

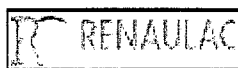
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE

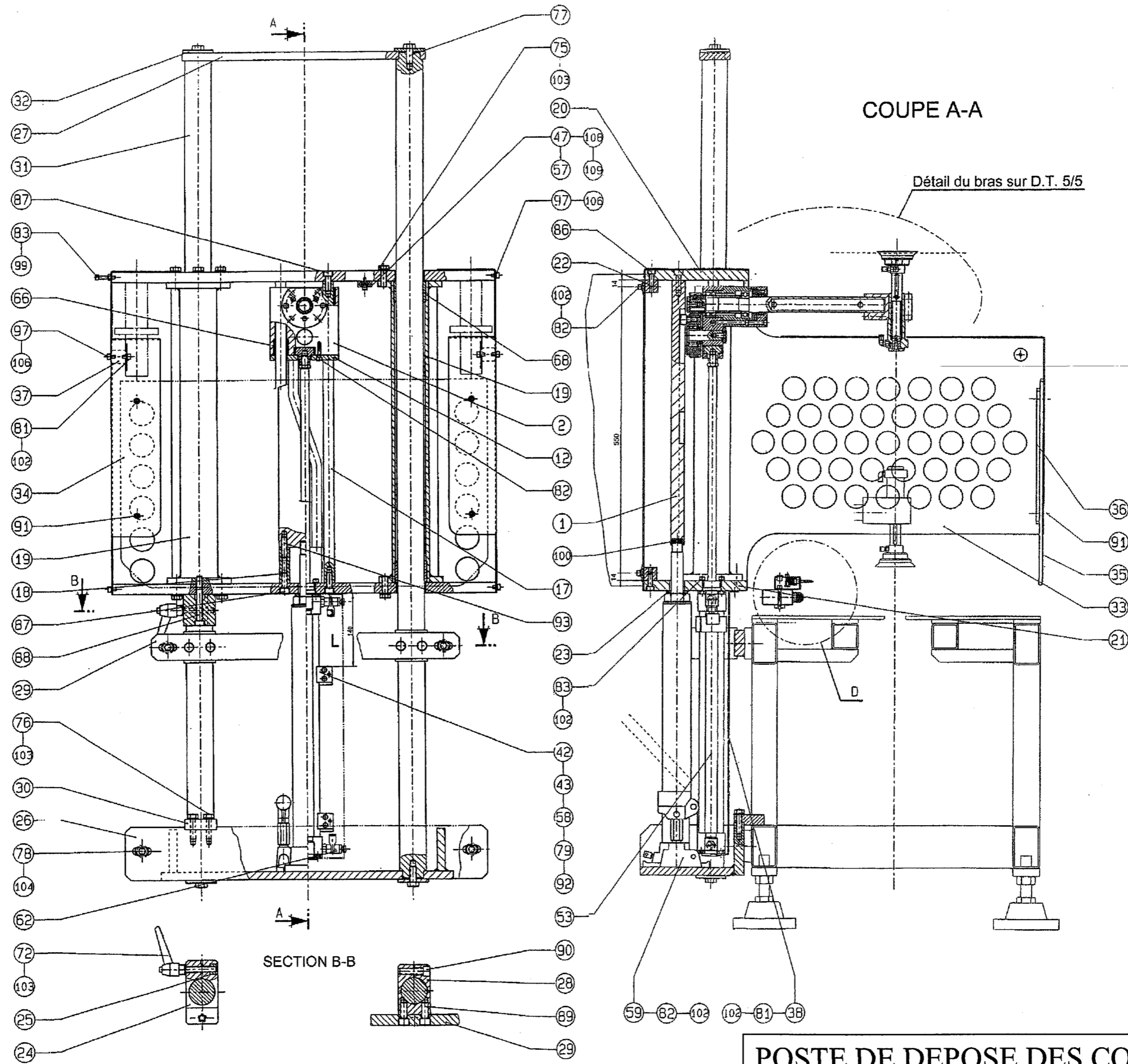
SESSION 2008

Epreuve E1 : Epreuve scientifique et technologique
Sous épreuve A1 Unité U11 : Etude de système de production automatisée

