

Sous épreuve U41 : Etude des spécifications générales d'un système pluritechnologique

DOSSIER SYSTEME

ATELIER DE PRODUCTION DE DALLES PLASTIQUES

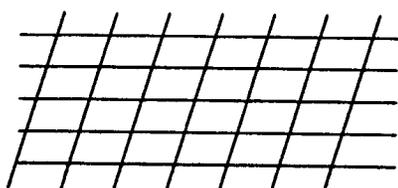
Ce dossier comprend les documents DS 1 à DS 3

NB : Ce dossier est à lire avant toute chose.

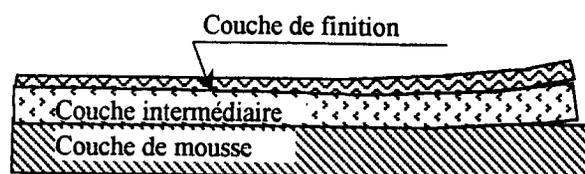
INTRODUCTION

L'étude porte sur une entreprise de fabrication de dalles plastiques de revêtement de sol. Les dalles sont constituées de **2 couches de PVC rigide** de 1 et 1,2 mm d'épaisseur thermosoudées ensemble, sous lesquelles on rajoute **une couche de mousse** d'épaisseur 3 mm.

Cette couche de mousse est destinée à adoucir le contact du pied sur les dalles plastiques et à améliorer leur adaptation à des sols en béton qui ne sont pas parfaitement réguliers.



Dalles de sol
500 x 500 mm



Epaisseur d'une dalle

L'entreprise qui commercialise ces produits souhaite pénétrer le marché d'un nouveau pays européen et pour cela doit garantir que ses dalles satisfont à un certain nombre de tests de résistance (au poinçonnage, à l'arrachement, au roulement, etc...). Pour cela elle est en cours de développement d'un **banc de test** qui permette ces différents essais de façon à qualifier ses produits.

On trouvera dans les pages suivantes :

- la description du processus de fabrication des dalles,
- la présentation du banc de test.

PROCESSUS DE FABRICATION DES DALLES

Les 4 phases de la fabrication sont détaillées sur le document DS 3 :

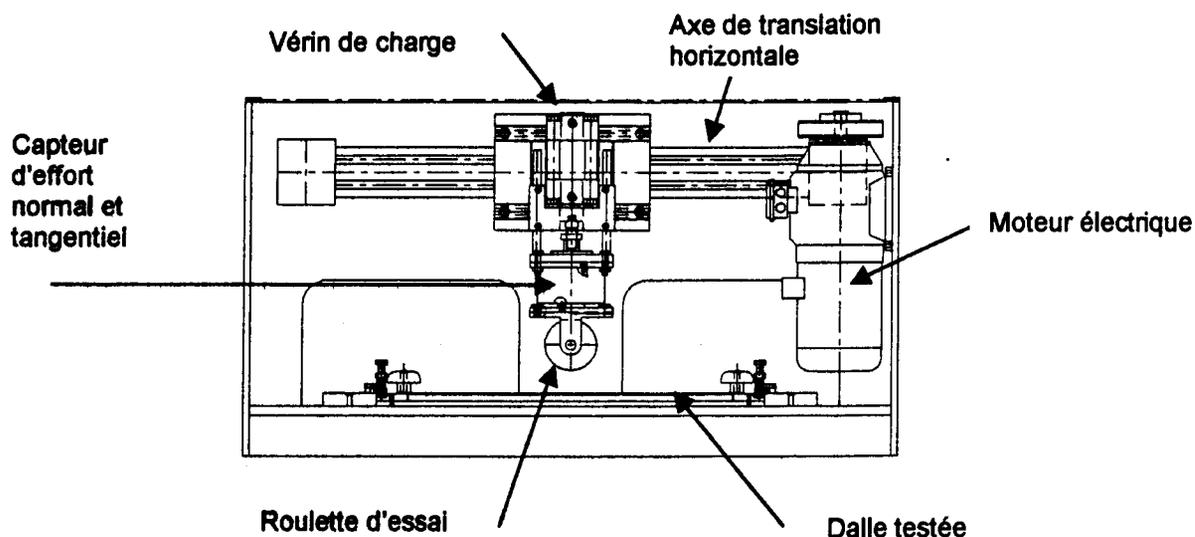
PHASE 1 : réalisation des couches de PVC de 1 et 1,2 mm d'épaisseur (valeur maximale réalisable) par calandrage = laminage à chaud de la pâte de PVC obtenue par fusion des granulés issus du silo. Les bandes obtenues sont stockées sous la forme de rouleaux de 1530 mm de large, longueur 400 m.

