

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2008

EPREUVE E5
Automatique et Génie électrique

Automatique
(Sous épreuve E 51)

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Aucun document n'est autorisé

Ce sujet comporte 4 dossiers :

- Présentation du système.
- Questionnaire.
- Documents réponses.
- Dossier technique.

Matériel autorisé : Calculatrice de poche alpha-numérique ou à écran graphique à fonctionnement autonome sans imprimante (Circulaire 99-186 du 16-11-99)

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2008

**Automatique
(Sous épreuve E 51)**

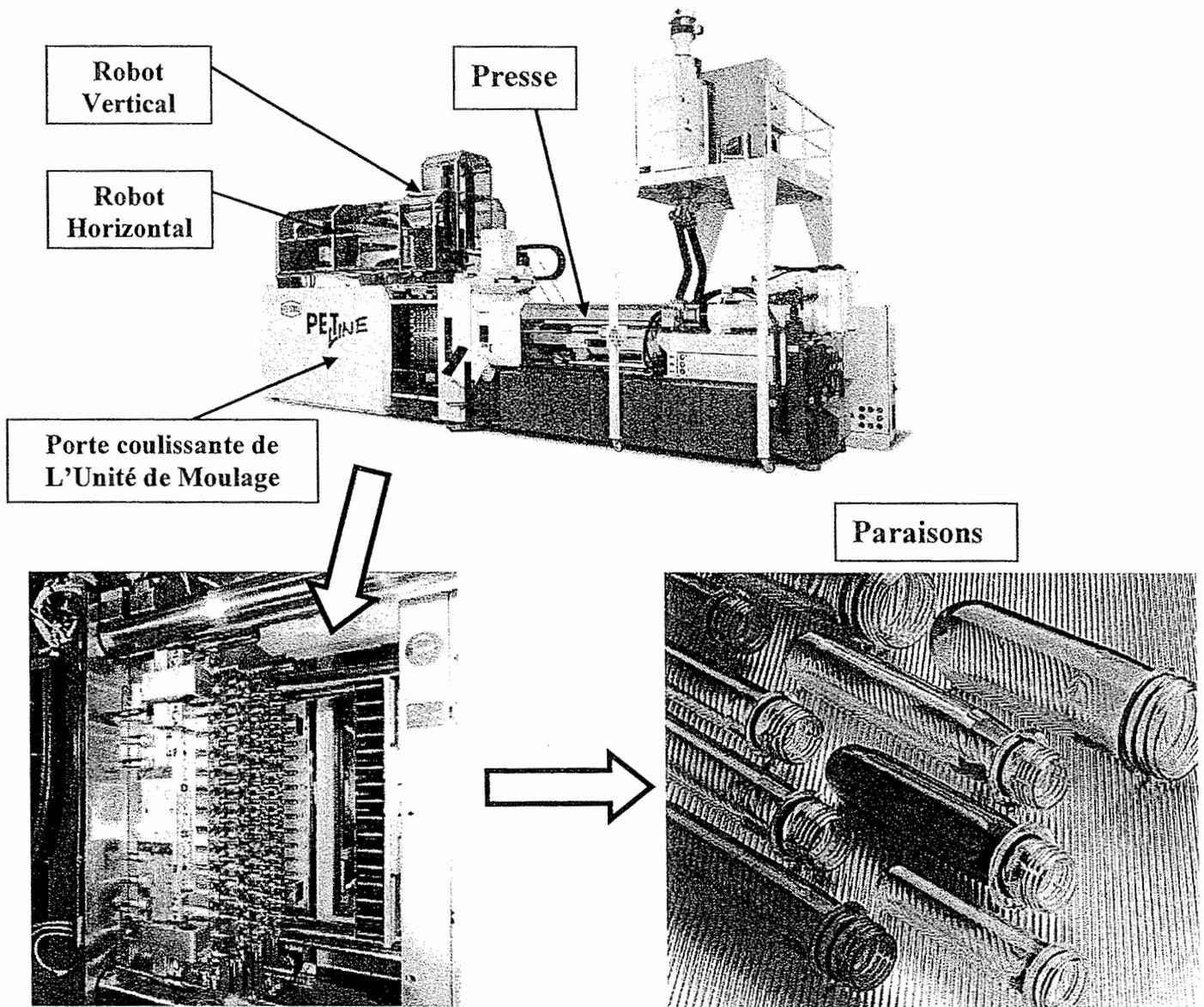
Présentation

Ce dossier contient les documents PR 1 à PR 3

Présentation de la société : La société Euroflaco est spécialisée dans l'injection de préformes, appelées aussi **paraisons**, essentiellement en **PET** [Polyéthylène Téréphtalate] destinées à être reprises en soufflage pour la production de bouteilles ou de flacons sur un autre site.

La fabrication des paraisons est réalisée sur des presses à injecter équipées d'un robot de préhension.

Présentation de la presse PET Line



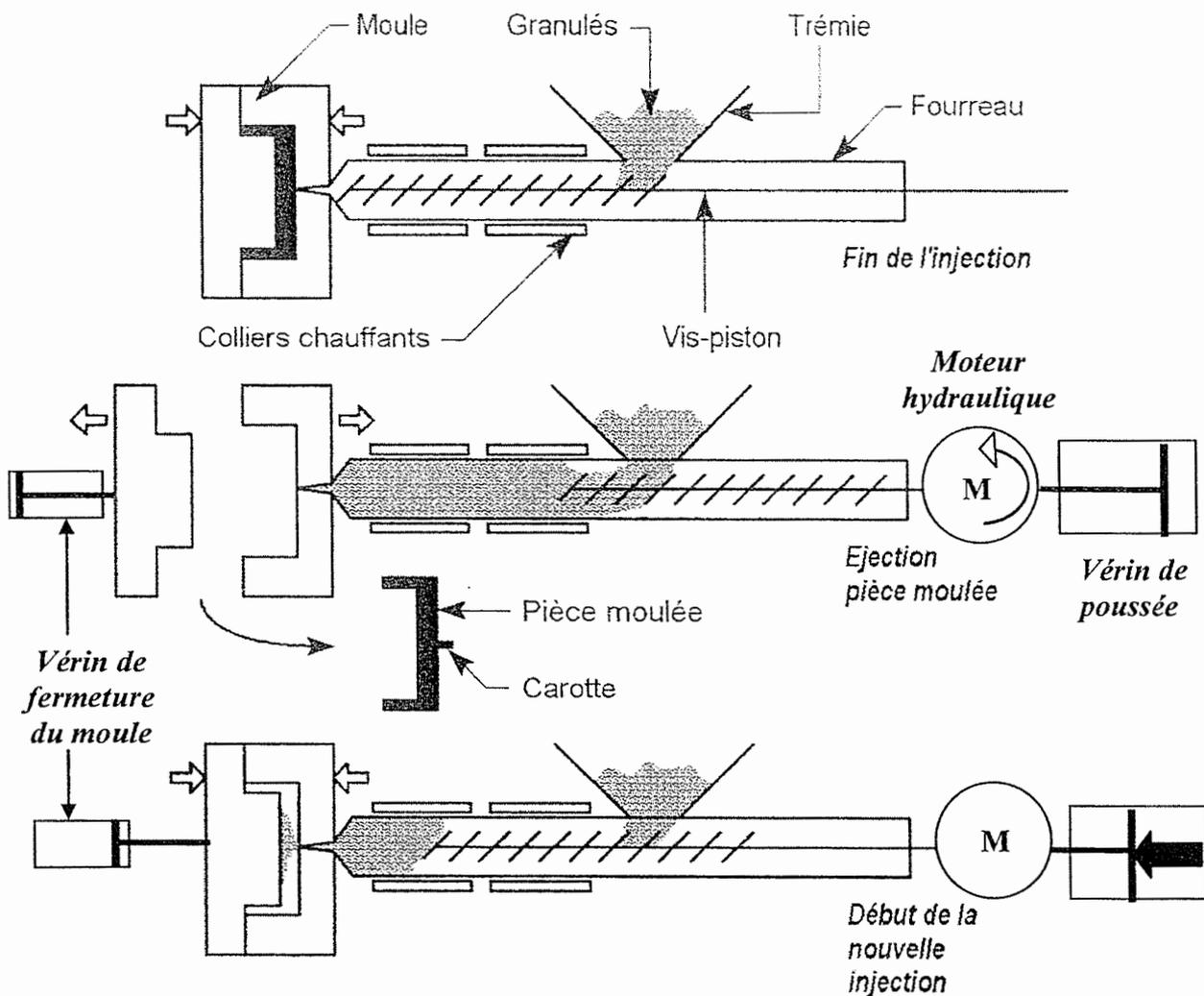
Le fonctionnement de la presse est assuré par l'association de deux unités de commande :

- 1 unité de type commande numérique de marque Hekuma qui gère la presse ;
- 1 automate programmable de marque Siemens qui gère le fonctionnement du robot situé en partie supérieure de la presse.

Entre la commande numérique qui est maître et l'automate du robot qui est esclave circulent les informations et les ordres nécessaires au bon fonctionnement du système.

Principe de l'injection plastique par presse :

Le polymère, sous forme de granulés, est ramolli sous l'effet de la chaleur dégagée par des résistances chauffantes et du frottement de la matière. Celle-ci atteint alors l'état de fusion (Plastification) où elle peut être poussée (Injectée) sous forte pression, par une vis-piston dans un moule en deux parties, refroidi par circulation d'eau, ensuite la pièce refroidie est éjectée.



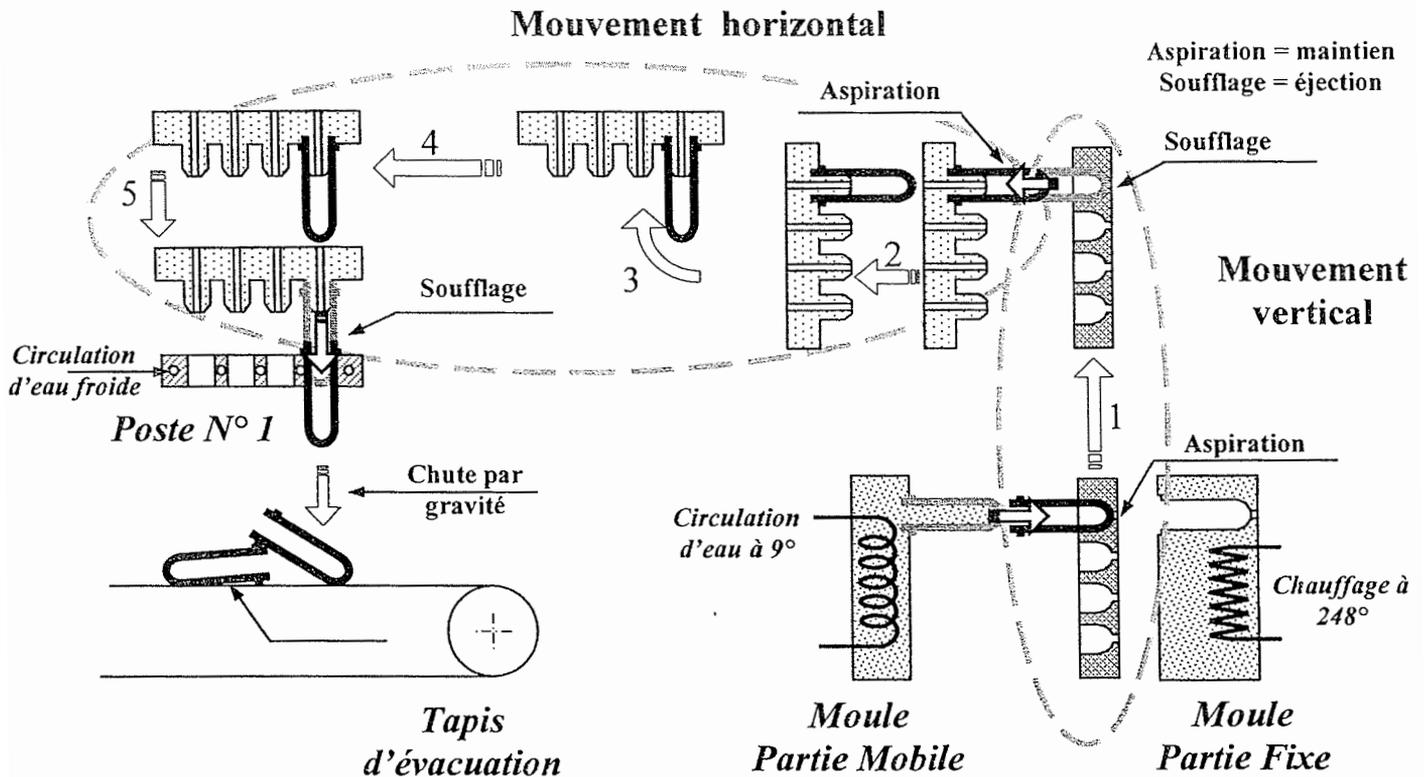
La vis-piston assure les deux fonctions suivantes :

- En rotation, elle plastifie la matière en reculant après injection ; le polymère fondu passe alors vers l'avant de la vis (Vérin de poussée hors pression)
- En translation, la tête de la vis sert de piston pour remplir le moule (Moteur hors énergie)

La presse à injecter demande :