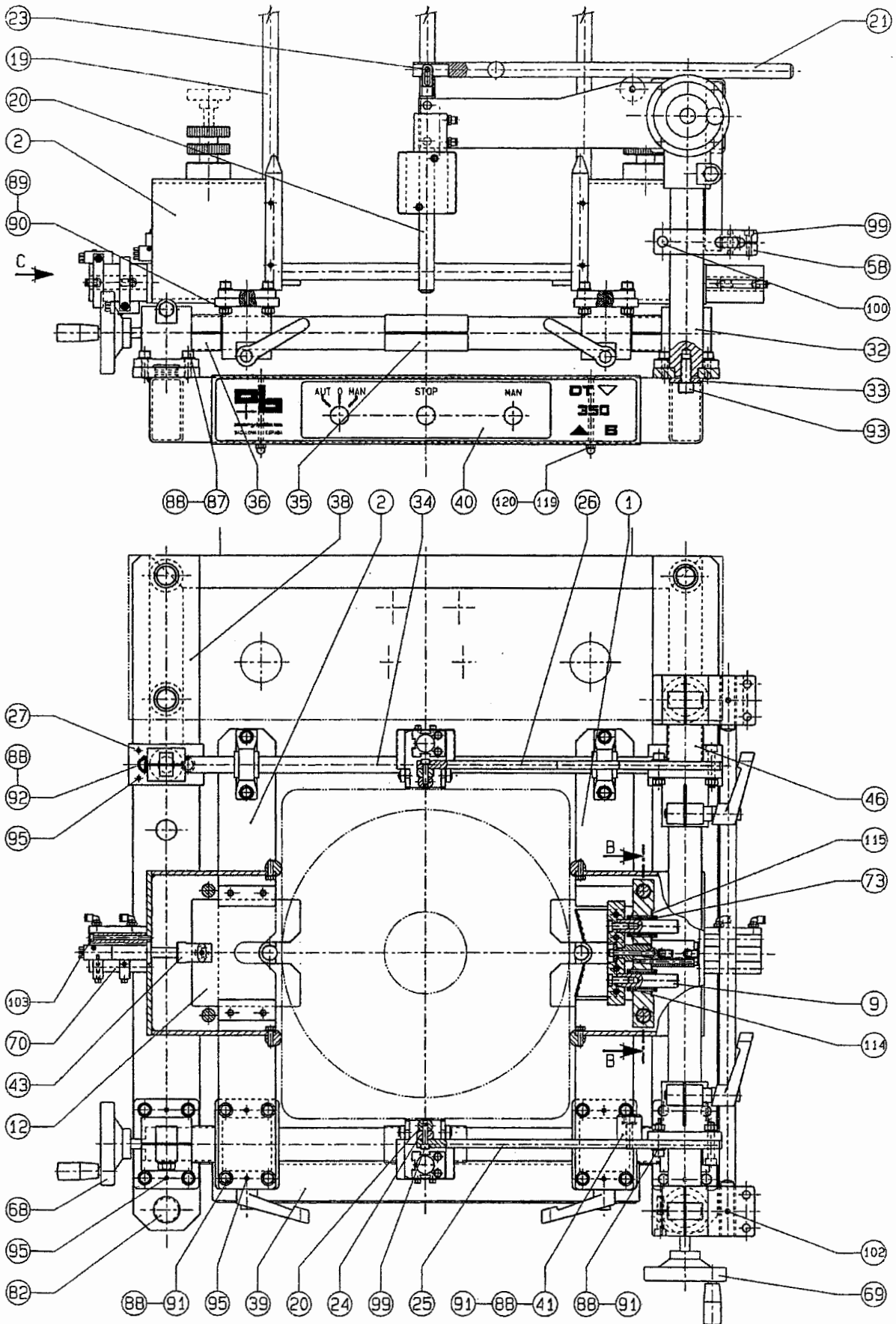
DOSSIER TECHNIQUE



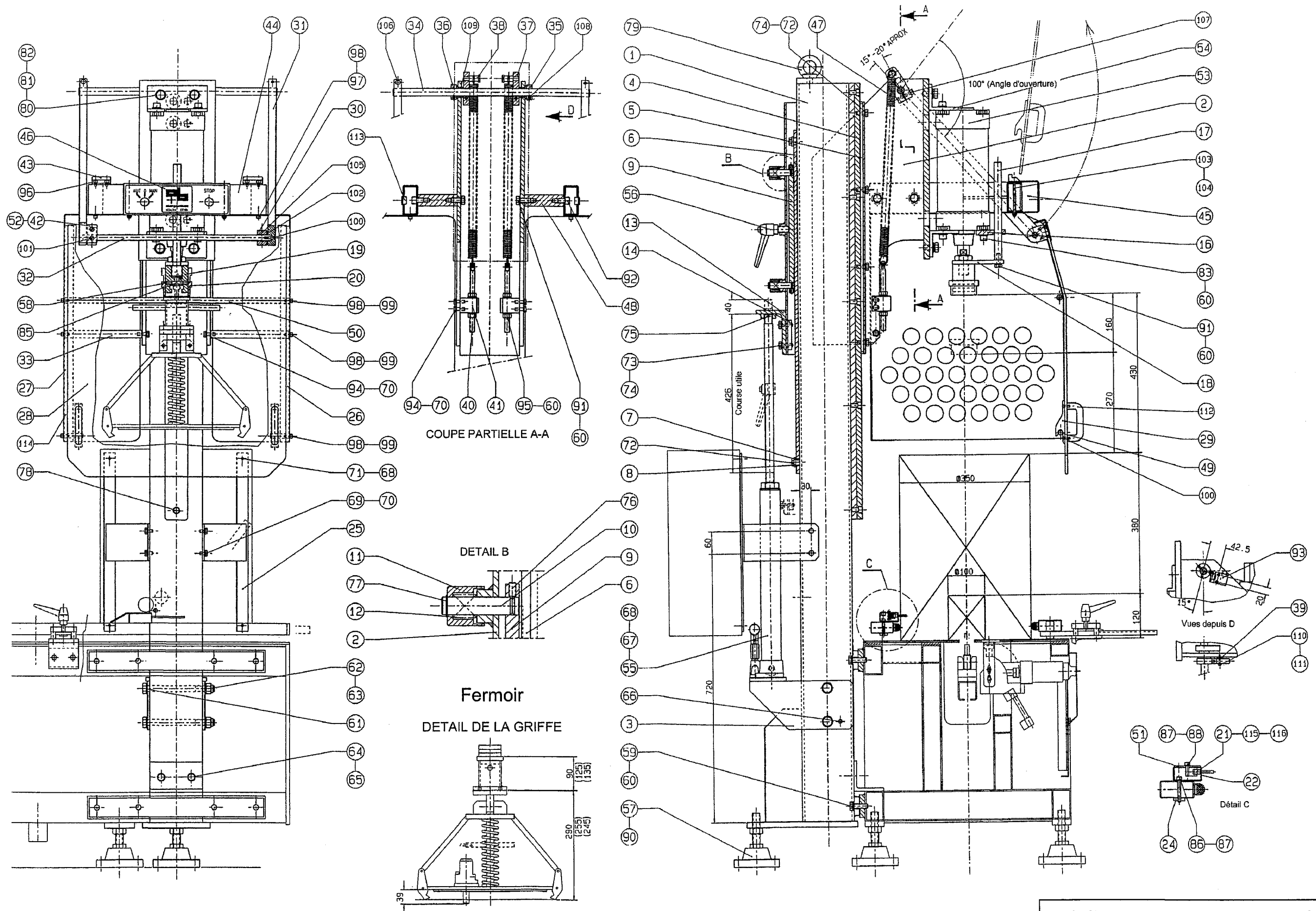
**Ligne de
conditionnement
de peinture**



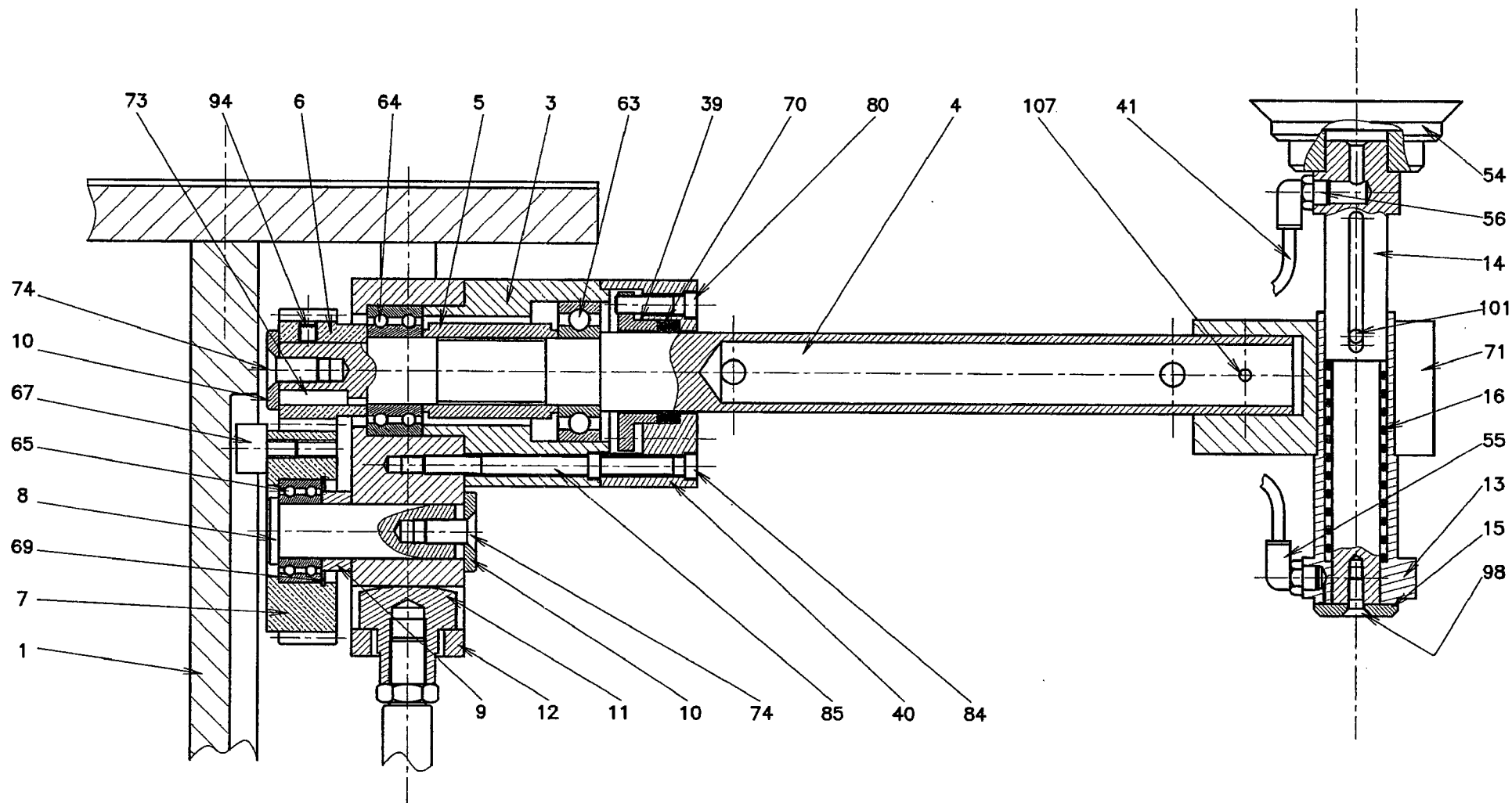
POSTE DE DEPOSE DES COUVERCLES



MAGASIN DES COUVERCLES



POSTE DE SERTISSAGE



BLOC DE RETOURNEMENT (détail)

| | | |
|----------------------|---------------------------|------------|
| Dossier Technique | B.B. FABRICATION RENAULAC | D.T. 5 / 5 |
|----------------------|---------------------------|------------|

Code : 0806 -PSP ST A

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE

SESSION 2008

Epreuve E1 : Epreuve scientifique et technologique
Sous épreuve A1 Unité U11 : Etude de système de production automatisée