PHASE 2 : thermosoudure des 2 couches d'épaisseur 1 et 1,2 mm, découpe et stabilisation dimensionnelle par chauffe puis refroidissement dans un tunnel. Palettisation des ébauches sous forme de dalles de 1030 * 1530 mm.

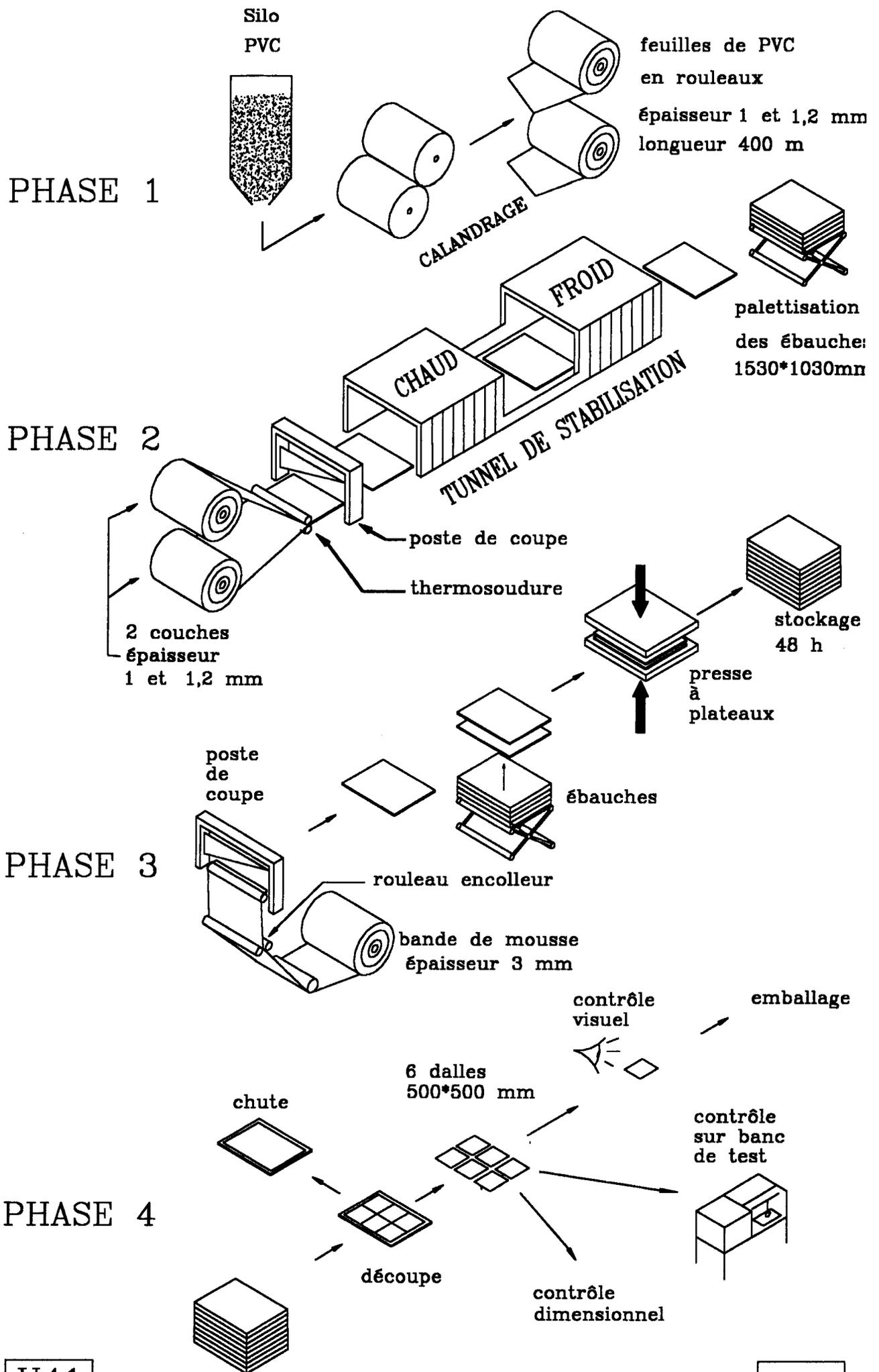
PHASE 3 : découpe de la mousse d'épaisseur 3 mm, superposition avec l'ébauche puis collage chimique dans une presse à plateaux. Un stockage de 48 h intervient ensuite pour le séchage de la colle.