- de l'énergie électrique, pour chauffer la matière par des résistances, pour la partie commande et puissance de la presse ;
- de l'énergie hydraulique pour les mouvements :
 - Avance / recul de la vis-piston
 - Rotation de la vis-piston
 - Ouverture / fermeture de la partie mobile du moule
 - Éjection des paraisons

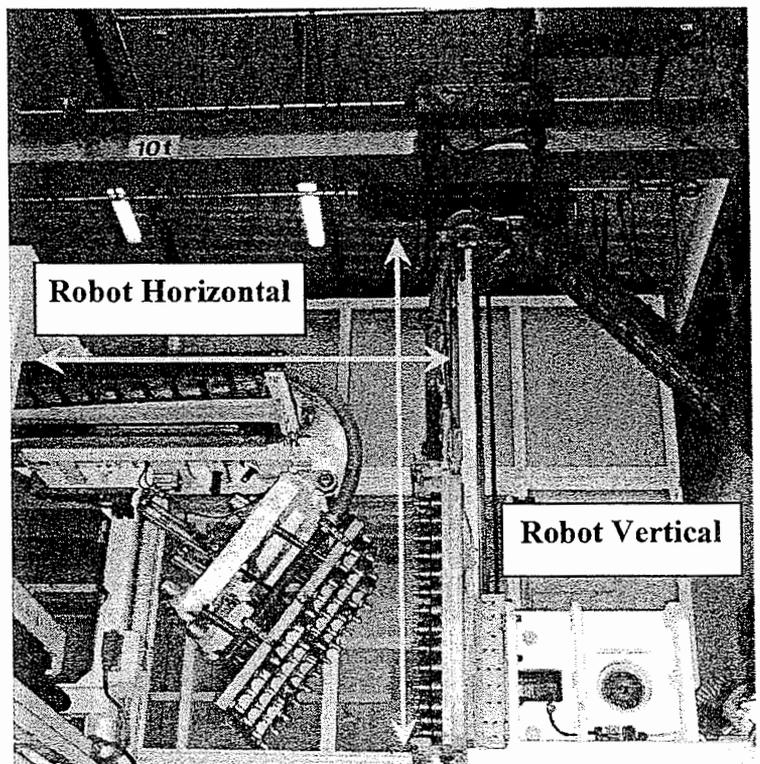
Le Robot : **Synoptique des mouvements du Robot**
 (du moule au poste de refroidissement)



Le Robot Vertical est une unité de manipulation pour l'extraction des paraisons avec maintien de la géométrie. Il transfère les paraisons de la sortie du moule au Robot Horizontal. Le plateau de prélèvement commandé par un servo moteur

- descend verticalement dans le moule ouvert, reçoit les paraisons éjectées du moule mobile à l'aide de douilles de prélèvement où elles sont maintenues en position et en forme par aspiration
- et remonte à sa position de repos où les paraisons sont maintenues par aspiration pendant le temps de refroidissement nécessaire.

Le Robot Horizontal reprend les paraisons pour les transférer aux postes de refroidissement. Il est composé d'un chariot horizontal commandé par un servo moteur sur lequel pivote le manipulateur basculant. Ce dernier est composé d'un bâti entraîné en rotation par un vérin et d'un plateau de dégagement déplacé en translation à l'aide de deux vérins. La préhension des paraisons est assurée par des buses d'aspiration fixées sur le plateau.



Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2008

Automatique
(Sous épreuve E 51)

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Questionnaire

Ce dossier contient les documents Q 1 à Q 5

Question	Barème /60	Question	Barème /60	Question	Barème /60
Q 1.1.		Q 2.1.1.		Q3.1.1.	
Q 1.2.		Q 2.1.2		Q3.1.2.1	
Q 1.3.		Total Q 2.1.	8	Q3.1.2.2	
Total Q 1	15	Q 2.2.1.		Total Q 3.1.	24
		Q 2.2.2.			
		Total Q 2.2.	13		

1^{ère} Partie - Analyse du fonctionnement du système

Étude de la coordination Mouvement Vertical – Moule
Mouvement Vertical – Mouvement Horizontal

1	Barème : 15 / 60	Durée de travail conseillée :
Q1.1	Documents à consulter PR3, DT1, DT2 et DT4 à DT8 Répondre sur DR1	30 min

En utilisant les grafcet de fonctionnement normal, ainsi que les informations complémentaires, vous complétez le grafcet de fonctionnement normal du Robot Vertical GFN02 et le grafcet de fonctionnement normal de la presse à injecter GFN01, sur le document réponse DR1.

Q1.2	Documents à consulter DT3 à DT8 Répondre DR2	30 min
-------------	---------------------------------------------------------------	---------------

Établir le chronogramme de fonctionnement du système. Vous ferez apparaître seulement les mouvements du moule, de l'extracteur, du Robot Vertical et du Basculeur appartenant au Robot Horizontal.

Vous l'établirez - De l'ouverture du moule au **début du cycle N** [Étape 11 Active]
 - À la fermeture du moule au **cycle N+1**.

Nota : Ce tracé doit être réalisé avec précision, en respectant l'échelle des temps indiquée. Afin de pouvoir tracer 2 cycles, l'échelle des temps est interrompue de 4 secondes (voir le temps en abscisse)

Légende du chronogramme

- Moule** - ouvert ou fermé
- Extracteur** - rentré ou sorti
- Robot V** - en haut ou en bas
- Basculeur** - Horizontal ou Vertical
- B35** - état du capteur de détection moule ¾ ouvert (front montant)
- B55** - état du capteur de détection manipulateur à 45°

Q1.3	Documents à consulter DT3 à DT9 Répondre sur copie	15 min
-------------	---------------------------------------------------------------------	---------------

Problématique :

En phase de mise au point ou en cas de défaillance du Robot vertical ou du Robot horizontal, les paraisons tombent directement sous le moule dans une goulotte installée à cet effet.

Pour obtenir des paraisons sans risque de déformations ou de défauts d'aspect :

→ **Déterminer le temps minimum de maintien des paraisons dans la partie mobile du moule,** sachant que ce temps est celui au bout duquel on transfère les paraisons du Robot V au Robot H en cycle automatique.

2^{ème} Partie : Recherche d'une solution technique de sécurité

Problématique :

Pendant les déplacements rapides en direction des postes de refroidissement, on constate des mouvements angulaires du Basculeur ["battements"]

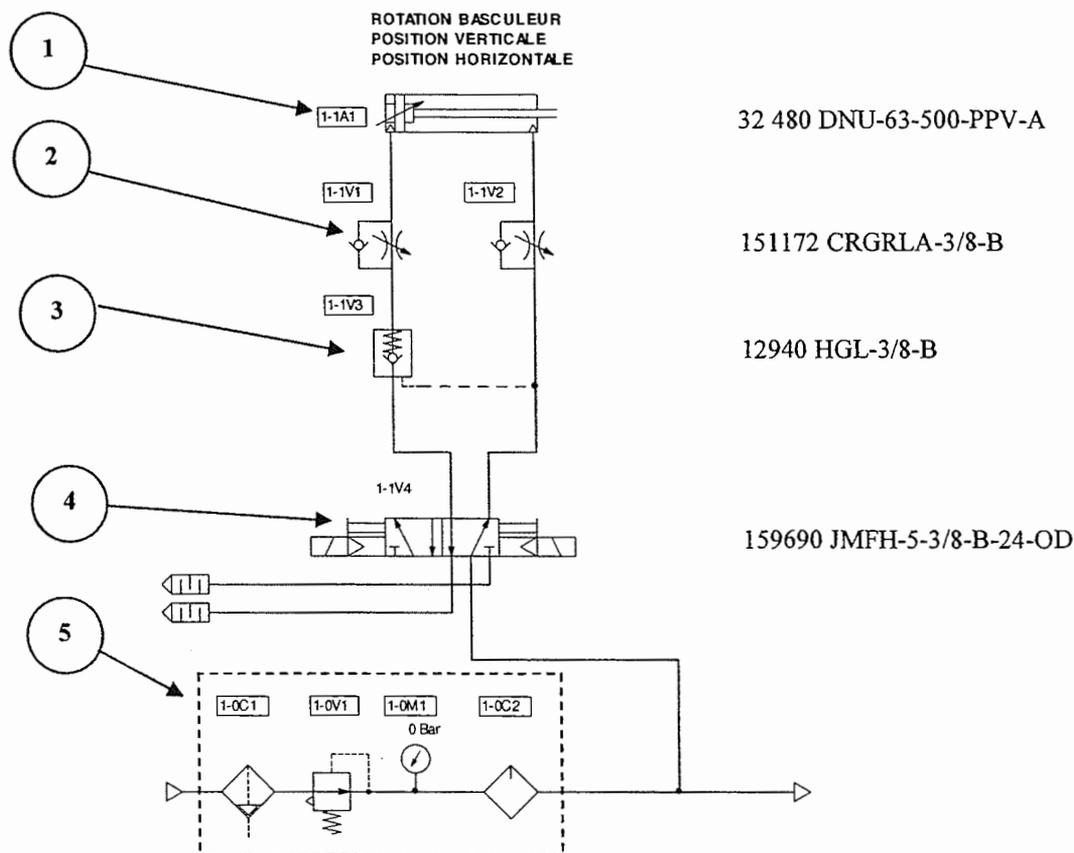
Extrait AMDEC de l'étude qui en découle.

Système : Manipulateur Produit : Paraisons		Analyse des modes de défaillance							
Elément	Fonction	Mode de défaillance	Cause	Effet sur le produit	Criticité				Action envisagée
					F	G	N	C	
Vérin 1	Basculer manipulateur et assurer le maintien en position horizontale	Battements du Basculeur (Non maintien du basculeur en position horizontale)	Élasticité de l'air, charges dynamiques	Perte de paraisons	3	3	2	18	Bloquer le basculeur en position horizontale pendant le déplacement

2.1	Barème : 8 / 60	Durée de travail conseillée :
Q.2.1.1	Document à consulter DT10 Répondre sur DR3	15 min

Schéma pneumatique du vérin de commande du Basculeur

→ Identifier les différents composants en complétant la nomenclature



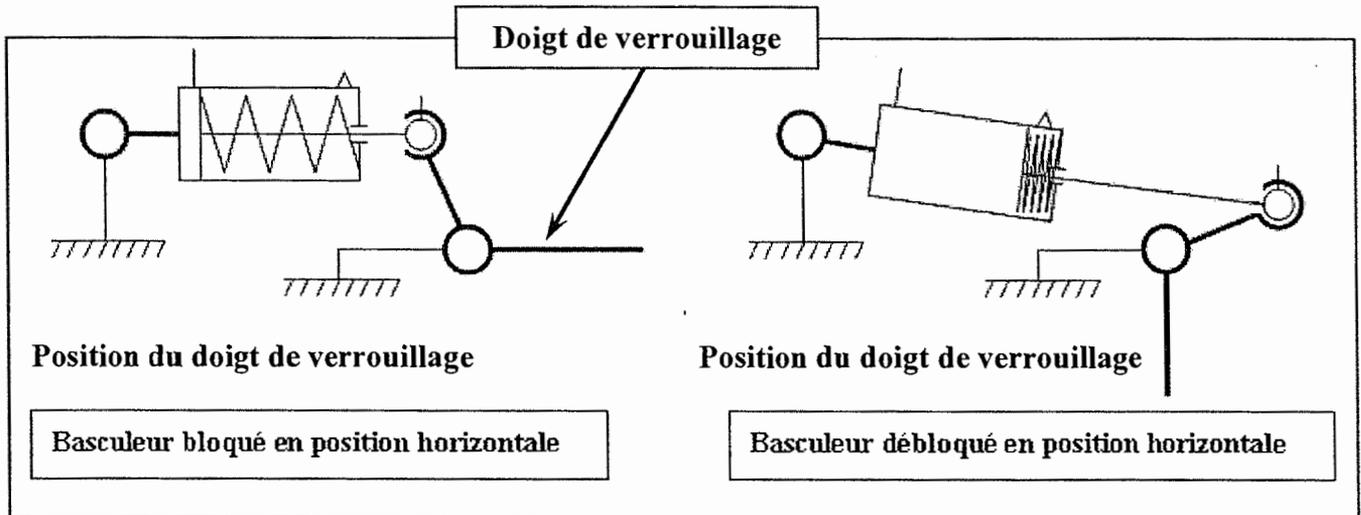
Q.2.1.2	Document à consulter DT11 Répondre sur DR3	10 min
---------	-----------------------------------------------	--------

→ Donner les caractéristiques précises du vérin.

2.2	Barème : 13 / 60	Durée de travail conseillée :
Q.2.2	Documents à consulter DT12 à DT13	35 min

Pour augmenter la sécurité de fonctionnement au cours des différentes phases du cycle de fonctionnement, afin de respecter les préconisations de l'étude AMDEC, il est demandé de modifier le dossier technique en intégrant la solution constructive permettant de garantir le verrouillage du basculeur en position horizontale **par un doigt de verrouillage**. Sur défaillance, partie commande ou perte d'énergie, on doit garantir en toute sécurité le maintien en position verrouillée du basculeur.