DOSSIER RESSOURCE



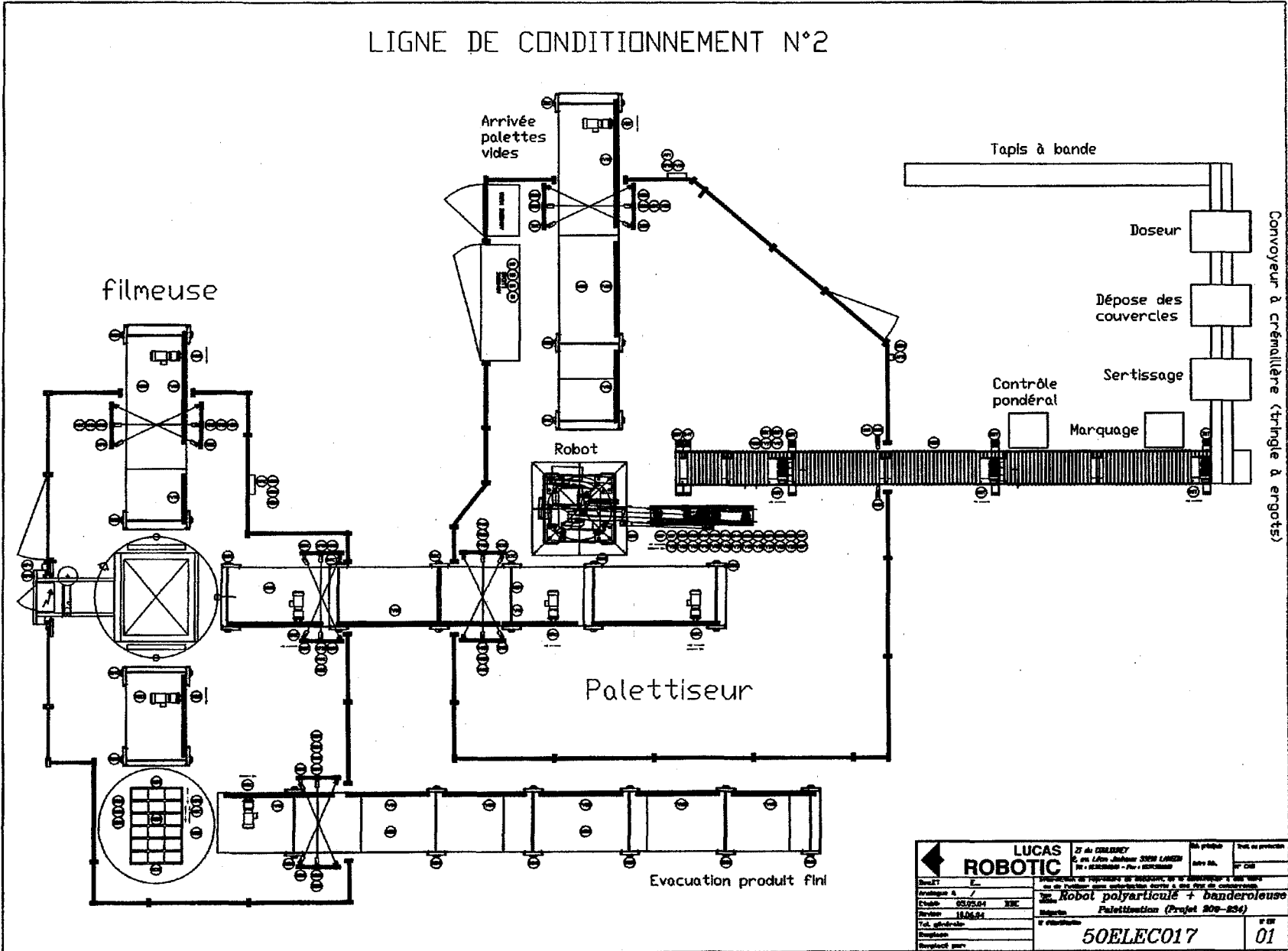
Ligne de conditionnement de peinture

Dossier
Ressource

B.B. FABRICATION RENAULAC

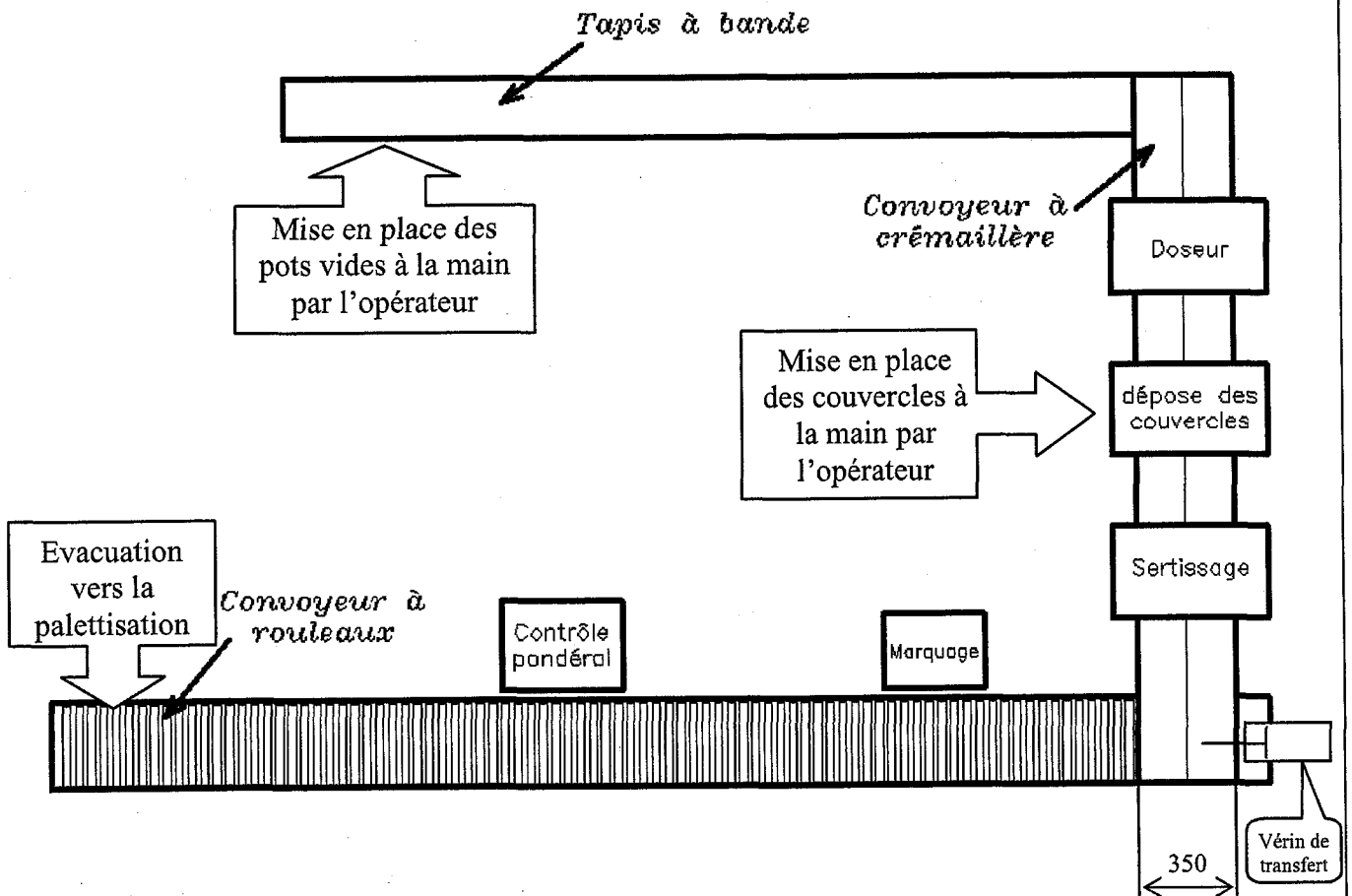
D.R. 1 / 14

LIGNE DE CONDITIONNEMENT N°2



| | | | | |
|----------------------|----------|---|--|---------------------------------|
| LUCAS ROBOTIC | | 27 av. CHEVREY F. en. Lén. Juchaux 52000 LANGEY Tel. 038326000 - Fax. 038326000 | Site principal Lieu de fabrication | Travail en protection N° CDE |
| Design | E. | Spécialité de l'entreprise de ROBOTIC, de la conception à son montage ou au montage sous supervision directe à son site de construction. | | |
| Analogue à | / | Type Robot polyarticulé + banderoleuse | | |
| Code | 030504 | Version | Signature Palettisation (Projet 806-824) | |
| Version | 11.06.84 | Tel. 038326000 | N° d'identification | |
| Équipement | | 50ELECO17 | | 01 |
| Remarque | | | | |

Implantation du site :



Données techniques générales :

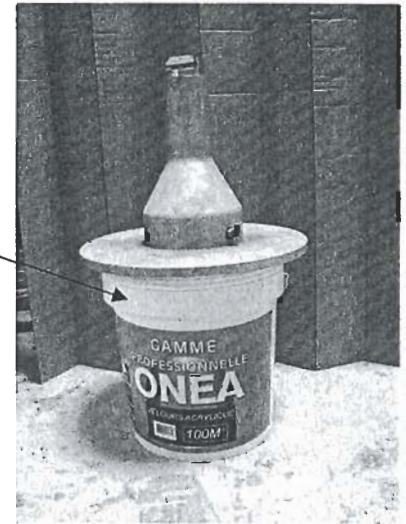
- La ligne permet de réaliser trois conditionnements différents ; 4, 15 et 16 litres. Le conditionnement 16 litres ne fera pas partie de l'étude.
- Le déplacement des pots est réalisé par trois convoyeurs.
- Les énergies sont électrique et pneumatique.
- La fabrication de la peinture et la palettisation ne font pas partie de l'étude.
- La densité de la peinture est de 1,45.
- Les pots comme les couvercles sont chargés manuellement sur le système.

Conditionnement :



4 litres

15 litres

16 litres
(non étudié)

Description du cycle :

- Acheminer des pots vides.
- Remplir les pots de peinture.
- Déposer un couvercle sur le pot plein.
- Sertir le couvercle.

Déplacement des pots :

- Un tapis à bande (à gauche de la photo) :

L'opérateur y pose les pots au fur et à mesure du conditionnement.

Les réglables se font sur la largeur des guides en fonction du diamètre des pots.