PHASE 4 : découpe de l'ébauche en 6 dalles finies de 500 * 500 mm. Contrôle visuel systématique puis emballage des dalles par cartons de 12. Par prélèvements, on procède à des contrôles dimensionnels et des contrôles sur le banc de test.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU BANC DE TEST



L'élément de charge (ici roulette de meuble, mais aussi pied fixe) est chargé par le vérin et déplacé sur l'horizontale par le moteur, selon les paramètres fixés par la norme d'essai.



U41

DS3

Sous épreuve U41 : Etude des spécifications générales d'un système pluritechnologique

DOSSIER TECHNIQUE

ATELIER DE PRODUCTION DE DALLES PLASTIQUES

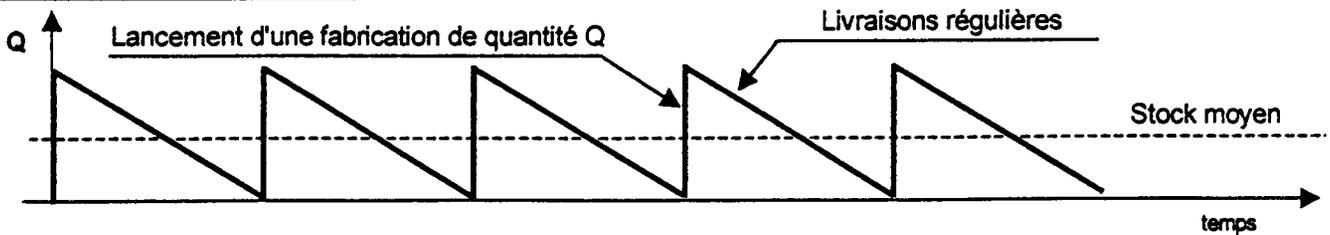
Ce dossier comprend les documents DT 1 à DT 11

Rappel : Calcul de la quantité économique

Le coût annuel total d'une réalisation de produits fabriqués par lancements périodiques réguliers peut se décomposer de la manière suivante :

Coût annuel Total = Coût annuel de Fabrication + Coût annuel de Lancement + Coût annuel de Stockage

Développement des calculs



Soit N le nombre annuel de pièces fabriquées,
 Soit Q la quantité fabriquée à chaque lancement,
 Soit t le taux de possession (taux annuel par franc de matériel stocké),
 Soit a le prix d'achat de la matière ou d'un brut, plus son coût de fabrication,
 Soit L le coût d'un lancement,
 Soit C_T le coût total annuel comprenant le coût de fabrication, de lancement et de stockage.

La formule précédente peut se définir de la manière suivante :

Coût annuel de fabrication des pièces : $C_F = N \times a$

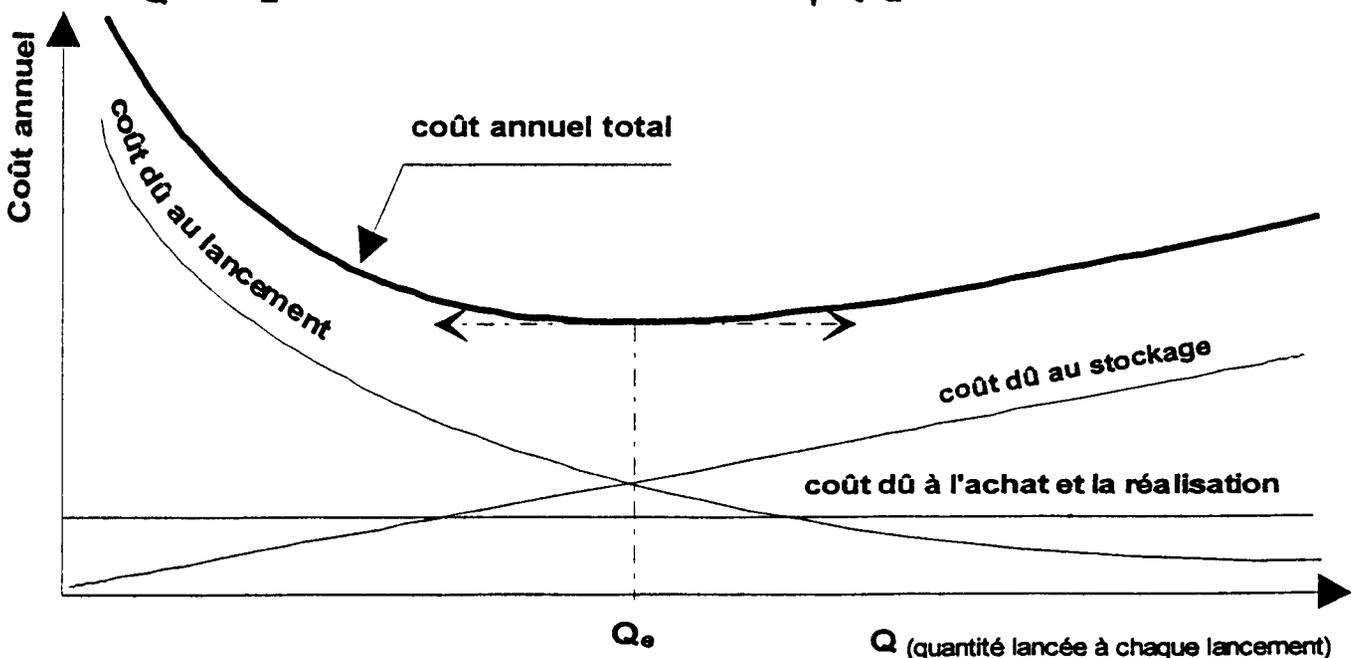
Coût annuel de lancement : $C_L = (N/Q) \times L$
 N/Q représente le nombre annuel de lancements

