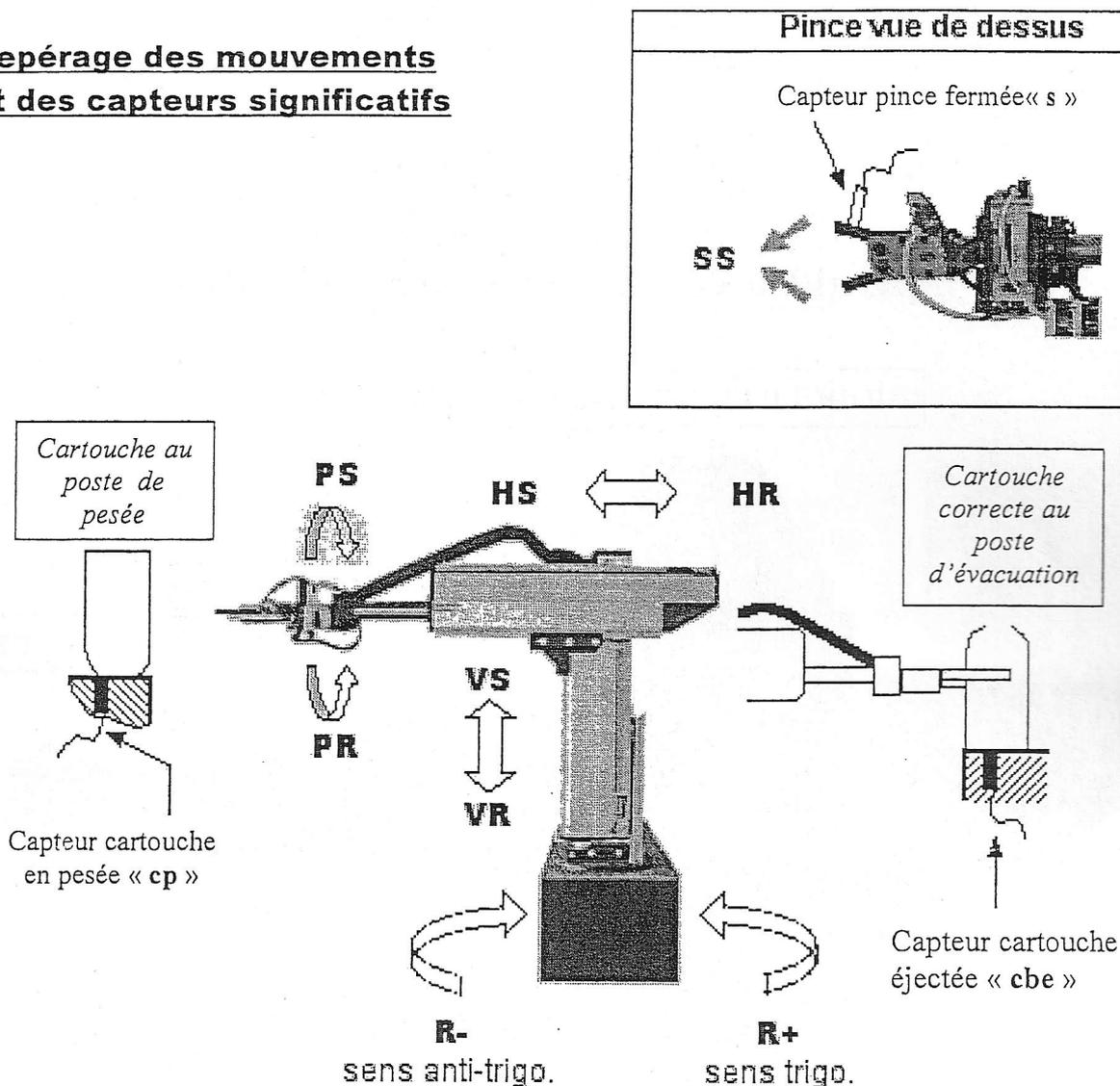


## TD 1 : Etude de la détection d'une pièce :

### Repérage des mouvements et des capteurs significatifs



Les mouvements des vérins H, V et P de type « double effet » sont identifiés par les repères «R » pour rentrée de tige et « S » pour sortie de tige. Pour la base rotative, les mouvements du vérin « R » sont repérés par «R+» et «R-». Deux capteurs sont toujours associés à ces vérins.

Seule la pince et l'arrêt intermédiaire sont équipés d'un vérin simple effet à rappel par ressort.

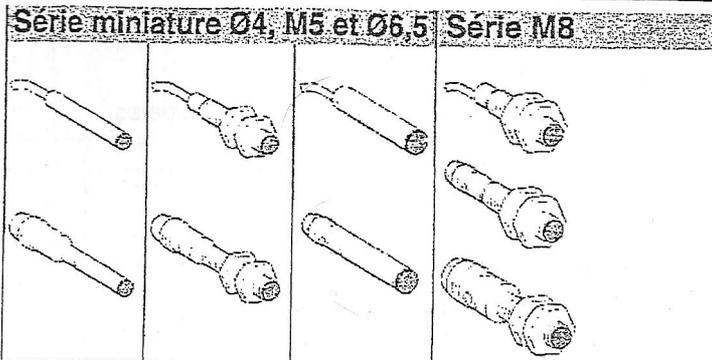
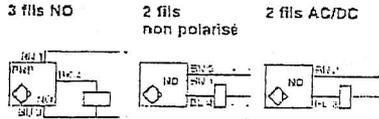
Les deux postes de déchargement ainsi que celui de pesée sont équipés de capteur de proximité indiquant la présence ou l'absence d'une cartouche.

A l'aide du document : choisir la référence du détecteur de proximité inductif adapté aux contraintes suivantes :

- Raccordement par fil de 2m
- Non fileté
- Portée utile de 1 mm.

# Détecteurs cylindriques, série Ø4, M5, Ø6,5, M8

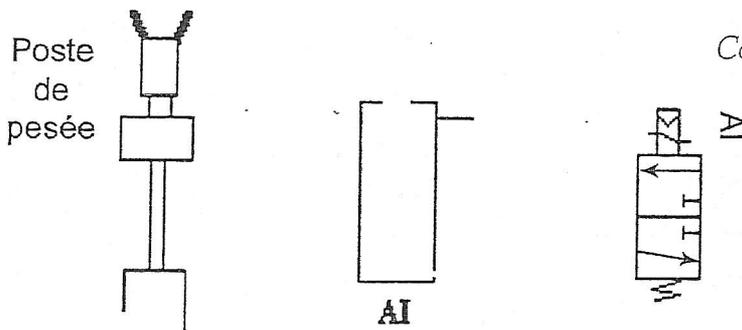
> Sn : 1...2,5 mm  
série de base



	Série miniature Ø4, M5 et Ø6,5			Série M8	
portée nominale Sn à 20 °C (mm)	1	1	1,5	1,5	1,5
portée utile S (mm)	0...0,8	0...0,8	0...1,2	0...1,2	0...1,2
boîtier M (métal) P (plastique)	M	M	M	M	M
gamme de température (°C)	-25 à +70	-25 à +70	-25 à +70	-25 à +70	-25 à +70
degré de protection (selon IEC 529)	câble : IP67 / connecteur : selon connectique			câble : IP66 / connecteur : sel	

