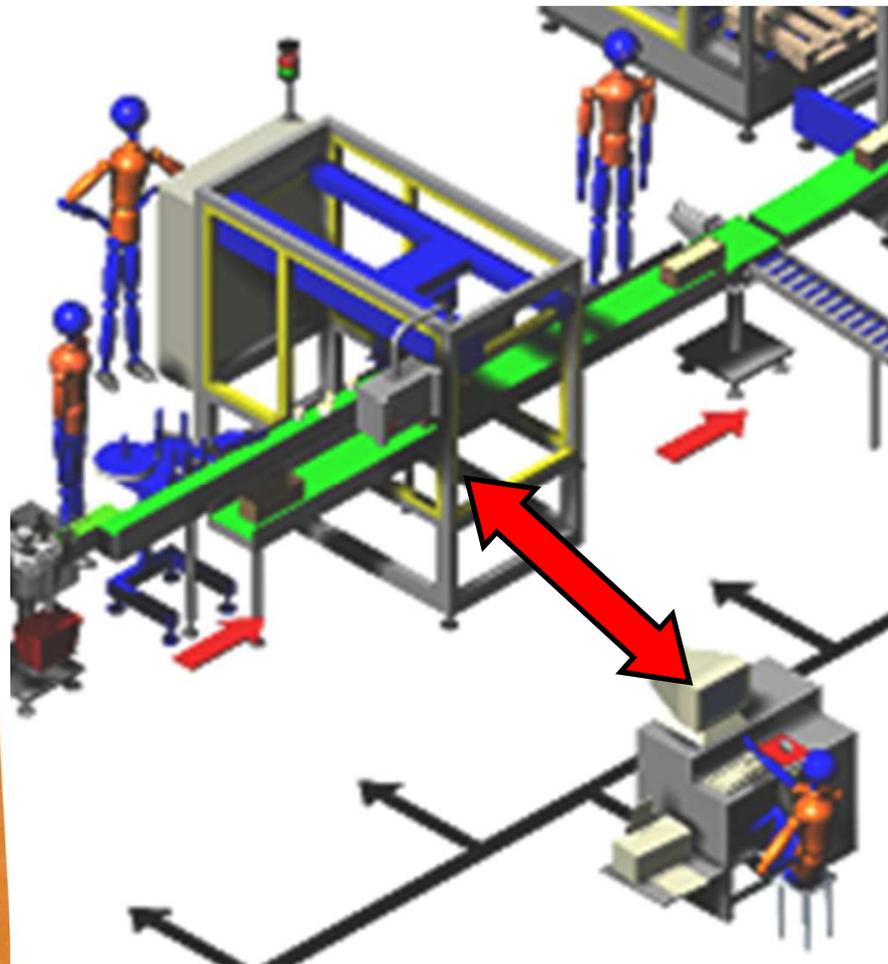


*GRAFCET partie opérative PO
de l'encartonneuse*

II. Fonctions principales d'un SA

6. Communiquer

- entre deux machines

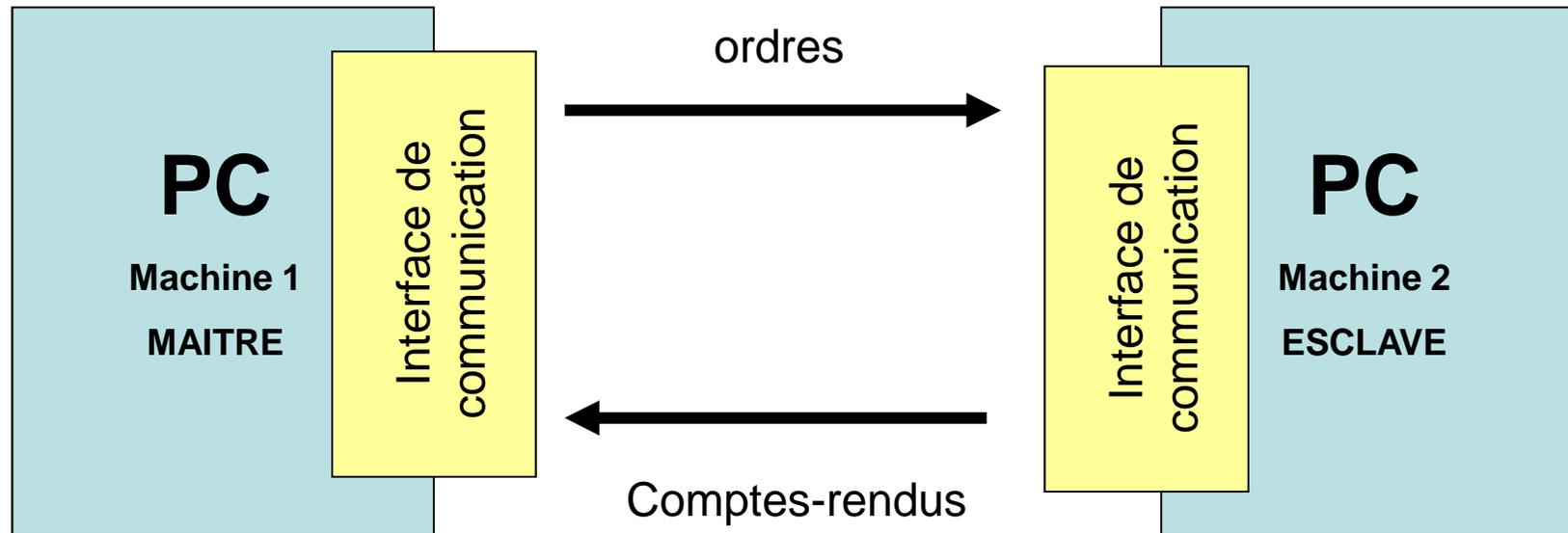


Supervision de la ligne de production

(surveillance, anticollision, respect du planning de fabrication, archivage des données de fabrication...)

POSTE CENTRAL DE
GESTION DE PRODUCTION

- structure de communication



Plusieurs supports physiques sont possibles pour la transmission des informations:

- liaisons fil à fil
- liaisons séries ou parallèles
- réseaux informatiques (ici réseaux ETHERNET)

