Chapitre 9

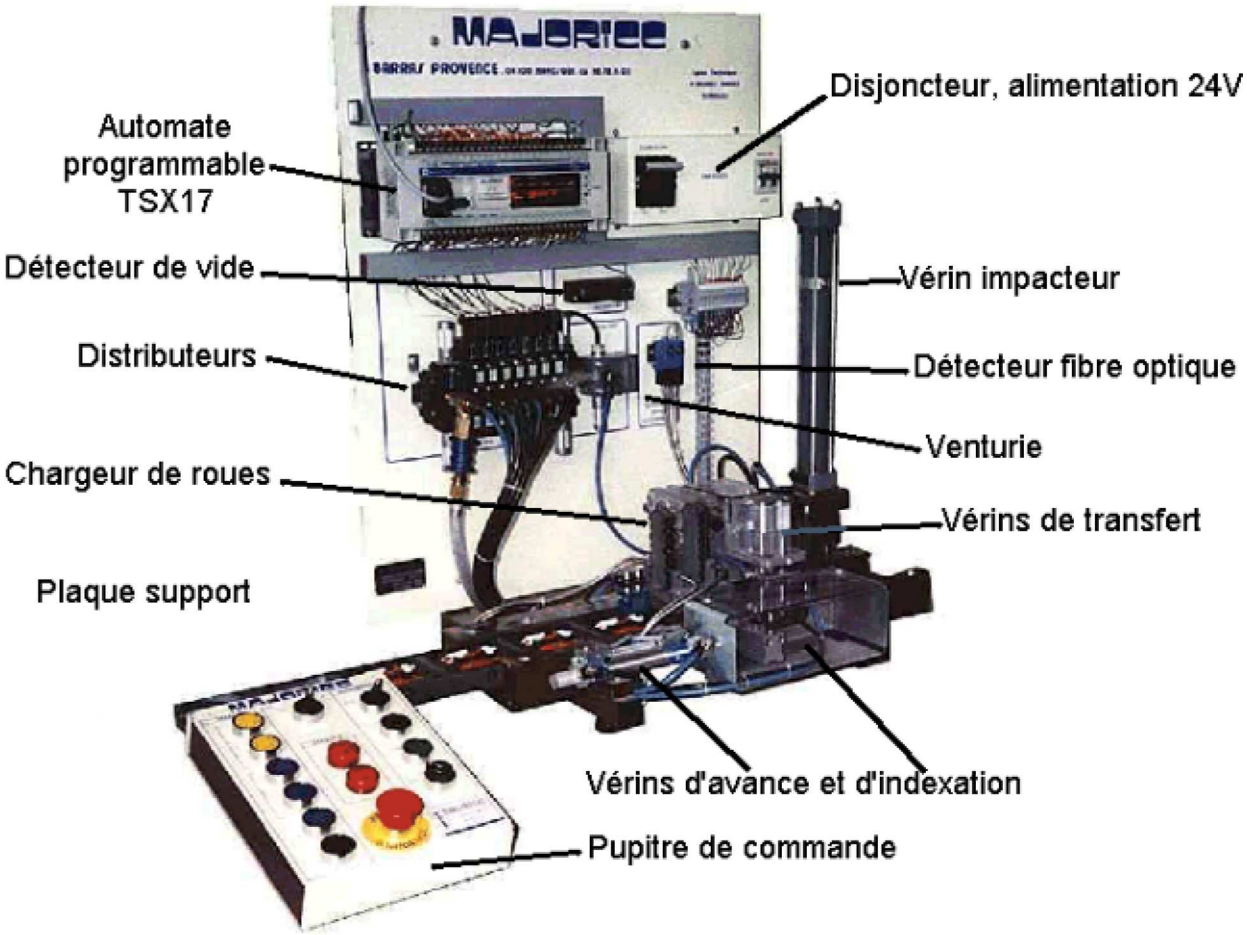
Majoricc

Machine automatisée d'assemblage et de sertissage de modèles réduits

1.	**Analyse fonctionnelle du système**	**3**
1.1	Modèle	3
1.2	Principes Associés	3
1.3	Schéma Structurel	4
1.4	Définitions	4
2.	**Cahier des charges**	**5**
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
3.	**Poste de montage des essieux**	**11**
4.	**Poste de montage du châssis**	**12**
5.	**Poste de sertissage**	**13**
6.	**Poste de transfert**	**14**
7.	**Grafcet de coordination des taches point de vue partie système**	**15**
8.	**Grafcet de coordination des taches point de vue partie commande**	**16**
9.	**Câblage des entrées API pour l'automate TSX 17-20**	**17**
10.	**Câblage des sorties API pour l'automate TSX 17-20**	**18**

