

## Chapitre 9

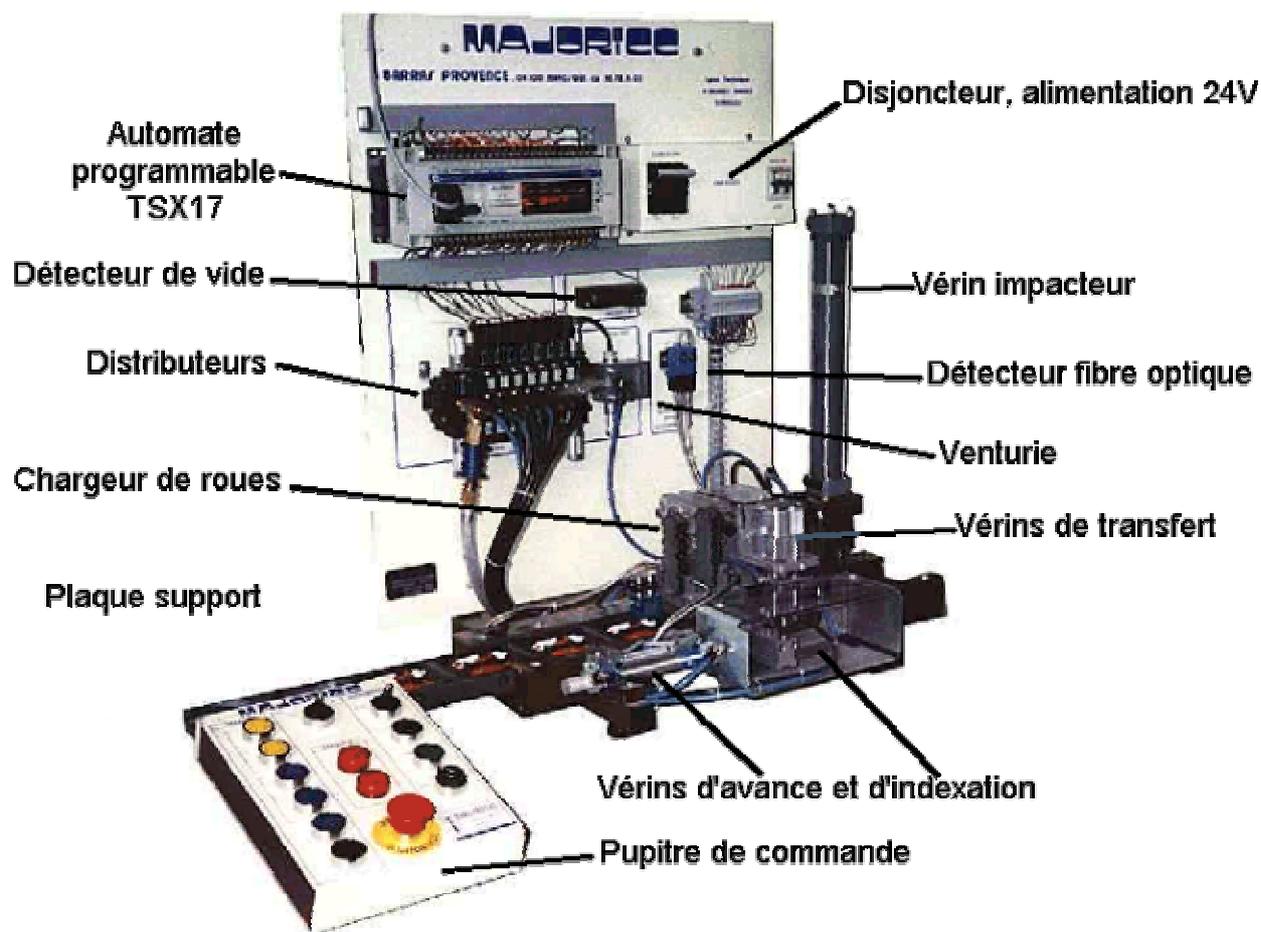
### Majoricc

# Machine automatisée d'assemblage et de sertissage de modèles réduits

<b>1. Analyse fonctionnelle du système .....</b>	<b>3</b>
1.1 Modèle .....	3
1.2 Principes Associés .....	3
1.3 Schéma Structurel .....	4
1.4 Définitions .....	4
<b>2. Cahier des charges .....</b>	<b>5</b>
2.1 Fonction globale du système.....	5
2.2 principe de fonctionnement .....	6
2.3 Synoptique du système .....	7
2.4 Tableau d'affectation des entrées / sorties .....	7
2.5 Coordination des différentes tâches et évolution des cycles de la machine.....	8
2.6 Schéma structurel simplifiée.....	9
2.7 Pupitre de commande.....	10
<b>3. Poste de montage des essieux .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Poste de montage du châssis .....</b>	<b>12</b>
<b>5. Poste de sertissage.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Poste de transfert .....</b>	<b>14</b>
<b>7. Grafcet de coordination des taches point de vue partie systeme .....</b>	<b>15</b>
<b>8. Grafcet de coordination des taches point de vue partie commande .....</b>	<b>16</b>
<b>9. Câblage des entrées API pour l'automate TSX 17-20 .....</b>	<b>17</b>
<b>10. Câblage des sorties API pour l'automate TSX 17-20 .....</b>	<b>18</b>
<b>11. Câblage des entrées API pour l'automate TSX 37-20 .....</b>	<b>19</b>
<b>12. Câblage des sorties API pour l'automate TSX 37-20 .....</b>	<b>20</b>

## MAJORICC

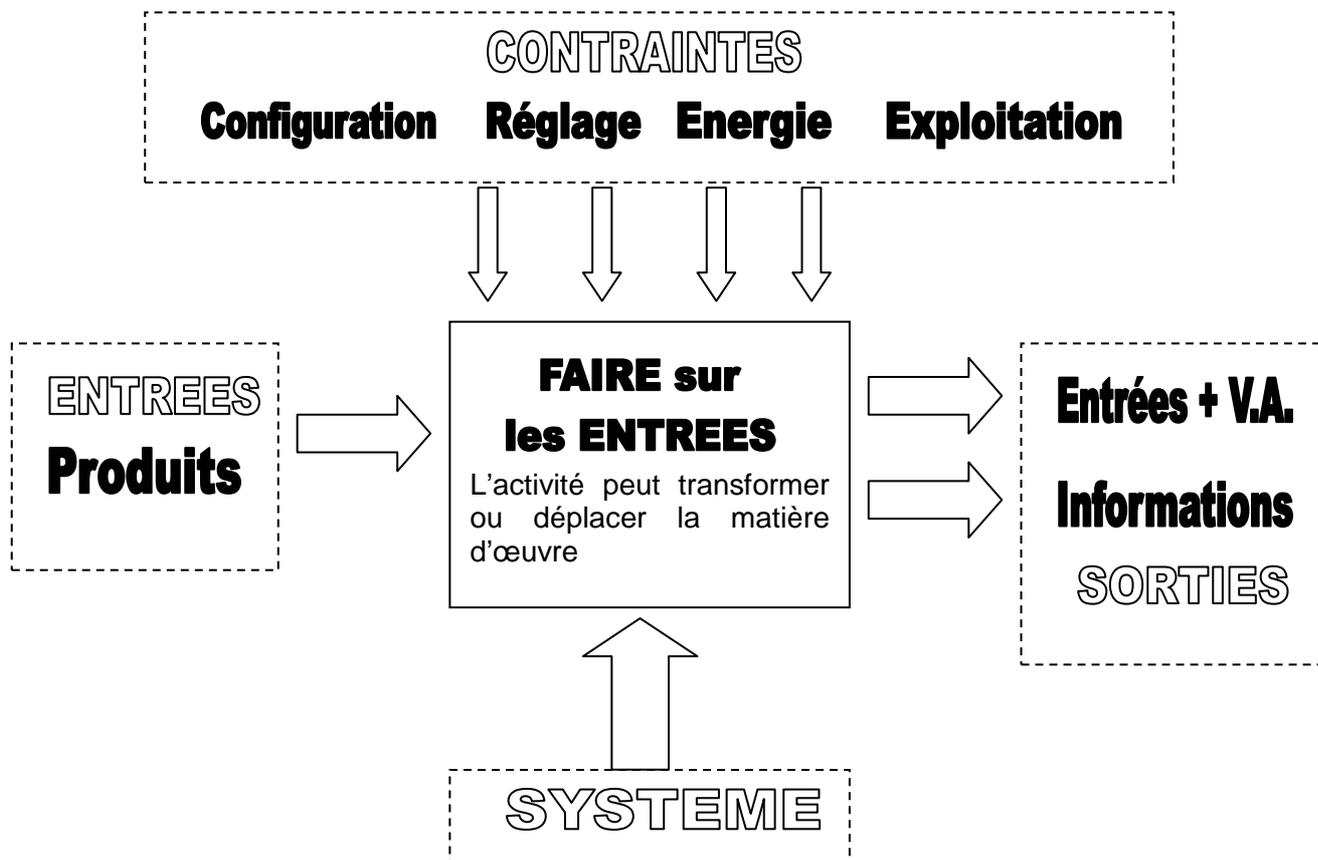
### MACHINE AUTOMATISÉE D'ASSEMBLAGE ET DE SERTISSAGE DE MODÈLES RÉDUITS



VOUS POUVEZ CONSULTER LES PAGES INTERNET DU FABRICANT DE LA MACHINE À L'ADRESSE SUIVANTE :  
[HTTP://WWW.CYBERNETIX.FR/INDUSTRIE/FRA/DIDACTIQUE/MAJORICC/INDEX.HTML](http://www.cybernetix.fr/industrie/fra/didactique/majoricc/index.html)