II. Fonctions principales d'un SA

6. Communiquer

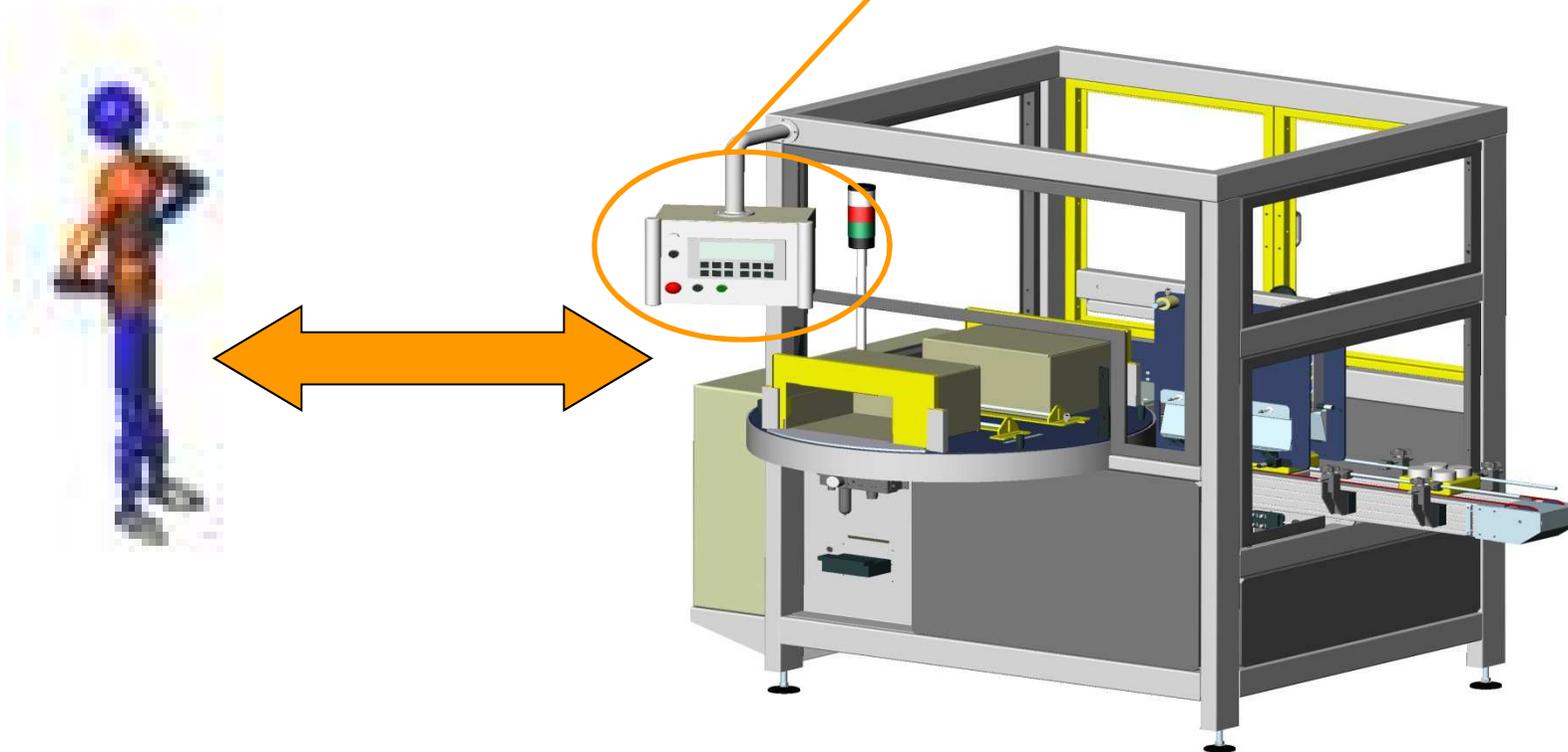
- entre l'opérateur et le SA

- ! Gestion des modes de marche de la machine
- ! Surveillance du fonctionnement (arrêt d'urgence, messages d'erreur...)
- ! Validation opérateur après déchargement carton plein et chargement carton vide...