MAJORICC

MACHINE AUTOMATISÉE D'ASSEMBLAGE ET DE SERTISSAGE DE MODÈLES RÉDUITS

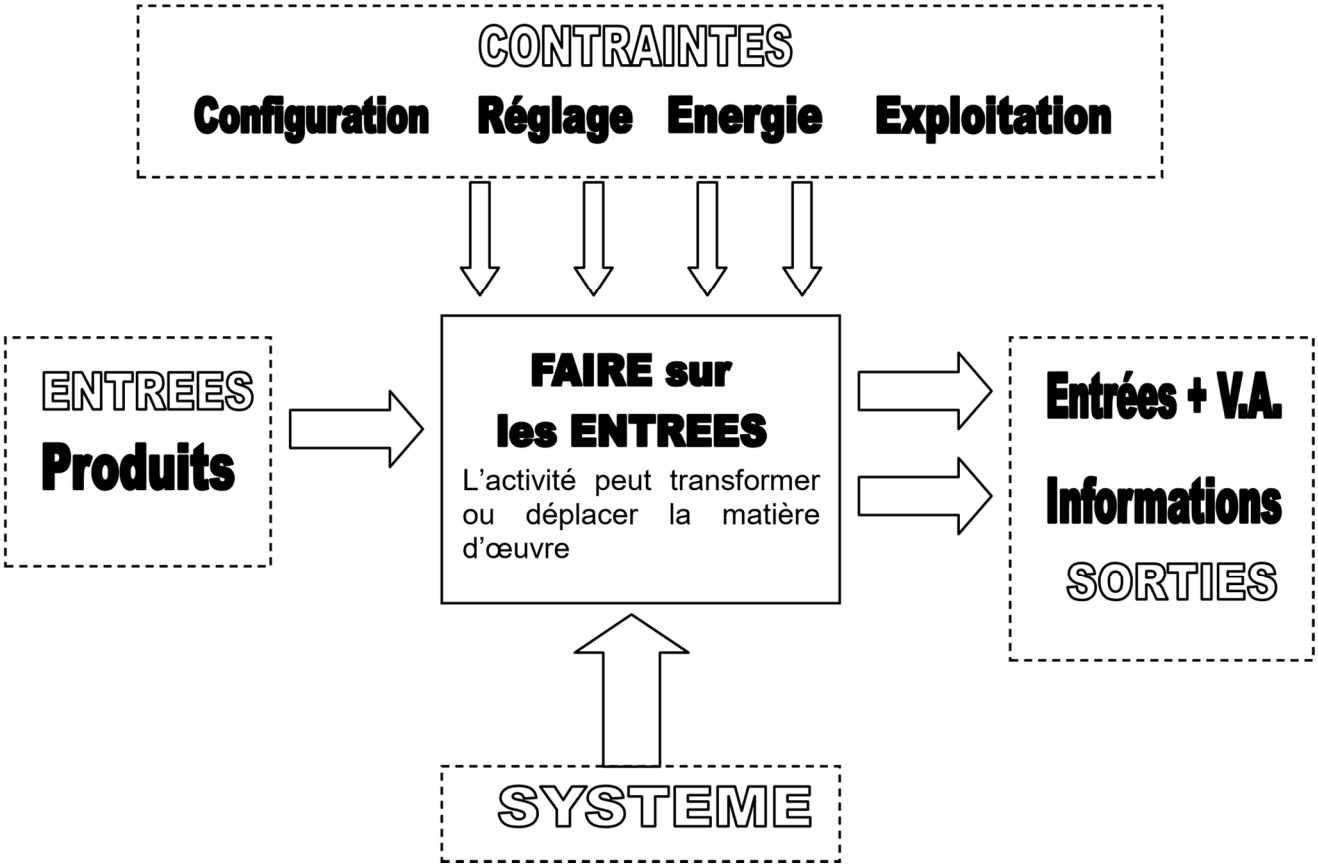


VOUS POUVEZ CONSULTER LES PAGES INTERNET DU FABRICANT DE LA MACHINE À L'ADRESSE SUIVANTE :

HTTP://WWW.CYBERNETIX.FR/INDUSTRIE/FRA/DIDACTIQUE/MAJORICC/INDEX.HTML

1. Analyse fonctionnelle du système

1.1 Modèle



1.2 Principes Associés

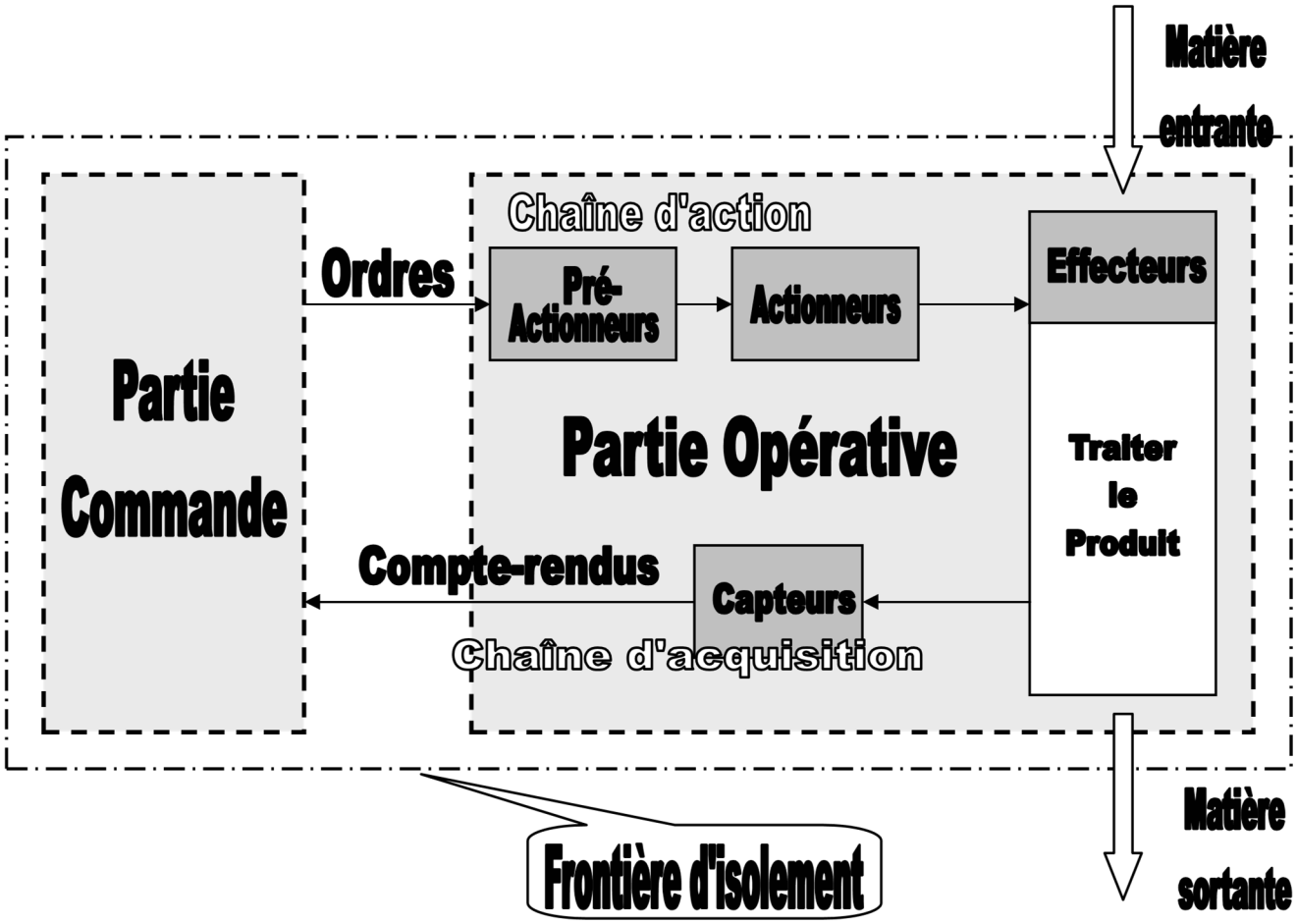
- Les **ENTREES** représentent les entités sur lesquelles l'activité va s'exercer pour les **TRANSFORMER** ou les **DEPLACER**.
- Les **CONTRAINTES** sont les entités qui modifient l'activité de la fonction, elles déclenchent l'activation ou contrôlent la manière de faire sur les **ENTREES**.
- Un module 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 **CHAINE 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 :

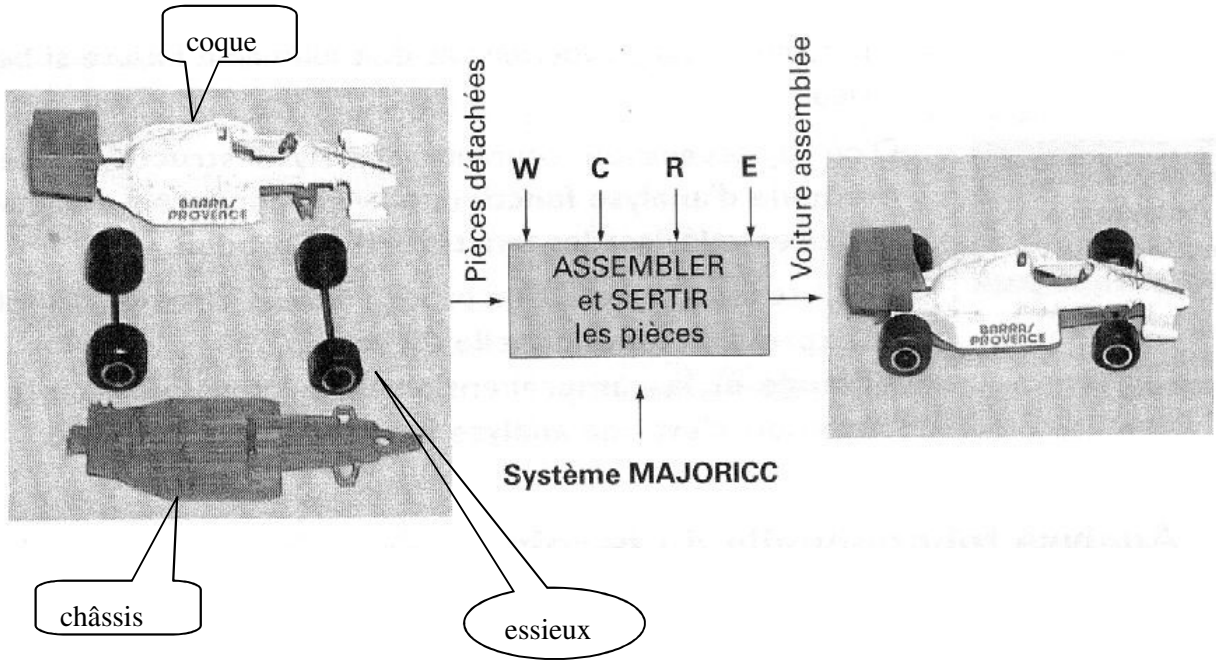
- La **PARTIE OPERATIVE** est l'ensemble des moyens techniques qui permettent d'apporter la **VALEUR AJOUTEE** aux matières d'œuvre en effectuant directement le processus nécessaire à leur transformation. Elle inclut :
  - une **CHAINE D'ACTION** comprenant un **PREACTIONNEUR**, un **ACTIONNEUR**, un **EFFECTEUR** dont le rôle est d'agir directement sur la matière d'œuvre
  - une **CHAINE 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 postes 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