Coût annuel de stockage (sans tenir compte du stock de sécurité) : $C_S = (Q/2) \times a \times t$
 $Q/2$ représente le stock annuel moyen.

Le coût annuel total est donc : $C_T = N \cdot a + \frac{N \cdot L}{Q} + \frac{Q \cdot a \cdot t}{2}$

On cherche la quantité Q_e pour que C_T soit minimum. Il faut que la dérivée de C_T par rapport à Q soit égale à zéro.

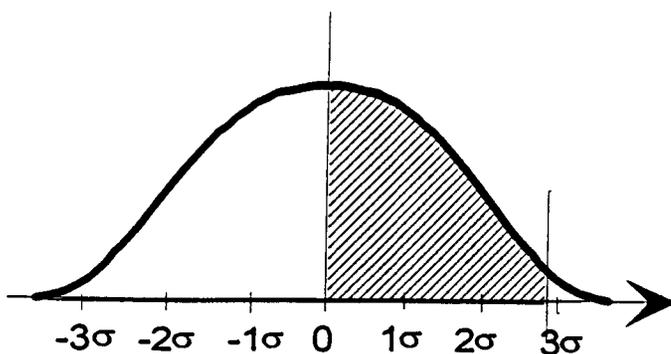
$$\frac{-N \cdot L}{Q^2} + \frac{t \cdot a}{2} = 0 \text{ d'où la formule de Wilson : } Q_e = \sqrt{\frac{2 \cdot N \cdot L}{t \cdot a}}$$



LOI NORMALE

TABLE DE GAUSS

	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4278	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998



La table indique la valeur de l'aire hachurée sur la figure.

Exemple : 0,4977 soit 49,77 % correspond à l'aire comprise entre 0 et $+2,83 \sigma$ (σ = écart type)

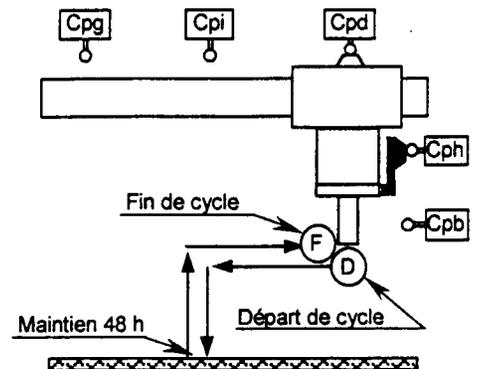
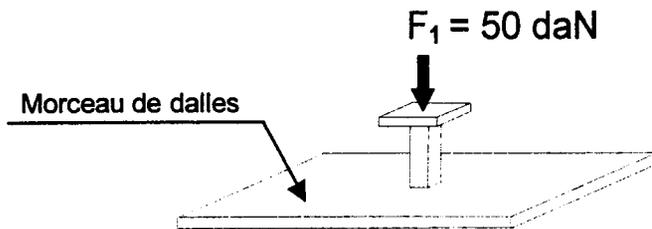
Remarque : l'aire entre $\pm 2,83 \sigma$ correspond à $49,77 \times 2 = 99,54 \%$

Attention : en cas de valeurs identiques de pourcentage, on prendra la valeur la plus petite de n.