Interface de dialogue
PC ↔ opérateur

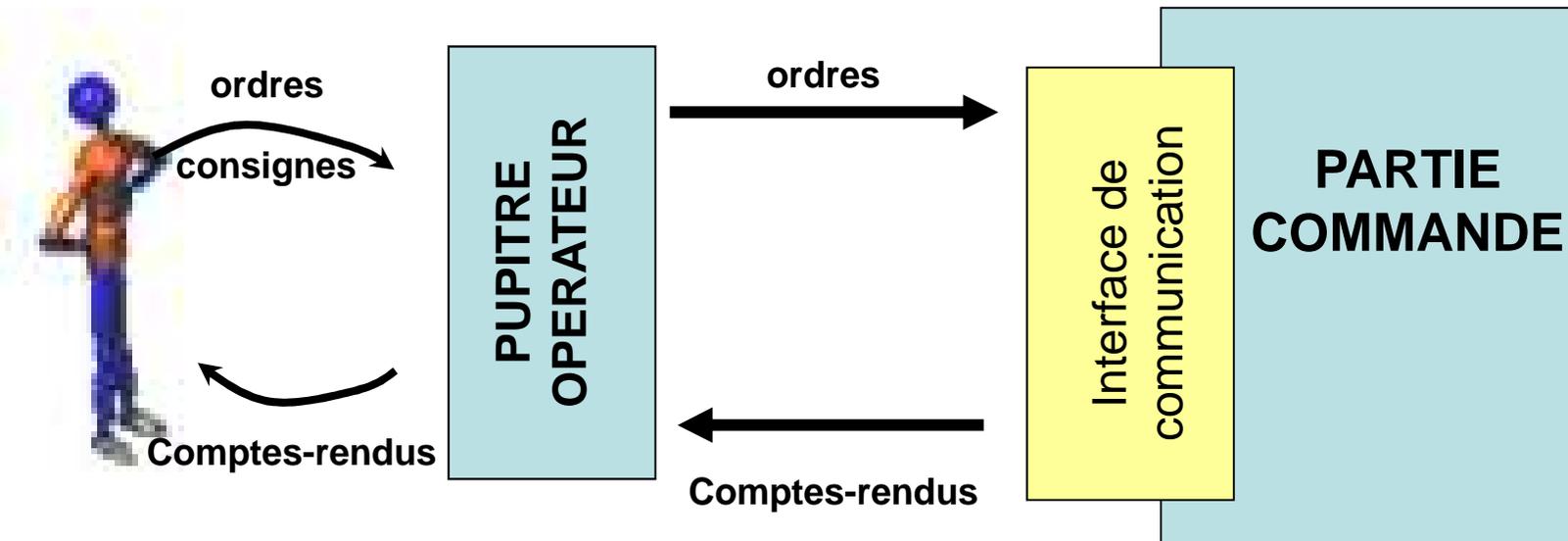
« Terminal XBTS
télémécanique »