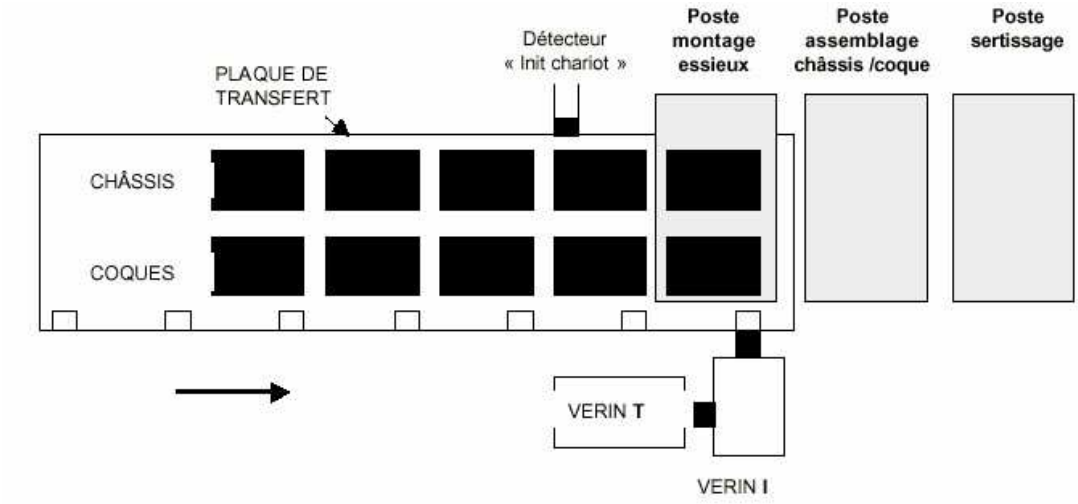
2.1 Fonction globale du système



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 »)

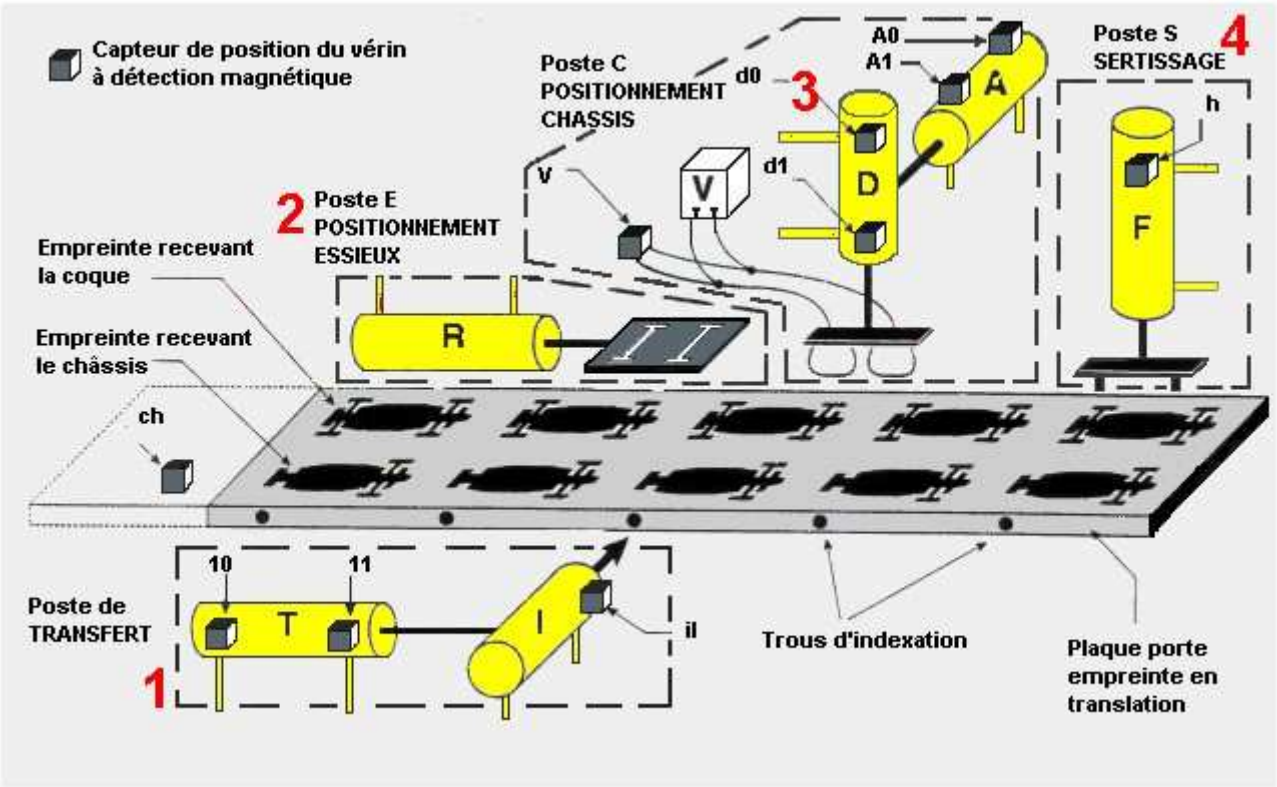
Tâche 1 : **transférer** la plaque de transfert.

Tâche 2 : **monter** les essieux avant et arrière.

Tâche 3 : **monter** le châssis sur la coque.

Tâche 4 : **sertir** le châssis sur la coque.