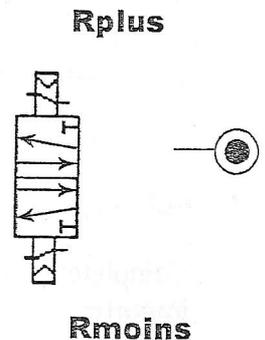
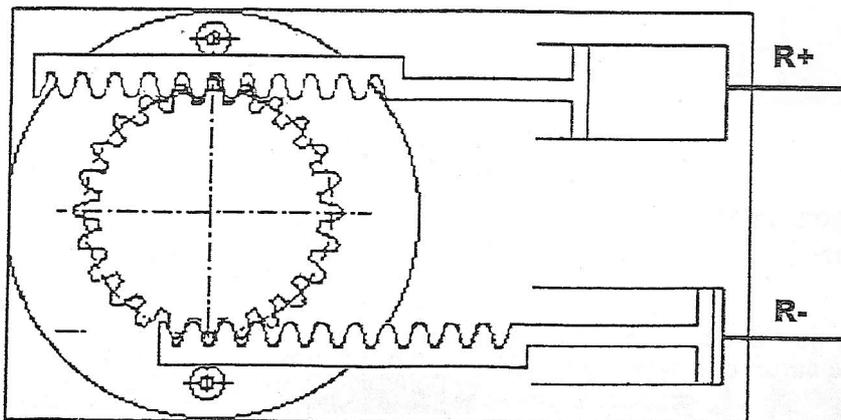
détecteurs pour applications sur circuit à courant continu (CC)

raccordements par câble PVC (2 m)*	Série miniature Ø4, M5 et Ø6,5			Série M8	
dimensions (mm) D (diamètre) x L (longueur)	M4 x 29	M5 x 29	M6,5 x 33	M8 x 42	M8 x 33
références 3 fils PNP fermeture NO	XS1 L04PA310	XS1 N05PA310	XS1 L06PA340	XS1 D08PA140	XS1 N08PA340
2 fils non polarisé NO					
raccordements par connecteur M8					
dimensions (mm) D (diamètre) x L (longueur)	M4 x 41	M5 x 41	M6,5 x 44		M8 x 42
références 3 fils PNP fermeture NO	XS1 L04PA310S	XS1 N05PA311S	XS1 L06PA340S		XS1 N08PA340S
raccordements par connecteur M12 Snap-C compatible					
dimensions (mm) D (diamètre) x L (longueur)				M8 x 61	M6,5 x 44
références 3 fils PNP fermeture NO				XS1 D08PA140D	XS1 N08PA340D
2 fils non polarisé NO					
limites de tension d'alimentation mini/maxi (V) ondulation comprise	5...30	5...30	10...38	10...30	10...38
courant commuté mini/maxi (mA)	0...100	0...100	0...200	0...50	0...200
protection contre courts-circuits (*)	* / ☹	* / ☹	* / ☹	* / ☹	* / ☹
signalisation de l'état de sortie DEL (☺)					
courant résiduel état ouvert (mA)					
tension de déchet état fermé (V) à I nominal	≤ 2	≤ 2	≤ 2,6	≤ 3	≤ 2
fréquence de commutation (Hz)	5000	5000	5000	3000	5000



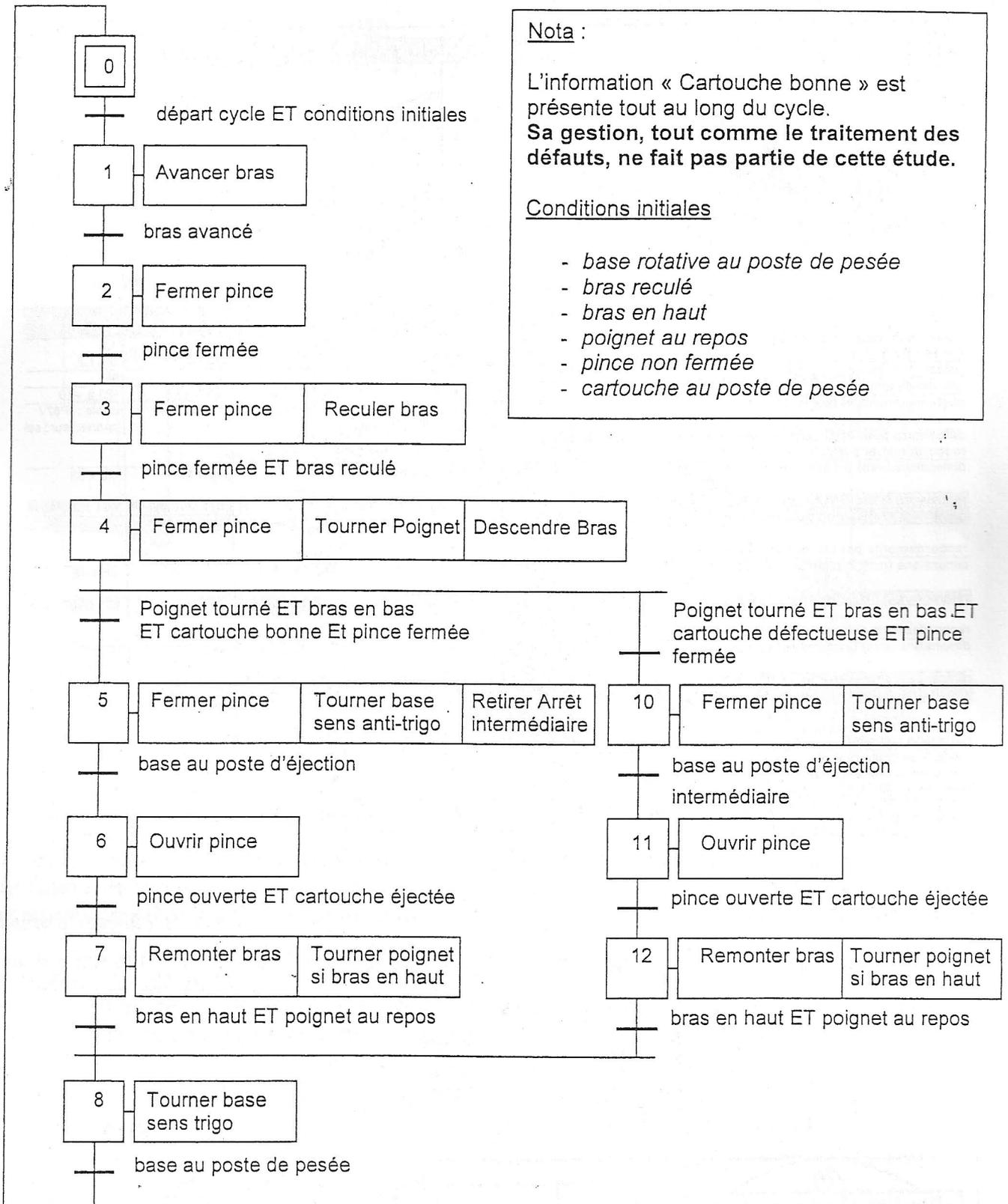
Compléter le schéma de câblage pneumatique

Compléter le symbole du vérin (A)



## Grafcet de mise en situation :

Le fonctionnement partiel du poste est décrit par le Graf cet ci-dessous.



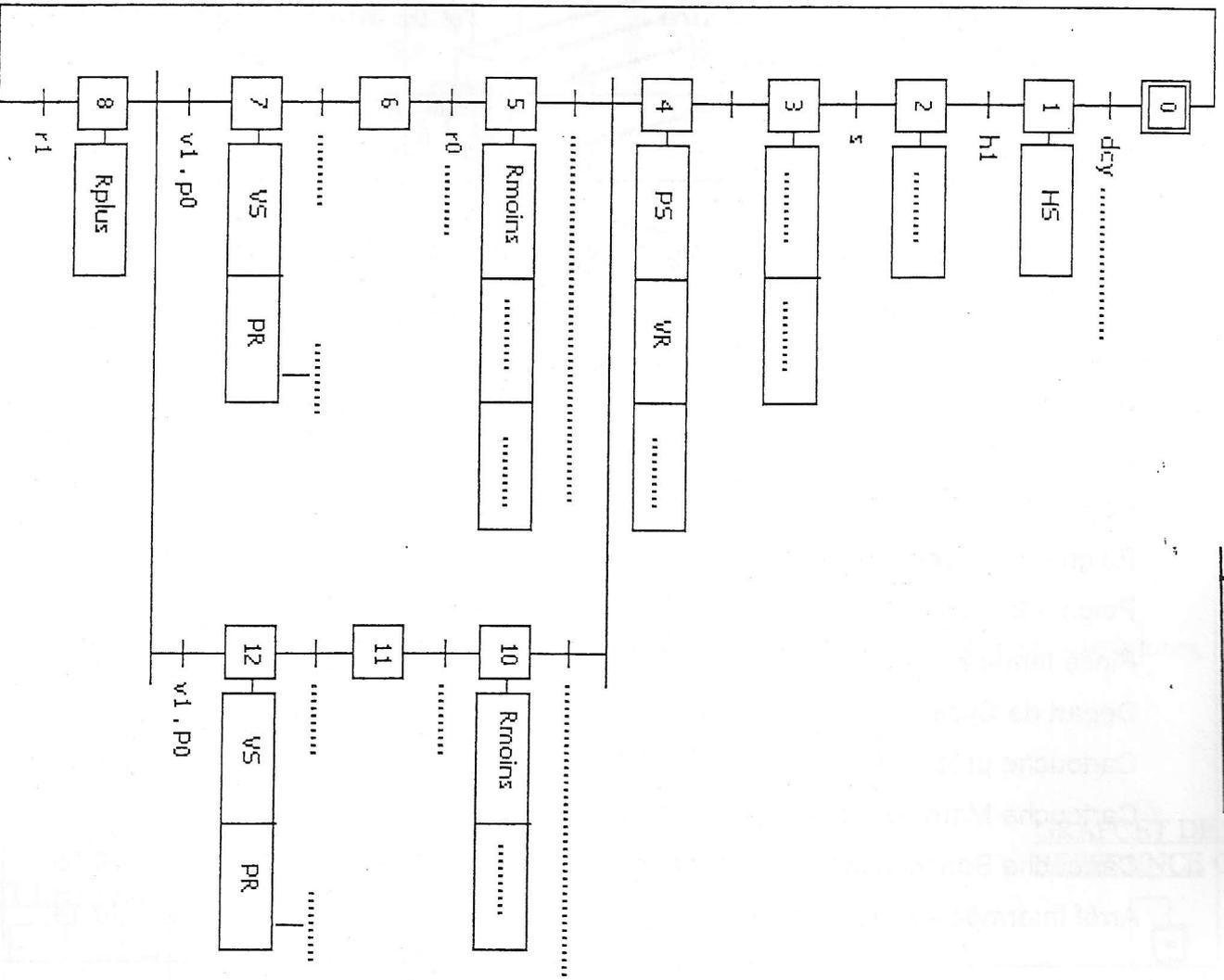
### Travail :