II. Fonctions principales d'un SA

6. Communiquer

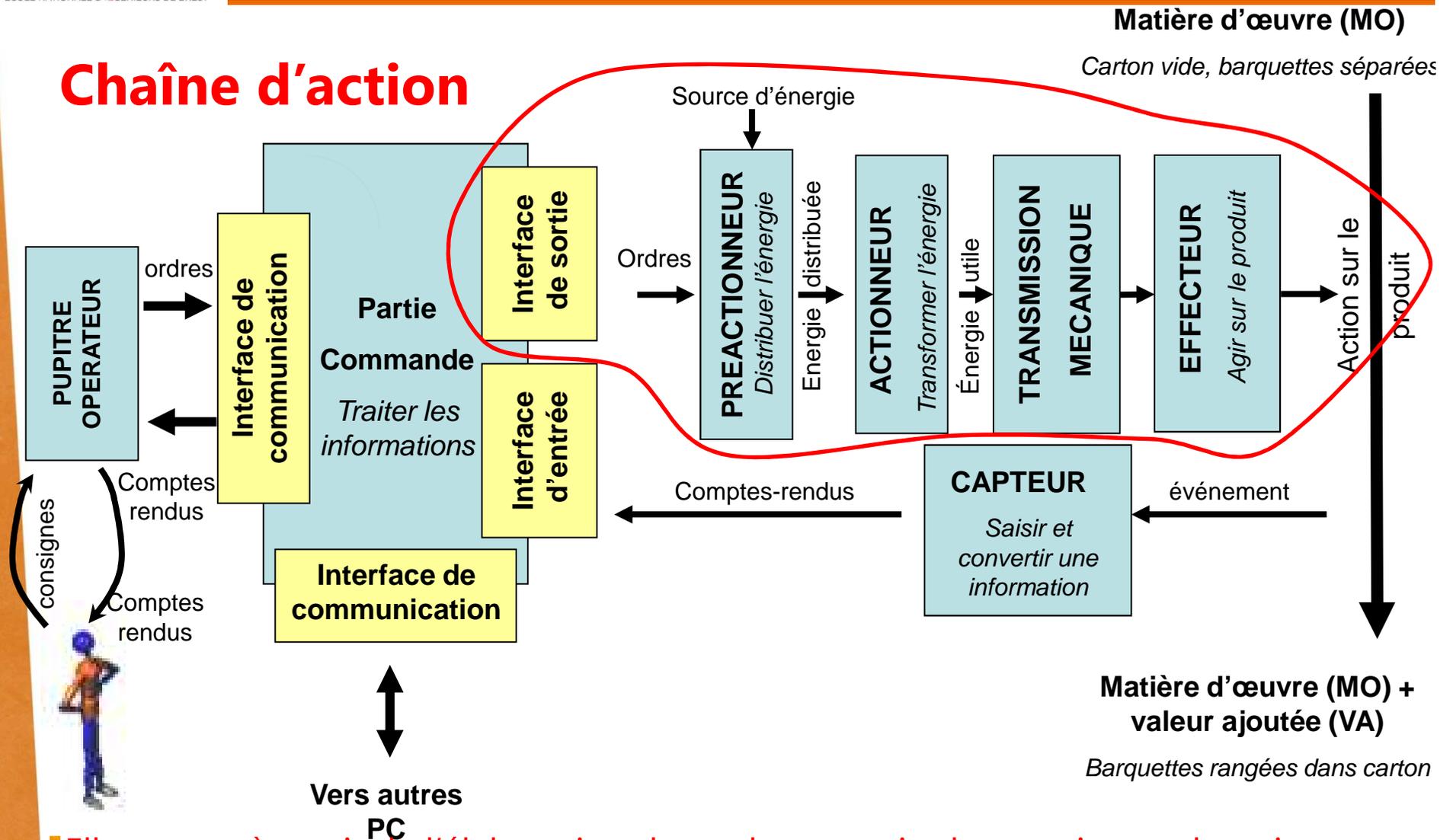
- structure de communication



- Les ordres sont transmis à la PC par l'intermédiaire de boutons poussoirs, sélecteurs, claviers, pavés numériques...
- Les comptes-rendus sont transmis à l'opérateur par l'intermédiaire de voyants, d'afficheurs digitaux, d'écrans...
- Tous ces composants sont placés sur une console de dialogue appelée aussi **pupitre opérateur**.