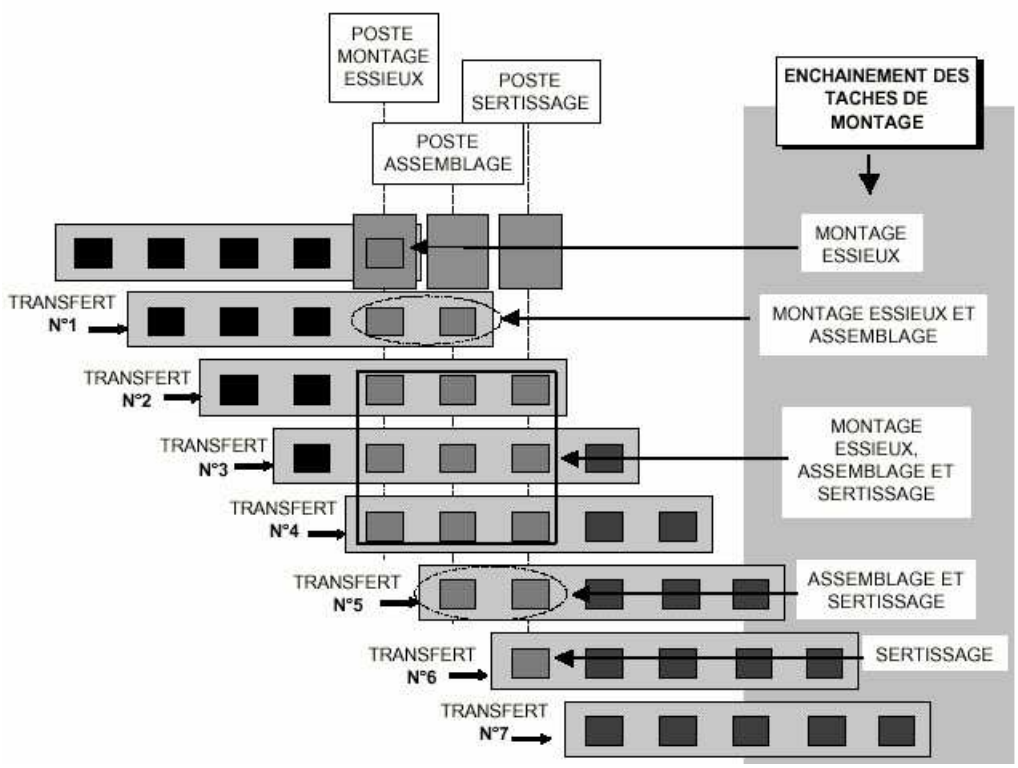
2.3 Synoptique du système



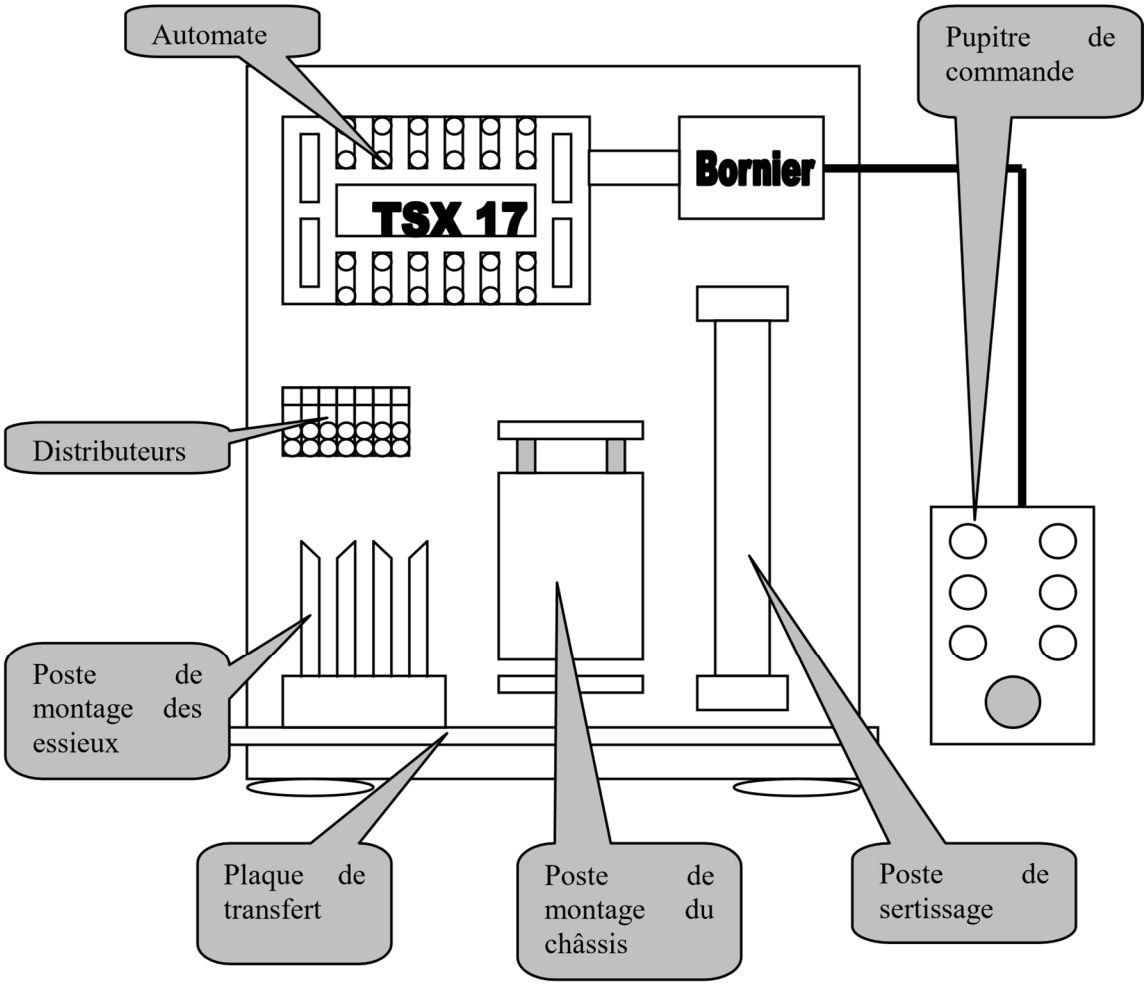
2.4 Tableau d'affectation des entrées / sorties

Postes	Actionneur	Pré-actionneur	capteur
POSITIONNEMENT DES ESSIEUX	▪ Vérin de dépose **R** (distribution des essieux)	▪ Distributeur 5/2 ordre **R** : sortie de tige du vérin	▪ **ch** : présence de la plaque
SERTISSAGE	▪ Vérin impacteur **F** (frappe sertissage)	▪ Distributeur 5/2 ordre **F** : sortie de tige du vérin	▪ **h** : tige de vérin F rentrée
TRANSFERT	▪ Vérin d'avance **T** (avance transfert) ▪ Vérin d'indexage **I** (indexage plaque)	▪ Distributeur 5/2 ordre **T** : sortie de tige du vérin ▪ Distributeur 5/2 ordre **I** : sortie de tige du vérin	▪ **t0** : tige de vérin T rentrée ▪ **t1** : tige de vérin T sortie ▪ **i1** : tige de vérin I sortie
POSITIONNEMENT DU CHASSIS	▪ Vérin d'avance **A** (avance châssis) ▪ Vérin de descente **D** (descente châssis) ▪ Venturi **V** (vide pour préhension châssis)	▪ Distributeur 5/2 ordre **A** : rentrée de tige ▪ Distributeur 5/2 ordre **D** : sortie de tige ▪ Distributeur 5/2 ordre **V** : mise en pression	▪ **a0** : tige de vérin A rentrée ▪ **a1** : tige de vérin A sortie ▪ **d0** : tige de vérin D rentrée ▪ **d1** : tige de vérin D sortie ▪ **v** : vide présent