CAHIER DES CHARGES DES ESSAIS SUR LE BANC DE TEST

A - ESSAI DE POINCONNAGE : "Statique"

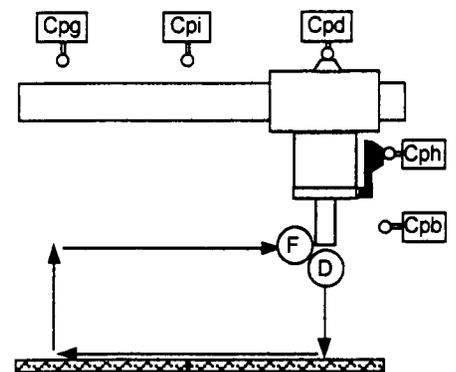
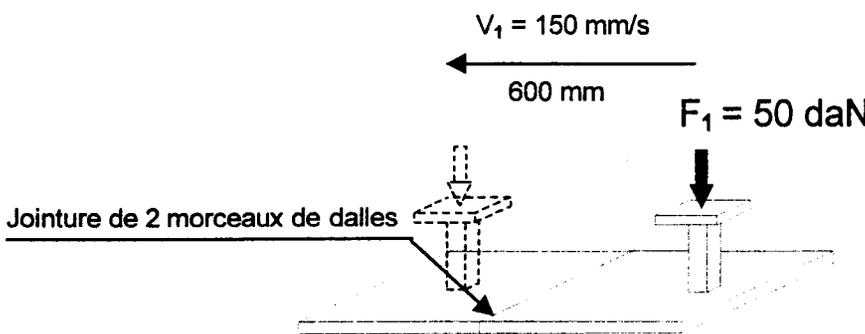
C'est un essai statique simulant la détérioration causée par un pied de meuble de section carrée, d'aire 10 cm². Après 48 h de maintien de l'effort, on mesure l'enfoncement résiduel avec un palpeur et on vérifie l'absence de coupures par cisaillement.



B - ESSAI D'ARRACHEMENT : "Aller"

Le même pied que pour l'essai précédent est déplacé une seule fois sur une distance de 600 mm dont 400 mm à une vitesse supposée constante $V_1 = 150$ mm/s.

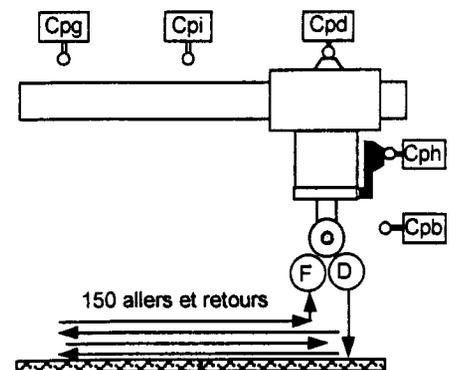
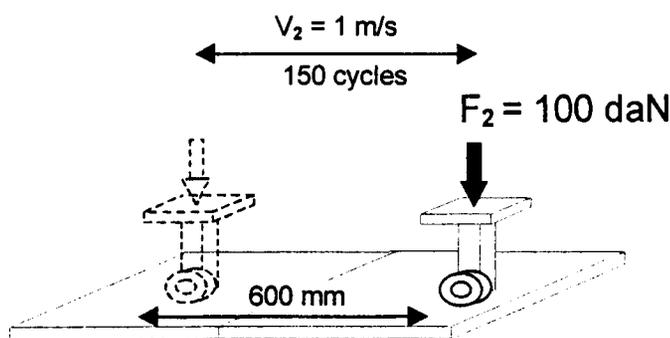
On vérifie qu'il n'y a pas de copeaux arrachés ou de déchirure de la dalle.