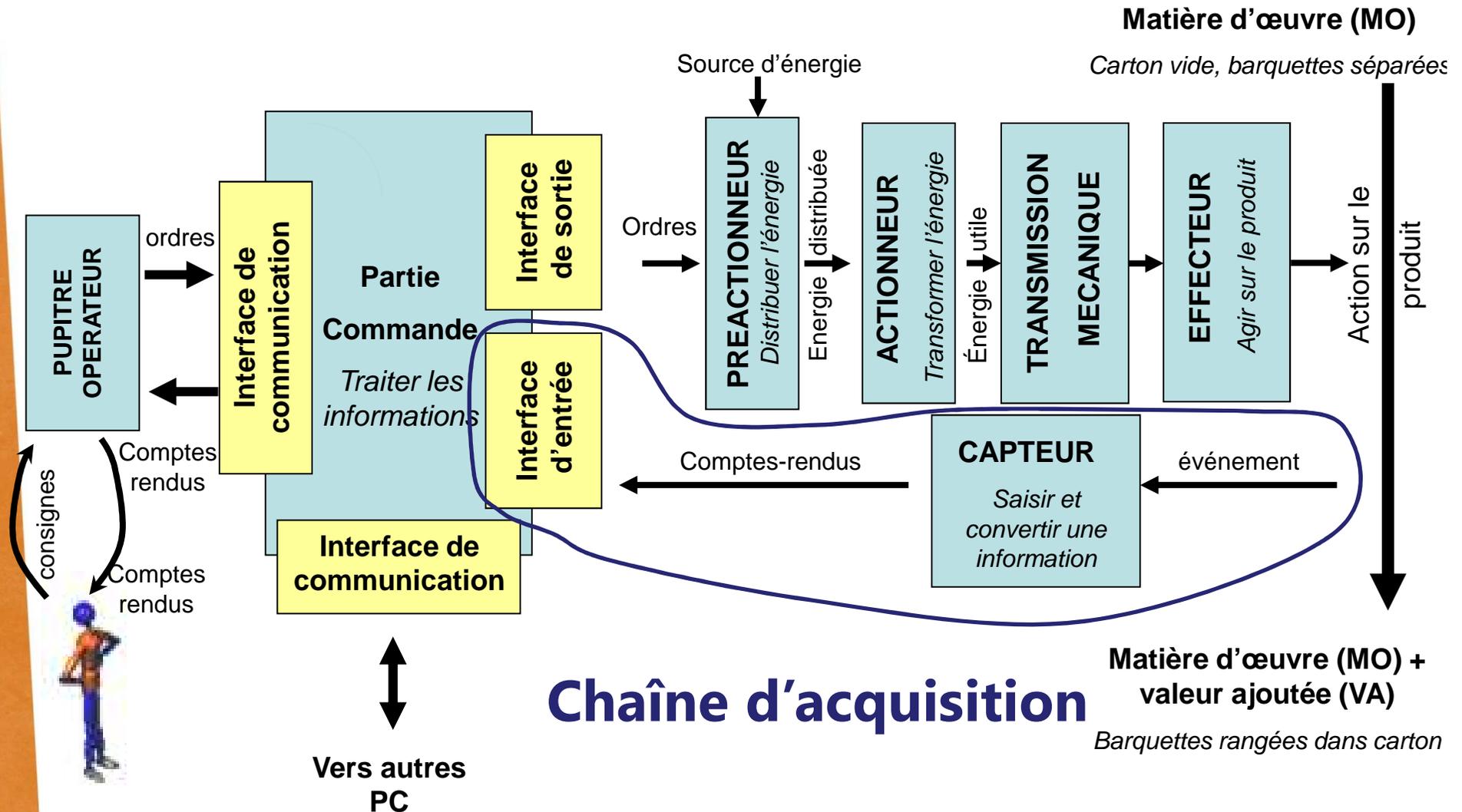
Chaîne d'action



Elle assure, à partir de l'élaboration des ordres au sein du constituant de traitement (**PC**), les animations de la partie opérative nécessaires