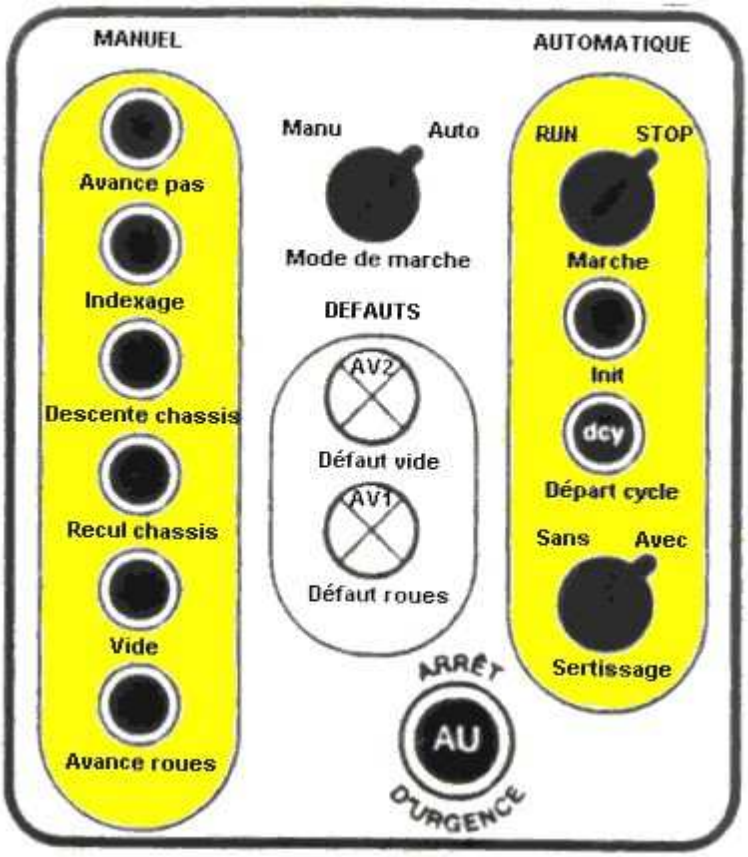
2.5 Coordination des différentes tâches et évolution des cycles de la machine



2.6 Schéma structurel simplifiée



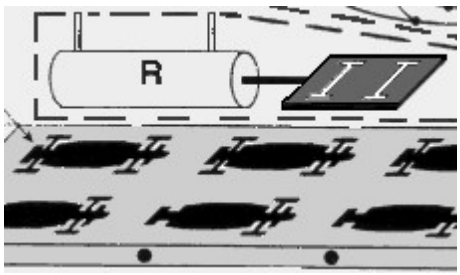
2.7 Pupitre de commande



3. Poste de montage des essieux

Fonction :

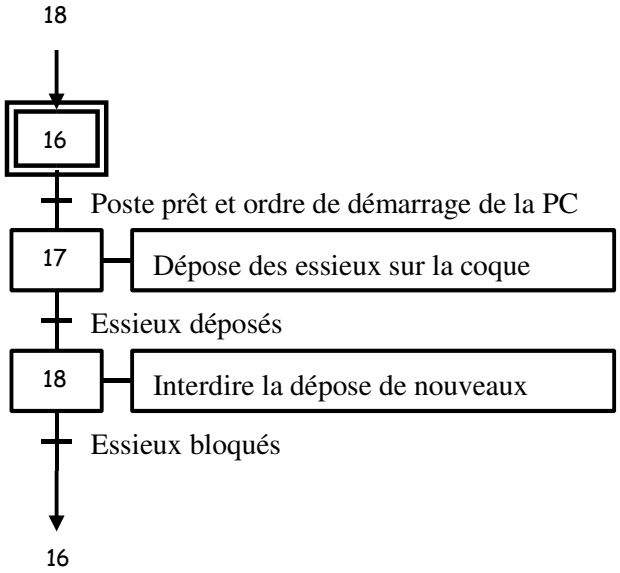
- Procéder à la dépose simultanée des deux essieux.



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.

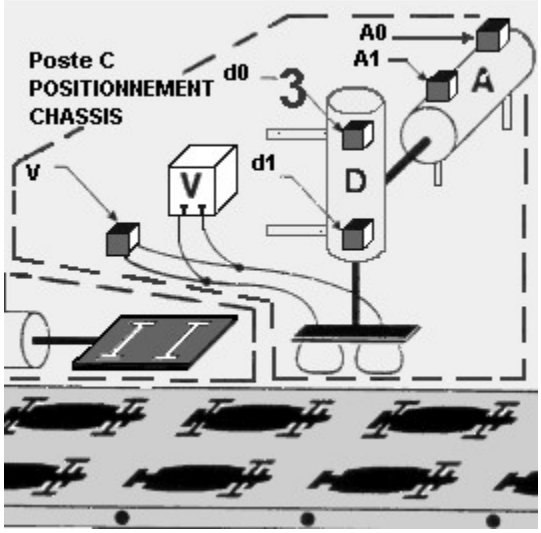
Grafcet point de vue partie système :



4. Poste de montage du châssis

Fonction :

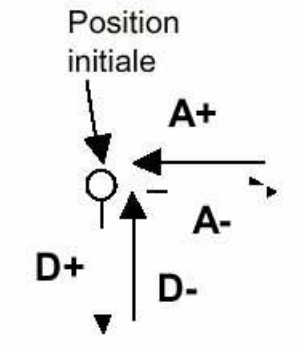
- Mettre en place le châssis sur la coque équipée des essieux par dispositif de préhension à effet venturi.

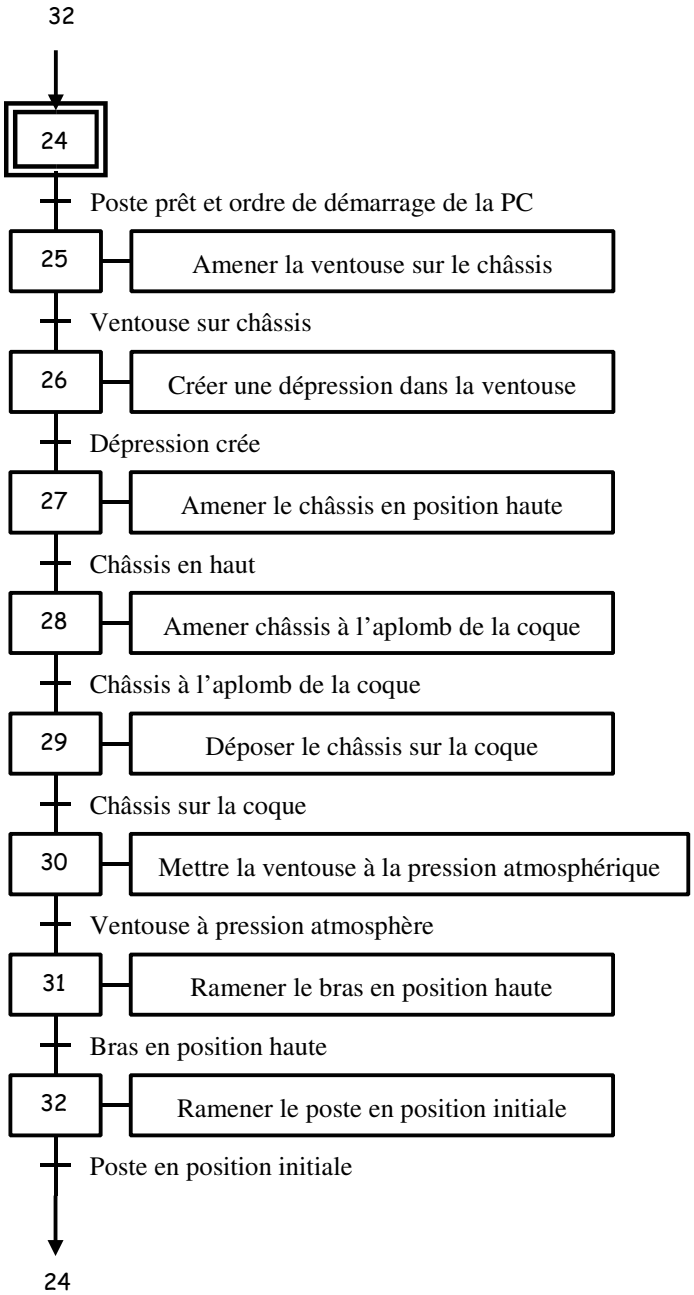


Constitution :

- 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 : **ao**, **a1**, **do** et **d1**.