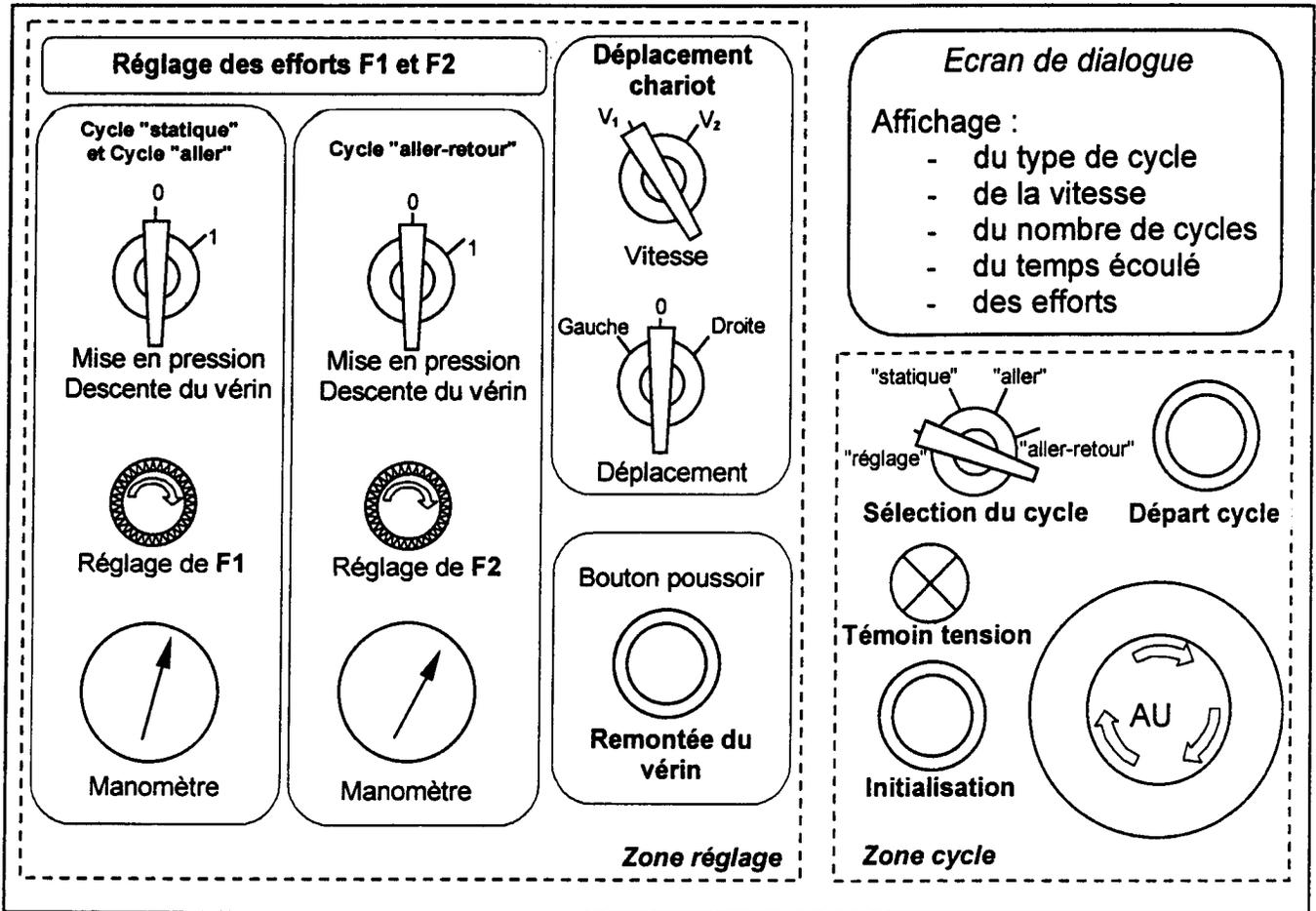
C - ESSAI DYNAMIQUE : "Aller-retour"

Dans ce test, dit du "lit d'hôpital", le pied muni d'une roulette parcourt 150 allers et retours sur l'échantillon testé à une vitesse supposée constante $V_2 = 1$ m/s.

On enregistre l'effort tangentiel nécessaire au déplacement et on mesure avec un palpeur la profondeur du sillon résiduel.