- Compléter le graphe de fonctionnement .
- Importer , compléter le graphe .
- Vérifier le fonctionnement .

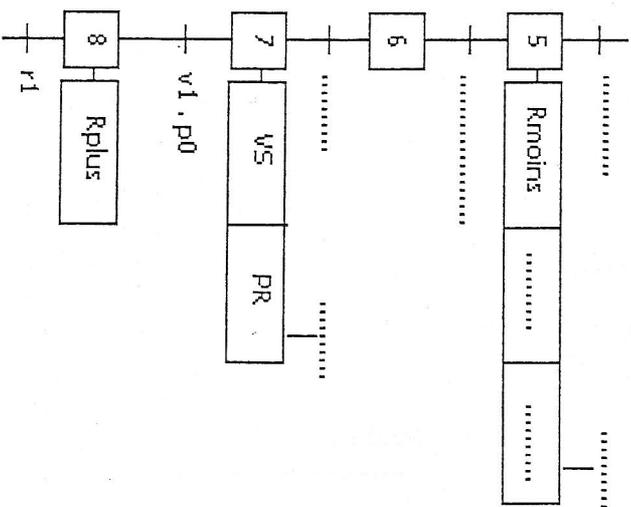
On constate que le traitement de l'évacuation d'une cartouche bonne (étapes 5, 6, 7) est très proche du traitement d'une cartouche défectueuse (étapes 10, 11, 12).

*Proposer une modification sur feuille réponse ... du grafcet afin de réaliser les deux traitements avec les seules étapes 5, 6, 7 et obtenir un grafcet entièrement linéaire.*

Equations des sorties

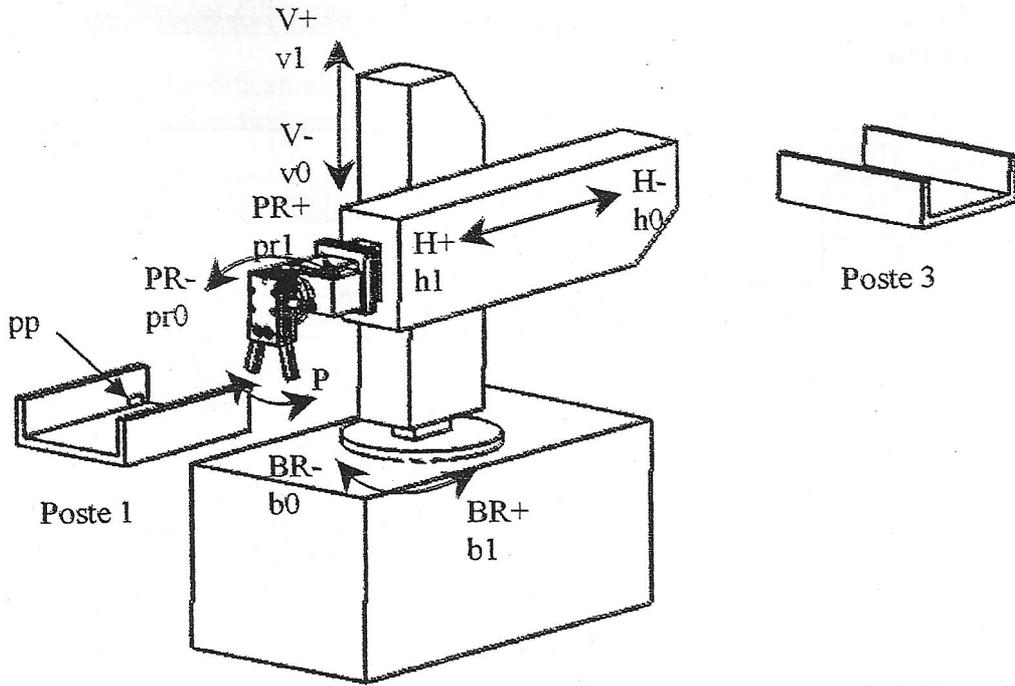


Modification du programme



<b>Commentaire fonctionnel</b>		<b>Mnémonique proposé</b>	<b>Adresse proposée</b>
Cartouche Bonne		cb	B0
Base Rotative au poste d'éjection cartouches bonnes		r0	I0,1
Base Rotative au poste de pesée		r1	I0,2
Bras en bas		v0	I0,3
Bras en haut		v1	I0,4
Bras reculé		h0	I0,5
Bras avancé		h1	I0,6
Poignet au repos (horizontal)		p0	I0,7
Poignet tourné sur lui-même de 180°		p1	I0,8
Pince fermée		s	I0,9
Départ de Cycle		dcy	I0,10
Cartouche présente au poste de Pesée		cp	I0,11
Cartouche Mauvaise présente au poste d'Éjection		cme	I0,12
Cartouche Bonne présente au poste d'Éjection		cbe	I0,13
Arrêt Intermédiaire escamoté		ai	I0,14
Tourner Base sens Trigo	Bistable	Rplus (RR)	O0,0
Tourner Base sens Anti-Trigo	Bistable	Rmoins (RS)	O0,1
Descendre bras	Bistable	VR	O0,2
Monter bras	Bistable	VS	O0,3
Reculer bras	Bistable	HR	O0,4
Avancer bras	Bistable	HS	O0,5
Ramener poignet au repos	Bistable	PR	O0,6
Faire tourner cartouche de 180°	Bistable	PS	O0,7
Fermer Pince	Monostable	SS	O0,8
Commande Arrêt Intermédiaire	Monostable	C_AI	O0,9