# 1. Analyse fonctionnelle du système

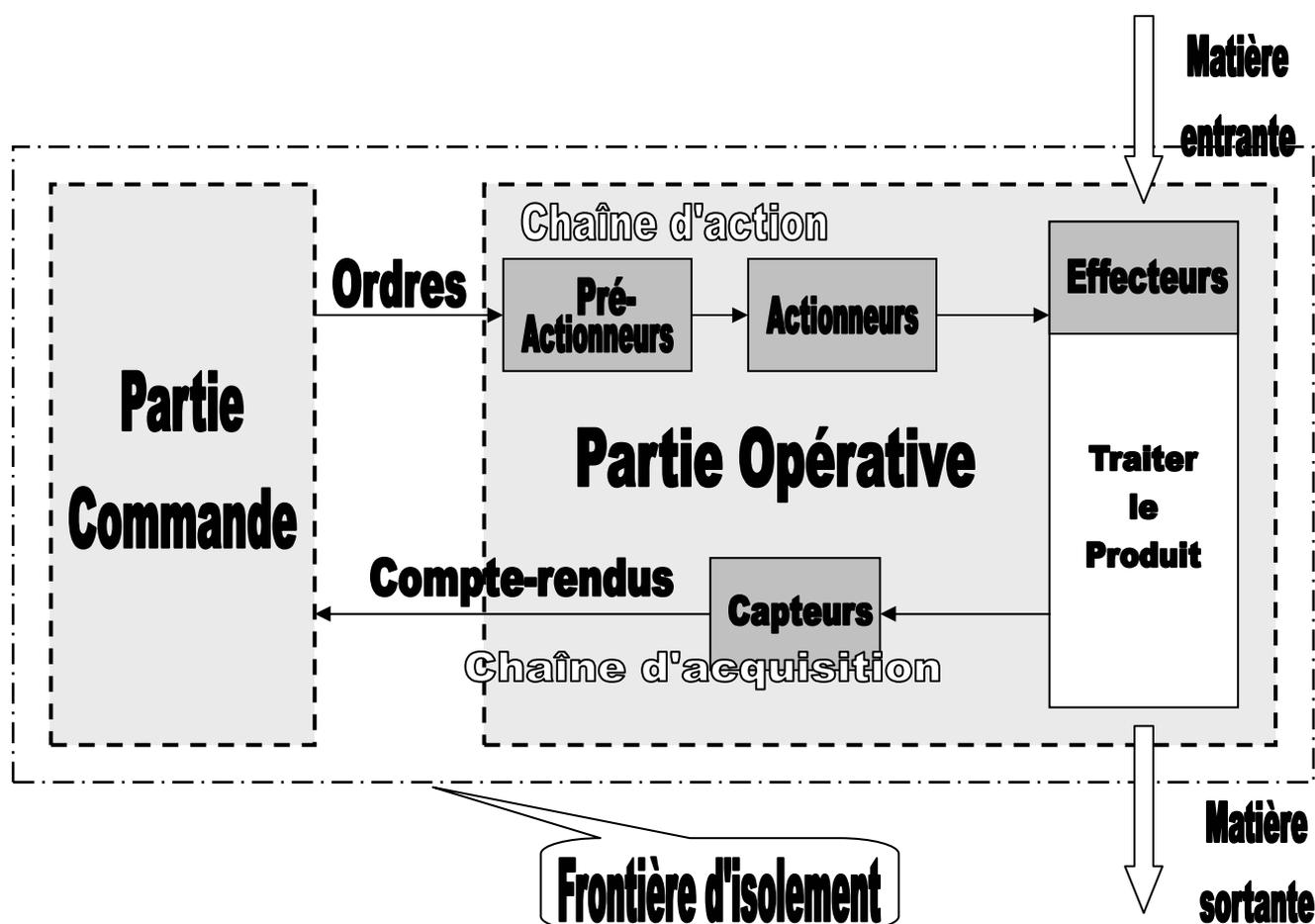
## 1.1 Modèle



## 1.2 Principes Associés

- Les **ENTREES** représentent les entités sur lesquelles l'activité va s'exercer pour les **TRANSFORMER** ou les **DEPLACER**.
- Les **CONTRAINTES** sont les entités qui modifient l'activité de la fonction, elles déclenchent l'activation ou contrôlent la manière de faire sur les **ENTREES**.
- Un module d'activité doit avoir au moins une **CONTRAINTE** qui contrôle ou déclenche son activité.
- Les **SUPPORTS D'ACTIVITE** (ou moyens techniques) ont besoin d'énergie pour modifier l'état des matières d'œuvre présentes en **ENTREES**.
- L'enrichissement des **ENTREES** résulte de la combinaison des **ENTREES** et des **CONTRAINTES**.
- Les **SORTIES** appartiennent à l'une des trois classes d'entités suivantes :
  - ⇒ Les **matières d'œuvre (MO) enrichies** par l'activité, l'enrichissement constitue la Valeur Ajoutée à la MO (Entrées + Valeur Ajoutée = Produit ou service)
  - ⇒ Les **informations** sont des grandeurs physiques représentatives de l'activité réalisée (visualisation, Compte rendu).
- Les entités **SORTIES** d'un module d'activité peuvent constituer des entités **ENTREES** ou **CONTRAINTES** pour un autre module fonctionnel.

### 1.3 Schéma Structurel



### 1.4 Définitions

Une **CHAÎNE FONCTIONNELLE** est un ensemble de constituants organisés en vue de l'obtention d'une **TACHE OPERATIVE** (ex : prendre un objet, déplacer une charge, chauffer une pièce ...). Pour réaliser une tâche opérative, une chaîne fonctionnelle comporte :

- La **PARTIE OPERATIVE** est l'ensemble des moyens techniques qui permettent d'apporter la **VALEUR AJOUTEE** aux matières d'œuvre en effectuant directement le processus nécessaire à leur transformation. Elle inclut :
  - ❑ une **CHAÎNE D'ACTION** comprenant un **PREACTIONNEUR**, un **ACTIONNEUR**, un **EFFECTEUR** dont le rôle est d'agir directement sur la matière d'œuvre
  - ❑ une **CHAÎNE D'ACQUISITION** comprenant les **CAPTEURS** dont le rôle est d'avertir la partie commande de l'état des effecteurs.
- La **PARTIE COMMANDE** est l'ensemble des moyens de traitements de l'information qui assurent le pilotage et la coordination des tâches du processus souhaité. Elle comprend des constituants de traitement dont le rôle est de traiter les informations
- Les **CONSTITUANTS DE DIALOGUE** comprennent des **BOUTONS** et des **VOYANTS**.

## 2. Cahier des charges

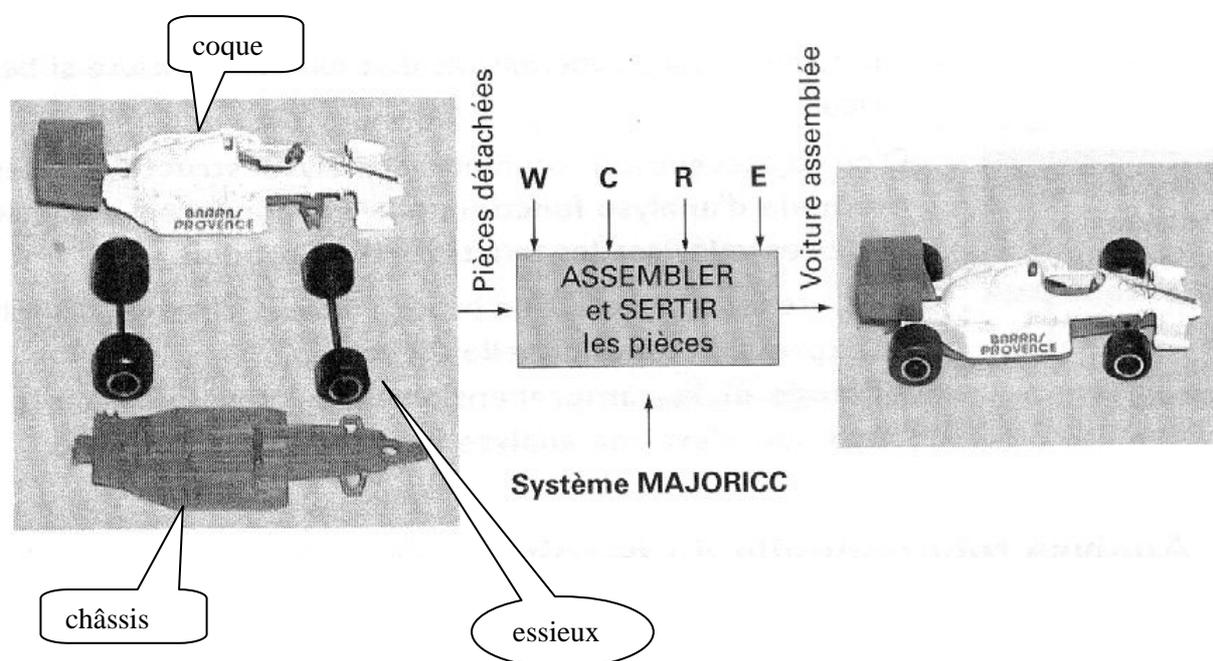
Majoricc est un système qui permet l'analyse d'ensembles et de sous ensembles techniques dans un processus de production industrielle automatisé de modèles réduits de voiture.

Les coques et les châssis de la voiture sont positionnés dans les poches de la plaque de transfert. Les essieux avant et arrière sont positionnés dans le stockeur (voir synoptique).

La plaque de transfert achemine la voiture sur les différents poste d'assemblage :

- ❑ Poste de montage des essieux sur la coque
- ❑ Poste de montage du châssis sur le sous-ensemble coque + essieux
- ❑ Poste de sertissage du châssis sur la coque

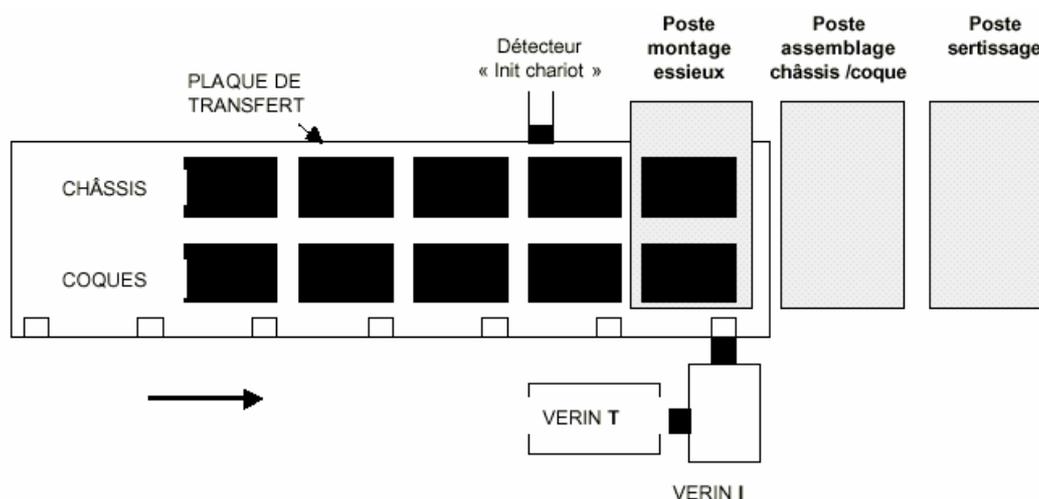
### 2.1 Fonction globale du système



## 2.2 principe de fonctionnement

Avant le départ du cycle, la plaque de transfert contenant les châssis et les coques est placée **sous** le poste de montage des essieux. Le détecteur « **Init chariot** » est actionné lorsque la plaque de transfert est en position initiale. La plaque de transfert contient cinq coques et cinq châssis, donc un cycle normal consiste à monter cinq voitures.