- Un convoyeur à crémaillère ou tringle à ergots (à droite de la photo) :

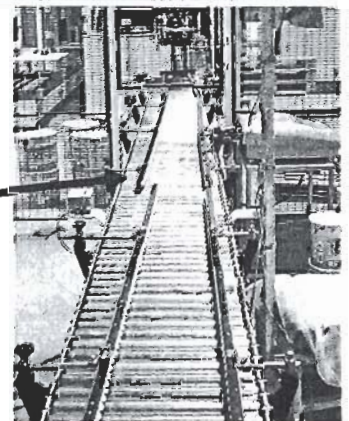
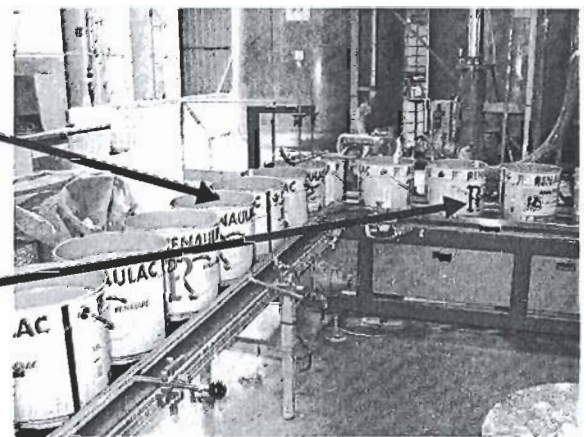
La crémaillère à ergots permet de séparer les pots pour les positionner correctement sous le remplissage, le bouchage et le sertissage.

Il y a des ergots d'un côté de la tringle pour les pots de 15 litres et de l'autre côté pour les pots de 4 litres.

Les réglables se font sur la largeur des guides en fonction du diamètre des pots, sur le sens de montage de la crémaillère et sur la longueur du déplacement de la crémaillère en fonction des pots

- Un convoyeur à rouleaux :

Il sert à l'évacuation des pots vers l'impression, le contrôle pondéral et le robot de palettisation. (ces opérations ne font pas partie de l'étude)



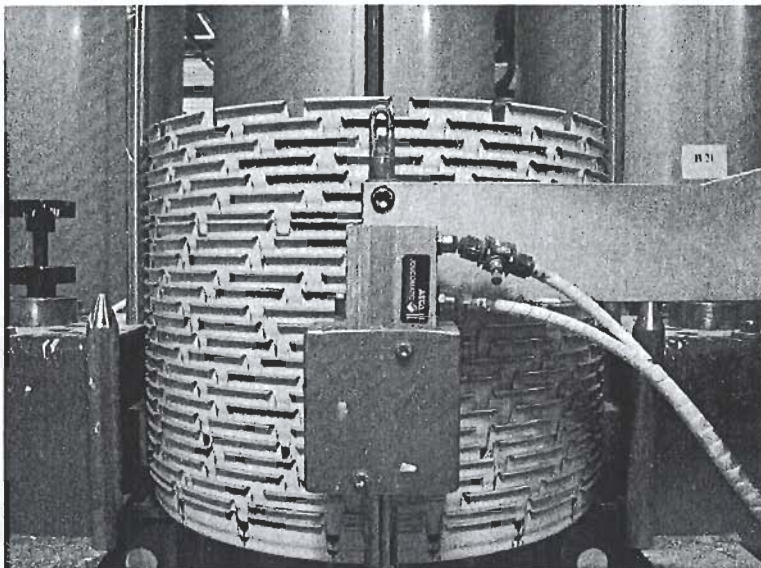
Remplissage des pots de peinture :

Un doseur volumétrique :

Verse par une buse de diamètre différent (une buse pour les pots de 4 litres et une buse pour les pots de 15 litres) la peinture dans les pots.

La quantité de peinture se règle par une manivelle qui agit sur la longueur de déplacement du piston qui absorbe la peinture d'une trémie et la vide dans le pot par le jeu d'un clapet d'aspiration et de refoulement.

La hauteur de la buse au dessus du pot est réglée par un verin hydraulique.



Dépose des couvercles :

Poste de dépose des couvercles :

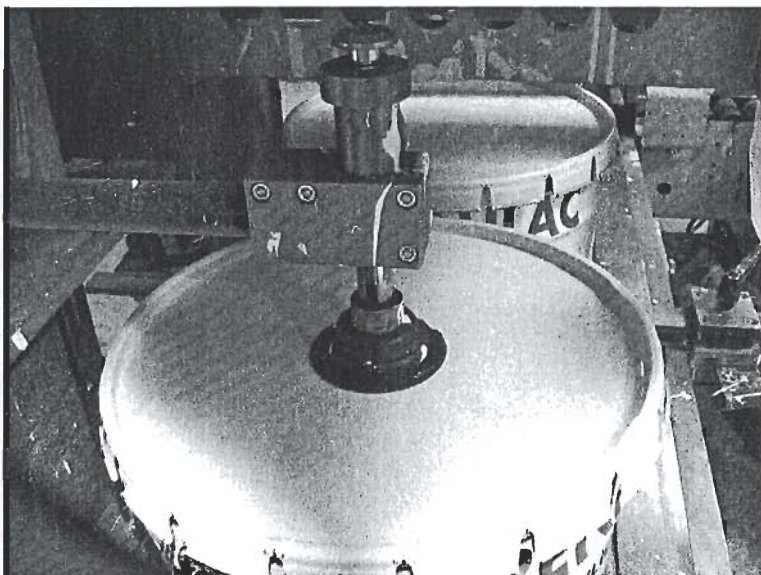
Par l'intermédiaire d'une ventouse à aspiration par venturi, le couvercle est saisi, retourné et déposé sur le pot. (voire schéma suivant)

Il y a trois types de couvercles :

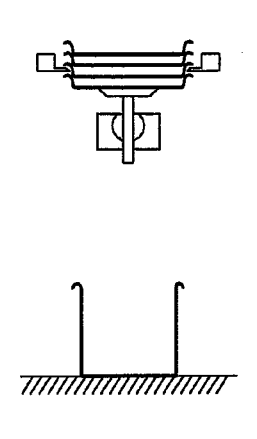
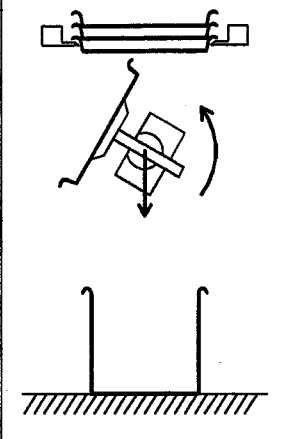
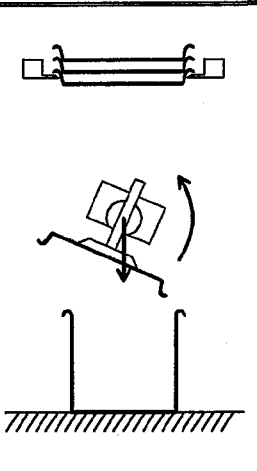
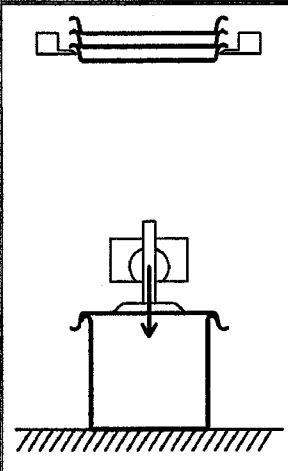
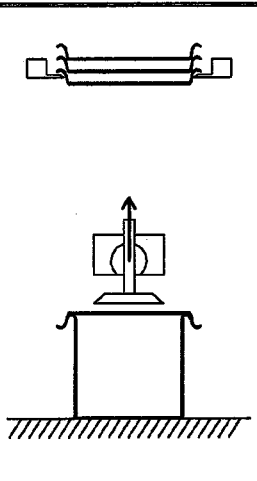
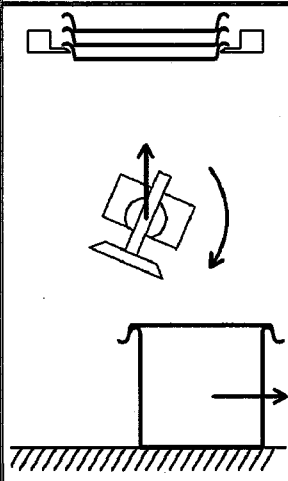
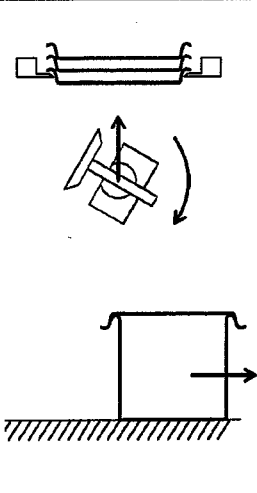
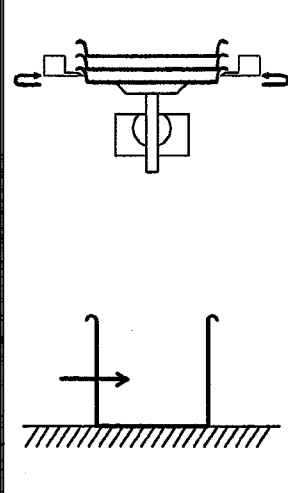
- Le couvercle métallique des pots de 4 litres diamètre 180mm
- Le couvercle métallique des pots de 15 litres diamètre 350mm
- Le couvercle en plastique des pots de 16 litres diamètre 360mm (non étudié)

Les couvercles sont déposés à l'envers dans le magasin du distributeur

Il faut régler les quatre guides au format du couvercle puis la hauteur de la tête de pose adaptée aux pots par un vérin hydraulique et les deux butées qui libèrent un seul couvercle à la fois.