Vérin simple effet Type ESNU Alésage 40 mm Course 50 mm



Q.2.2.1	Répondre sur DR4	20 min
---------	------------------	--------

Compléter le schéma pneumatique sur DR4 en respectant les règles de représentation et en choisissant des composants qui assureront l'efficacité de la solution retenue.
(Vérins, distributeurs, composants auxiliaires, etc. ...)

Q.2.2.2	Documents à consulter DT12 à DT13 Répondre sur DR4	15 min
---------	-------------------------------------------------------	--------

Vous choisirez votre vérin dans l'extrait de documentation Constructeur

- Donner sa référence ;
- Donner les références des éléments de fixation de la solution retenue.

3^{ème} Partie : Gestion de la sécurité

Intervention sur la partie moule de la presse

Partie fixe du moule :

Chaque alvéole du moule dispose d'un système de chauffage et de régulation indépendant (Valeur moyenne 248° C), le tout surveillé par la commande numérique de la presse à injecter.

Problématique :

En cas de défaillance dans la régulation ou le chauffage des alvéoles, l'alvéole concernée chute en température et lors de la phase d'injection la préforme n'est pas obtenue.

Au moment du transfert des paraisons de la partie mobile du moule vers le Robot Vertical, une ou plusieurs alvéoles du Robot Vertical ne sont donc pas "bouchées" ce qui occasionne une dépression d'aspiration insuffisante et par voie de conséquence le signalement d'un défaut vide.

→ Le cycle est alors interrompu, Robot Vertical en bas, moule ouvert.

Remédiation :

L'opérateur doit alors intervenir pour boucher les alvéoles restées libres du Robot Vertical.

Contrainte :

Cette opération doit se faire sans mettre hors énergie la presse car alors la température de l'ensemble ne serait plus régulée et le PET se solidifierait dans la presse.

L'opérateur doit alors :

- Sélectionner le mode "manuel"
- Ouvrir la porte de protection côté moule

3.1	Barème : 24 / 60	Durée de travail conseillée :
Q3.1.1	Document à consulter : DT14 Répondre sur DR5	35 min

Le passage en mode manuel, indispensable pour éviter un arrêt d'urgence lors de l'ouverture de la porte coulissante de l'unité de moulage et son implication sur la partie commande ne sont pas représentés (**Les sorties automates sont mises hors énergie**). Sur le schéma hydraulique la porte coulissante de l'unité de moulage est représentée en position « fermée ».

Sur le schéma hydraulique de la presse identifier les éléments qui participent à la mise en sécurité.

- Expliquer comment la sécurité est assurée par une redondance active hétérogène.
- Renforcer en ROUGE les circuits en pression
et en BLEU les circuits raccordés au réservoir.

Q3.1.2.	Documents à consulter : DT15	
---------	------------------------------	--

Sur cette presse, à la suite des constats effectués par le service de maintenance sur la régularité de fonctionnement du circuit hydraulique, et en accord avec le bureau d'étude du fabricant de la presse, il a été décidé d'ajouter dans le circuit un accumulateur hydraulique à vessie.

Cet accumulateur sera situé entre la pompe et le circuit de distribution de pression afin de délivrer un débit constant dans l'installation.

Q3.1.2.1	Document à consulter : Répondre sur DR6	25 min
----------	--------------------------------------------	--------

- Faites le schéma de branchement d'un tel accumulateur en respectant les règles de sécurité.
- Vous préciserez la nature et le rôle des composants dans la nomenclature.

Pendant les interventions de maintenance corrective sur l'installation hydraulique équipée d'un tel accumulateur, il faut consigner les énergies.

- Indiquer la procédure à suivre pour l'énergie hydraulique
 - Pour une intervention sur l'accumulateur ;
 - Pour une intervention sur un composant du circuit hydraulique.

Q3.1.2.2	Document à consulter : DT15 Répondre sur copie	10 min
----------	---------------------------------------------------	--------

Le bureau d'étude qui s'est chargé de réaliser le projet a retenu un accumulateur à piston pour sa grande capacité et la mise en pression par un gaz neutre. Ainsi d'une façon inhabituelle l'huile se trouvera en partie supérieure (au dessus du piston) et le gaz en partie inférieure.

- Vérifier que les interventions du service maintenance sur le circuit hydraulique pourront se faire en respectant la sécurité des personnes.
- Inconvénient d'une telle solution ?

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2008

Automatique
(Sous épreuve E 51)

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

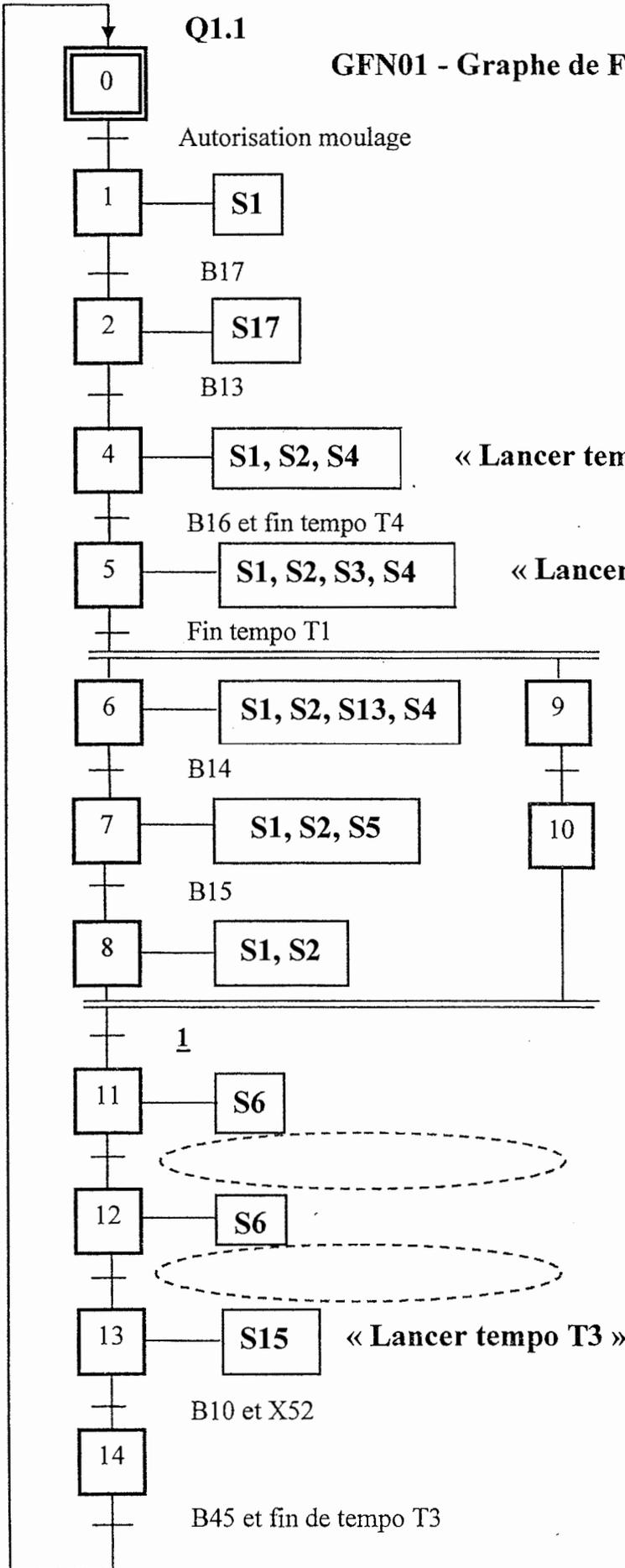
Documents réponses

Ce dossier contient les documents DR 1 à DR 6

Ces documents-réponses sont à rendre en totalité (même vierge) dans une feuille de copie double servant de chemise et portant l'identité du candidat

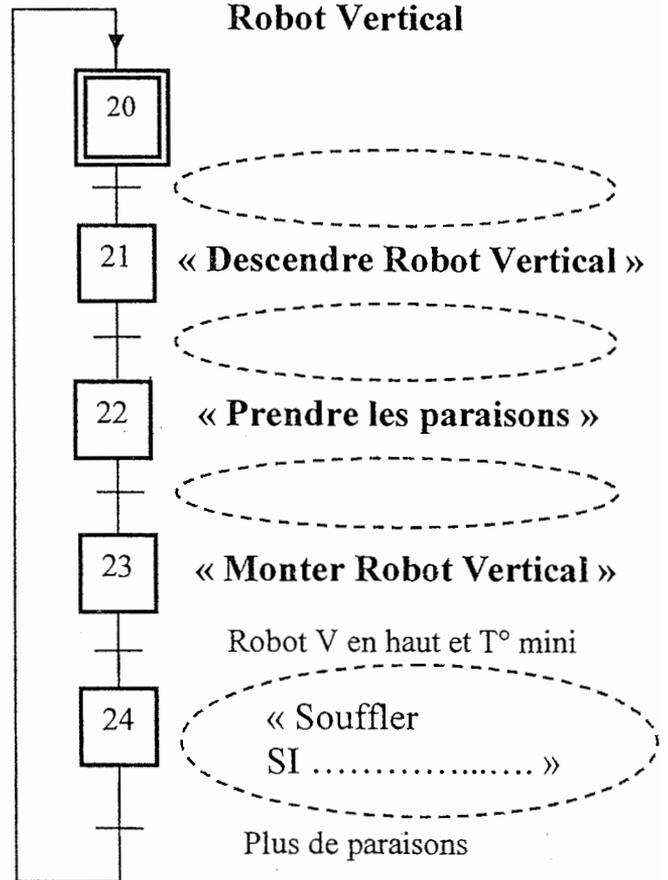
Q1.1

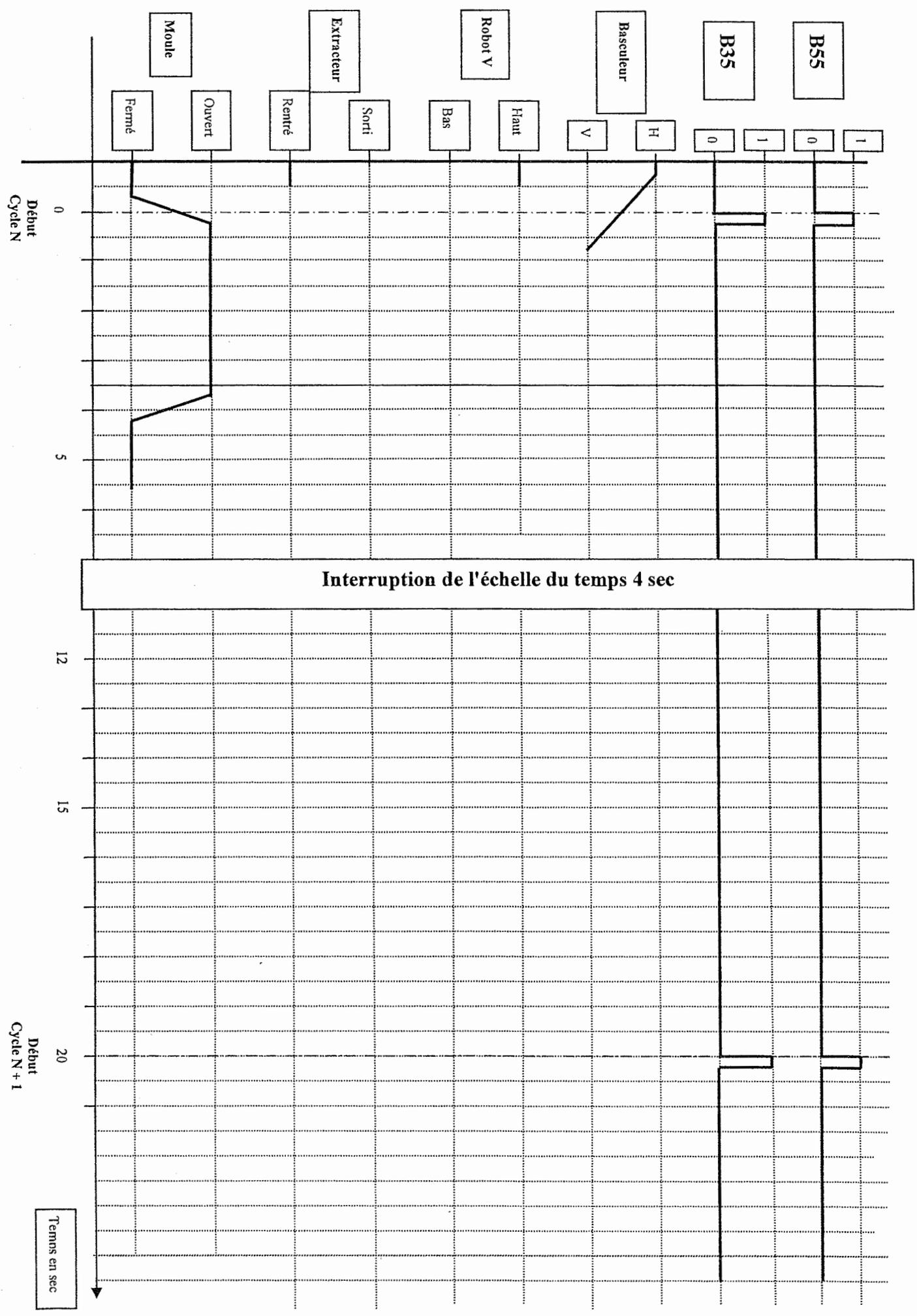
GFN01 - Graphe de Fonctionnement Normal de la Presse