Grafcet point de vue partie système :

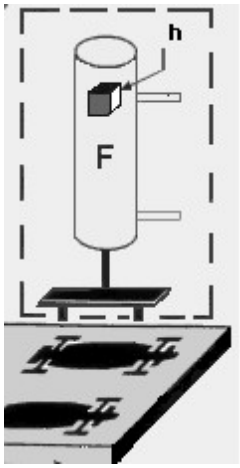




5. Poste de sertissage

Fonction :

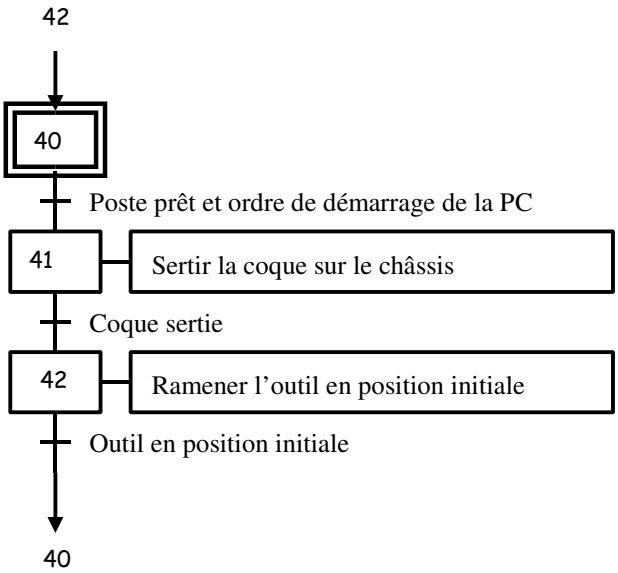
- Sertir l'ensemble constituant le produit fini. Cette étape n'est pas obligatoire, ce qui permet de recycler les pièces.



Constitution :

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

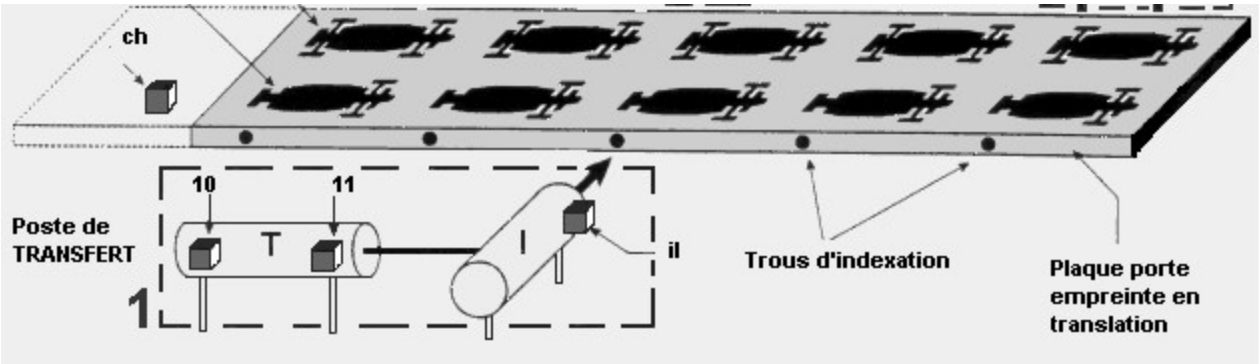
Grafcet point de vue partie système :



6. Poste de transfert

Fonction :

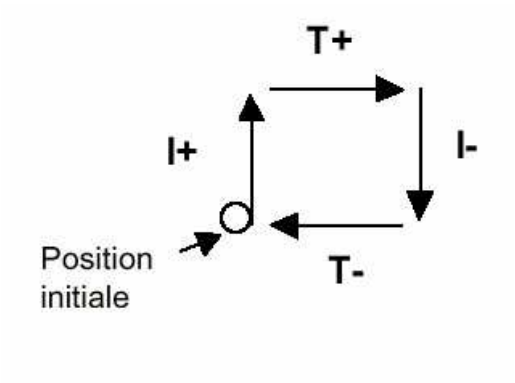
- Assurer le transfert de la plaque porte pièces de poste en poste.

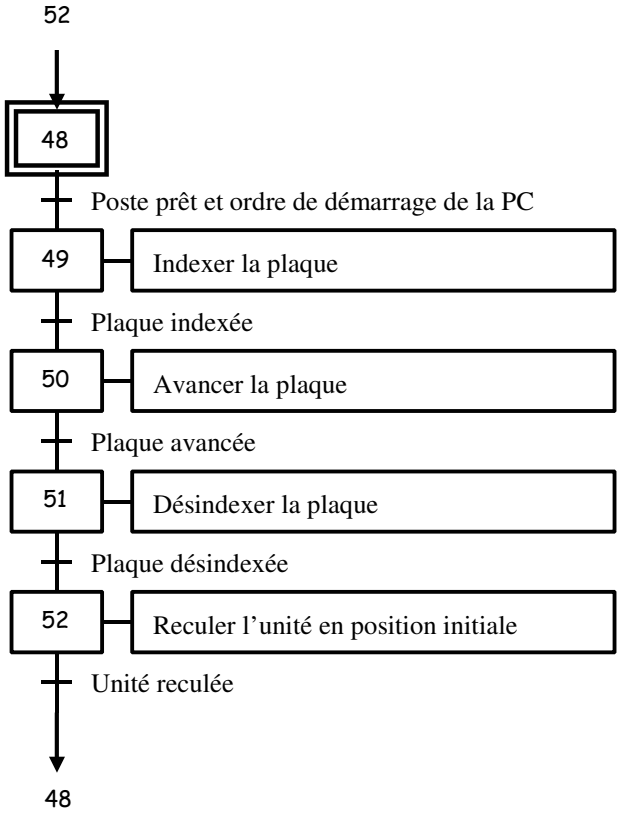


Constitution :