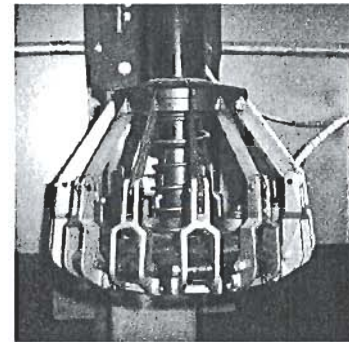
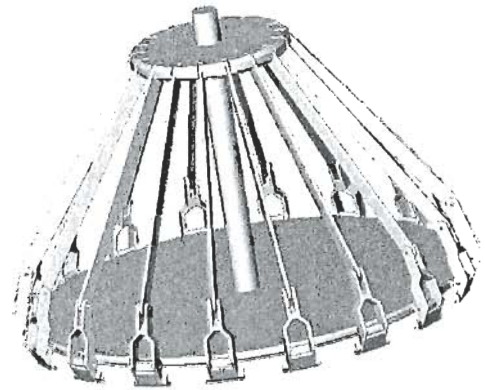
Voir l'illustration
sur la page D.R. 6/14

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | <p>① A l'aide de la ventouse le bloc de retournement vient saisir le premier couvercle (le second reste maintenu à l'aide des peignes)</p> |  | <p>② Le bloc de retournement descend et fait pivoter le couvercle</p> |
|  | <p>③ Le bloc de retournement continue la descente et la rotation du couvercle.</p> |  | <p>④ A la fin de la descente, la ventouse dépose le couvercle sur le pot</p> |
|  | <p>⑤ La ventouse relâche le couvercle et amorce sa remontée.</p> |  | <p>⑥ Le bloc de retournement pivote en remontant. Le pot et le couvercle sont déplacés par le convoyeur vers le poste de sertissage.</p> |
|  | <p>⑦ La remontée et la rotation se poursuivent afin de revenir en position initiale.</p> |  | <p>⑧ La ventouse se positionne sur le deuxième couvercle. Les peignes relâchent le deuxième couvercle et maintiennent le troisième. Le convoyeur achemine un pot venant du doseur.</p> |

Sertissage des couvercles :**Poste de sertissage :
Sertissage des pots métalliques
(Voire photo D.R. 4)**

Le sertissage des pots métalliques est réalisé par une tête constituée de pinces qui, en descendant sur le couvercle, vont se rabattre vers l'intérieur et vont sertir les languettes du couvercle tout autour du pot. Un joint dans le couvercle sert à faire l'étanchéité.

Il faut donc adapter la tête de sertissage et régler sa hauteur en fonction du type de pots par un vérin hydraulique.

**Changement de campagne :**

Il existe deux campagne de remplissage correspondant à deux conditionnements différents :

- Petit conditionnement (pot de 4 litres Ø180 mm, hauteur 200mm)
- Grand conditionnement (pot de 15 litres Ø350 mm, hauteur 200mm)

Les dimensions des pots et des couvercles étant différents, pour changer de campagne de production, un certain nombre de modifications du système est indispensable :

- Réglage du doseur volumétrique.
- Réglage de guides des convoyeurs.
- Retournement de la tringle du convoyeur à crémaillère.
- Réglage du support de couvercles (diamètre et hauteur)
- Réglage du positionnement de retournement des couvercles.
- Changement de la tête de sertissage.
- Réglage en hauteur de la tête de sertissage.
- Paramétrage du marquage et du contrôle pondéral.

Le temps nécessaire à ces modifications est estimé à 2 heures pendant lesquelles la production est arrêtée.

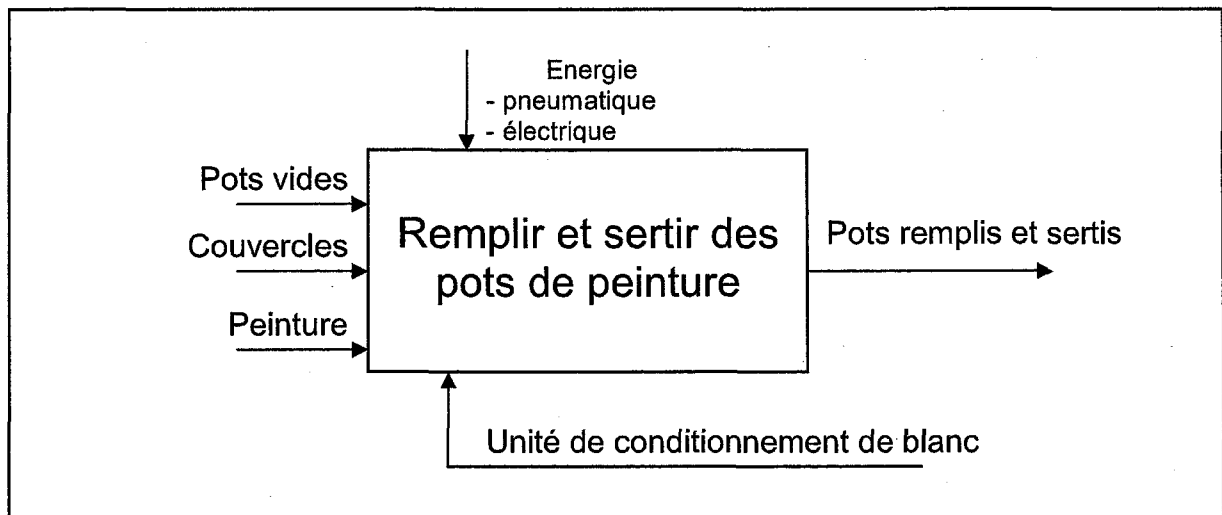
Les temps :

- Le temps de convoyage (d'un poste à l'autre) est de 2,5 secondes.
- Le temps de remplissage (pour 15 litres) est de 2 secondes.
- Le temps de dépose des couvercles est de 1,2 secondes.
- Le temps de sertissage est de 4,5 secondes.
- Le convoyeur à crémaillère est arrêté pendant les opérations.
- Le temps de palettisation étant nettement supérieur aux temps de remplissage, la ligne de production est souvent stoppée.
- Le temps de changement de campagne est de 2 heures.

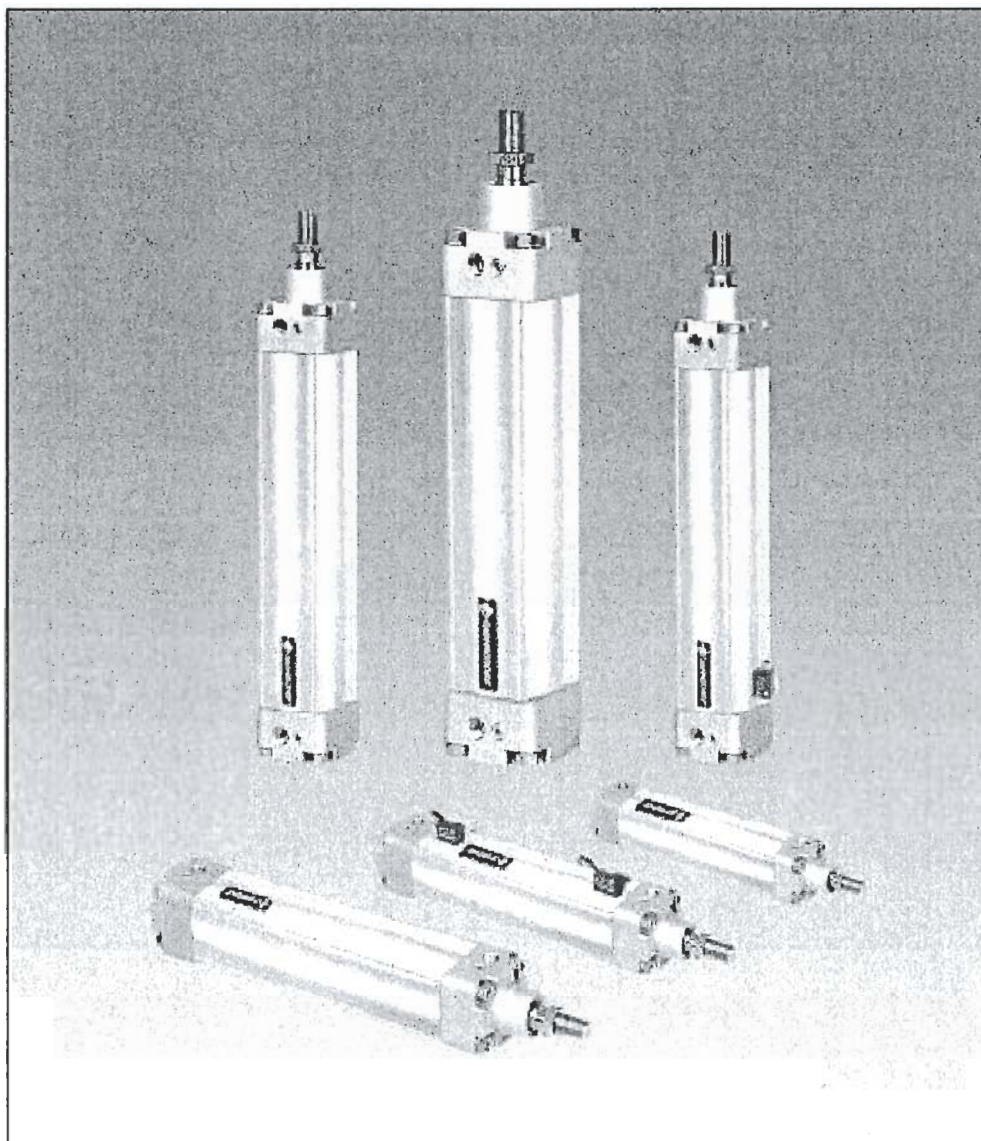
Limite de l'étude :

L'étude du système débute au remplissage des pots par le doseur et se termine sur le convoyeur à rouleaux après le sertissage des couvercles.