PUPITRE DU BANC DE TEST

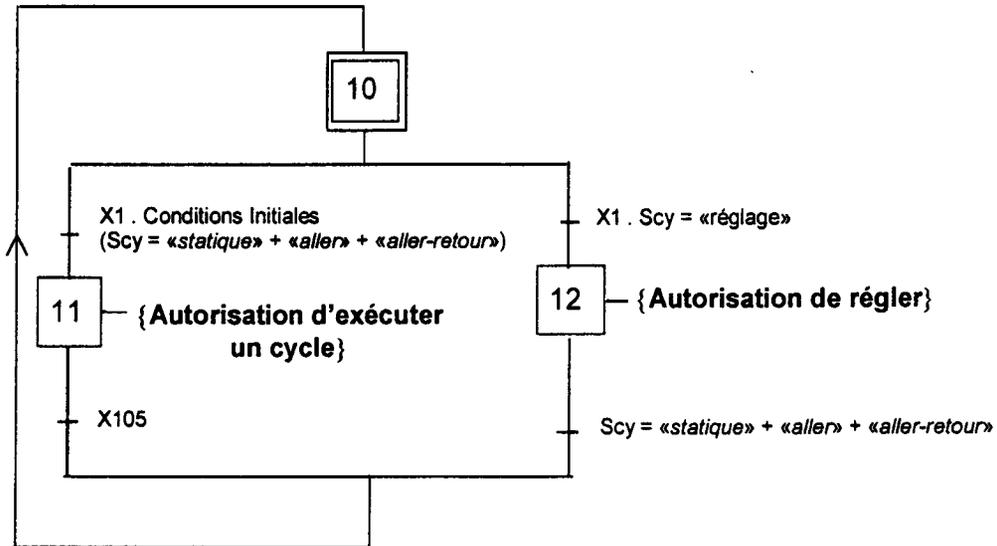


LISTE PARTIELLE DES COMPOSANTS UTILISES

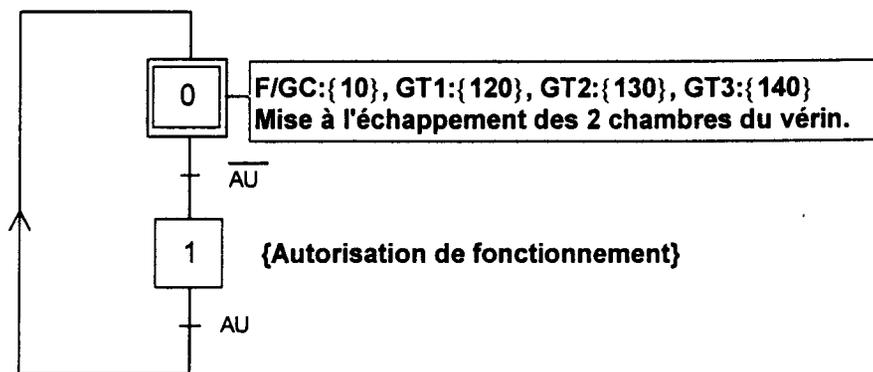
Tâches ou informations	Symboles	Type de composants
Déplacement du chariot	à droite à gauche	KCD KCG
Consigne de vitesse	V ₁ = 150 mm/s V ₂ = 1 m/s V rapide	V ₁ V ₂ V _R
Déplacement du vérin	descente montée	V+ V-
Application des efforts	F ₁ F ₂	F ₁ F ₂
Localisation de chariot	à droite intermédiaire à gauche	Cpd Cpi Cpg
Localisation du vérin	en haut en bas	Cph Cpb
Sélecteur de cycle	Scy = "type de cycle"	Sélecteur à 4 positions stables
Départ de cycle	Dcy	Bouton poussoir unipolaire (NO)
Initialisation, mise en référence de la machine	Init	Bouton poussoir unipolaire (NO)
Temporisation de 48 h	Tp → tp/Xi/48 h	Temporisateur pré réglé à 48 h
Comptage des allers-retours	incrémentation remise à Zéro indications	Ct = Ct + 1 Ct = 0 ct = 150 ou ct < 150

GRAFGET DE CONDUITE : GC

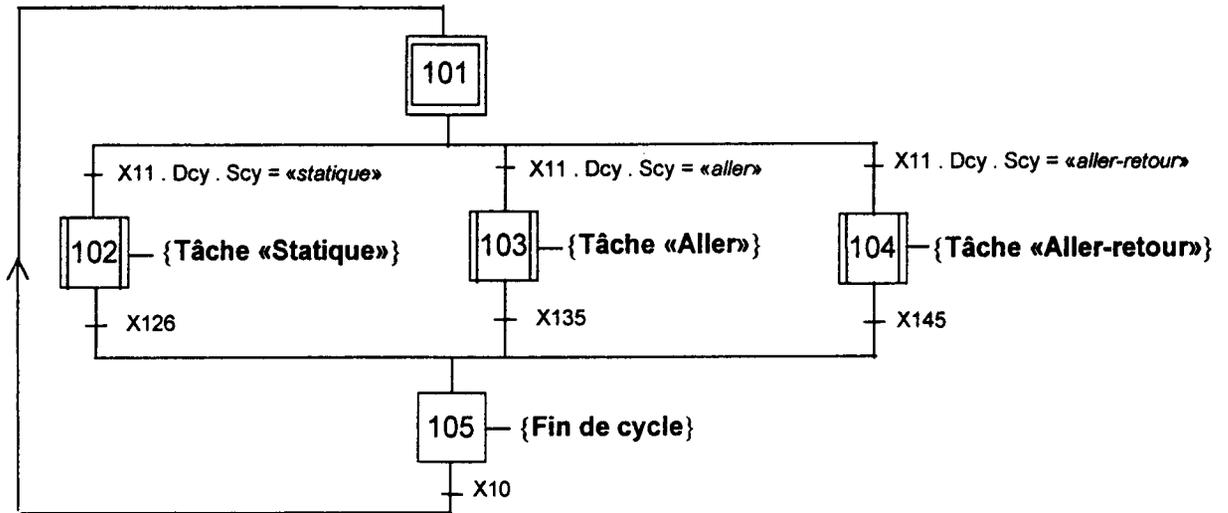
(Grafcet partiel)