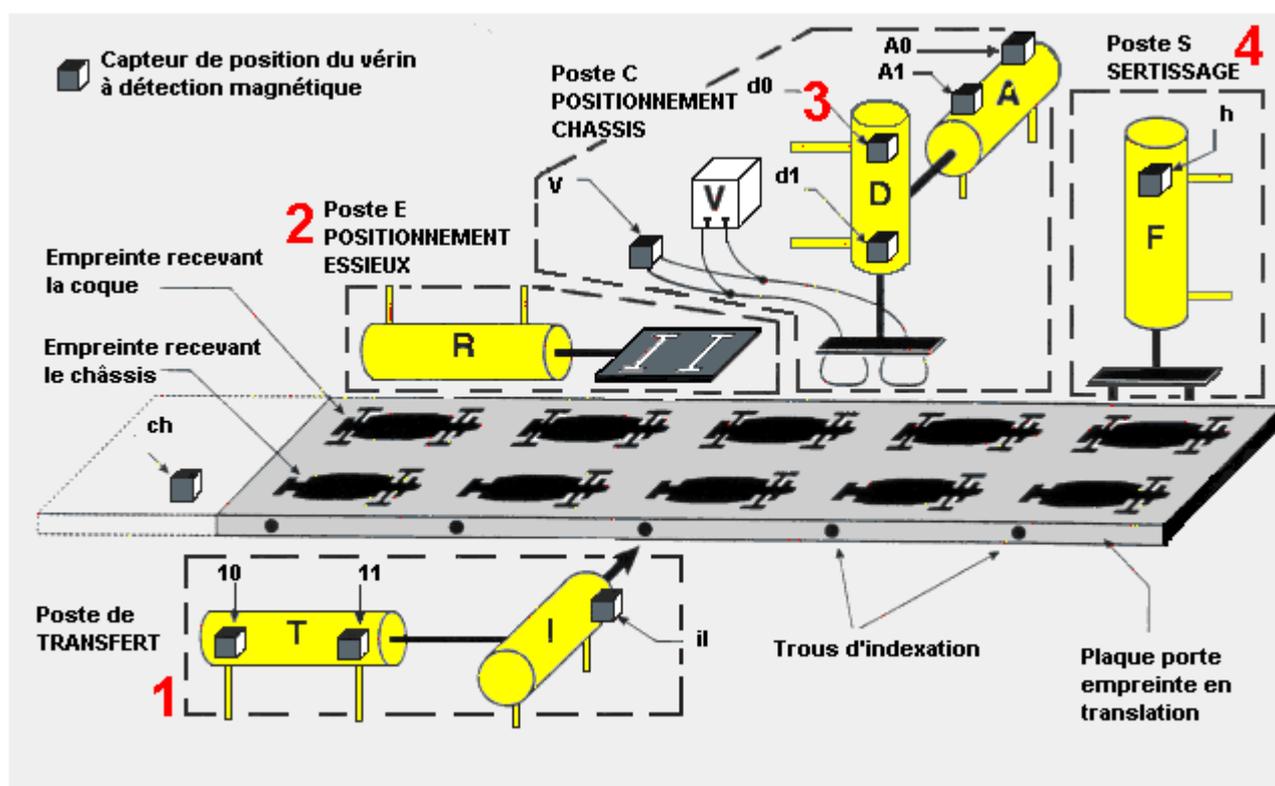
- **POSTE DE TRANSFERT** : il est utilisé pour déplacer la plaque de transfert d'un poste à l'autre vers la droite grâce à deux vérins **T** et **I**.
- **POSTE DE MONTAGE DES ESSIEUX** : il permet de placer depuis une goulotte d'alimentation les essieux avant et arrière sur la coque. Ce poste comprend le vérin pneumatique **R** qui déplace un cache pour autoriser la descente des essieux. De plus, ce poste comprend deux détecteurs photoélectriques donnant les informations : présence des « **essieux avant AV** » et « **essieux arrière AR** » dans la goulotte d'alimentation.
- **POSTE DE MONTAGE DU CHÂSSIS** : il permet de déposer le châssis sur la coque. Ce poste comprend deux vérins **A** et **D**, et un venturi **V** à deux ventouses pour le maintien du châssis lors de son transfert sur la coque.
- **POSTE DE SERTISSAGE** : il permet le sertissage du châssis sur la coque par écrasement des deux rivets. Ce poste comprend un vérin impacteur **F**.



Le cycle de fonctionnement complet du système sera décomposé en **4 tâches** : (voir : « 2.5 coordination des différentes tâches »)

- Tâche 1 : **transférer** la plaque de transfert.
- Tâche 2 : **monter** les essieux avant et arrière.
- Tâche 3 : **monter** le châssis sur la coque.
- Tâche 4 : **sertir** le châssis sur la coque.

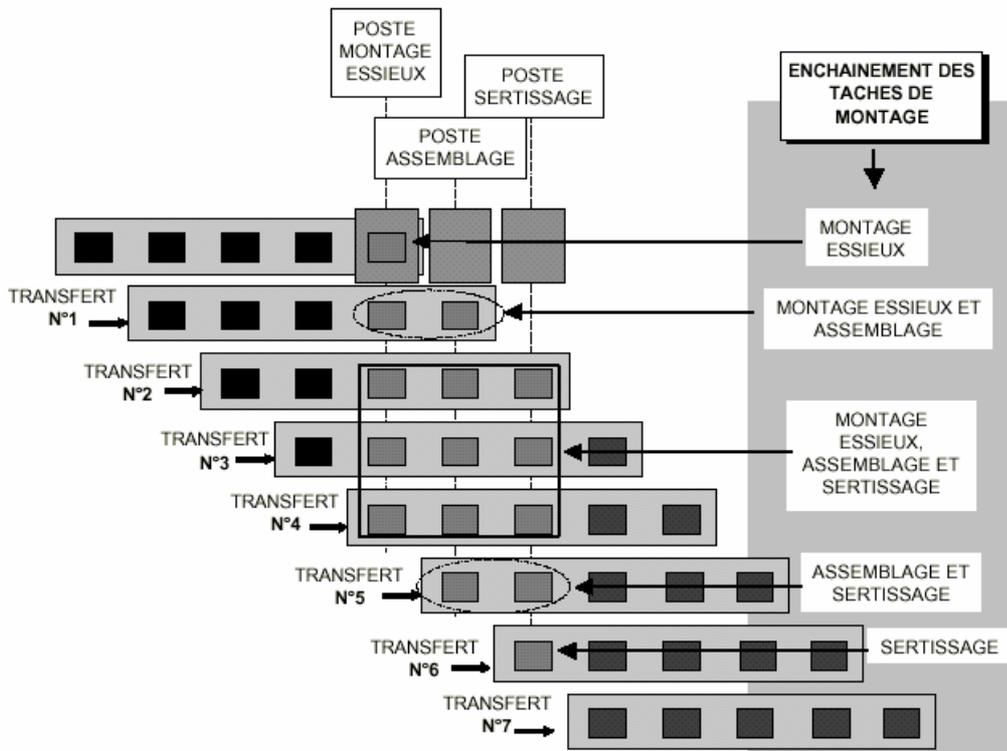
## 2.3 Synoptique du système



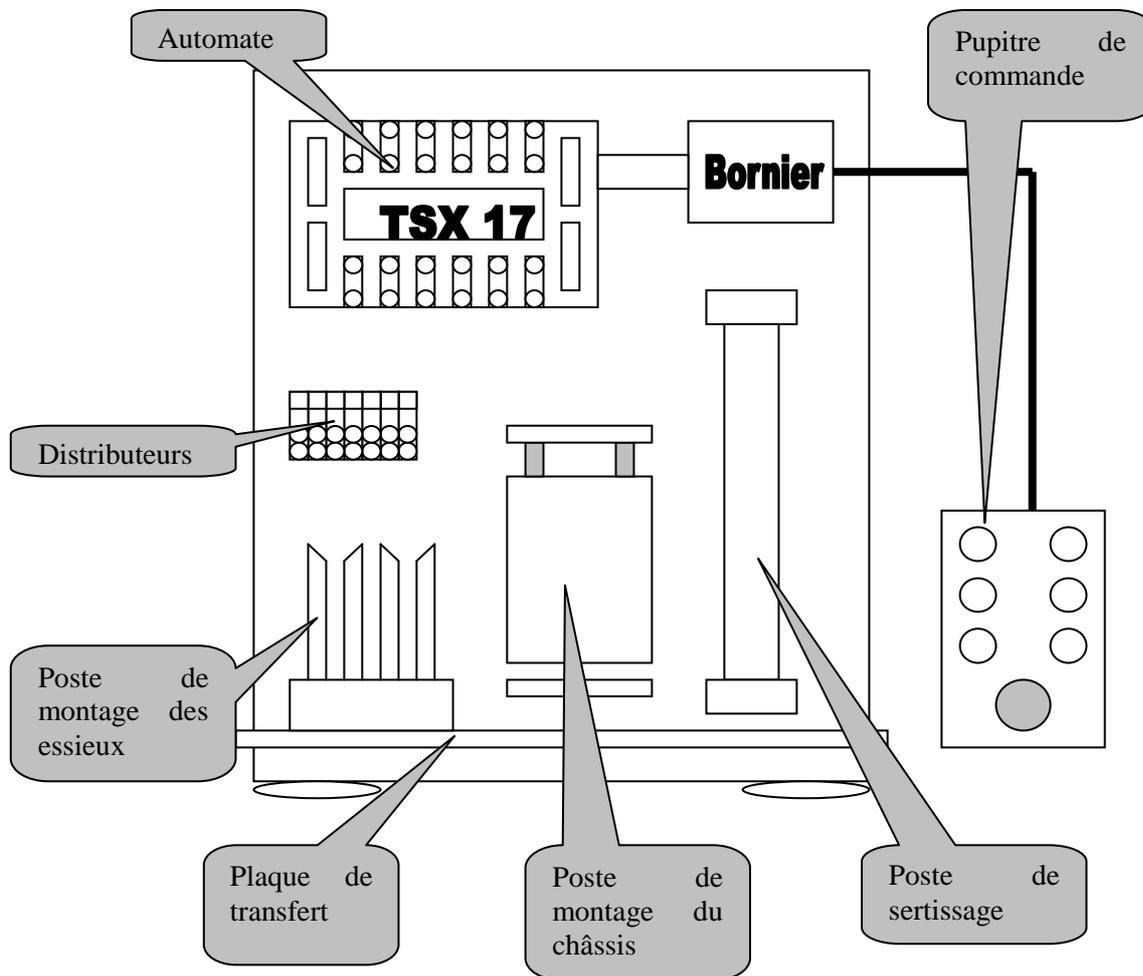
## 2.4 Tableau d'affectation des entrées / sorties

Postes	Actionneur	Pré-actionneur	capteur
✓ <u>POSITIONNEMENT DES ESSIEUX</u>	<input type="checkbox"/> Vérin de dépose des essieux <b>R</b>	<input type="checkbox"/> Distributeur 5/2 ordre <b>R</b> : sortie de tige du vérin	<input type="checkbox"/> <b>ch</b> : présence de la plaque
✓ <u>SERTISSAGE</u>	<input type="checkbox"/> Vérin impacteur (frappe sertissage) <b>F</b>	<input type="checkbox"/> Distributeur 5/2 ordre <b>F</b> : sortie de tige du vérin	<input type="checkbox"/> <b>h</b> : tige de vérin F rentrée
✓ <u>TRANSFERT</u>	<input type="checkbox"/> Vérin d'avance (avance transfert) <b>T</b> <input type="checkbox"/> Vérin d'indexage (indexage plaque) <b>I</b>	<input type="checkbox"/> Distributeur 5/2 ordre <b>T</b> : sortie de tige du vérin <input type="checkbox"/> Distributeur 5/2 ordre <b>I</b> : sortie de tige du vérin	<input type="checkbox"/> <b>t0</b> : tige de vérin T rentrée <input type="checkbox"/> <b>t1</b> : tige de vérin T sortie <input type="checkbox"/> <b>il</b> : tige de vérin I sortie
✓ <u>POSITIONNEMENT DU CHASSIS</u>	<input type="checkbox"/> Vérin d'avance (avance châssis) <b>A</b> <input type="checkbox"/> Vérin de descente (descente châssis) <b>D</b> <input type="checkbox"/> Venturi <b>V</b> (vide pour préhension châssis)	<input type="checkbox"/> Distributeur 5/2 ordre <b>A</b> : rentrée de tige <input type="checkbox"/> Distributeur 5/2 ordre <b>D</b> : sortie de tige <input type="checkbox"/> Distributeur 5/2 ordre <b>V</b> : mise en pression	<input type="checkbox"/> <b>a0</b> : tige de vérin A rentrée <input type="checkbox"/> <b>a1</b> : tige de vérin A sortie <input type="checkbox"/> <b>d0</b> : tige de vérin D rentrée <input type="checkbox"/> <b>d1</b> : tige de vérin D sortie <input type="checkbox"/> <b>v</b> : vide présent