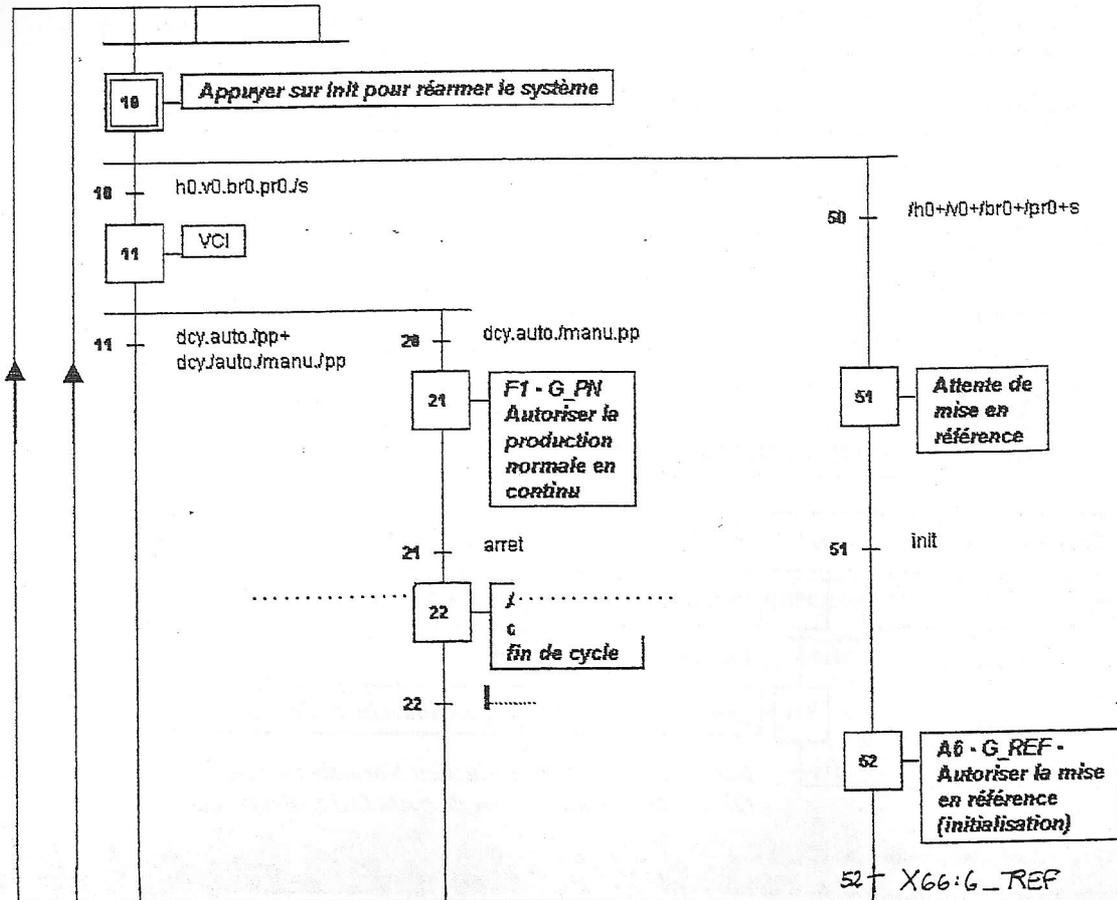
# TD 2 : Conditionnement de tubes .



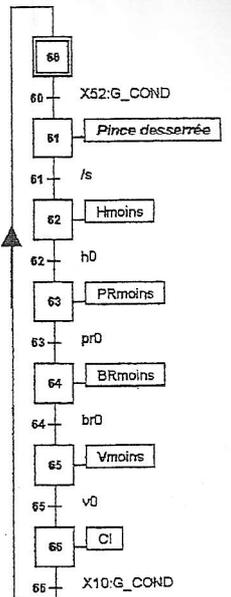
## Fonctionnement

- Le système doit transférer 3 tubes.
- Un compteur (pour les tubes), remis à zéro à chaque début de cycle, est incrémenté, puis testé.
- Lorsque les 3 tubes sont transférés, le système attend 5 secondes, temps de conditionnement du lot de trois tubes, avant de reprendre un nouveau cycle.