« Lancer tempo T2 »
Fin tempo T2

GFN02 – Graphe de Fonctionnement Normal Robot Vertical



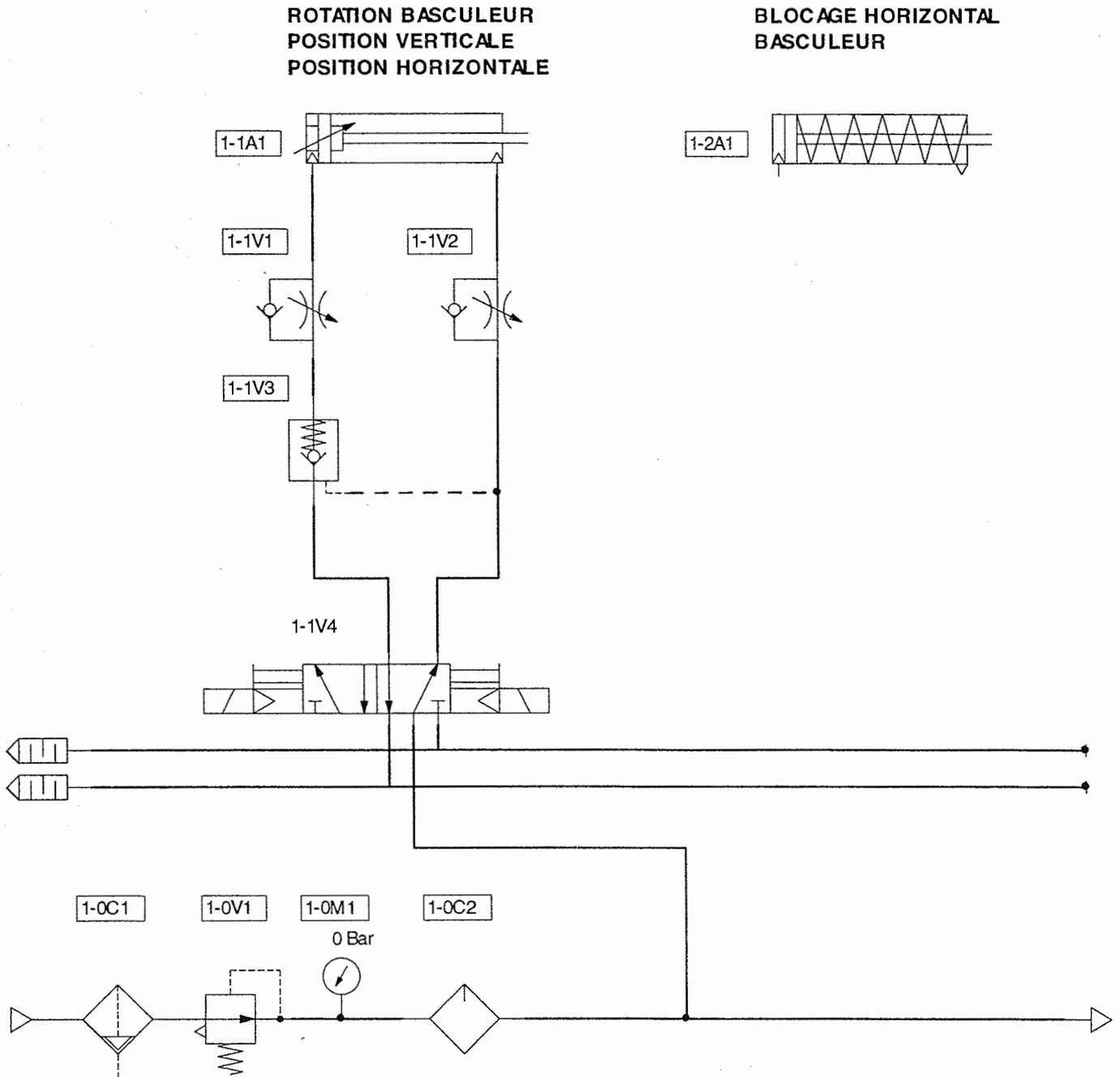


Q2.1.1 :

Repère	Désignation	Fonction
1		
2		
3		
4		
5		

Q2.1.2 : Indiquer les caractéristiques de ce vérin : (type, alésage, etc. ...)

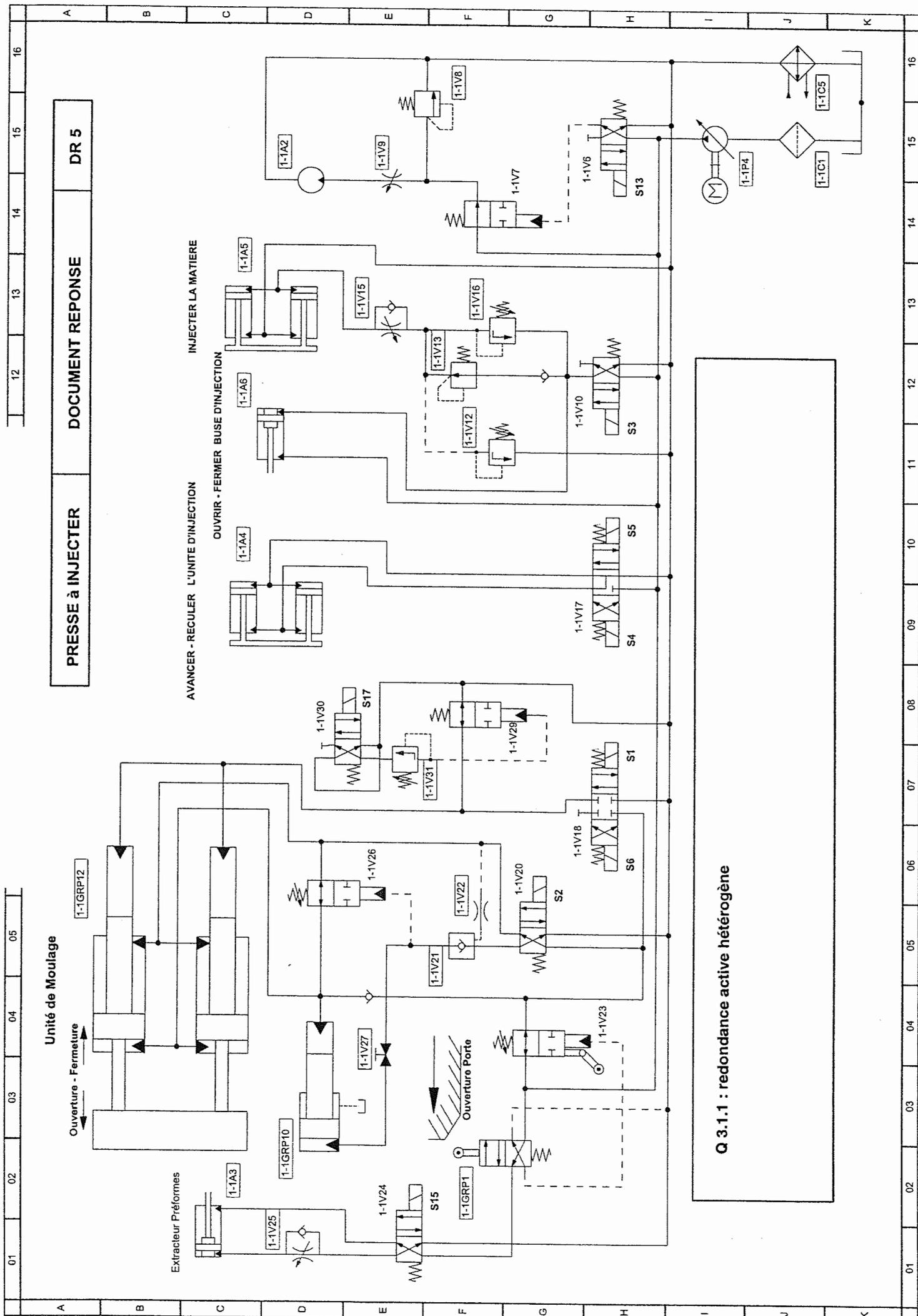
Q2.2.1 :



Q2.2.2 : Vérin référence :

Références des éléments de fixation choisis :

-
-
-



Q 3.1.1 : redondance active hétérogène

Q3.1.2.1



Repère	Désignation	Fonction

Q3.1.2.1 : Consignation des énergies - Procédures à suivre pour l'énergie hydraulique

- Pour une intervention sur l'accumulateur

- Pour une intervention sur un composant du circuit hydraulique

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2008

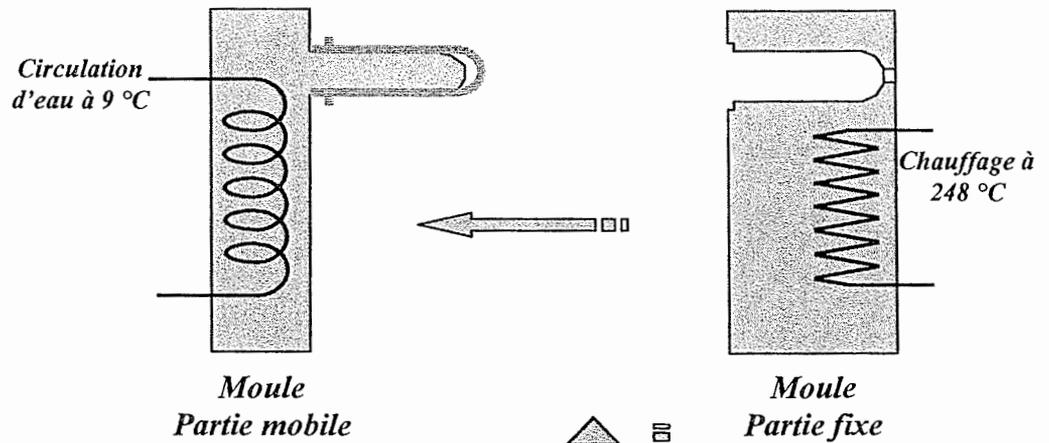
Automatique
(Sous épreuve E 51)

Dossier technique

Ce dossier contient les documents DT 1 à DT 15

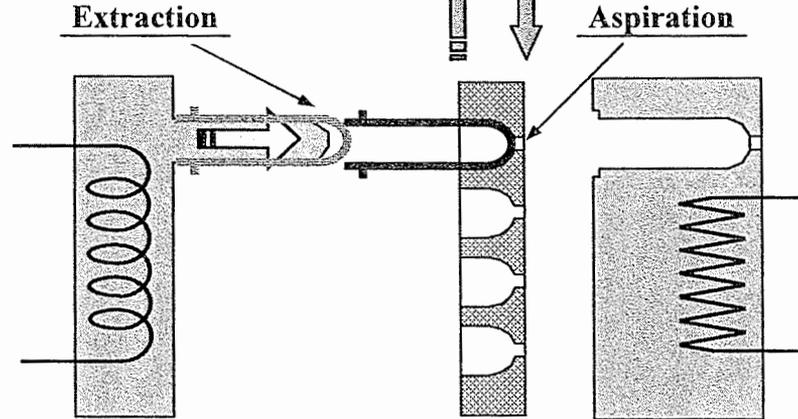
Synoptique matière d'œuvre du Robot :

→ **Ouverture moule**
Après injection et la première phase de refroidissement la partie mobile du moule recule



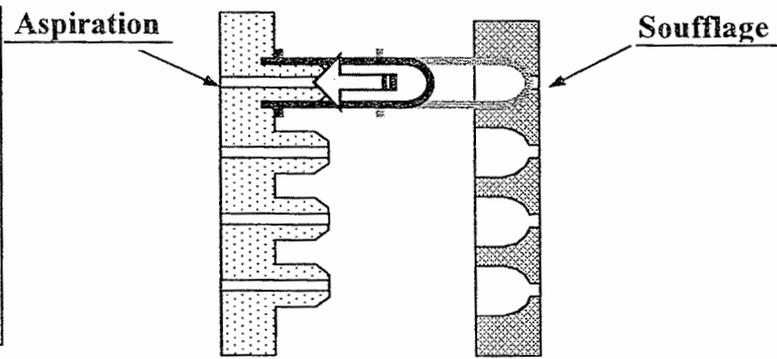
→ **Transfert paraison sur Robot Vertical**

- Descente du Robot V
- Extraction paraisons du moule mobile
- Maintien paraisons par aspiration sur Robot V
- Montée du Robot V
- **Maintien paraisons pour refroidissement à l'air libre avant transfert**