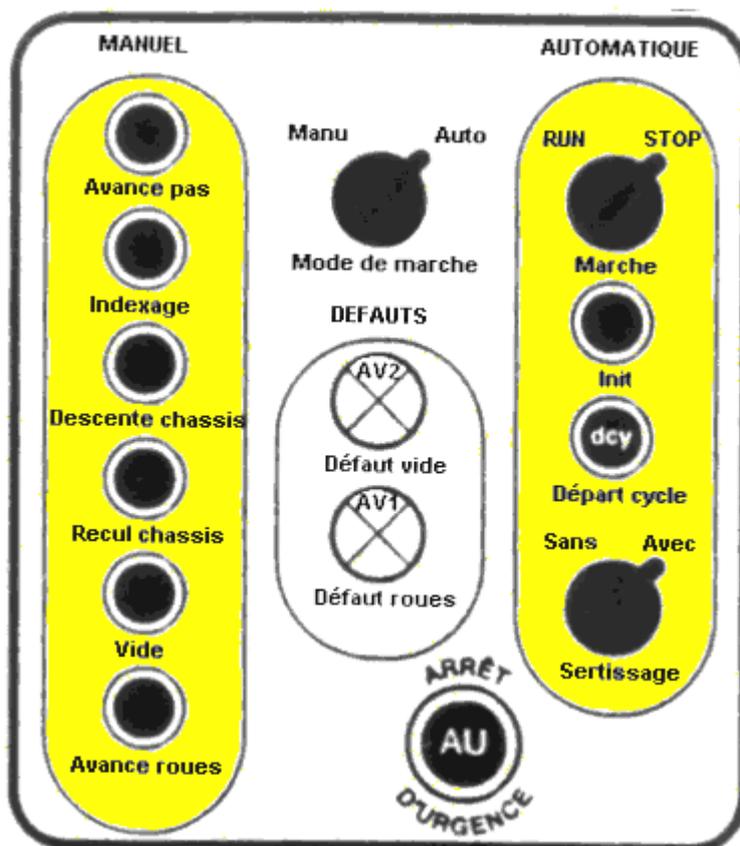
## 2.5 Coordination des différentes tâches et évolution des cycles de la machine



## 2.6 Schéma structurel simplifiée



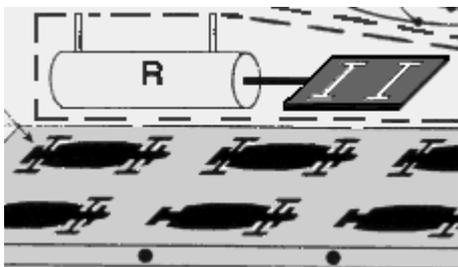
## 2.7 Pupitre de commande



### 3. Poste de montage des essieux

#### Fonction :

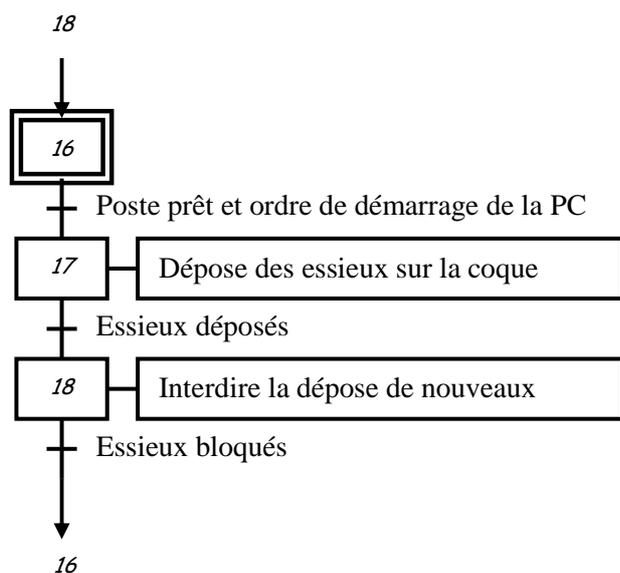
- Procéder à la dépose simultanée des deux essieux.



#### Constitution:

- Un vérin pneumatique et son électro-distributeur.
- Deux capteurs optiques à infra rouge et transmission par fibres optiques pour la détection de présence des essieux.

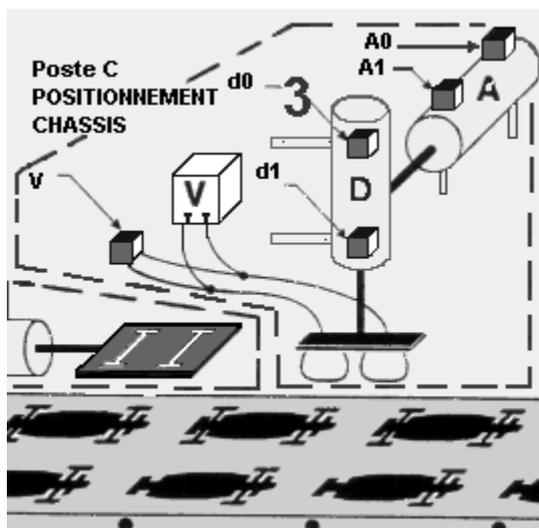
#### Grafcet point de vue partie système :



## 4. Poste de montage du châssis

Fonction :

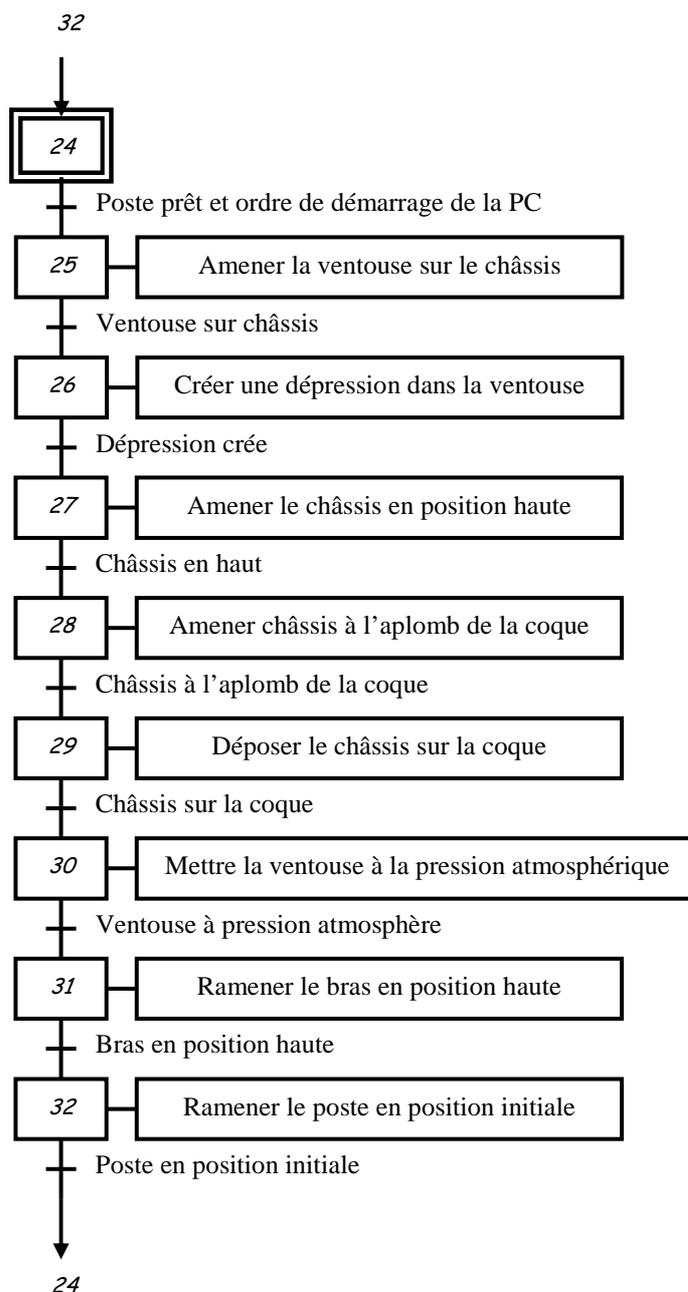
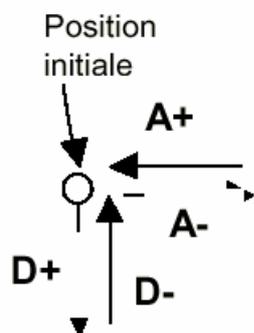
- Mettre en place le châssis sur la coque équipée des essieux par dispositif de préhension à effet venturi.



Constitution :

- Manipulateur pneumatique bi-axial (A et D) avec ventouses de préhension et électro-distributeurs,
- Générateur de vide V à éjecteur et électro-distributeur,
- Détecteur de présence de vide : Vacuostat v
- Capteurs de position à détection magnétique de type ILS : a0, a1, d0 et d1.

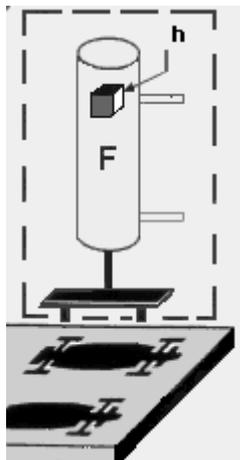
Graficet point de vue partie système :



## 5. Poste de sertissage

### Fonction :

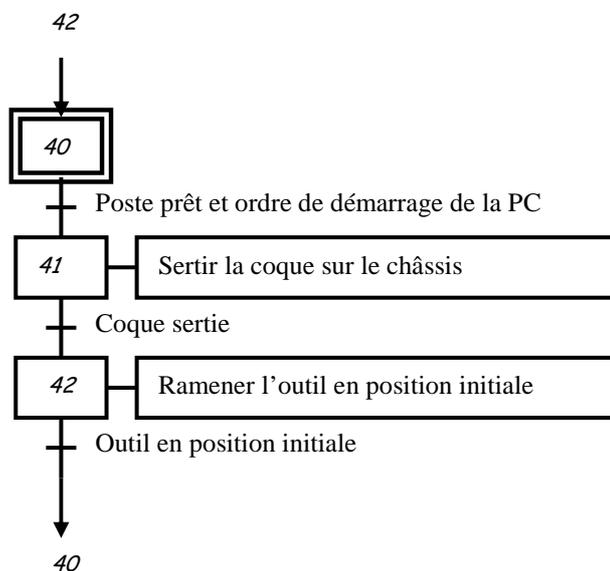
- Sertir l'ensemble constituant le produit fini. Cette étape n'est pas obligatoire, ce qui permet de recycler les pièces.