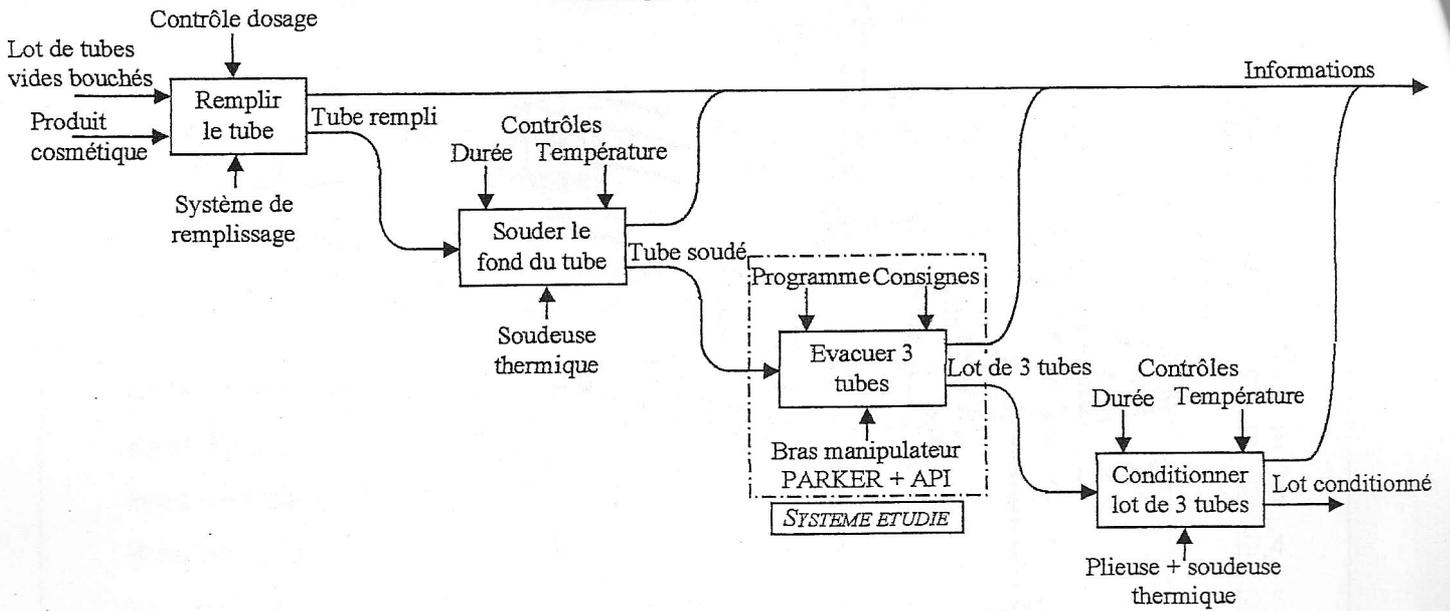
## GRAFCET DE CONDUITE G\_COND



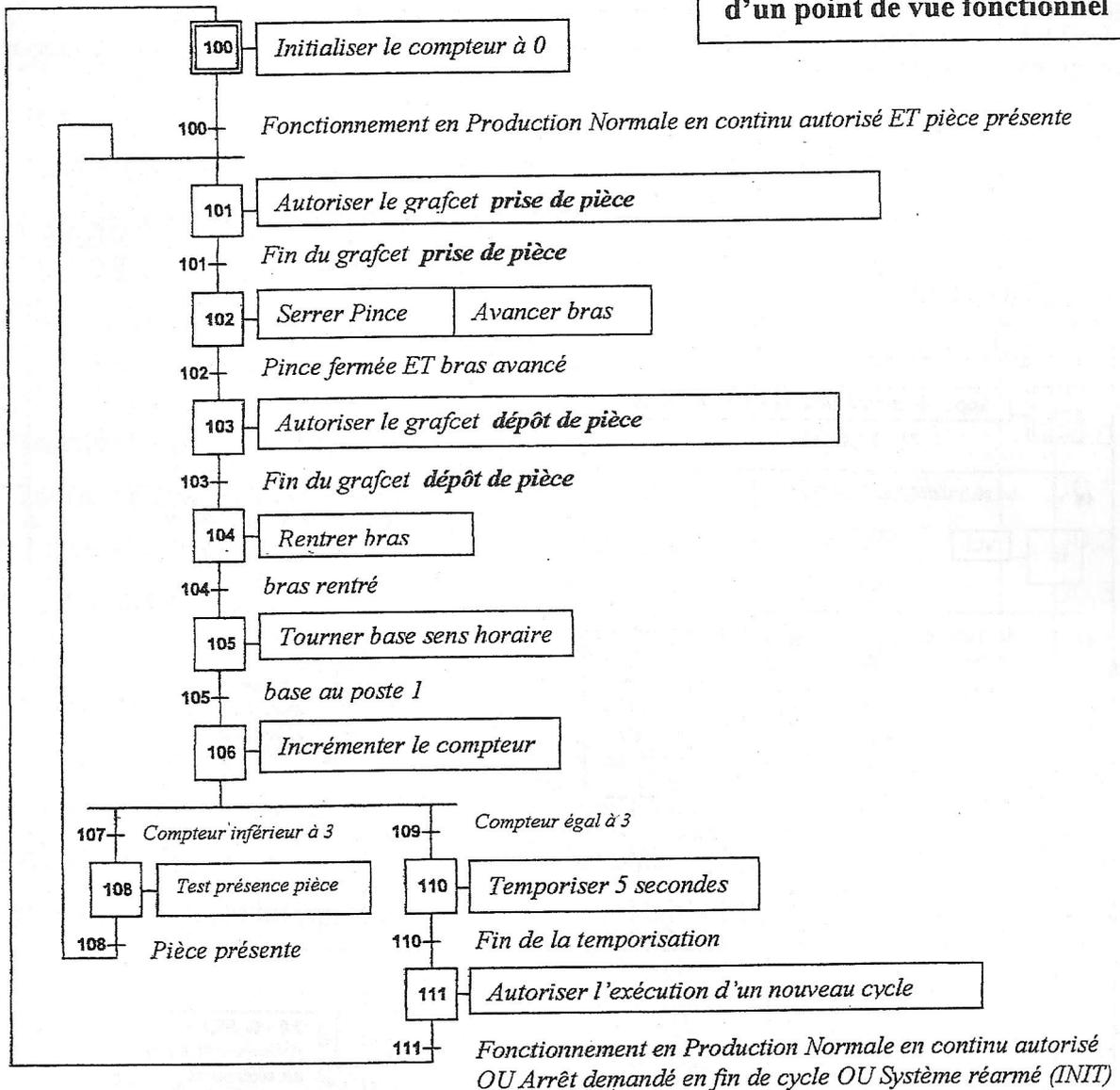
## GRAFCET DE MISE EN REFERENCE G\_REF



*Le diagramme fonctionnel ci-dessous représente le processus B:*



**Description du grafcet PN d'un point de vue fonctionnel**



**Travail :**

Chaque graphe est représenté dans une page CADEPA nommée par le nom du graphe .

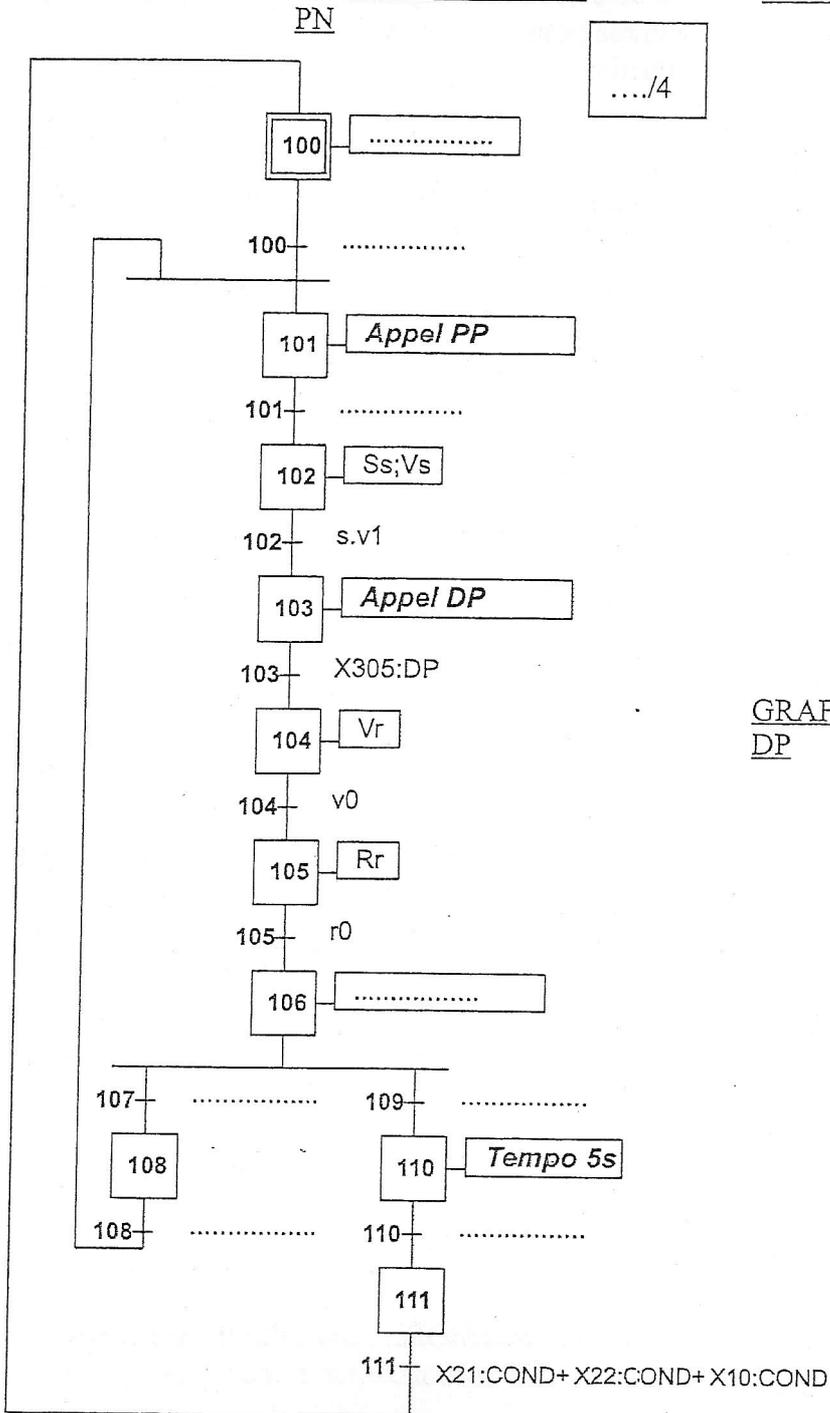
Compléter les différents graphes .

Importer .

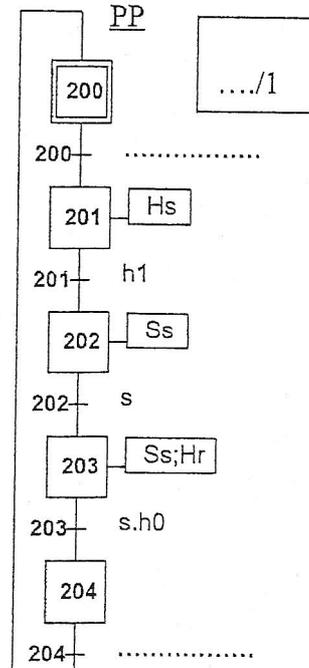
Saisir les modifications .

Vérifier le fonctionnement .

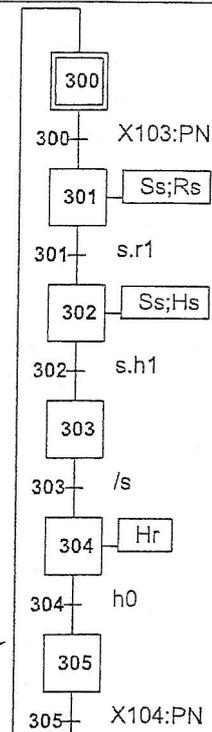
**GRAFCET DE PRODUCTION NORMALE**



**GRAFCET PRISE DE PIECE**



**GRAFCET DEPOT DE PIECE DP**



*Remarque : Les commentaires sont en caractères italiques. Ce ne sont pas des action.*

## TD 3 Définition et surveillance d'une trajectoire.

### 1.1. Enoncé de la problématique posée

On se propose de surveiller la durée d'exécution d'un cycle. Elle ne doit pas dépasser un temps prédéfini qui supposerait un dérèglement de la PO.