aux actions sur la matière d'œuvre.



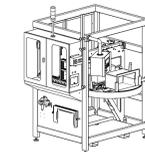
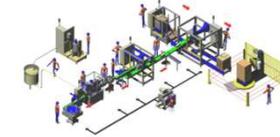
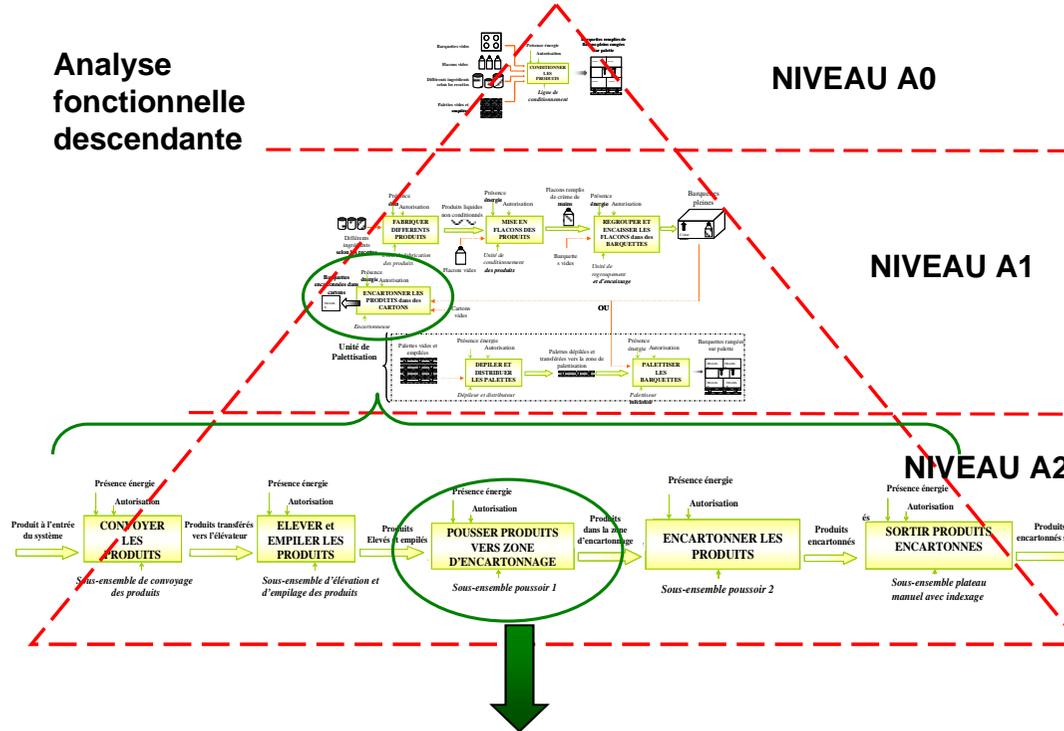
II. Fonctions principales d'un SA synthèse