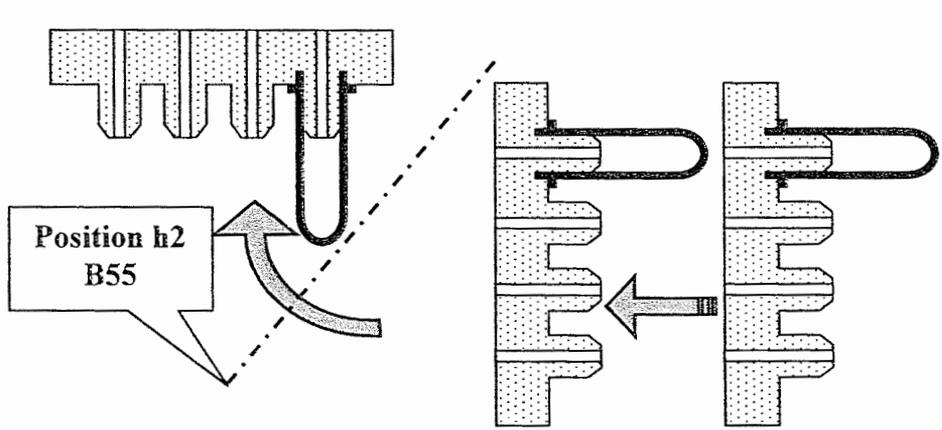
→ **Transfert des paraisons, en position haute, du Robot V sur le Robot Horizontal**

- Transfert paraisons par soufflage sur Robot H
- Maintien paraisons par aspiration dans Robot H



→ Recul plateau
→ Rotation V → H du plateau du Robot H

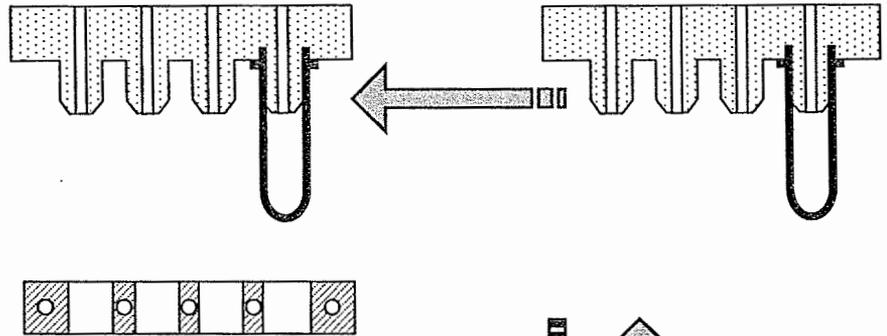
Nota :
Le Robot Vertical peut redescendre après que le robot horizontal ait atteint environ 45° de rotation. (Position h2)



Synoptique – suite :

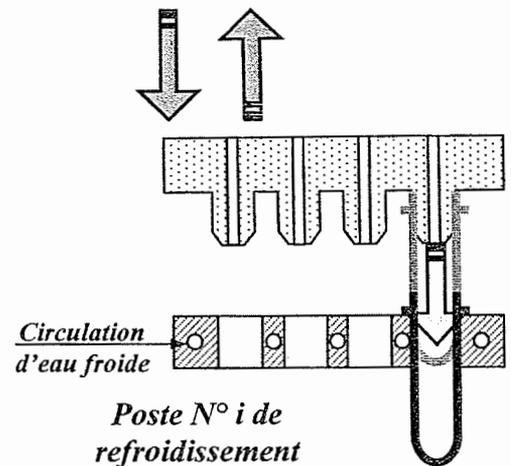
→ Aller vers poste de refroidissement

Le plateau du Robot H en position horizontale, transfère des paraisons au dessus d'un poste de refroidissement



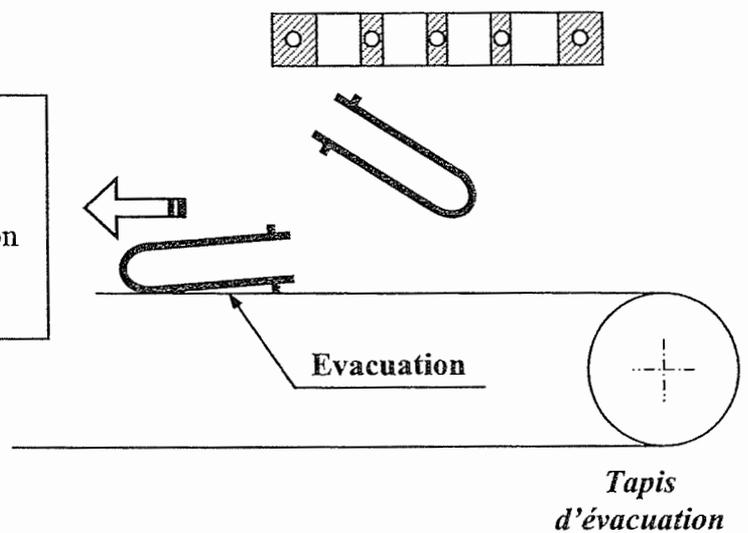
→ Transfert paraisons robot H vers poste de refroidissement

- Descente plateau
- Soufflage
- Pré fermeture alvéole poste de refroidissement
- Montée plateau
- Fermeture complète alvéole poste de refroidissement



→ Evacuation paraisons

- Ouverture poste de refroidissement
- Chute des paraisons sur le tapis d'évacuation
- Evacuation



Analyse du fonctionnement : le système est en mode de marche "automatique"

Au départ le moule est ouvert, le Robot V en position haute, le Robot H en position coté Robot V, le plateau du basculeur en position verticale et en position sortie

Fermer le moule = 0,5 s

Cette valeur indique le temps requis pour la fermeture du moule incluant avance rapide et avance lente

Moule fermé = 15,5 s

Cette valeur indique le temps pendant lequel le moule de la presse est fermé

Ouvrir le moule = 0,5 s

Cette valeur indique le temps requis pour l'ouverture du moule (englobe avance rapide et avance lente)

Moule ouvert = 3,5 s

Cette valeur indique le temps total pendant lequel le moule est ouvert

Sortir extracteur = 0,5 s

Cette valeur indique le temps pendant lequel les pièces sont éjectées de la partie mobile du moule

Rentrer extracteur = 0,5 s

Cette valeur indique le temps requis pour rentrer les éjecteurs

Aspiration des paraisons par le Robot Vertical = 0,5 s

Cette valeur indique le temps nécessaire au Robot pour avoir le signal « **présence vide** » qui indique que toutes les paraisons sont saisies

Transférer les paraisons du Robot V vers le plateau du Robot H = 1s

Reculer plateau = 1,5 s

Rotation H vers V du basculeur = 1,5 s

Cette indique le temps total pour passer de la position Horizontale à la position Verticale (idem V vers H)

Libérer Robot V = 0,75 s

Cette valeur indique le temps requis pour autoriser la descente du Robot Vertical à partir du début de basculement du manipulateur (Position h2 - signal B55)

Temps total moyen de déplacement du Robot Horizontal (aller et retour) = 6 s

Descendre Robot V = 0,75 s

Cette valeur indique le temps requis au Robot Vertical pour passer de la position haute à la position basse

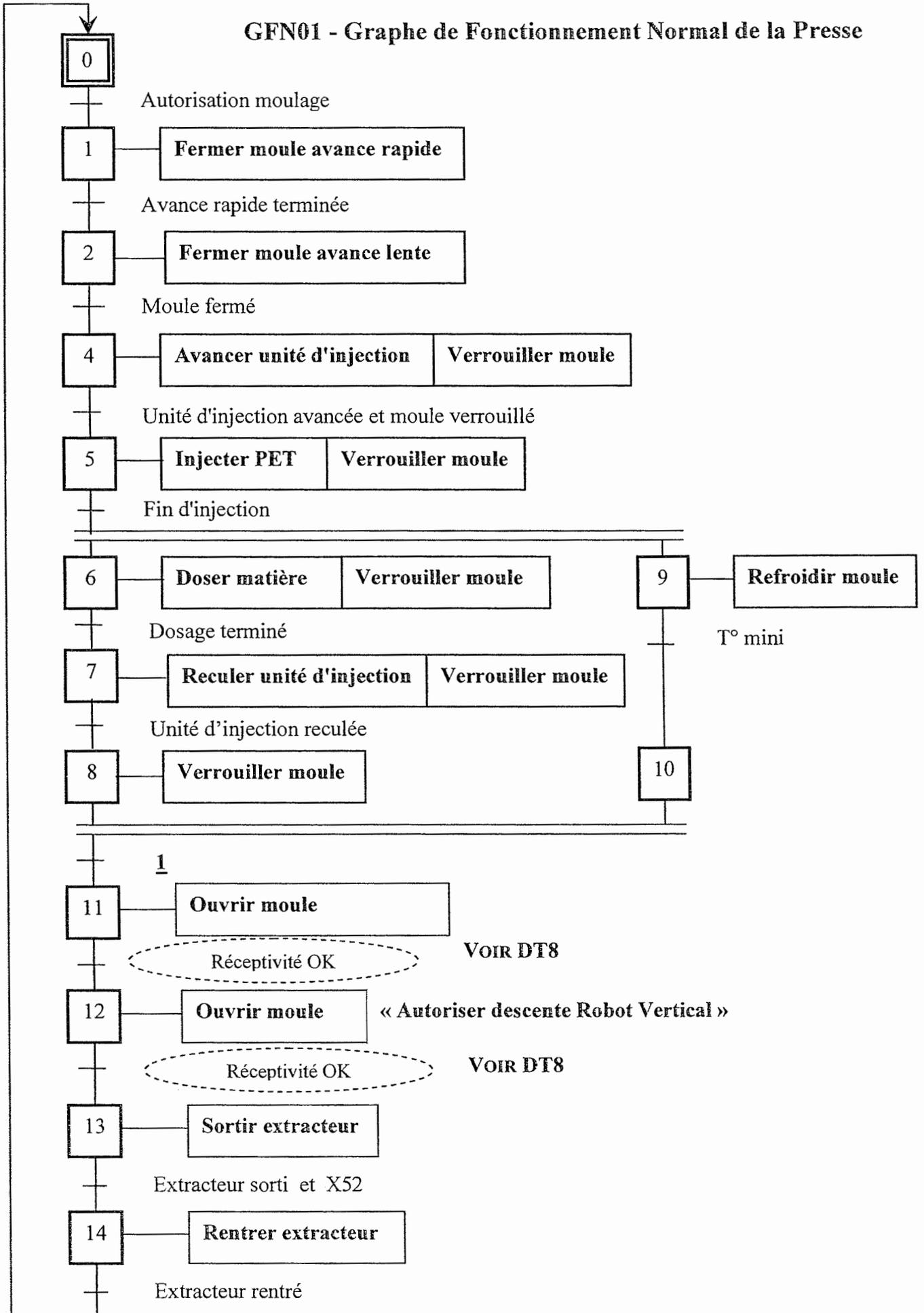
Monter Robot V = 0,75 s

Cette valeur indique le temps requis au Robot Vertical pour passer de la position basse à la position haute

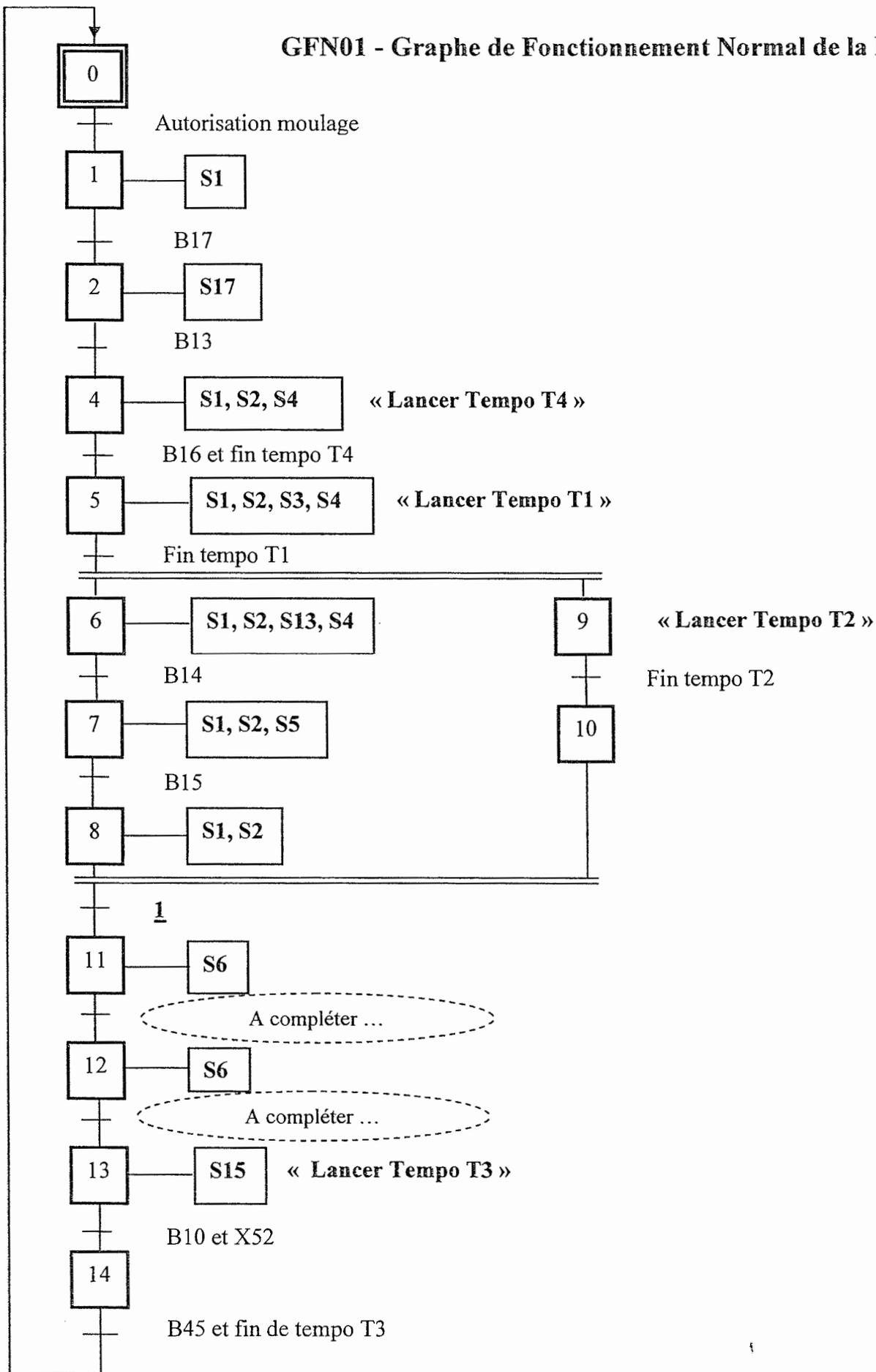
Robot V hors zone moule = 0,25 s

Cette valeur indique le temps requis au Robot Vertical pour quitter la zone du moule