L'actigramme du système au niveau A-0 est le suivant :



VÉRINS DOUBLE EFFET, Ø 32 à 125 mm
CONFORMES AUX NORMES
AFNOR NFE 49003 - ISO 6431 - VDMA
SÉRIE 450 - TYPE : PES (à tube profilé)

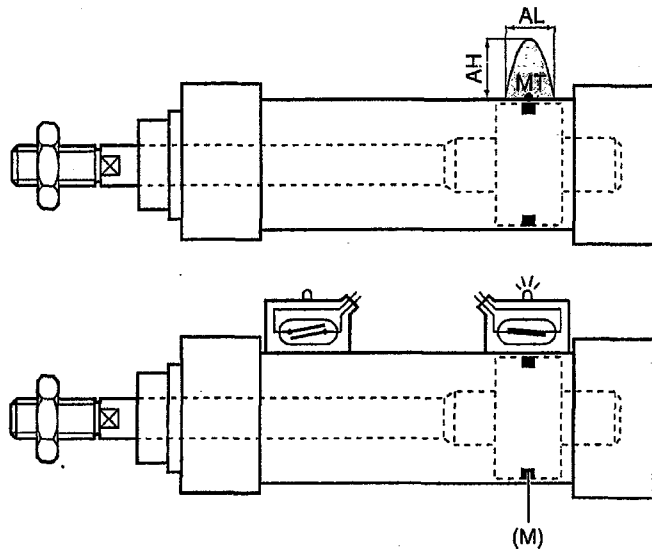


P230-FR.R8

ASCO
JOUCOMATIC 

VÉRINS AFNOR-VDMA-ISO Ø 32 à 125 mm

DETECTION MAGNETIQUE



Les vérins PES Ø 32 à 80 mm prévus pour détecteurs présentent un **spectre magnétique suivant recommandation CNOMO E 530 52 809**. Valeurs du champ 7,5 mTesla au point MT et 2 mTesla maxi à la périphérie du spectre magnétique (1 mTesla = environ 10 Gauss)

| | Ø vérin | | | | | mm |
|----|---------|----|----|----|----|----|
| | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | |
| AH | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| AL | 8 | 9 | 10 | 10 | 11 | |

La qualité de détection de position est assurée en utilisant nos détecteurs ILS, magnéto-résistif ou magnéto-inductif, voir sommaire ci-dessous.

Vérins équipés d'un aimant (M) prévus pour fonctionner en association avec des détecteurs magnétiques de positions (DM). Ces vérins peuvent être équipés d'un ou plusieurs détecteurs magnétiques de positions (sans contact) fixés sur le tube. Ils permettent le contrôle des positions de fin de course, mais également des positions intermédiaires du piston.

DÉFINITION DE LA RÉFÉRENCE D'UN VÉRIN AFNOR/VDMA/ISO Ø 32 A 125 mm

PES .. **A/NA** ... - **DM**

Type de vérin : préfixe PES _____

Ø du vérin (en mm) _____

Amortissement pneumatique réglable en fin de course : suffixe **A**
Non amorti (amortissement élastique) : suffixe **NA**

Course (en mm) _____

prévus pour recevoir des détecteurs magnétiques (tube amagnétique) = suffixe **DM** _____

COMMANDE

Pour votre commande, nous préciser :

VÉRIN

Le code standard ou la référence du vérin _____

Le code ou la référence de l'éventuelle option _____

450 +

FIXATIONS

Le ou les codes et la quantité des fixations _____ : 434

DÉTECTEURS

Le code et la quantité des détecteurs magnétiques (éventuels) _____ : 881

Le code et la quantité des fixations _____ : 881

DÉFINITION D'UN DIAMÈTRE DE VÉRIN

EFFORT DYNAMIQUE DÉVELOPPÉ PAR UN VÉRIN

$$F = \text{Pression} \times \text{Surface du piston} \times \text{Rendement}$$

Le rendement d'un vérin dépend du diamètre du vérin, de la pression et de paramètres d'ordre mécanique.

Les abaques et tableaux ci-dessous définissent les efforts dynamiques développés par les vérins en sortie et rentrée de tige, en fonction de la pression d'alimentation.

TAUX DE CHARGE

C'est le rapport, exprimé en pourcentage, entre la charge réelle à déplacer par le vérin et l'effort dynamique disponible en bout de tige.

$$\text{Taux de charge (en \%)} = \frac{\text{charge réelle}}{\text{Effort dynamique}} \times 100$$

Pour une utilisation optimale du vérin, il est recommandé de définir un vérin tel que le taux de charge soit inférieur ou égal à 75 %.

EXEMPLE : Définition d'un vérin pour soulever une charge de 130 daN à une pression de 7 bar relatifs (manométriques).

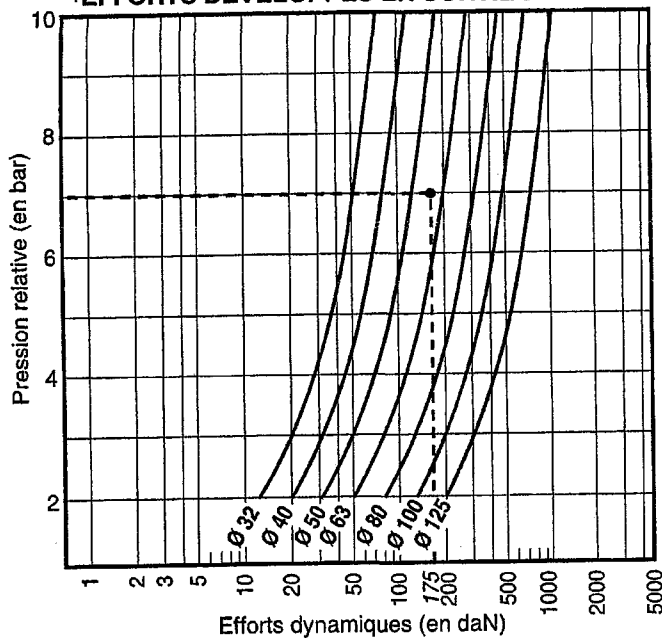
$$\text{Effort dynamique théorique} = \frac{\text{charge réelle}}{\text{Taux de charge}} = \frac{130}{0,75} = 175 \text{ daN}$$

Dans l'abaque "sortie de tige", définir le point de rencontre entre l'effort dynamique ainsi calculé et la pression d'alimentation. Le diamètre du vérin nécessaire sera celui dont la courbe passe par ce point ou celui développant un effort immédiatement supérieur.