### Constitution :

- Vérin impacteur **F** (force 100 daN) et électro-distributeur
- Capteur de position inductif **h**

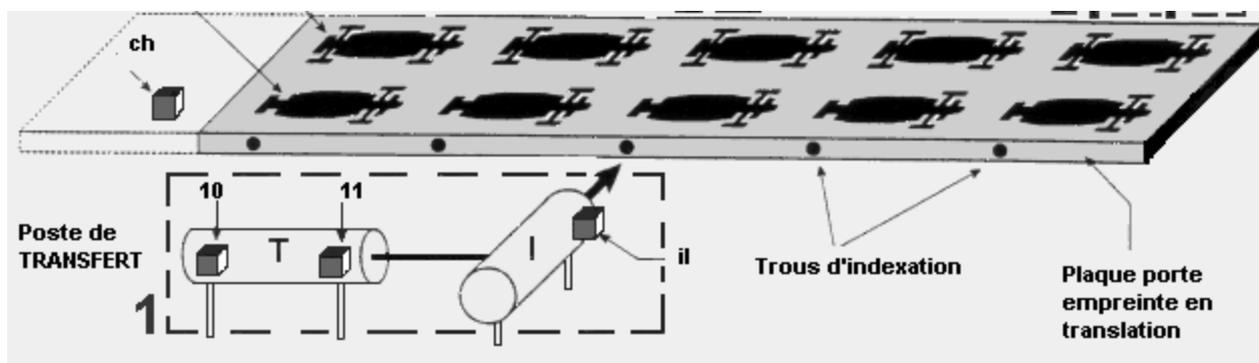
### Grafcet point de vue partie système :



## 6. Poste de transfert

### Fonction :

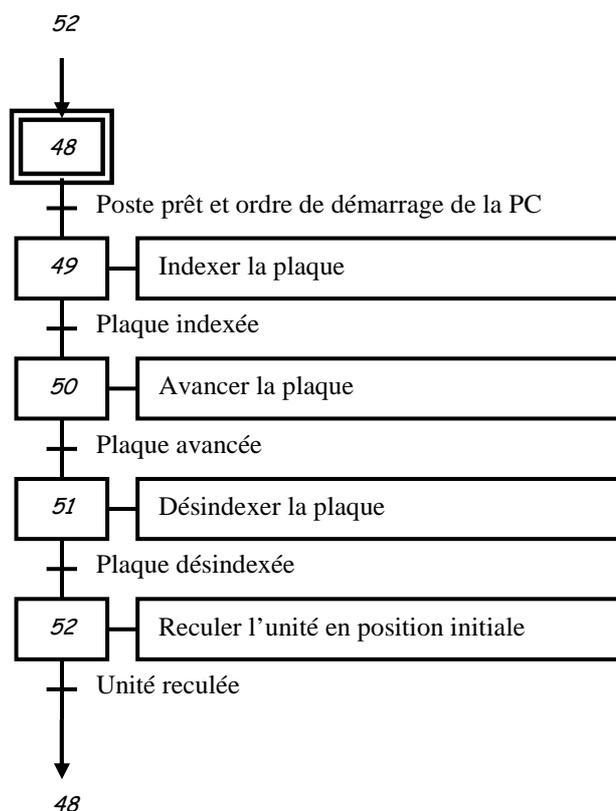
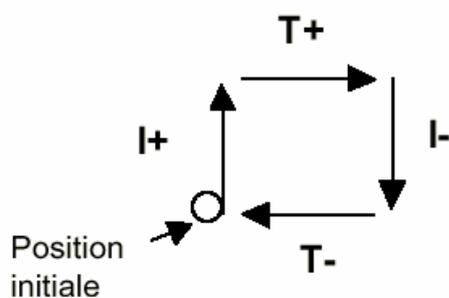
- Assurer le transfert de la plaque porte pièces de poste en poste.



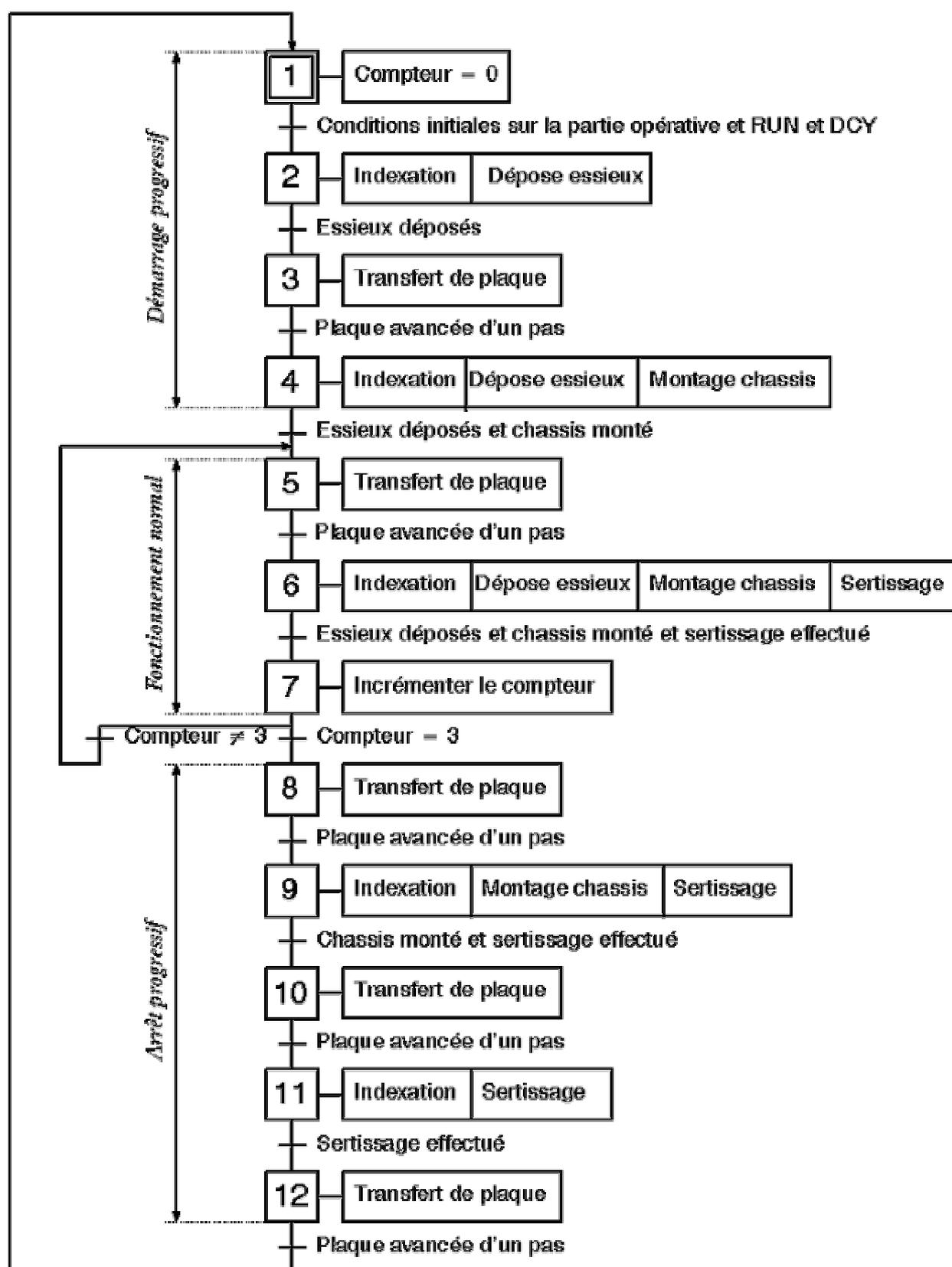
### Constitution :

- Sous ensemble fonctionnel composé d'un vérin d'indexage **I** et d'un vérin de transfert horizontal **T** avec électro-distributeurs associés,
- Une plaque porte pièces avec trous d'indexage,
- Capteurs de position de type ILS **ch**.

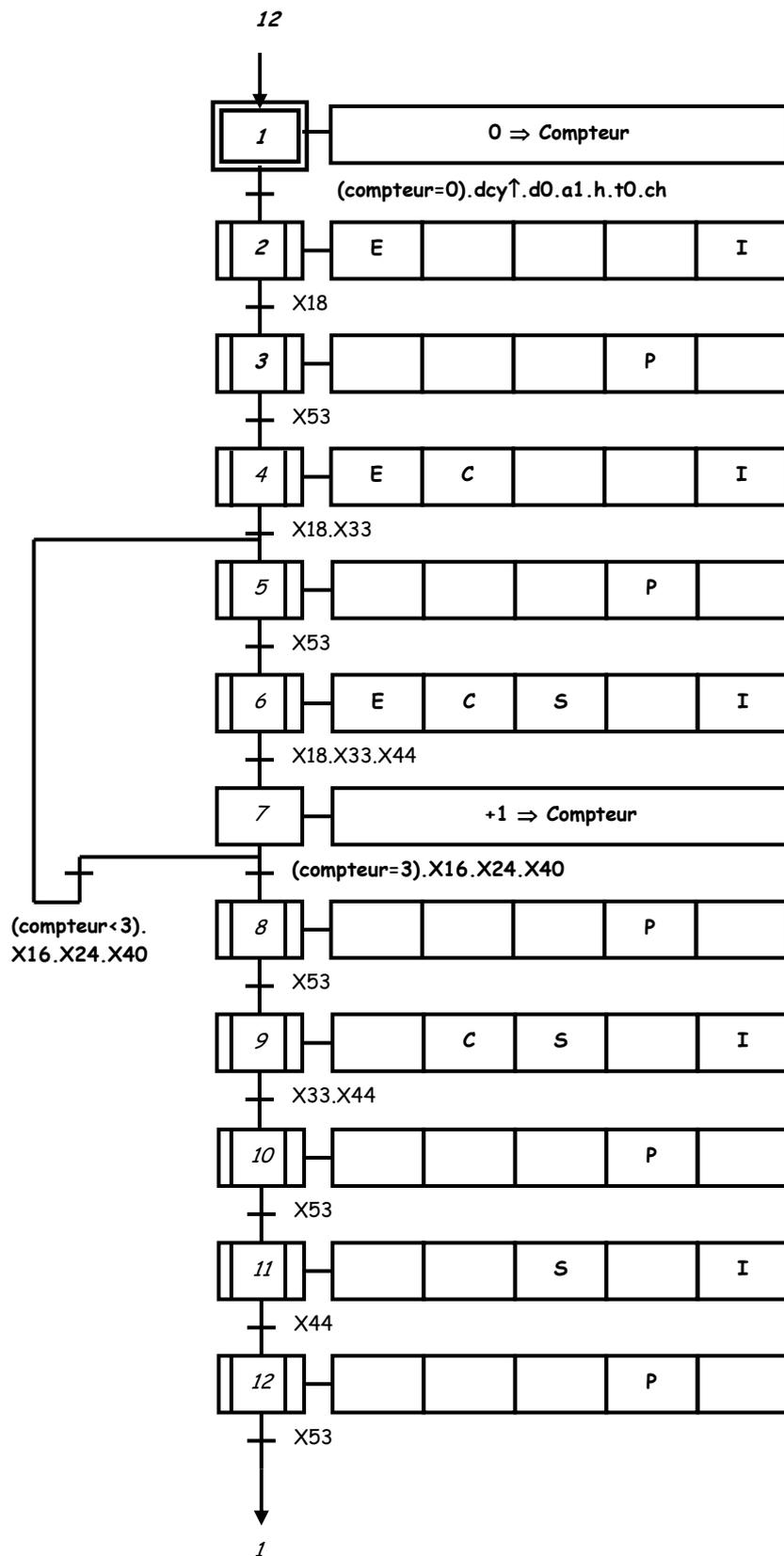
### Grafcet point de vue partie système :