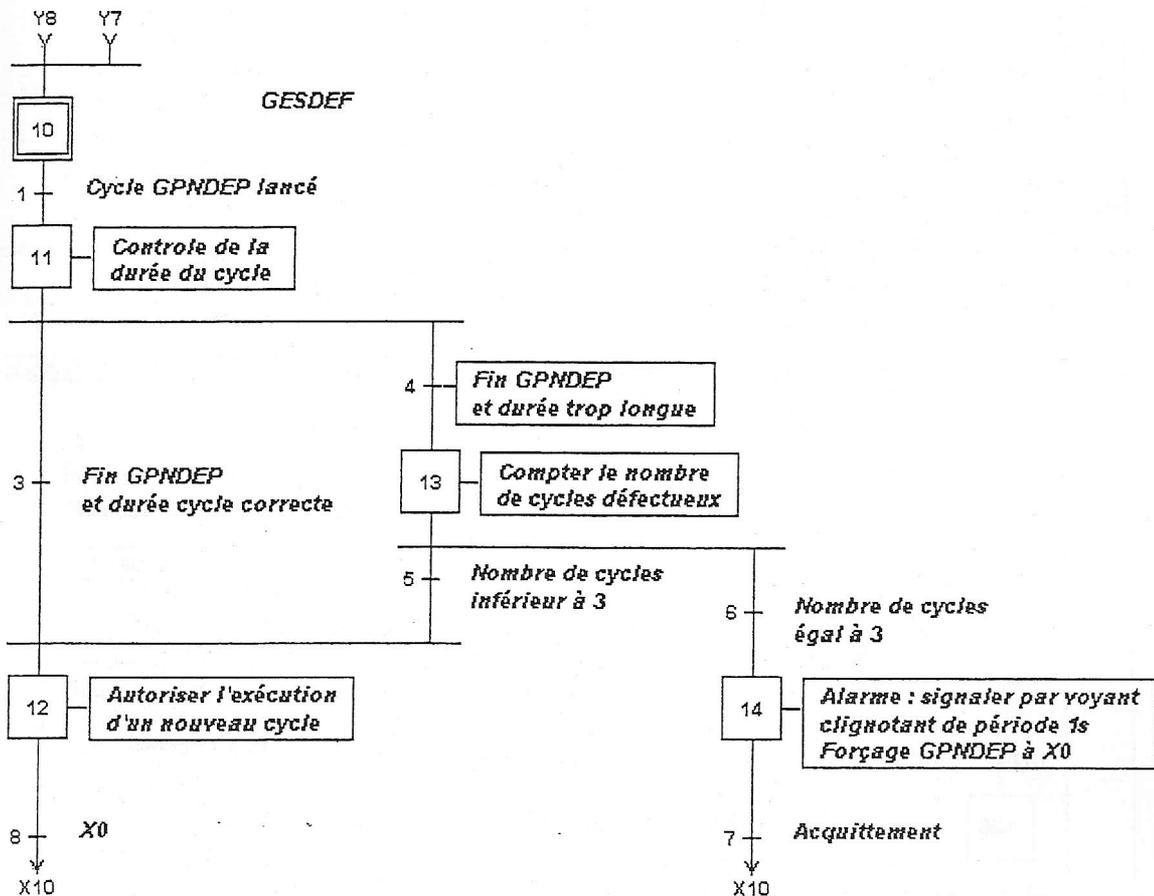
De plus, le cahier des charges demande de prévoir le déclenchement d'une alarme au bout de 3 dépassements de la durée enveloppe fixée à 5,5s (55 dixièmes) afin de favoriser une optimisation du réglage ( temps supérieur d'environ 10% de la durée normale d'un cycle ). Une fois ce réglage effectué, un acquittement permet la reprise du cycle de production.

### 1.2. Solution proposée

Cette solution est décrite ci-dessous et comporte les deux Grafcet GESDEF et GPNDEP :

**GESDEF** décrit la surveillance du temps enveloppe (description d'un point de vue fonctionnel).

**GPNDEP** décrit l'évolution normale du cycle d'un point de vue PC (page suivante)



Remarques : 1. L'allumage du voyant est lié à la variable HORL : il s'agit d'un ordre conditionnel.

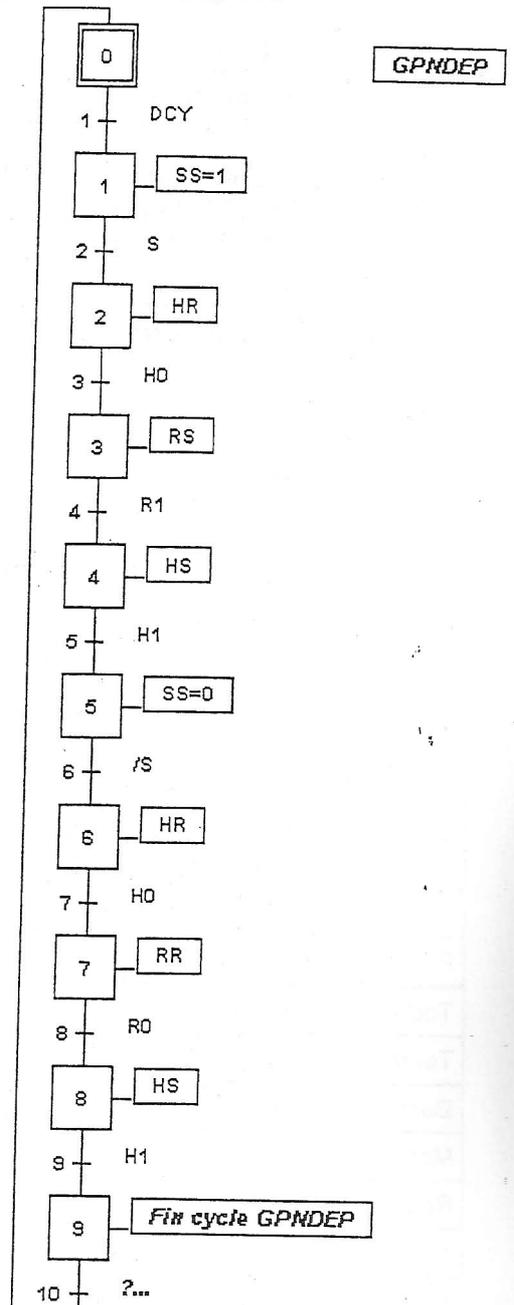
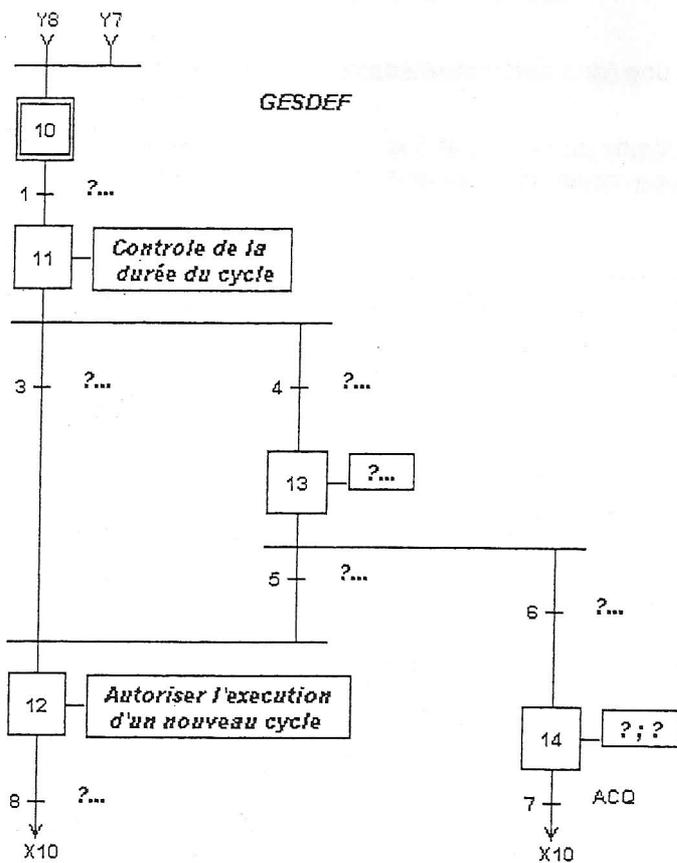
2. En syntaxe CADEPA, on note :

/T/Xn/N une temporisation de N seconde en cours (Nd si durée en dixièmes),  
T/Xn/N une temporisation terminée.