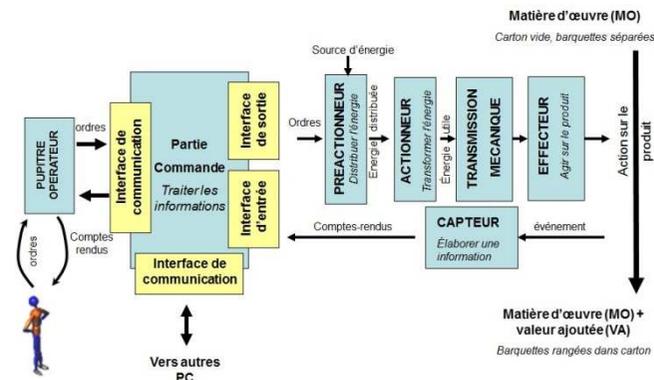
Elle regroupe l'ensemble des composants permettant d'élaborer et de transmettre les informations exploitables par l'unité centrale (PC) et réalise la fonction « **acquérir les informations** ».



SYNTHESE GENERALE DU COURS



Structure générale d'une chaîne d'action / acquisition.



- Schématiser la structure générale (complète) d'un SA. Donner un exemple de composant technologique pour chaque bloc fonctionnel.
- Qu'est qu'un effecteur ? Donner un exemple + description fonctionnelle.
- Qu'est qu'un actionneur ? Donner un exemple+ description fonctionnelle.
- Qu'est qu'un pré-actionneur ? Donner un exemple + description fonctionnelle.
- Qu'est qu'un capteur ? Donner un exemple + description fonctionnelle.
- Qu'est qu'une PC ? Donner un exemple + description fonctionnelle.
- Quels sont les deux rôles principaux d'une PC ?
- Qu'est qu'un pupitre opérateur? Donner un exemple + description fonctionnelle.
- Donner la définition d'une chaîne d'acquisition avec son schéma de structure.
- Donner la définition d'une chaîne d'action avec son schéma structure.
- Qu'est ce qu'un API ? Expliquer son fonctionnement