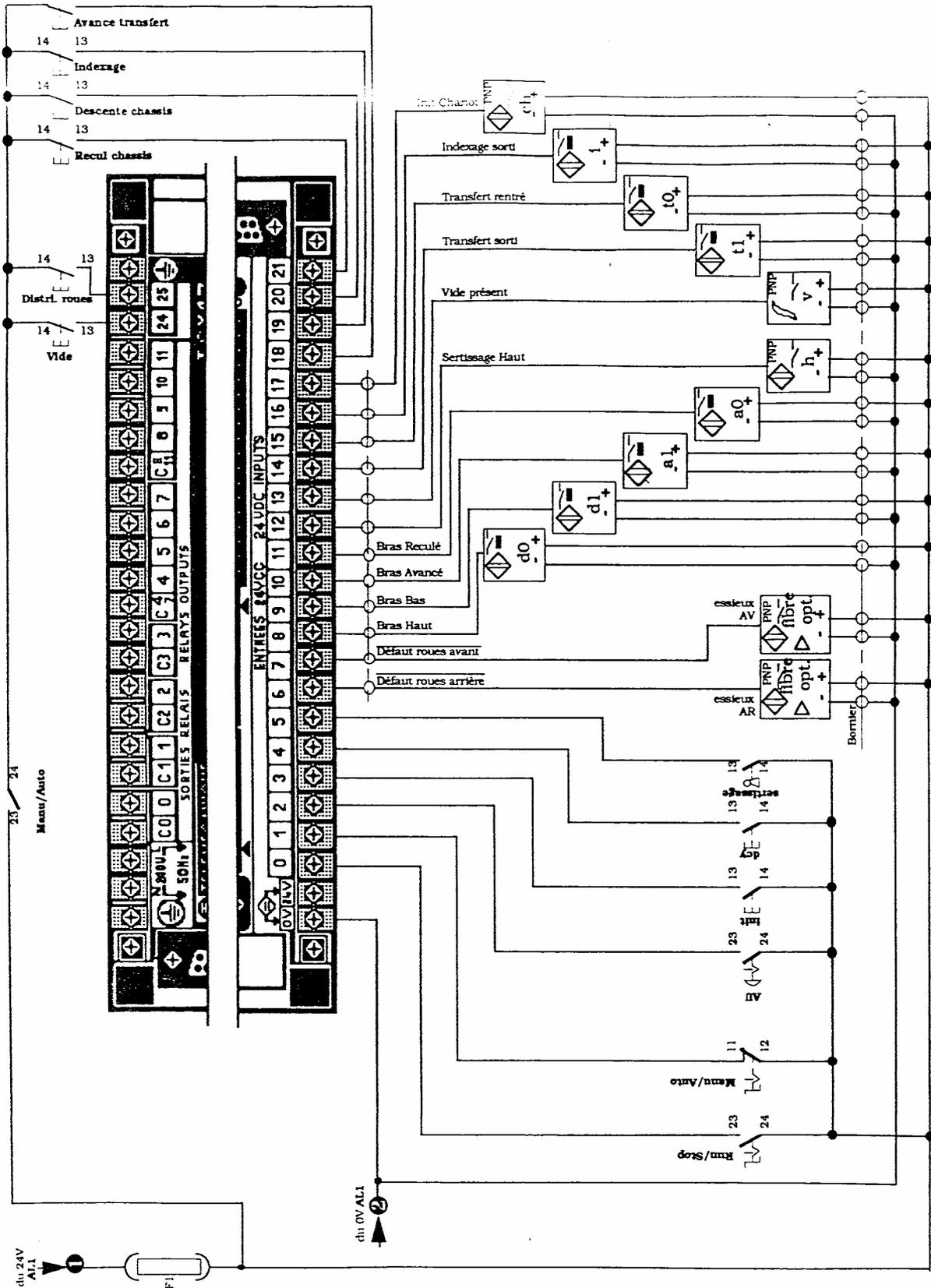
## 7. Grafset de coordination des taches point de vue partie systeme



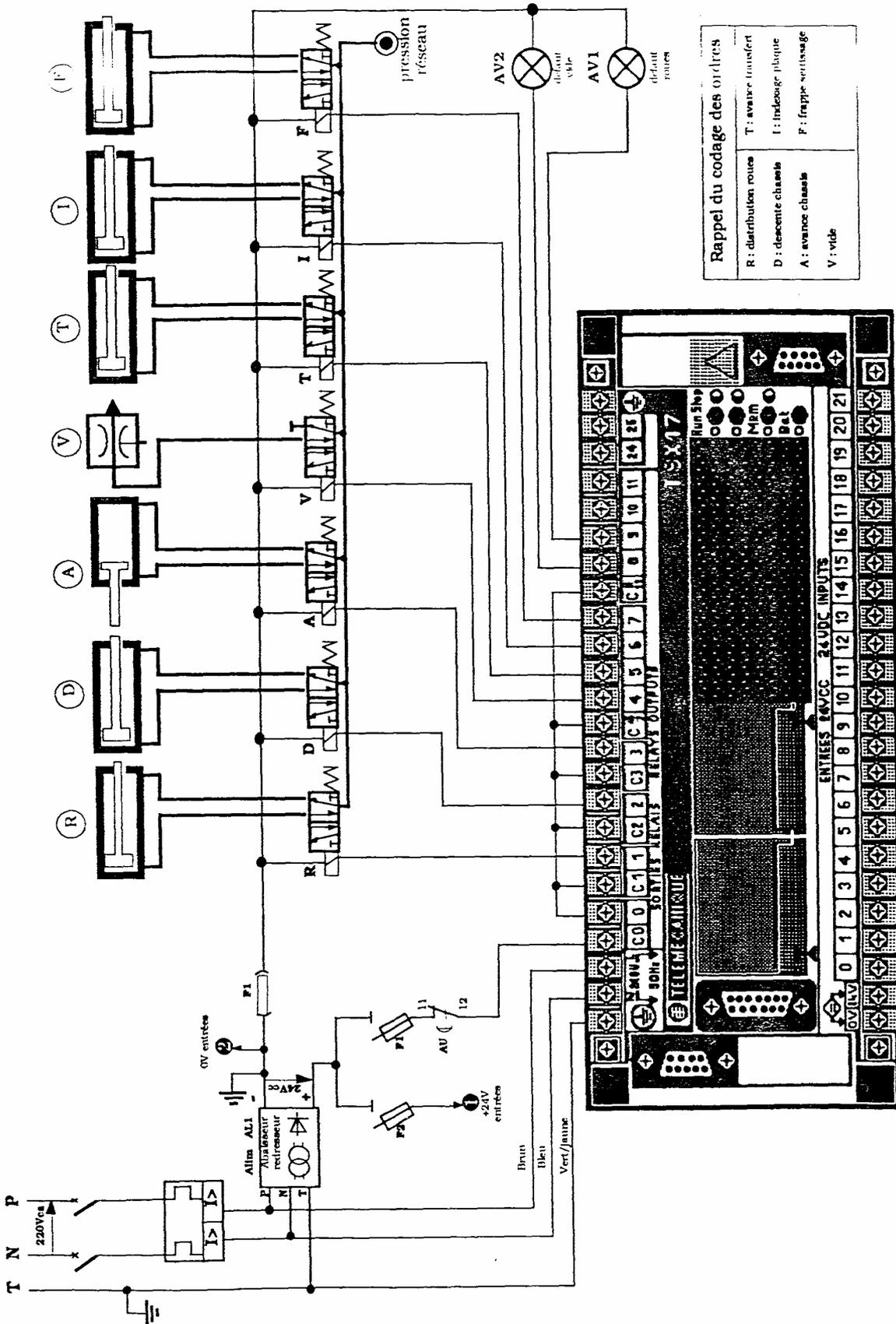
## 8. Grafcet de coordination des taches point de vue partie commande



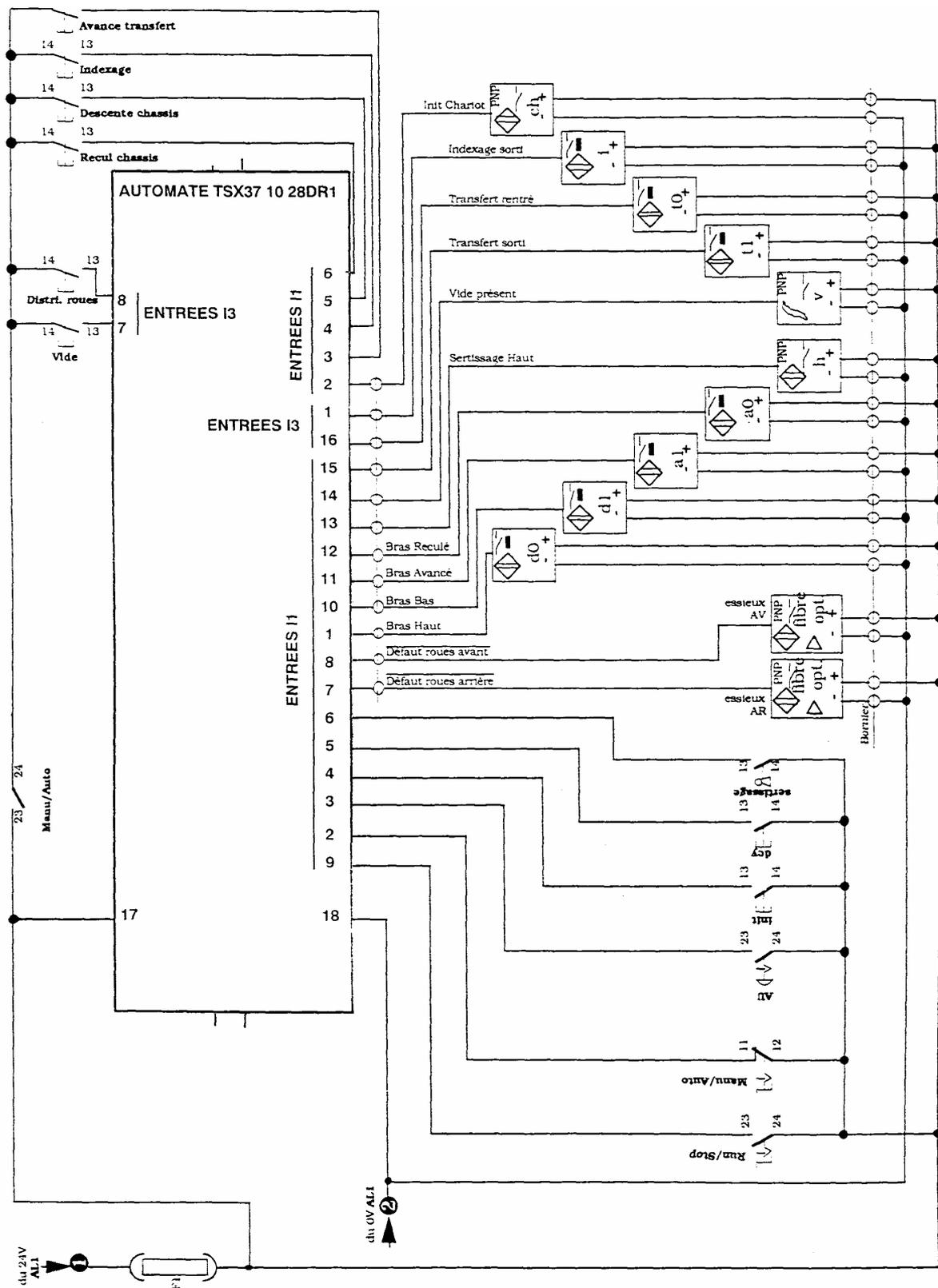
## 9. Câblage des entrées API pour l'automate TSX 17-20