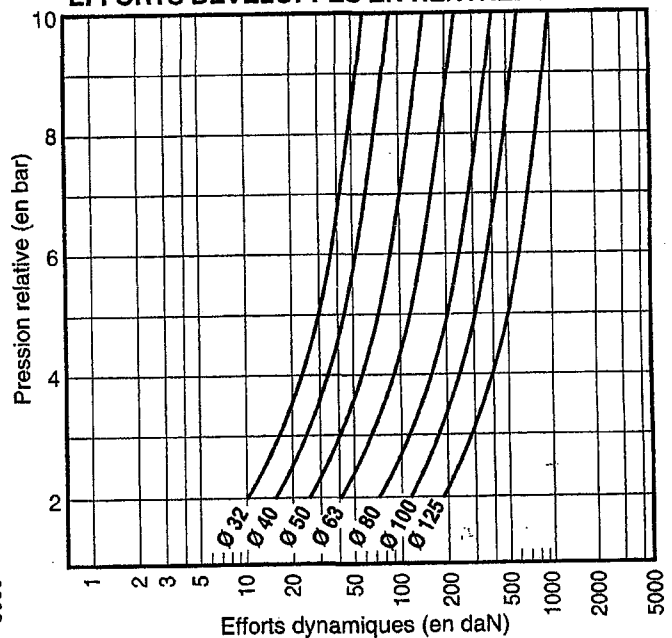
Dans l'exemple cité : 175 daN est situé entre le Ø 50 et le Ø 63 mm. Le vérin recommandé est le Ø 63 mm qui développe 200 daN à 7 bar et le taux de charge réel est de :

$$\frac{130 \text{ daN}}{200 \text{ daN}} \times 100 = 65 \%$$

EFFORTS DÉVELOPPÉS EN SORTIE DE TIGE



EFFORTS DÉVELOPPÉS EN RENTRÉE DE TIGE



EFFORTS DÉVELOPPÉS PAR LES VÉRINS

| Ø Vérin (mm) | Ø Tige (mm) | Section du piston (cm ²) | Efforts dynamiques développés, en daN, en fonction de la pression d'alimentation (bar) | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|--------------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | | | 2 | | 4 | | 6 | | 8 | | 10 | | |
| ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ |
| 32 | 12 | 8 | 6,9 | 13 | 11 | 30 | 25 | 46 | 39 | 62 | 52 | 77 | 65 |
| 40 | 16 | 12,6 | 10,6 | 21 | 17 | 46 | 37 | 70 | 58 | 95 | 80 | 122 | 100 |
| 50 | 20 | 19,6 | 16,5 | 33 | 27 | 70 | 58 | 110 | 92 | 150 | 124 | 190 | 155 |
| 63 | 20 | 31,2 | 28,1 | 53 | 46 | 110 | 98 | 170 | 154 | 230 | 211 | 290 | 264 |
| 80 | 25 | 50,3 | 45,4 | 88 | 77 | 185 | 163 | 285 | 255 | 385 | 341 | 480 | 427 |
| 100 | 25 | 78,5 | 73,5 | 135 | 125 | 290 | 260 | 440 | 400 | 600 | 550 | 750 | 675 |
| 125 | 32 | 123 | 115 | 210 | 200 | 460 | 420 | 700 | 650 | 925 | 875 | 1150 | 1100 |

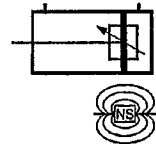
● Efforts développés en sortie de tige (côté fond)

○ Efforts développés en rentrée de tige (côté tige)

Nota : Les vérins à double tige traversante développent des efforts identiques dans les deux sens de fonctionnement, correspondant aux valeurs définies ci-dessus en rentrée de tige.

Série 450
Type : PES-DM

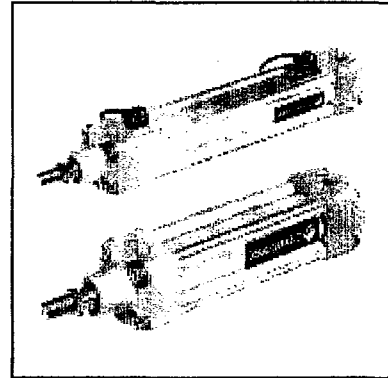
VÉRINS DOUBLE EFFET Ø 32 à 125 mm
prévus pour détecteurs magnétiques de positions
Conformes aux normalisations AFNOR-VDMA-ISO
Avec ou sans amortissement pneumatique réglable
Vérins à tube profilé

**SPÉCIFICATIONS**

FLUIDE DE COMMANDE : air ou gaz neutre filtré, lubrifié ou non
PRESSION ADMISSIBLE : 10 bar maxi
TEMPÉRATURE ADMISSIBLE : - 20 °C, à + 60 °C (au-delà nous consulter)
VITESSE MAXI OPTIMALE : ≤ 1 m/s (permettant une durée de vie optimale)
VITESSE MAXI ADMISSIBLE : 2 m/s
NORMALISATIONS : AFNOR NFE 49003 - VDMA 24562 - ISO 6431

CONSTRUCTION

Tube amagnétique : alliage d'aluminium anodisé dur
Tige : acier chromé dur
Piston : résine acétal (POM), ou alliage léger équipé d'un aimant permanent annulaire
Joint de piston : polyuréthane (PUR)
Joints d'amortissement : polyuréthane (PUR)
Fonds avant et arrière : alliage d'aluminium
Pallier métallique : autolubrifiant
Écrou de tige : acier zingué
Amortissement : pneumatique, réglable des 2 côtés par vis imperdables

**SÉLECTION DU MATÉRIEL**

| Ø Alésages (mm) | Courses (mm) | CODES * * | | RÉFÉRENCES * à préciser à la commande | Ø Raccordement | Longueur d'amortissement (mm) |
|-----------------|--------------|------------------|-----------------------|--|------------------------|-------------------------------|
| | | VÉRIN AMORTI (A) | VÉRIN NON AMORTI (NA) | | | |
| 32 *** | 25 | 450 00 001 | 450 00 097 | PES 32 (A ou NA) 25-DM | G 1/8 | 18 |
| | 50 | 450 00 002 | 450 00 098 | PES 32 (A ou NA) 50-DM | | |
| | 80 | 450 01 003 | 450 01 010 | PES 32 (A ou NA) 80-DM | | |
| | 100 | 450 00 003 | 450 00 099 | PES 32 (A ou NA) 100-DM | | |
| | 125 | 450 01 017 | 450 01 024 | PES 32 (A ou NA) 125-DM | | |
| | 160 | 450 00 004 | 450 00 100 | PES 32 (A ou NA) 160-DM | | |
| | 200 | 450 00 005 | 450 00 101 | PES 32 (A ou NA) 200-DM | | |
| | 250 | 450 00 006 | 450 00 102 | PES 32 (A ou NA) 250-DM | | |
| | X | 450 50 193 | 450 50 202 | PES 32 (A ou NA) ...-DM | | |
| | 40 | 25 | 450 00 007 | 450 00 103 | | |
| 50 | | 450 00 008 | 450 00 104 | PES 40 (A ou NA) 50-DM | | |
| 80 | | 450 01 004 | 450 01 011 | PES 40 (A ou NA) 80-DM | | |
| 100 | | 450 00 009 | 450 00 105 | PES 40 (A ou NA) 100-DM | | |
| 125 | | 450 01 018 | 450 01 025 | PES 40 (A ou NA) 125-DM | | |
| 160 | | 450 00 010 | 450 00 106 | PES 40 (A ou NA) 160-DM | | |
| 200 | | 450 00 011 | 450 00 107 | PES 40 (A ou NA) 200-DM | | |
| 250 | | 450 00 012 | 450 00 108 | PES 40 (A ou NA) 250-DM | | |
| 320 | | 450 00 013 | 450 00 109 | PES 40 (A ou NA) 320-DM | | |
| 400 | | 450 00 014 | 450 00 110 | PES 40 (A ou NA) 400-DM | | |
| X | | 450 50 194 | 450 50 203 | PES 40 (A ou NA) ...-DM | | |
| 50 | | 25 | 450 00 015 | 450 00 111 | PES 50 (A ou NA) 25-DM | G 1/4 |
| | 50 | 450 00 016 | 450 00 112 | PES 50 (A ou NA) 50-DM | | |
| | 80 | 450 01 005 | 450 01 012 | PES 50 (A ou NA) 80-DM | | |
| | 100 | 450 00 017 | 450 00 113 | PES 50 (A ou NA) 100-DM | | |
| | 125 | 450 01 019 | 450 01 026 | PES 50 (A ou NA) 125-DM | | |
| | 160 | 450 00 018 | 450 00 114 | PES 50 (A ou NA) 160-DM | | |
| | 200 | 450 00 019 | 450 00 115 | PES 50 (A ou NA) 200-DM | | |
| | 250 | 450 00 020 | 450 00 116 | PES 50 (A ou NA) 250-DM | | |
| | 320 | 450 00 021 | 450 00 117 | PES 50 (A ou NA) 320-DM | | |
| | 400 | 450 00 022 | 450 00 118 | PES 50 (A ou NA) 400-DM | | |
| | 500 | 450 00 023 | 450 00 119 | PES 50 (A ou NA) 500-DM | | |
| | 630 | 450 00 024 | 450 00 120 | PES 50 (A ou NA) 630-DM | | |
| | X | 450 50 195 | 450 50 204 | PES 50 (A ou NA) ...-DM | | |
| | 63 | 25 | 450 00 025 | 450 00 121 | PES 63 (A ou NA) 25-DM | |
| 50 | | 450 00 026 | 450 00 122 | PES 63 (A ou NA) 50-DM | | |
| 80 | | 450 01 006 | 450 01 013 | PES 63 (A ou NA) 80-DM | | |
| 100 | | 450 00 027 | 450 00 123 | PES 63 (A ou NA) 100-DM | | |
| 125 | | 450 01 020 | 450 01 027 | PES 63 (A ou NA) 125-DM | | |
| 160 | | 450 00 028 | 450 00 124 | PES 63 (A ou NA) 160-DM | | |
| 200 | | 450 00 029 | 450 00 125 | PES 63 (A ou NA) 200-DM | | |
| 250 | | 450 00 030 | 450 00 126 | PES 63 (A ou NA) 250-DM | | |
| 320 | | 450 00 031 | 450 00 127 | PES 63 (A ou NA) 320-DM | | |
| 400 | | 450 00 032 | 450 00 128 | PES 63 (A ou NA) 400-DM | | |
| 500 | | 450 00 033 | 450 00 129 | PES 63 (A ou NA) 500-DM | | |
| 630 | | 450 00 034 | 450 00 130 | PES 63 (A ou NA) 630-DM | | |
| X | | 450 50 196 | 450 50 205 | PES 63 (A ou NA) ...-DM | | |