GFN01 - Graphe de Fonctionnement Normal de la Presse



GFN01 - Graphe de Fonctionnement Normal de la Presse



Nomenclature des appareils électriques relatifs au GFN

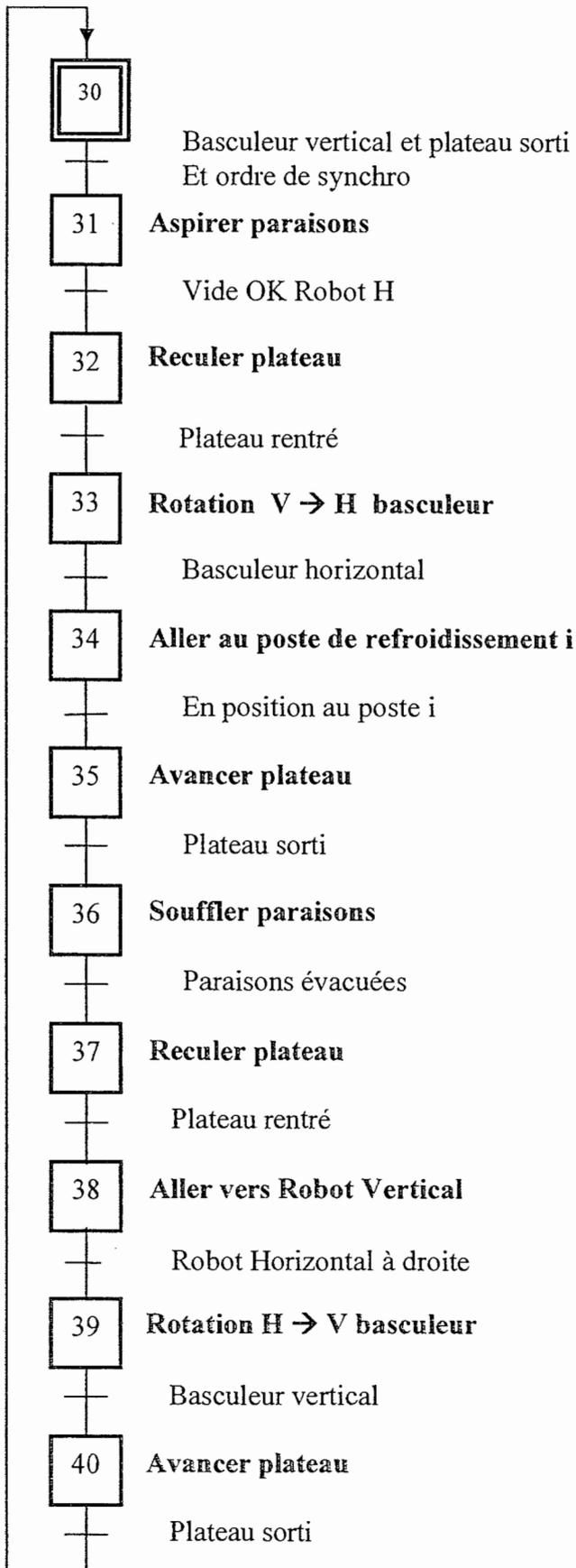
Réceptivités associées aux transitions

B10	fin de course	Extracteur sorti
B13	fin de course	Moule fermé
B14	fin de course	Fin de dosage
B15	fin de course	Unité d'injection reculée
B16	fin de course	Unité d'injection avancée
B17	fin de course	Force de serrage réduite
B25	fin de course	Moule ouvert
B35	capteur intermédiaire	Moule ouvert au 3/4
B45	fin de course	Extracteur rentré
B55	capteur intermédiaire	Manipulateur à 45°
B60	fin de course	Robot Vertical en bas
B63	fin de course	Robot Vertical hors zone de moulage
B65	fin de course	Robot Vertical en haut
B70	fin de course	Basculeur vertical
B75	fin de course	Basculeur horizontal
B80	fin de course	Robot Horizontal à droite (côté Robot Vertical)
B85	fin de course	Robot Horizontal à gauche (côté Postes de Refroidissement)
B90	fin de course	Plateau sorti
B95	fin de course	Plateau rentré
B100	Vacuostat	Vide sur Robot Vertical
B110	Vacuostat	Vide sur plateau du Robot Horizontal

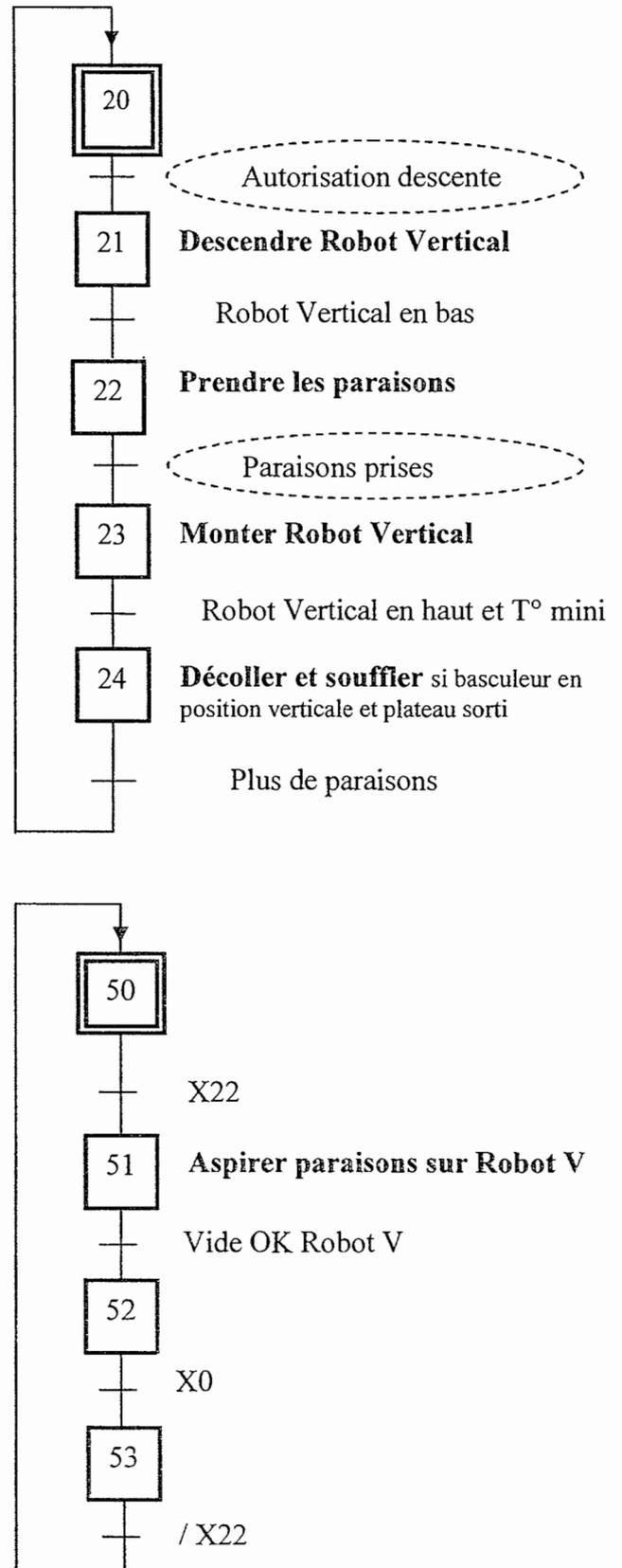
Actions associées aux étapes

S1	Électrovanne	Fermer moule avance rapide
S2	Électrovanne	Verrouiller moule
S17	Électrovanne	Fermer moule avance lente
S6	Électrovanne	Ouvrir moule
S15	Électrovanne	Sortir Extracteur
S3	Électrovanne	Injecter PET
S4	Électrovanne	Avancer unité d'injection
S5	Électrovanne	Reculer unité d'injection
S13	Électrovanne	Doser matière
T1	Temporisation	Temps d'injection et de maintien
T2	Temporisation	Temps de refroidissement moule
T3	Temporisation	Temps d'évacuation paraisons
T4	Temporisation	Temporisation avant injection

GFN03 :
Grphe de Fonctionnement Normal
Robot Horizontal



GFN02 :
Grphe de Fonctionnement Normal
Robot Vertical



Nota :

La présence du vide au niveau du Robot Vertical (Vide OK Robot V) et la présence du vide au niveau du Robot Horizontal (Vide OK Robot H) sont contrôlées par des vacuostats.

Le mouvement de rotation du basculeur du Robot Horizontal possède 2 capteurs de fin de course et un capteur intermédiaire "B55" qui indique que le plateau est dégagé du Robot Vertical et que celui-ci peut ainsi descendre.

Le moule possède :

2 capteurs de fin de course TOR ainsi qu'un capteur proportionnel absolu (à modulation de fréquence) destinés à informer la commande numérique que le mouvement a lieu normalement

2 capteurs de fin de course TOR ainsi qu'un capteur potentiométrique destiné à informer l'automate que le mouvement a lieu normalement et qui permet de synchroniser le mouvement du Robot Vertical (étude d'asservissement hors sujet).

1 capteur situé au $\frac{3}{4}$ de la course d'ouverture du moule "B35" qui permet à l'automate d'anticiper la descente du Robot Vertical en vue de diminuer le temps de cycle.

Sécurité pour les paraisons :

La sortie par l'extracteur des paraisons situées dans la partie mobile du moule ne se fera que lorsque le Robot Vertical est en position basse.

Pour la même raison, le Robot Vertical ne sera autorisé à remonter qu'après rentrée de l'extracteur

Le manipulateur :

Le basculeur appartenant au Robot Horizontal possède essentiellement 3 fonctions :

1. La fonction déplacement par translation du plateau (avancer – reculer)

→ 2 capteurs TOR

Elle permet d'aller chercher les paraisons au plus près du Robot Vertical

Elle permet d'éjecter des paraisons par soufflage aux postes de refroidissement

2. La fonction déplacement par rotation du basculeur (Position V – Position H)

→ 2 capteurs TOR fin de course

→ 1 capteur TOR position 45° qui indique que le plateau est dégagé du Robot Vertical
(Anticipation de la descente du Robot Vertical)

Elle permet de placer le plateau verticalement face au Robot Vertical pour chargement des paraisons et de l'effacer horizontalement pour le déchargement des paraisons dans les postes de refroidissement

3. La fonction maintien en position des paraisons

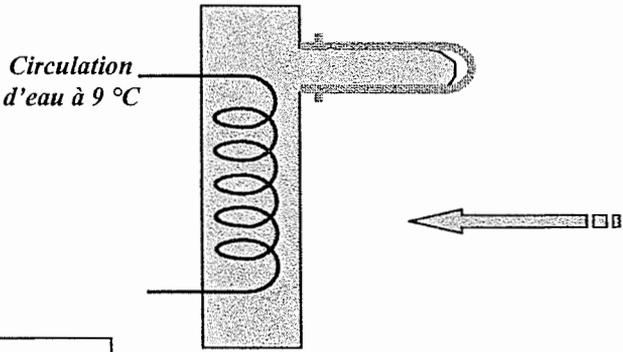
→ 1 Vacuostat – niveau normal environ – 0,24 bar

Elle permet par aspiration de maintenir ou par soufflage d'éjecter les paraisons du plateau.