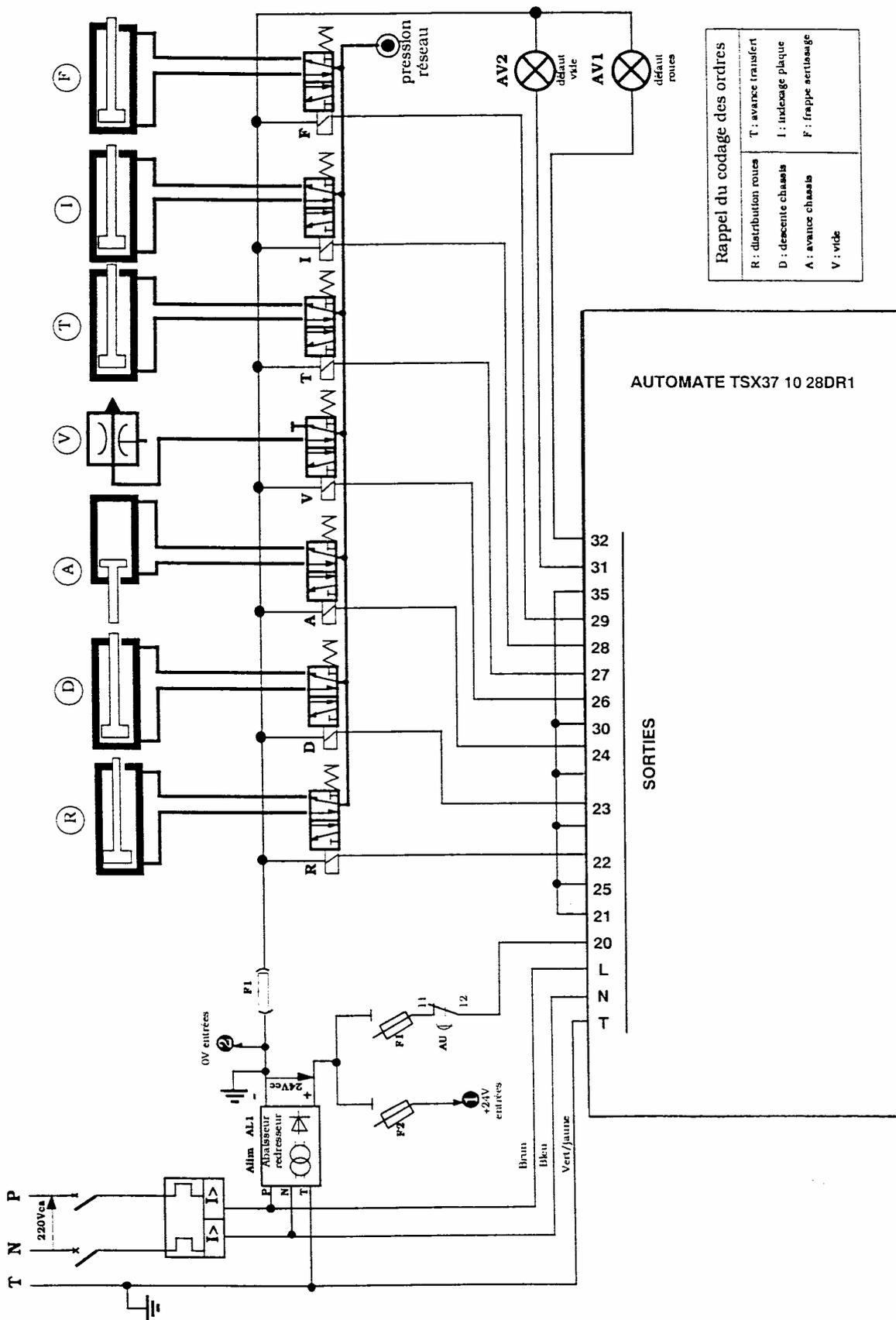
# 10. Câblage des sorties API pour l'automate TSX 17-20



# 11. Câblage des entrées API pour l'automate TSX 37-20

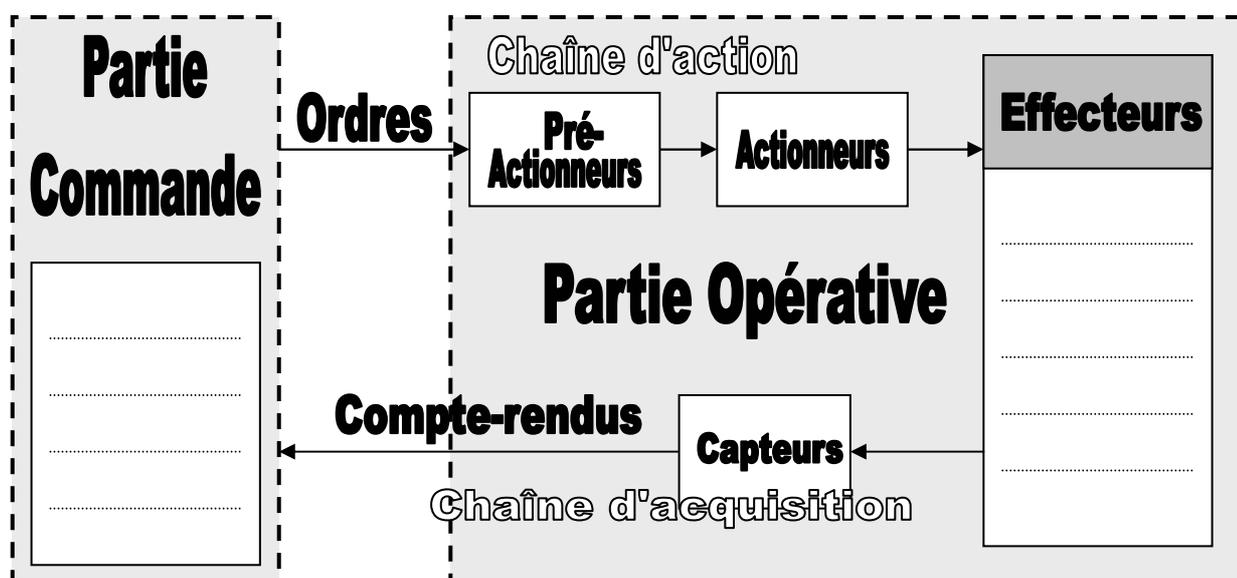
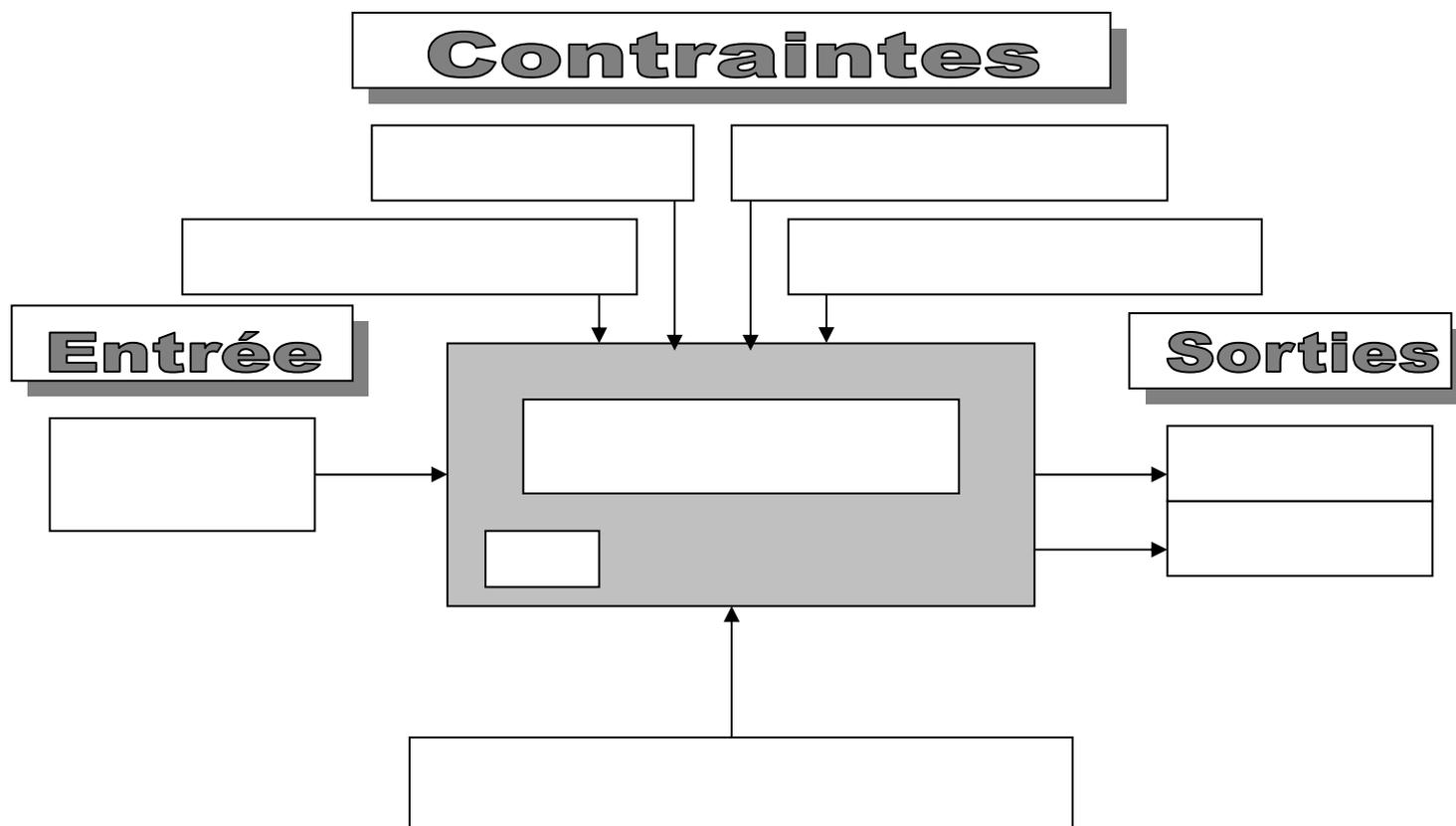


## 12. Câblage des sorties API pour l'automate TSX 37-20



# Travail personnel

- Complétez les deux schémas suivants concernant l'analyse fonctionnelle.



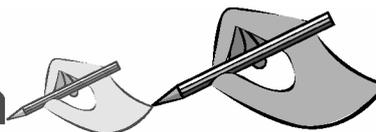
- Complétez le tableau d'affectation des entrées sorties de l'automate en vous aidant du schéma de câblage électrique du TSX17-20 et du cahier des charges.