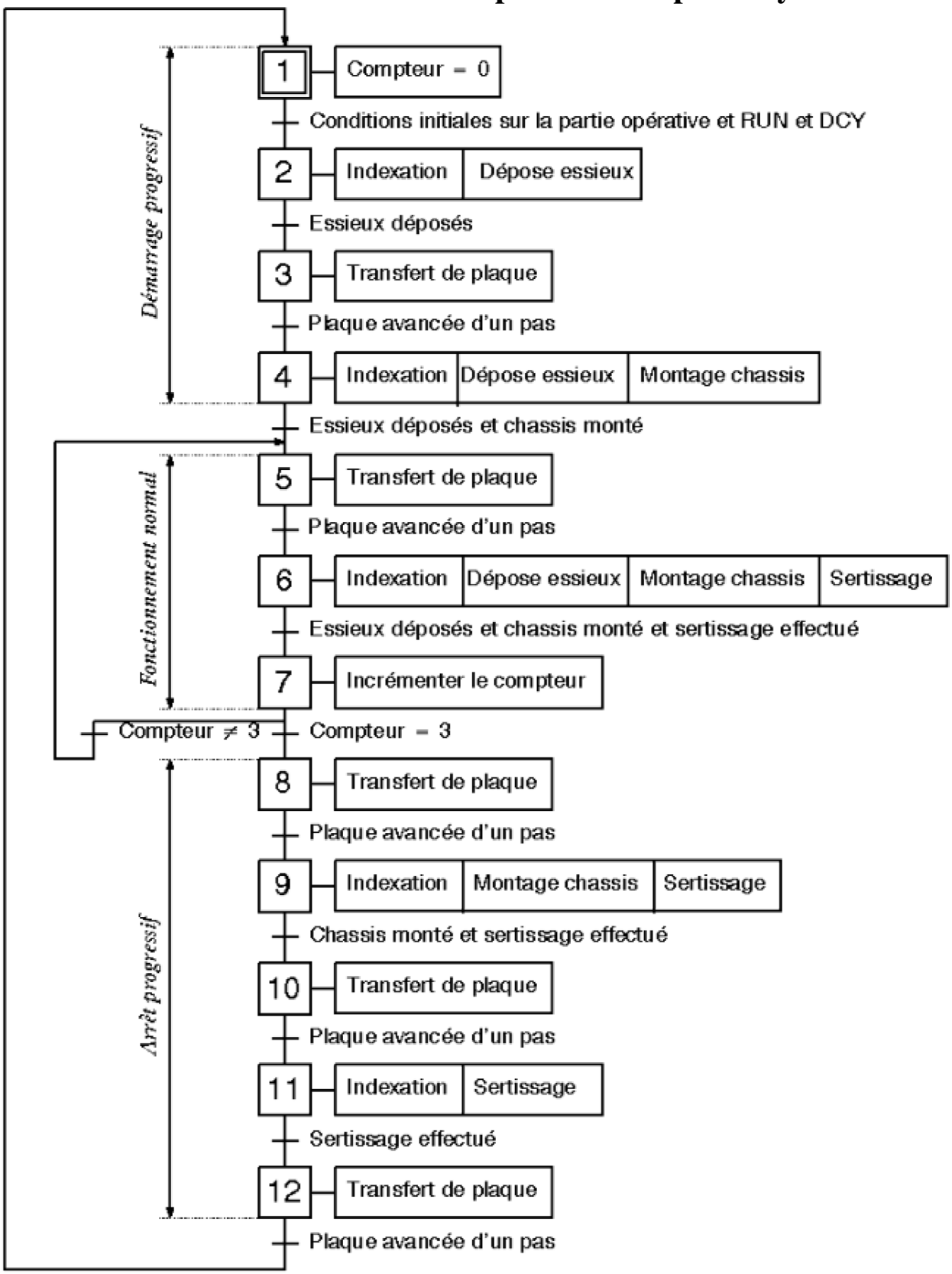
- Sous ensemble fonctionnel composé d'un vérin d'indexage **I** et d'un vérin de transfert horizontal **T** avec électro-distributeurs associés,
- Une plaque porte pièces avec trous d'indexage,
- Capteurs de position de type ILS **ch**.

Grafcet point de vue partie système :