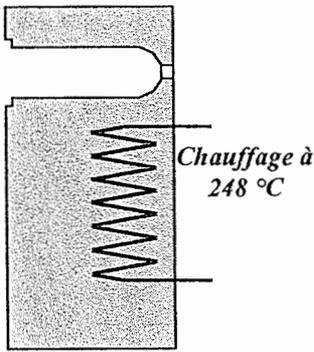
En phase de mise au point Ou Sur défaillance du Robot Vertical ou du Robot Horizontal

Synoptique matière d'œuvre de l'unité de moulage :

→ **Ouverture moule**
Après injection et la première phase de refroidissement la partie mobile du moule recule



*Moule
Partie mobile*

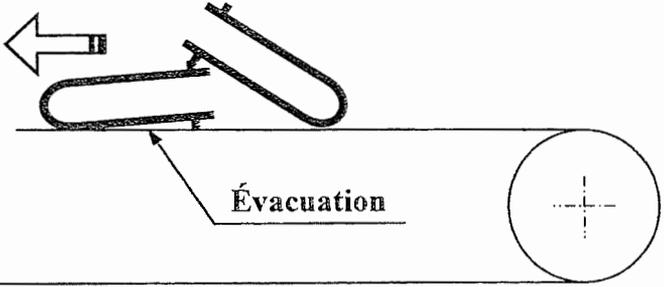
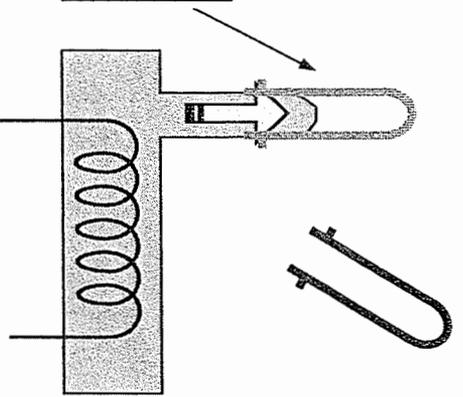


*Moule
Partie fixe*

→ **Refroidissement**
Après l'ouverture refroidissement de la partie mobile du moule **pour obtenir des paraisons sans risque de déformations ou de défauts d'aspect**

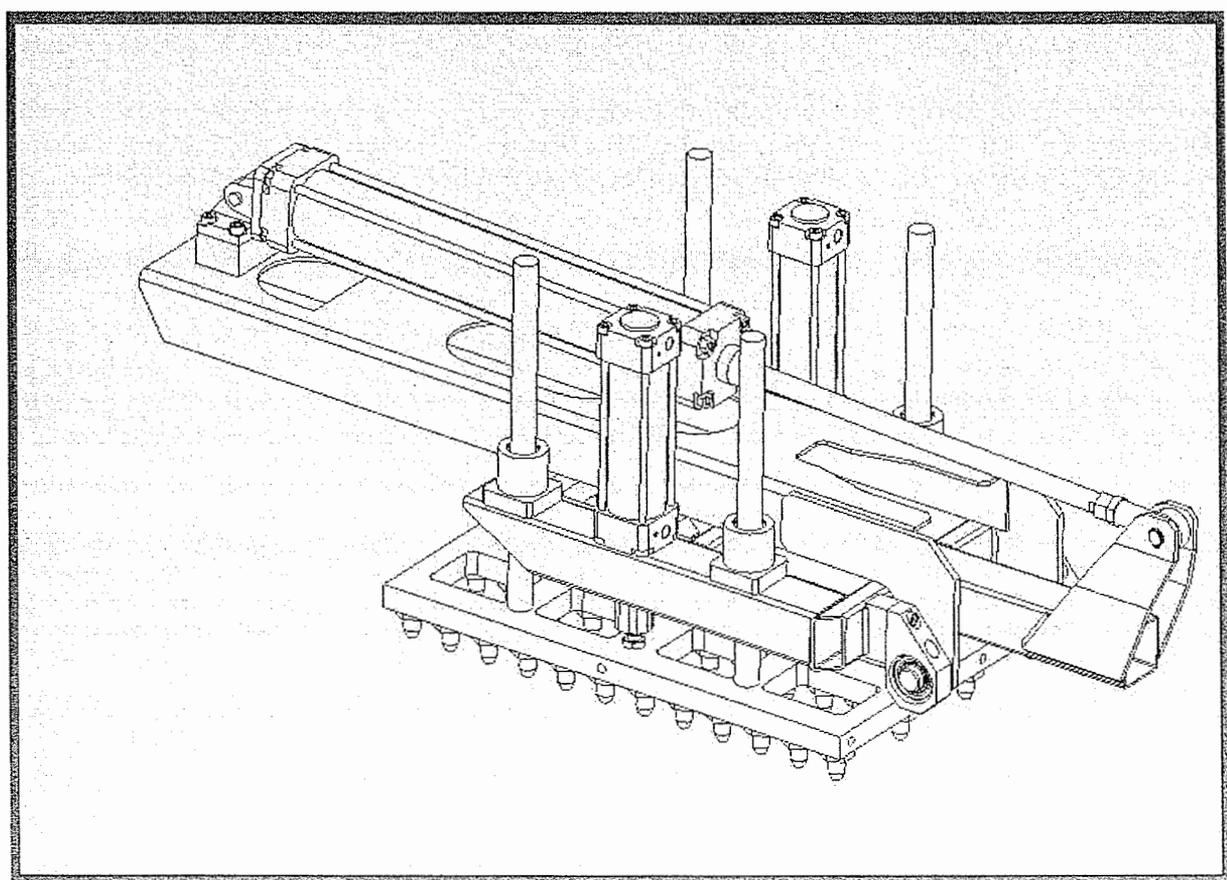
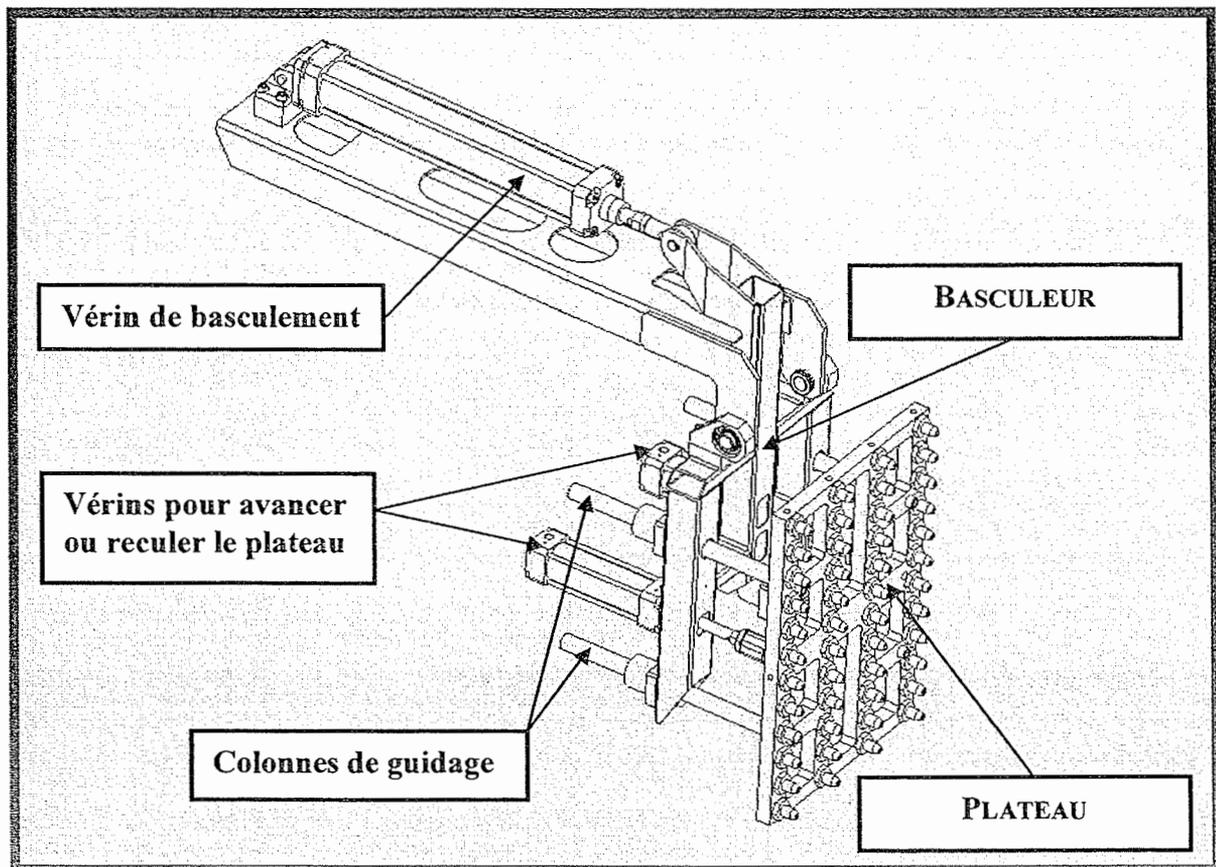
→ **Transfert des paraisons sur le Tapis d'évacuation**
Les paraisons tombent directement sous le moule dans une goulotte
Chute des paraisons sur le tapis d'évacuation

Extraction



*Tapis
d'évacuation*

Robot horizontal : le manipulateur

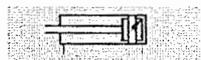


Vérins normalisés DNU/DNUL, ISO 6431

FESTO

Fiche de données techniques

Fonction



Variantes



S2



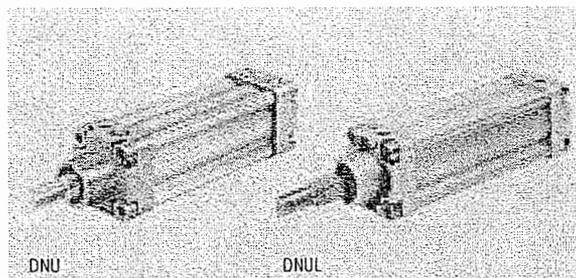
S3



S6

Ø - Diamètre
32 ... 125 mm

l - Course
2 ... 2000 mm



Caractéristiques techniques générales						
Piston Ø	32	40	50	63	80	100
Raccord pneumatique	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{3}{8}$	G $\frac{3}{8}$	G $\frac{1}{2}$
Filetage de tige de piston	M10x1,25	M12x1,25	M16x1,5	M16x1,5	M20x1,5	M20x1,5
Fluide de service	Air comprimé filtré, lubrifié ou non lubrifié					
Conception	Piston					
	Tige de piston					
	Tubc profilé					
Amortissement	réglable des deux côtés					
Longueur d'amortissement [mm]	19	21	23	23	30	30
Détection de position	par capteur de proximité					
Mode de fixation	par accessoires					
Position de montage	indifférente					

Références							
Version	Course [mm]	Piston Ø 32 [mm]		Piston Ø 40 [mm]		Piston Ø 50 [mm]	
		N° pièce	Type ¹⁾	N° pièce	Type ¹⁾	N° pièce	Type ¹⁾
Type de base							
	25	14 121	DNU-32-25-PPV-A	14 132	DNU-40-25-PPV-A	14 143	DNU-50-25-PPV-A
	40	14 122	DNU-32-40-PPV-A	14 133	DNU-40-40-PPV-A	14 144	DNU-50-40-PPV-A
	50	14 123	DNU-32-50-PPV-A	14 134	DNU-40-50-PPV-A	14 145	DNU-50-50-PPV-A
	80	14 124	DNU-32-80-PPV-A	14 135	DNU-40-80-PPV-A	14 146	DNU-50-80-PPV-A
	100	14 125	DNU-32-100-PPV-A	14 136	DNU-40-100-PPV-A	14 147	DNU-50-100-PPV-A
	125	14 126	DNU-32-125-PPV-A	14 137	DNU-40-125-PPV-A	14 148	DNU-50-125-PPV-A
	160	14 127	DNU-32-160-PPV-A	14 138	DNU-40-160-PPV-A	14 149	DNU-50-160-PPV-A
	200	14 128	DNU-32-200-PPV-A	14 139	DNU-40-200-PPV-A	14 150	DNU-50-200-PPV-A
	250	14 129	DNU-32-250-PPV-A	14 140	DNU-40-250-PPV-A	14 151	DNU-50-250-PPV-A
	300	14 130	DNU-32-300-PPV-A	14 141	DNU-40-300-PPV-A	14 152	DNU-50-300-PPV-A
	320	34 704	DNU-32-320-PPV-A	34 705	DNU-40-320-PPV-A	34 706	DNU-50-320-PPV-A
	400	32 473	DNU-32-400-PPV-A	32 475	DNU-40-400-PPV-A	32 477	DNU-50-400-PPV-A
	500	32 474	DNU-32-500-PPV-A	32 476	DNU-40-500-PPV-A	32 478	DNU-50-500-PPV-A

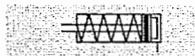
Références							
Version	Course [mm]	Piston Ø 63 [mm]		Piston Ø 80 [mm]		Piston Ø 100 [mm]	
		N° pièce	Type ¹⁾	N° pièce	Type ¹⁾	N° pièce	Type ¹⁾
Type de base							
	25	14 154	DNU-63-25-PPV-A	14 165	DNU-80-25-PPV-A	14 176	DNU-100-25-PPV-A
	40	14 155	DNU-63-40-PPV-A	14 166	DNU-80-40-PPV-A	14 177	DNU-100-40-PPV-A
	50	14 156	DNU-63-50-PPV-A	14 167	DNU-80-50-PPV-A	14 178	DNU-100-50-PPV-A
	80	14 157	DNU-63-80-PPV-A	14 168	DNU-80-80-PPV-A	14 179	DNU-100-80-PPV-A
	100	14 158	DNU-63-100-PPV-A	14 169	DNU-80-100-PPV-A	14 180	DNU-100-100-PPV-A
	125	14 159	DNU-63-125-PPV-A	14 170	DNU-80-125-PPV-A	14 181	DNU-100-125-PPV-A
	160	14 160	DNU-63-160-PPV-A	14 171	DNU-80-160-PPV-A	14 182	DNU-100-160-PPV-A
	200	14 161	DNU-63-200-PPV-A	14 172	DNU-80-200-PPV-A	14 183	DNU-100-200-PPV-A
	250	14 162	DNU-63-250-PPV-A	14 173	DNU-80-250-PPV-A	14 184	DNU-100-250-PPV-A
	300	14 163	DNU-63-300-PPV-A	14 174	DNU-80-300-PPV-A	14 185	DNU-100-300-PPV-A
	320	34 707	DNU-63-320-PPV-A	34 708	DNU-80-320-PPV-A	34 709	DNU-100-320-PPV-A
	400	32 479	DNU-63-400-PPV-A	32 481	DNU-80-400-PPV-A	32 483	DNU-100-400-PPV-A
	500	32 480	DNU-63-500-PPV-A	32 482	DNU-80-500-PPV-A	32 484	DNU-100-500-PPV-A