**AFFECTATION DES ENTRÉES / SORTIES DE L'AUTOMATE**

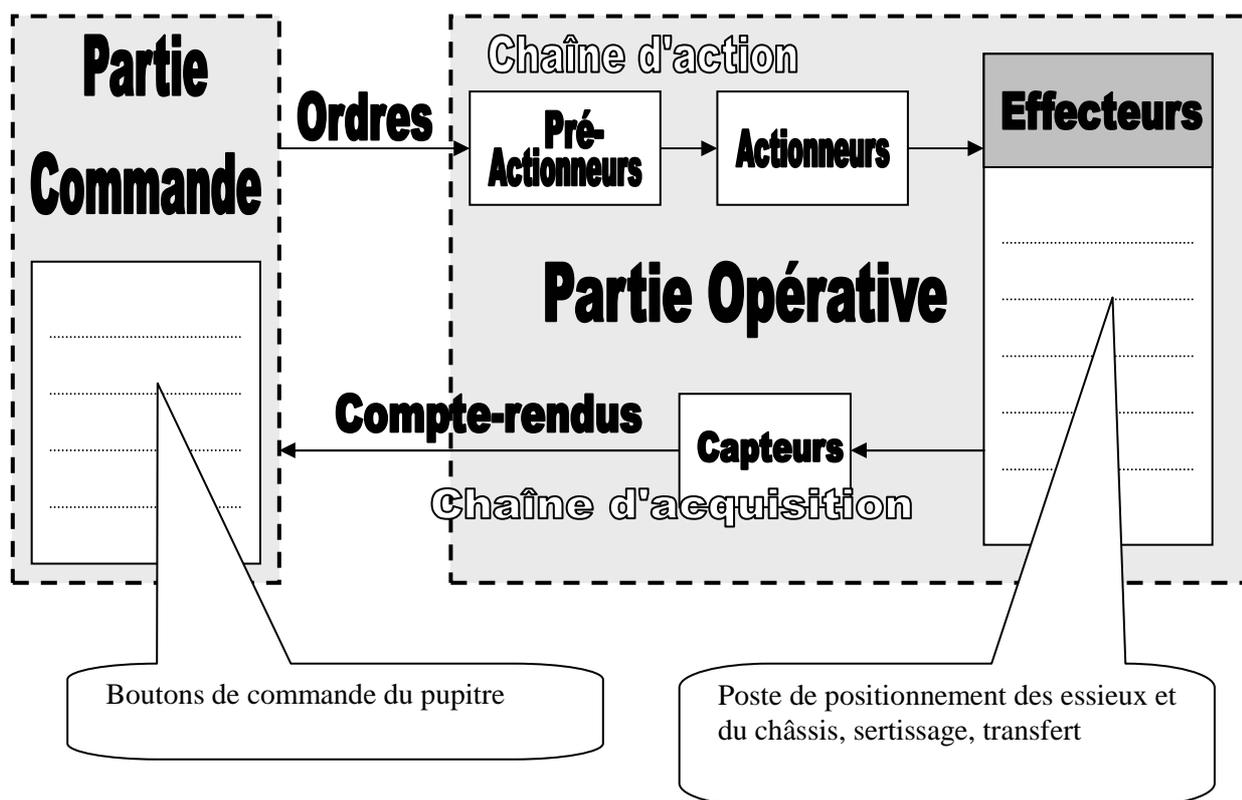
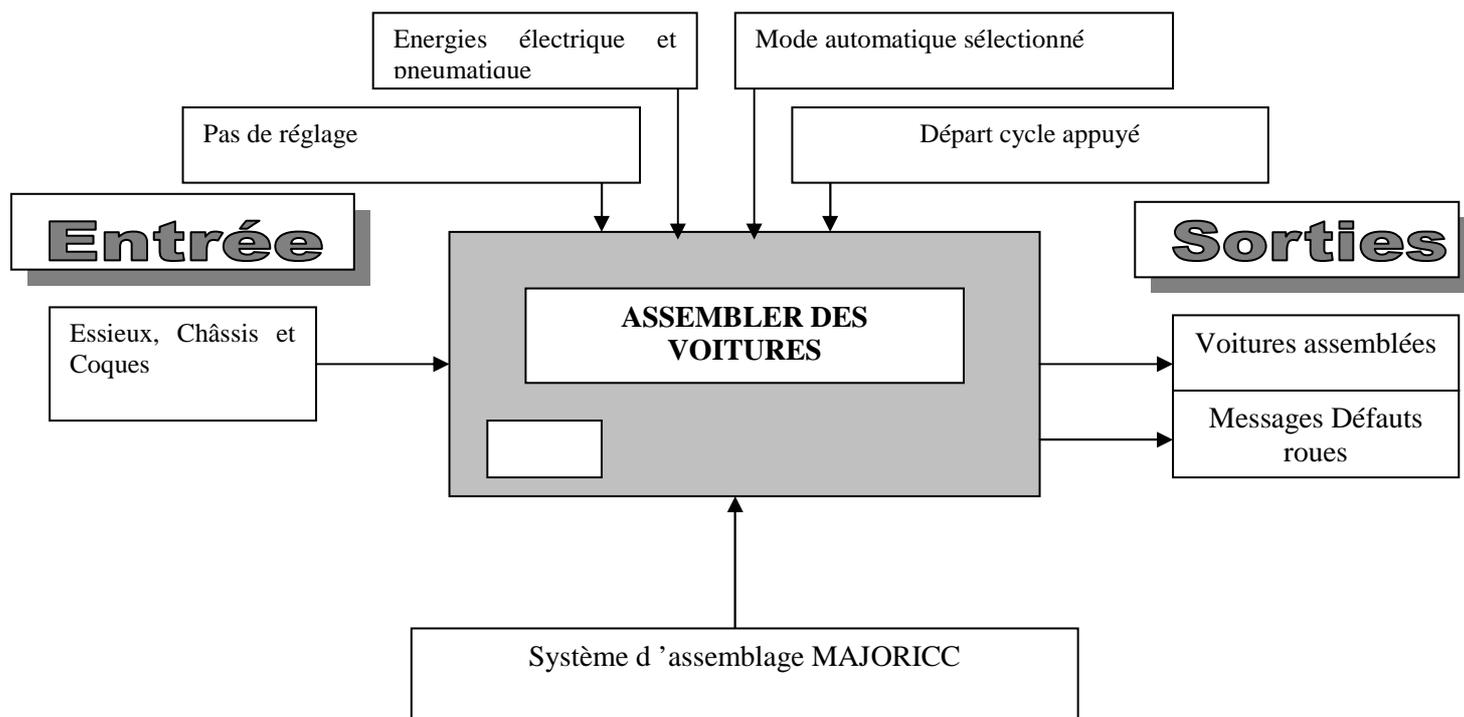
Postes	Actionneur	Sortie automate	capteur	Entrées automate
✓ <b><u>POSITIONNEMENT DES ESSIEUX</u></b>	<input type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ch	<input type="checkbox"/>
✓ <b><u>SERTISSAGE</u></b>	<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> h	<input type="checkbox"/>
✓ <b><u>TRANSFERT</u></b>	<input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> t0 <input type="checkbox"/> t1 <input type="checkbox"/> i1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
✓ <b><u>POSITIONNEMENT DU CHASSIS</u></b>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> a0 <input type="checkbox"/> a1 <input type="checkbox"/> d0 <input type="checkbox"/> d1 <input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
✓ <b>pupitre de commande</b>	<input type="checkbox"/> AV1 <input type="checkbox"/> AV2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Run/stop <input type="checkbox"/> Manu/auto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

- réaliser les graficets points de vue partie commande (automate) des quatre taches en vous aidant du tableau précédent et du graficet de coordination des taches.

# Autocorrection



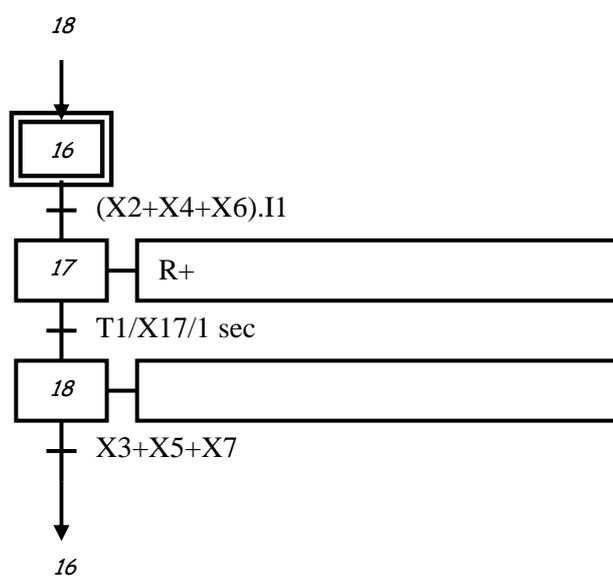
## Contraintes



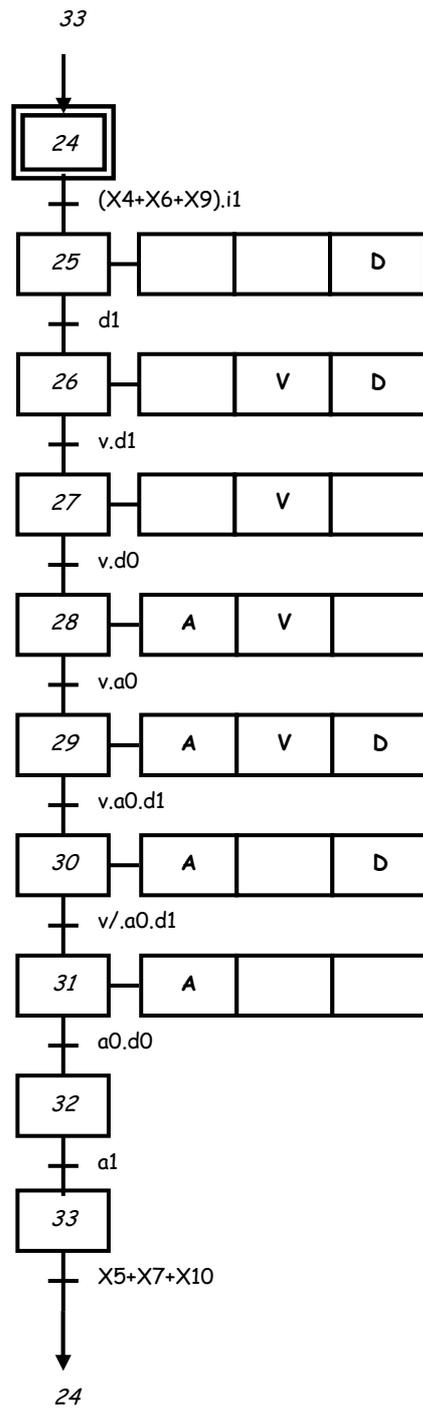
AFFECTATION DES ENTRÉES / SORTIES DE L'AUTOMATE

Postes	Actionneur	Sortie automate	capteur	Entrées automate
✓ <u>POSITIONNEMENT DES ESSIEUX</u>	<input type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> O1	<input type="checkbox"/> ch	<input type="checkbox"/> I17
✓ <u>SERTISSAGE</u>	<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> O7	<input type="checkbox"/> h	<input type="checkbox"/> I12
✓ <u>TRANSFERT</u>	<input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> O5 <input type="checkbox"/> O6	<input type="checkbox"/> t0 <input type="checkbox"/> t1 <input type="checkbox"/> i1	<input type="checkbox"/> I15 <input type="checkbox"/> I14 <input type="checkbox"/> I16
✓ <u>POSITIONNEMENT DU CHASSIS</u>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> O3 <input type="checkbox"/> O2 <input type="checkbox"/> O4	<input type="checkbox"/> a0 <input type="checkbox"/> a1 <input type="checkbox"/> d0 <input type="checkbox"/> d1 <input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> I11 <input type="checkbox"/> I10 <input type="checkbox"/> I8 <input type="checkbox"/> I9 <input type="checkbox"/> I13
✓ pupitre de commande	<input type="checkbox"/> AV1 <input type="checkbox"/> AV2	<input type="checkbox"/> O9 <input type="checkbox"/> O8	<input type="checkbox"/> Run/stop <input type="checkbox"/> Manu/auto	<input type="checkbox"/> I0 <input type="checkbox"/> I1

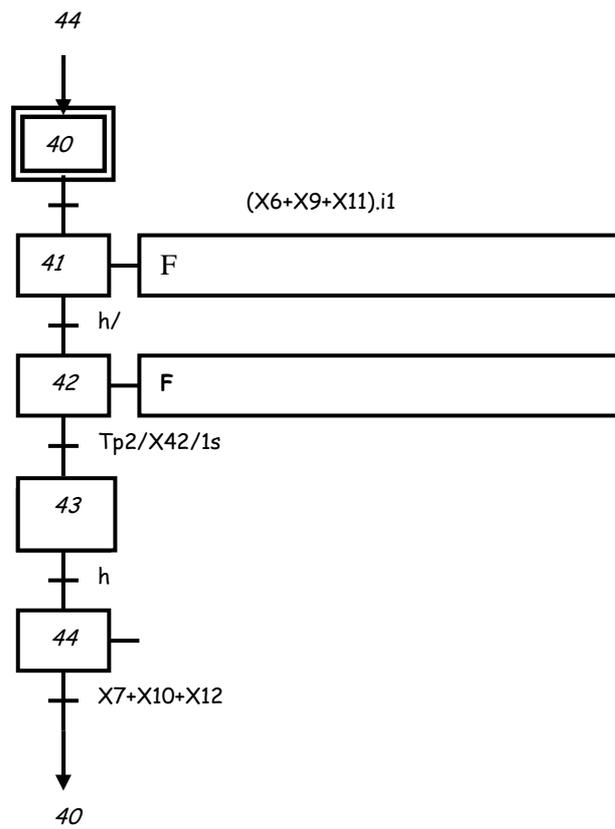
Grafcet point de vue commande (automate) du poste de montage des essieux



Grafcet point de vue commande (automate) du poste de montage des chassis



Grafcet point de vue commande (automate) du poste de sertissage



Grafcet point de vue commande (automate) du poste de transfert plaque