### Identification des actionneurs et des capteurs

REPERE	NATURE	ACTIONNEUR	PRE-ACTIONNEUR
R	rotation base	2 vérins simple effet	distributeur 5/2 bistable
H	Translation horizontale	vérin double effet	distributeur 5/2 bistable
Hdef	Signalisation alarme	voyant	
Ss	Serrage	vérin simple effet	distributeur 5/2 monostable

REPERE	EVENEMENT A DETECTER	TYPE DE CAPTEUR
r. hi. s	Position des axes du bras manipulateur	capteurs inductifs NO



**TRAVAIL :**

Compléter les 2 graphes .  
 Importer les graphes .

**Procéder aux essais**

Valider le fonctionnement en effectuant plusieurs cycles de durée correcte et de durée incorrecte et ceci en présence des examinateurs.

**Modifier**

Lors d'un défaut, après réglage, l'acquiescement permet de reprendre le cycle de production. Il faut aussi, pour cela, effectuer une remise à zéro du compteur de cycles défectueux. Modifier le GPN en plaçant cette remise à zéro à l'endroit convenable.

## TD 4 Chronologie des tâches .

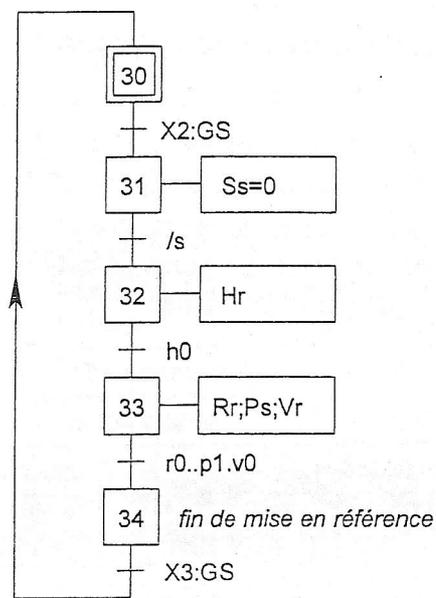
### Mise en situation :

L'intervention de diagnostic, maintenance, concerne une ligne automatisée de remplissage, de contrôle et de conditionnement de bouteilles de gaz pour briquet.

Afin d'augmenter les capacités de production, on décide de multiplier par 3 le nombre de postes de remplissage. Cela fera passer le temps de remplissage à 10 secondes, en moyenne, à la place de 30s. C'est donc la tâche de transfert (22s) qui imposera la cadence de production.

<i>Commentaire fonctionnel</i>	<i>Mnémonique</i>	<i>Adresse TSX17</i>
Arrêt d'urgence	ARU	I0,1
Départ de cycle	DCY	I0,13
Initialisation de la PO	INIT	I0,11
Arrêt demandé	AT	I0,12
Base rotative en butée sens trigonométrique	r0	I0,2
Base rotative en butée sens anti trigo	r1	I0,3
Bras en bas	v0	I0,4
Bras en haut	v1	I0,5
Bras rentré	h0	I0,6
Bras avancé	h1	I0,7
Poignet en butée sens anti trigo	p0	I0,8
Poignet en butée sens trigo	p1	I0,9
Pince fermée	s	I0,10
Tourner base sens trigo	Rr	O0,1
Tourner base sens anti trigo	Rs	O0,0
Descendre bras	Vr	O0,7
Monter bras	Vs	O0,8
Reculer bras	Hr	O0,5
Avancer bras	Hs	O0,4
Tourner poignet sens anti trigo	Pr	O0,3
Tourner poignet sens trigo	Ps	O0,2
Fermer pince	Ss	O0,6

grafcet de mise en référence  
GREF



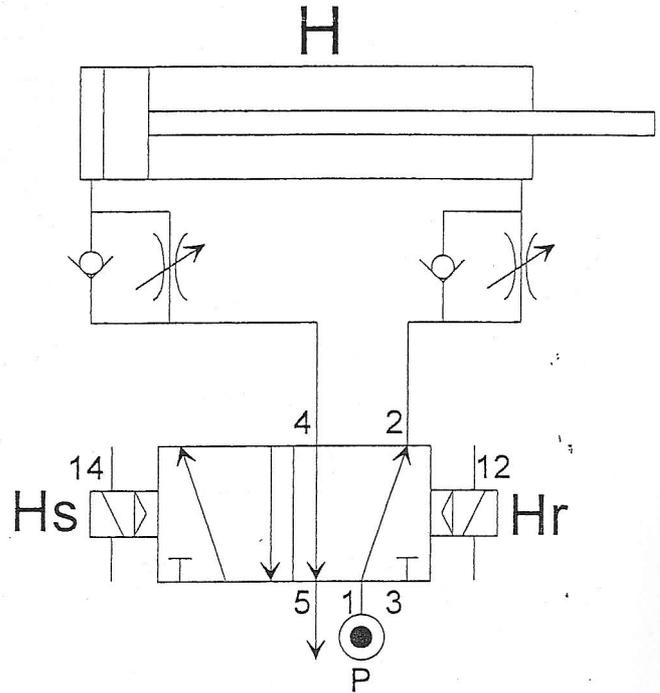
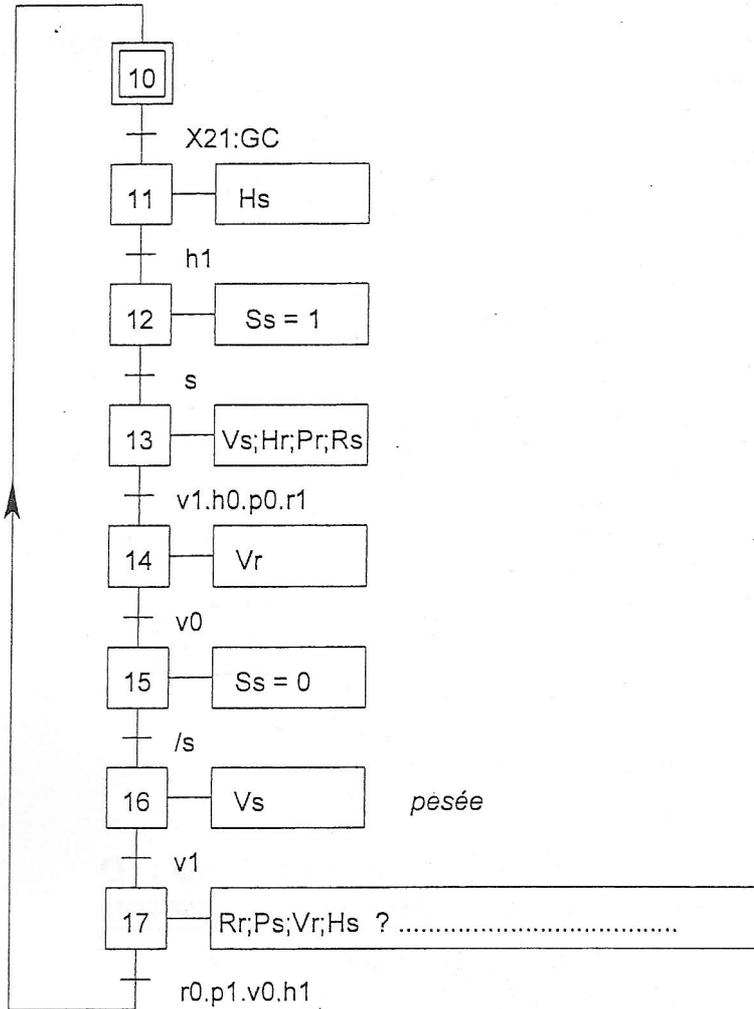
première solution : Introduire un retard programmé

Sur le document réponse, modifier l'ordre Hs associé à l'étape 17 du GFN optimisé afin de retarder, uniquement cette action Hs, d'une seconde.

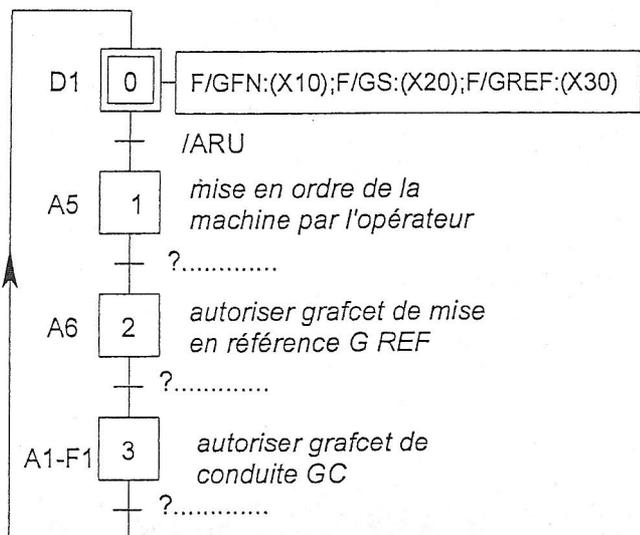
Deuxième solution : ralentir physiquement une action

Sur le schéma pneumatique partiel du document réponse, identifier, en l'entourant et en le nommant, le constituant réglable approprié qui permet de ralentir le mouvement Hs.