Vérins cylindriques ESNU

Fiche de données techniques

ESNU P 12

Fonction

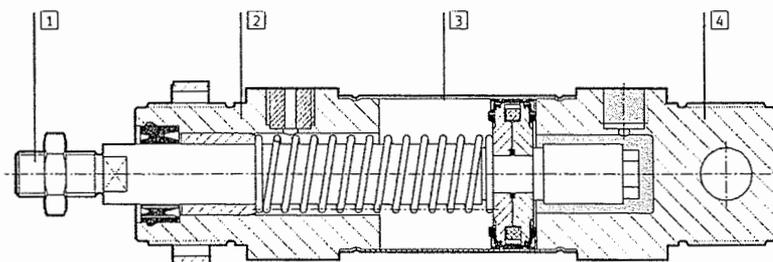
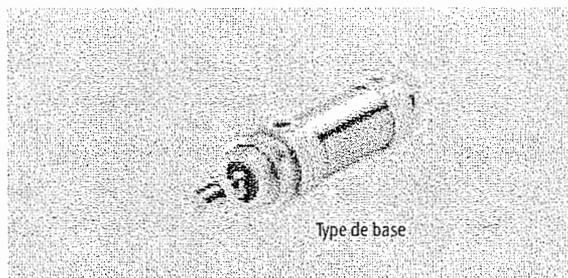


Autres variantes

→ 1 / 2.4-29

∅ Diamètre
32 ... 63 mm

┆ Course
1 ... 50 mm



Variante	Type de base
1] Tige de piston	Acier fortement allié
2] Culasse avant	Alliage d'aluminium anodisé
3] Corps de vérin	Acier inoxydable fortement allié
4] Culasse arrière	Alliage d'aluminium anodisé
- Joints	Polyuréthane, caoutchouc nitrile
- Ressort	Acier à ressort

Caractéristiques techniques générales				
Piston∅ [mm]	32	40	50	63
Raccord pneumatique	G1/8	G1/4	G1/4	G3/8
Filetage de tige de piston	M10x1,25	M12x1,25	M16x1,5	M16x1,5
Conception	Piston Tige de piston Corps de vérin			
Amortissement	Non réglable des deux côtés			
Détection de position	Par capteur de proximité			
Mode de fixation	Par accessoires			
Position de montage	indifférente			

Pression de service [bar]				
Piston∅	32	40	50	63
Fluide de service	Air comprimé filtré, lubrifié ou non lubrifié			
Pression de service [bar]	1,2 ... 10			

Références						
Type	Piston∅ [mm]	Course [mm]	Pas de détection de position		Avec détection de position	
			N° de pièce	Type	N° de pièce	Type
	32	10	195 870	ESNU-32-10-P	196 376	ESNU-32-10-P-A
		25	195 871	ESNU-32-25-P	196 377	ESNU-32-25-P-A
		50	195 872	ESNU-32-50-P	196 378	ESNU-32-50-P-A
	40	10	195 873	ESNU-40-10-P	196 379	ESNU-40-10-P-A
		25	195 874	ESNU-40-25-P	196 380	ESNU-40-25-P-A
		50	195 875	ESNU-40-50-P	196 381	ESNU-40-50-P-A
	50	10	195 876	ESNU-50-10-P	196 382	ESNU-50-10-P-A
		25	195 877	ESNU-50-25-P	196 383	ESNU-50-25-P-A
		50	195 878	ESNU-50-50-P	196 384	ESNU-50-50-P-A
63	10	195 879	ESNU-63-10-P	196 385	ESNU-63-10-P-A	
	25	195 880	ESNU-63-25-P	196 386	ESNU-63-25-P-A	
	50	195 881	ESNU-63-50-P	196 387	ESNU-63-50-P-A	

Vérins cylindriques DSNU/ESNU

FESTO

Accessoires

Chape de pied LBN/CRLBN

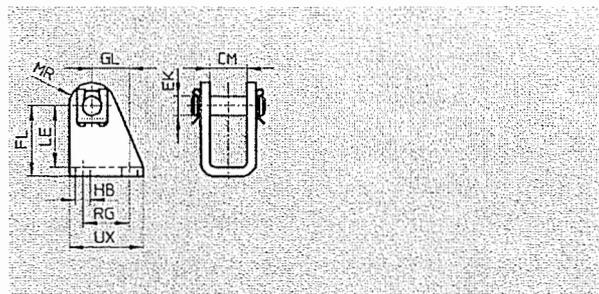
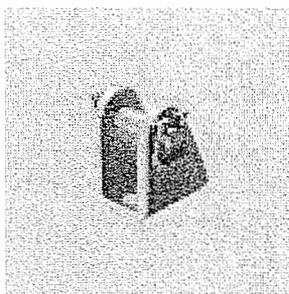
Matériau :

LBN : Acier, zingué

CRLBN : Acier inoxydable fortement

allié

Exempt de cuivre et de téflon



Dimensions et références									
pour Ø	CM	EK	FL	GL	HB	LE	MR	RG	UX
[mm]		Ø							
32	16,1	10	35 +0,4/-0,2	18,5	6,6	31	11	24	35
40	18,1	12	40 +0,4/-0,2	24,5	9	35	13	30	45
50, 63	21,1	16	45 +0,5/-0,2	28	9	39	14	34	50

Ø [mm]	Type de base				Protection anti-corrosion renforcée			
	Protection anti-corrosion ¹⁾	Poids [g]	N° pièce	Type	Protection anti-corrosion ¹⁾	Poids [g]	N° pièce	Type
32	2	109	195 860	LBN-32	4	107	195 866	CRLBN-32
40	2	192	195 861	LBN-40	4	184	195 867	CRLBN-40
50, 63	2	302	195 862	LBN-50/63	4	289	195 868	CRLBN-50/63

1) Classe de protection anti-corrosion 2 selon la norme Festo 940 070

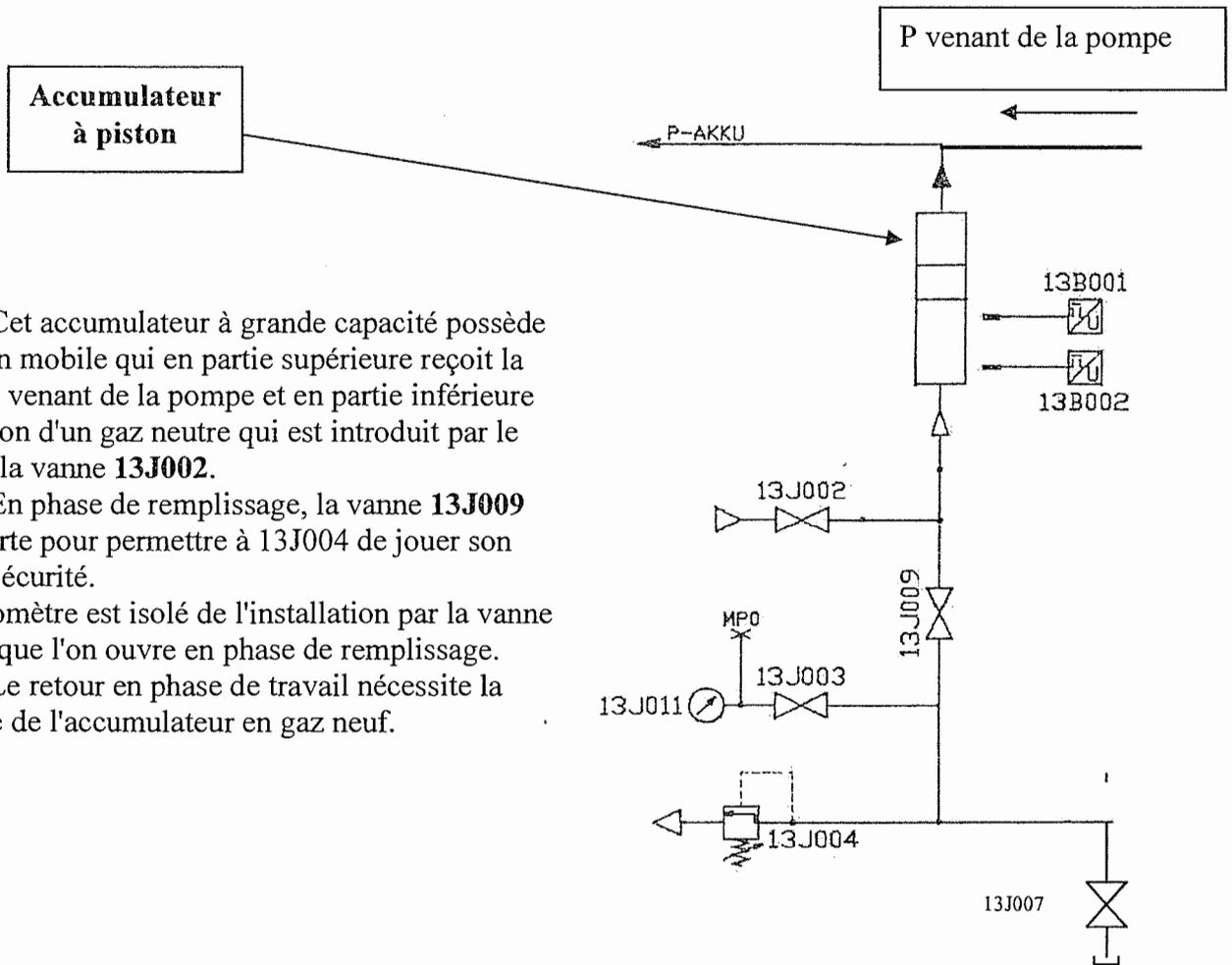
Pièces modérément soumises à la corrosion. Pièces externes visibles dont la surface répond essentiellement à des critères d'apparence, en contact direct avec une atmosphère industrielle courante ou des fluides tels que des huiles de coupe ou lubrifiants.

Classe de protection anti-corrosion 4 selon la norme Festo 940 070

Pièces fortement soumises à la corrosion. Pièces au contact de fluides agressifs, dans l'industrie agroalimentaire ou chimique, par exemple. Ces applications sont le cas échéant à confirmer par des essais particuliers.

Références – Accessoires pour tige de piston				Fiche de données techniques → 1 / 10.3-2			
Désignation	pour Ø	N° pièce	Type	Désignation	pour Ø	N° pièce	Type
Chape à rotule SGS				Chape de tige SGA			
	32	9 261	SGS-M10x1,25		32	32 954	SGA-M10x1,25
	40	9 262	SGS-M12x1,25		40	10 767	SGA-M12x1,25
	50	9 263	SGS-M16x1,5		50	10 768	SGA-M16x1,5
	63				63		
Chape de tige SG				Accouplement articulé FK			
	32	6 144	SG-M10x1,25		32	6 140	FK-M10x1,25
	40	6 145	SG-M12x1,25		40	6 141	FK-M12x1,25
	50	6 146	SG-M16x1,5		50	6 142	FK-M16x1,5
	63				63		
Accouplement KSG				Accouplement KSZ			
	32	32 963	KSG-M10x1,25		32	36 125	KSZ-M10x1,25
	40	32 964	KSG-M12x1,25		40	36 126	KSZ-M12x1,25
	50	32 965	KSG-M16x1,5		50	36 127	KSZ-M16x1,5
	63				63		

Références – Accessoires pour tige de piston résistant à la corrosion				Fiche de données techniques → 1 / 10.3-2			
Désignation	pour Ø	N° pièce	Type	Désignation	pour Ø	N° pièce	Type
Chape à rotule CRSGS				Chape de tige CRSG			
	32	195 582	CRSGS-M10x1,25		32	13 569	CRSG-M10x1,25
	40	195 583	CRSGS-M12x1,25		40	13 570	CRSG-M12x1,25
	50	195 584	CRSGS-M16x1,5		50	13 571	CRSG-M16x1,5
	63				63		



Cet accumulateur à grande capacité possède un piston mobile qui en partie supérieure reçoit la pression venant de la pompe et en partie inférieure la pression d'un gaz neutre qui est introduit par le biais de la vanne **13J002**.

En phase de remplissage, la vanne **13J009** est ouverte pour permettre à 13J004 de jouer son rôle de sécurité.

Le manomètre est isolé de l'installation par la vanne **13J003** que l'on ouvre en phase de remplissage.

Le retour en phase de travail nécessite la recharge de l'accumulateur en gaz neuf.