X Autres courses sur demande (à préciser dans la référence)

* Référence : A = Amorti, NA = Non amorti

*** Les détecteurs magnétiques de positions sont à commander séparément: modèle UNI, type ILS ou magnéto-résistif (voir P295) ou modèle BIM, magnéto Inductif (voir P297)

*** Dans le cas d'une utilisation de détecteur BIM sur vérin PES série 450 Ø 32, ajouter le code option = 995 125

Série 450

| Ø Alésages (mm) | Courses (mm) | CODES ** à préciser à la commande | | RÉFÉRENCES * à préciser à la commande | Ø Raccordement | Longueur d'amortissement (mm) |
|-----------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------|--|----------------|-------------------------------|
| | | VÉRIN AMORTI (A) | VÉRIN NON AMORTI (NA) | | | |
| 80 | 25 | 450 00 035 | 450 00 131 | PES 80 (A ou NA) 25-DM | G 3/8 | 27 |
| | 50 | 450 00 036 | 450 00 132 | PES 80 (A ou NA) 50-DM | | |
| | 80 | 450 01 007 | 450 01 014 | PES 80 (A ou NA) 80-DM | | |
| | 100 | 450 00 037 | 450 00 133 | PES 80 (A ou NA) 100-DM | | |
| | 125 | 450 01 021 | 450 01 028 | PES 80 (A ou NA) 125-DM | | |
| | 160 | 450 00 038 | 450 00 134 | PES 80 (A ou NA) 160-DM | | |
| | 200 | 450 00 039 | 450 00 135 | PES 80 (A ou NA) 200-DM | | |
| | 250 | 450 00 040 | 450 00 136 | PES 80 (A ou NA) 250-DM | | |
| | 320 | 450 00 041 | 450 00 137 | PES 80 (A ou NA) 320-DM | | |
| | 400 | 450 00 042 | 450 00 138 | PES 80 (A ou NA) 400-DM | | |
| | 500 | 450 00 043 | 450 00 139 | PES 80 (A ou NA) 500-DM | | |
| | 630 | 450 00 044 | 450 00 140 | PES 80 (A ou NA) 630-DM | | |
| | X | 450 50 197 | 450 50 206 | PES 80 (A ou NA) ...-DM | | |
| | 100 | 50 | 450 01 131 | 450 01 161 | | |
| 80 | | 450 01 132 | 450 01 162 | PES 100 (A ou NA) 80-DM | | |
| 100 | | 450 01 133 | 450 01 163 | PES 100 (A ou NA) 100-DM | | |
| 125 | | 450 01 134 | 450 01 164 | PES 100 (A ou NA) 125-DM | | |
| 160 | | 450 01 135 | 450 01 165 | PES 100 (A ou NA) 160-DM | | |
| 200 | | 450 01 136 | 450 01 166 | PES 100 (A ou NA) 200-DM | | |
| 250 | | 450 01 137 | 450 01 167 | PES 100 (A ou NA) 250-DM | | |
| 320 | | 450 01 138 | 450 01 168 | PES 100 (A ou NA) 320-DM | | |
| 400 | | 450 01 139 | 450 01 169 | PES 100 (A ou NA) 400-DM | | |
| 500 | | 450 01 140 | 450 01 170 | PES 100 (A ou NA) 500-DM | | |
| 630 | | 450 01 141 | 450 01 171 | PES 100 (A ou NA) 630-DM | | |
| 700 | | 450 01 142 | 450 01 172 | PES 100 (A ou NA) 700-DM | | |
| 800 | | 450 01 143 | 450 01 173 | PES 100 (A ou NA) 800-DM | | |
| 900 | | 450 01 144 | 450 01 174 | PES 100 (A ou NA) 900-DM | | |
| 1000 | | 450 01 145 | 450 01 175 | PES 100 (A ou NA) 1000-DM | | |
| X | | 450 51 008 | 450 51 012 | PES 100 (A ou NA) ...-DM | | |
| 125 | 50 | 450 01 146 | 450 01 176 | PES 125 (A ou NA) 50-DM | G 1/2 | 37 |
| | 80 | 450 01 147 | 450 01 177 | PES 125 (A ou NA) 80-DM | | |
| | 100 | 450 01 148 | 450 01 178 | PES 125 (A ou NA) 100-DM | | |
| | 125 | 450 01 149 | 450 01 179 | PES 125 (A ou NA) 125-DM | | |
| | 160 | 450 01 150 | 450 01 180 | PES 125 (A ou NA) 160-DM | | |
| | 200 | 450 01 151 | 450 01 181 | PES 125 (A ou NA) 200-DM | | |
| | 250 | 450 01 152 | 450 01 182 | PES 125 (A ou NA) 250-DM | | |
| | 320 | 450 01 153 | 450 01 183 | PES 125 (A ou NA) 320-DM | | |
| | 400 | 450 01 154 | 450 01 184 | PES 125 (A ou NA) 400-DM | | |
| | 500 | 450 01 155 | 450 01 185 | PES 125 (A ou NA) 500-DM | | |
| | 630 | 450 01 156 | 450 01 186 | PES 125 (A ou NA) 630-DM | | |
| | 700 | 450 01 157 | 450 01 187 | PES 125 (A ou NA) 700-DM | | |
| | 800 | 450 01 158 | 450 01 188 | PES 125 (A ou NA) 800-DM | | |
| | 900 | 450 01 159 | 450 01 189 | PES 125 (A ou NA) 900-DM | | |
| | 1000 | 450 01 160 | 450 01 190 | PES 125 (A ou NA) 1000-DM | | |
| | X | 450 51 009 | 450 51 013 | PES 125 (A ou NA) ...-DM | | |

Nota: Ø 160 à 250 mm = PES à tirants (voir P232)

X Autres courses sur demande (à préciser dans la référence)

* Référence : A = Amorti, NA = Non amorti

** Les détecteurs magnétiques de positions sont à commander séparément: modèle UNI, type ILS ou magnéto-résistif (voir P295) ou modèle BIM, magnéto inductif (voir P297)

FORMULAIRE

| Surface du cercle (disque) | | | |
|--|--------------|-----------------|--|
| $s = \pi \times r^2$ ou $s = (\pi \times D^2)/4$ | s = surface | mm ² | |
| | D = diamètre | mm | |
| | r = rayon | mm | |

| Périmètre du cercle : | | | |
|-----------------------------|---------------|----|--|
| $P = 2 \times \pi \times r$ | P = périmètre | mm | |
| | r = rayon | mm | |

| Volume du cylindre | | | |
|--------------------|-------------|-----------------|--|
| $V = S \times h$ | V = volume | mm ³ | |
| | s = section | mm ² | |
| | h = hauteur | mm | |

| Force d'un vérin | | | |
|------------------|--------------|----------------|--------------------------------------|
| $F = P \times s$ | F = force | N | daN |
| | P = pression | Pa | bar (1 bar = 10 ⁵ pascal) |
| | s = section | m ² | cm ² |

| Débit | | | |
|------------------|-------------|-------------------|--|
| $Q = V \times s$ | Q = débit | m ³ /s | |
| | V = vitesse | m/s | |
| | s = section | m ² | |

| Vitesse linéaire | | | |
|------------------|-----------------------------------|-----|--|
| $V_l = d / t$ | V _l = vitesse linéaire | m/s | |
| | d = distance | m | |
| | t = temps | s | |

| Vitesse angulaire | | | |
|-----------------------|------------------------------|-------|----------------------|
| $\omega = \theta / t$ | ω = Vitesse angulaire | rad/s | |
| | θ = angle parcouru | rad | (360° = 2 π rad) |
| | t = temps | s | |

| Vitesse circonférentielle | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|-------|--|
| $V_c = \omega \times r$ | V _c = Vitesse circonf. | m/s | |
| | ω = Vitesse angulaire | rad/s | |
| | r = rayon | mm | |

| Angle de frottement | | | |
|-----------------------------|--|---|--|
| f ou $\mu = \tan \varphi$ | f ou μ = coef de frot ^t | | |
| | φ = angle de frot ^t | ° | |

| Engrenages | | | |
|--|---|---|--|
| Angles décrits : $\theta_1 = \frac{\theta_2 \times Z_2}{Z_1}$ | θ_1 = angle décrit par la roue menante | ° | |
| | θ_2 = angle décrit par la roue menée | ° | |
| | Z ₁ = nbre de dents de la roue menante | | |
| | Z ₂ = nbre de dents de la roue menée | | |

| | | |
|----------------------|---------------------------|--------------|
| Dossier Ressource | B.B. FABRICATION RENAULAC | D.R. 14 / 14 |
|----------------------|---------------------------|--------------|