**GFN optimisé**



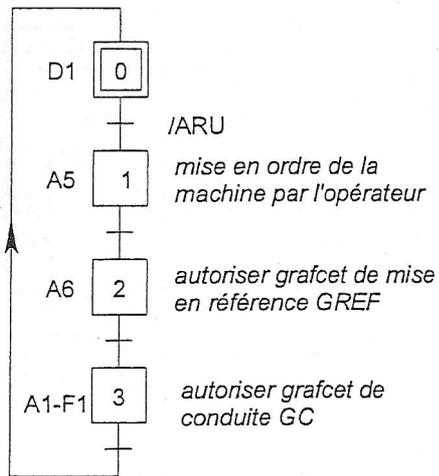
**grafcet de sécurité GS**



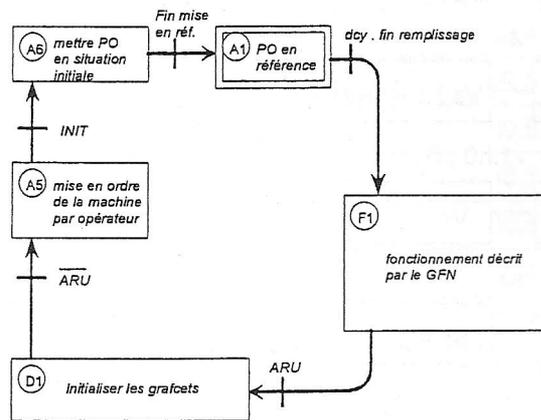
**TRAVAIL :**

En vous aidant du gemma , compléter le graphe de sécurité GS .  
 Importer les graphes GS , GC , GREF , GFN et la table d'adressage .  
 Compléter les graphes .  
 Valider le fonctionnement .

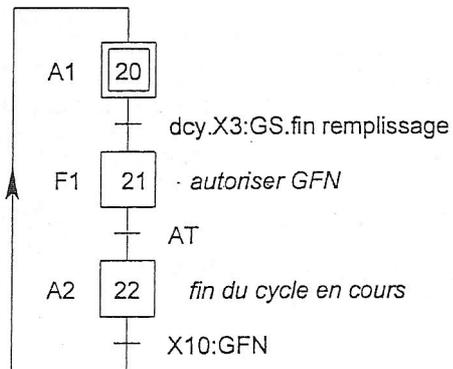
**grafcet de sécurité  
GS**



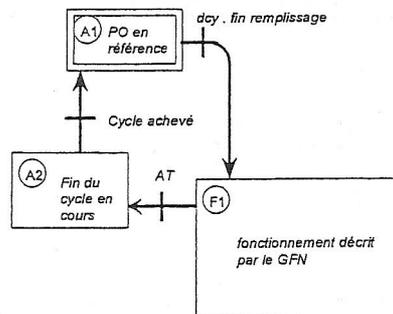
**GEMMA partiel  
relatif à GS**



**grafcet de conduite  
GC**



**GEMMA partiel  
relatif à GC**

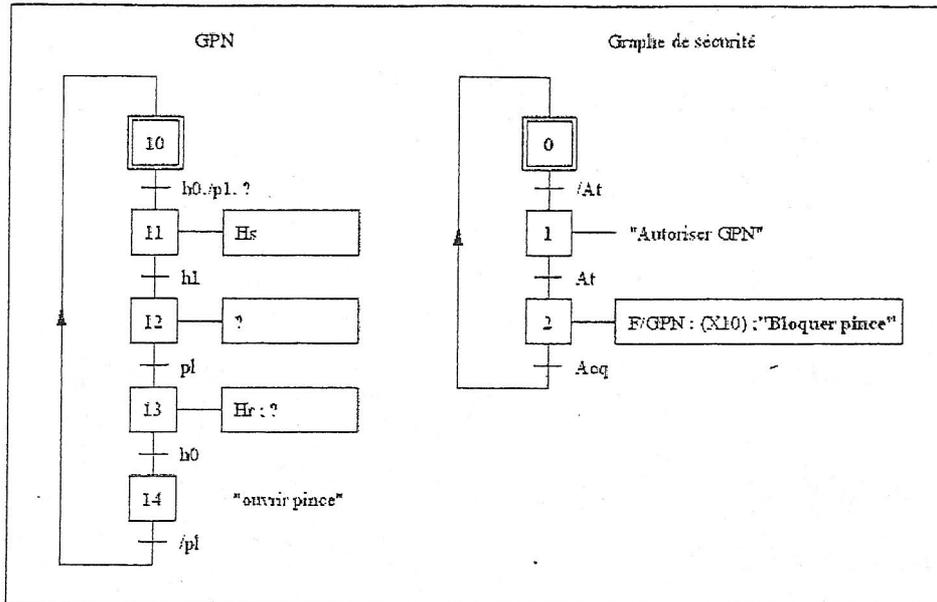


## TD5 : Etude de la pince .

Le support de l'étude est une pince pneumatique simple effet, ouverte au repos. En cas de rupture de l'alimentation en air comprimé, la pince s'ouvre et l'objet manipulé tombe.

Implantation du clapet de non retour piloté dans le circuit d'alimentation de la pince

Graphes de fonctionnement :

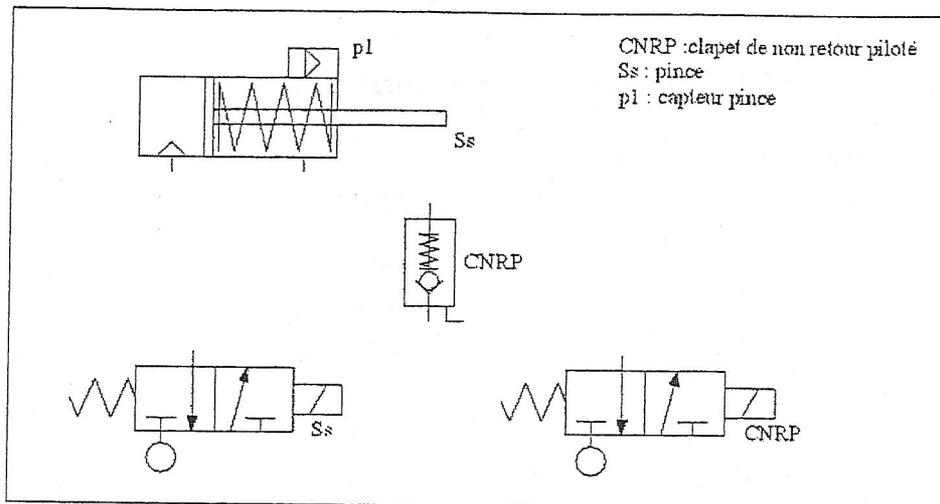


**Q :** identifier les constituants d'alimentation de la pince en remplissant les tableaux ci-dessous sur le modèle donné pour l'unité linéaire

Repère	Fonction à réaliser	Actionneur	Pré-actionneur
<i>H</i>	<i>Translation horizontale</i>	<i>Vérin double-effet</i>	<i>Distributeur 5/2 bistable commande électrique</i>
Ss			
CNRP			

Repère	Evénement à détecter	Type de capteur
<i>h1, h0</i>	<i>Position axe horizontal</i>	<i>Capteur inductif</i>
At	Arrêt d'urgence	
Acq	Acquittement opérateur	Bouton-poussoir

Schéma de câblage de la pince :



- Q : identifier les constituants d'alimentation de la pince en remplissant les tableaux Feuille Réponse
- Q - préciser la réceptivité associée à la transition 10/11 du GPN
- Q : compléter les actions relatives à la pince sur le GPN
- Q : compléter le schéma de câblage de la pince