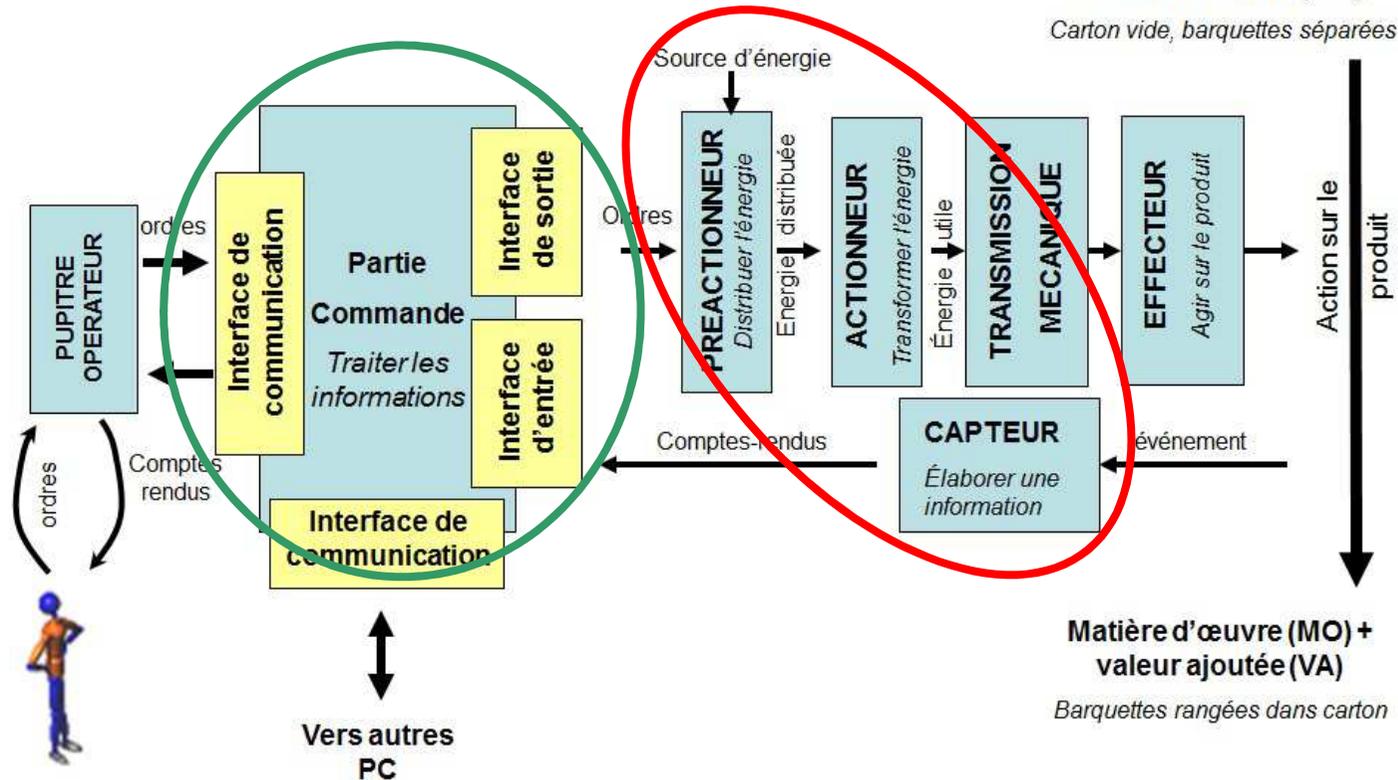
S2: LANGAGE DE DESCRIPTION ET TECHNOLOGIE DE LA PC

S1: TECHNOLOGIE PO:

- PNEUMATIQUE
- ELECTRIQUE

Matière d'œuvre (MO)

Carton vide, barquettes séparées



PARTIE OPÉRATIVE

- Ensemble des moyens matériels opérant physiquement sur les MO ou les utilités (énergie, outil...) en vue d'assurer leurs transformations.

PARTIE COMMANDE

- Ensemble des moyens de traitement de l'information et de la communication permettant la commande et le pilotage des PO dans leur système automatisé.



ACTIONNEUR

- Constituant convertissant une énergie (grandeur) d'entrée en une énergie (grandeur) de sortie utilisable pour obtenir une action définie.

PREACTIONNEUR

- Constituant permettant la distribution d'énergie à un actionneur.