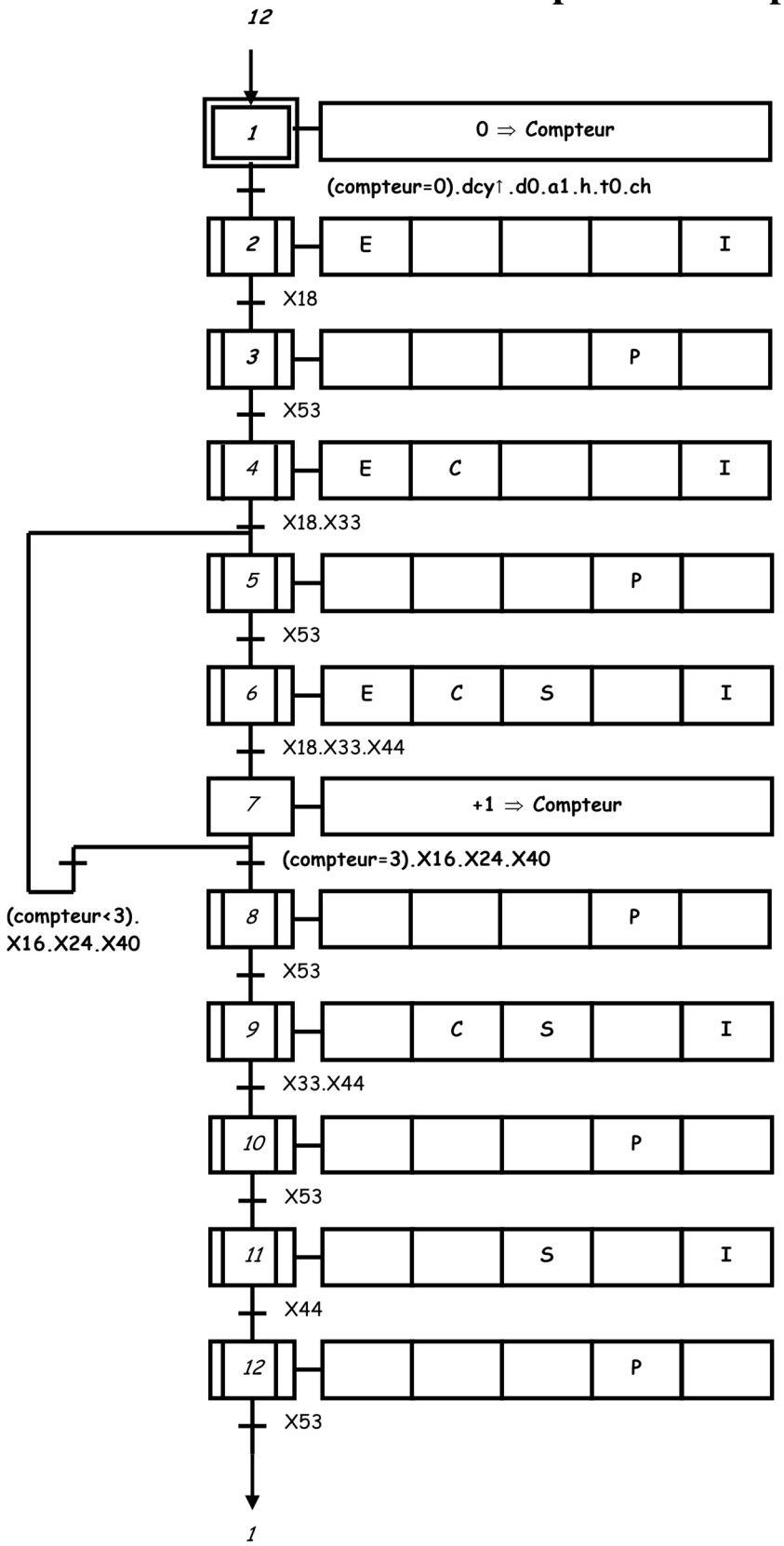




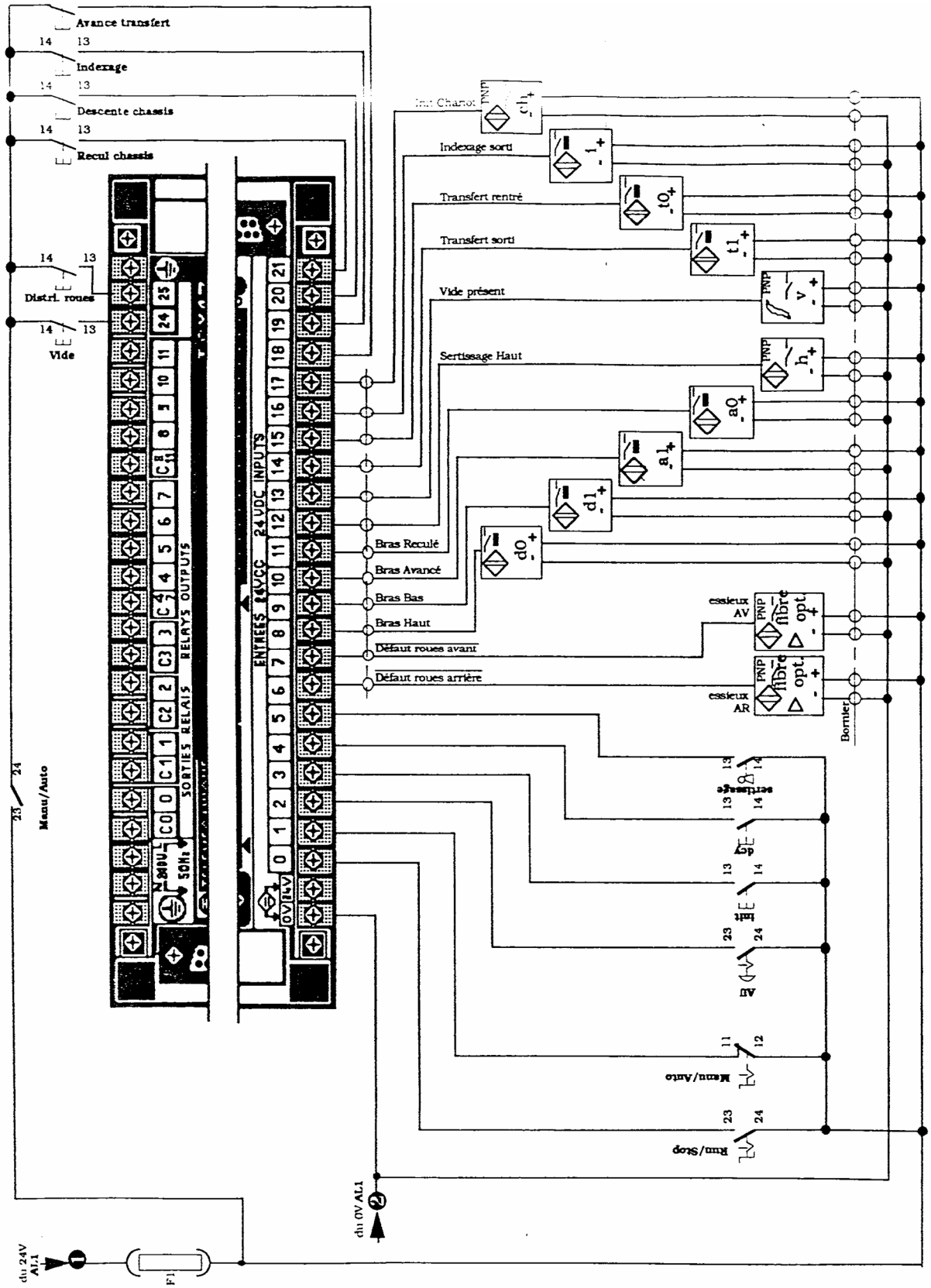
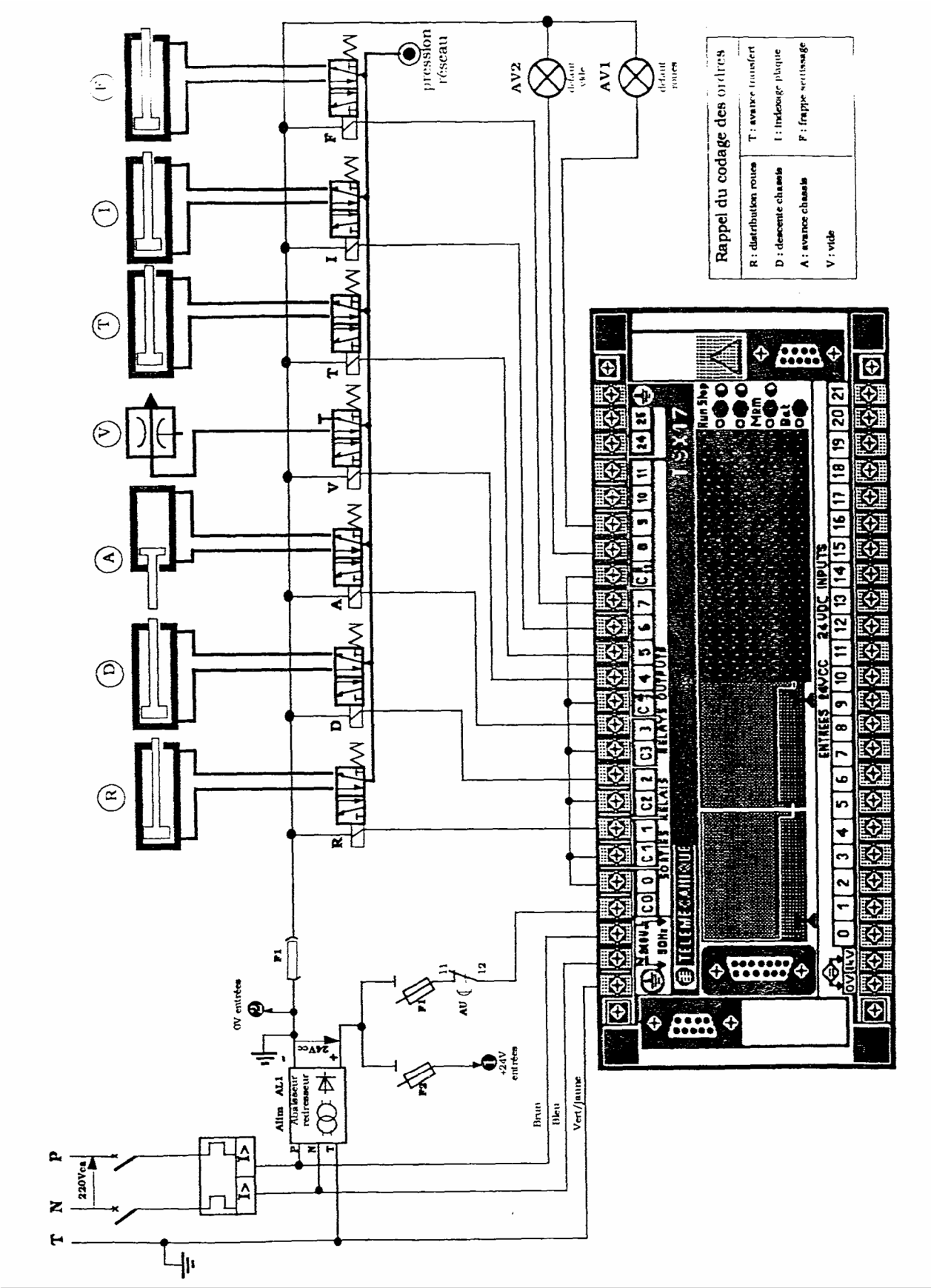
7. Grafcet de coordination des taches point de vue partie système



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