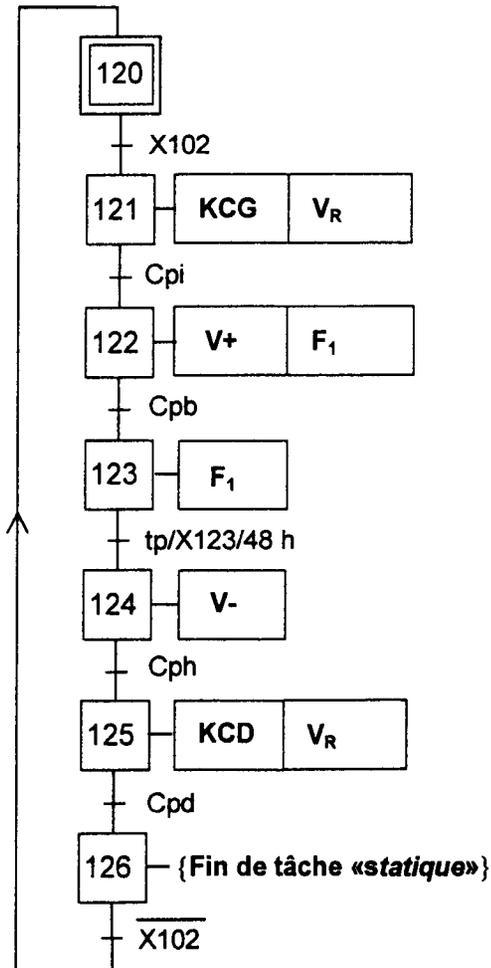
GRAFGET DE SURETE : GS



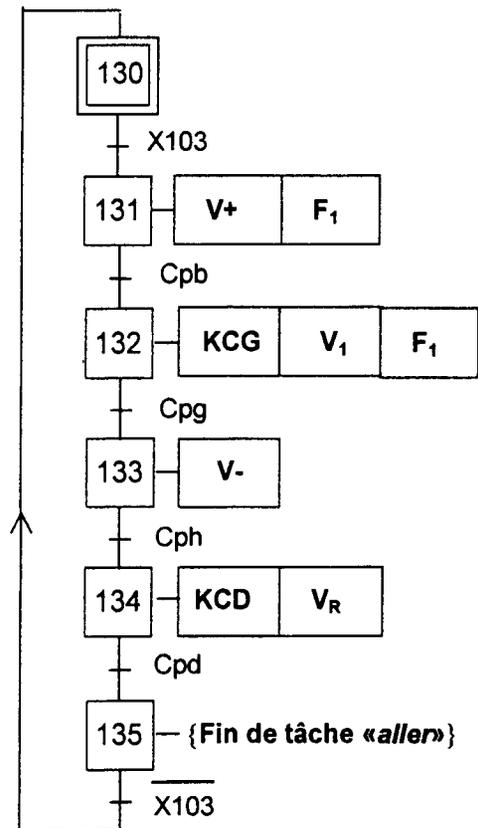
GRAFNET DE COORDINATION DES TACHES : CGT



TACHE «STATIQUE» : GT1



TACHE «ALLER» : GT2



COMPTE RENDU REUNION "BANC DE TEST" DU 30/04/99

PRESENTS : GR/FA/PF/PM/JPP/PT
EXCUSES : JC/AM
POUR INFO : CT/RV/EB

Rappel des enjeux par GR :

Pour ce nouveau marché européen, la norme impose le contrôle de nos matériaux par le test "pied de meuble". Les premiers essais effectués sur la machine "banc de test", réalisée par le service "recherche et développement" semblent donner satisfaction.

Le nouveau client potentiel visite l'entreprise courant novembre.

La venue de l'organisme qui vérifie la mise en conformité (sécurité) de la machine est prévue fin septembre.

La machine doit être utilisée pour les tests de "poinçonnage", "arrachement" et "dynamique" dès le 15 octobre.

La demande de validation au respect de la norme ISO 9001 sera demandée pour la fin de l'année.

Sécurité

Une porte en matériau translucide à ouverture de type "guillotine" sera conçue pour améliorer la sécurité d'utilisation de la machine.

Des modifications devront être effectuées pour satisfaire aux conditions de sécurité suivantes :

S1. Arrêt d'urgence :

S1.1 - Neutralise toutes les commandes, stoppe et interdit tout mouvement.

S1.2 - Arrête le chariot et met les deux chambres du vérin à l'échappement.

S2. Redémarrage après un arrêt d'urgence :

Après avoir relâché le bouton "AU", le cycle ne peut redémarrer qu'en position initiale. Cette position peut être atteinte soit manuellement en sélection "réglage", soit par l'appui sur le bouton "Initialisation" qui (si la porte est fermée) effectue le cycle : remontée du vérin puis déplacement à droite du chariot.

S3. Relevage (ouverture) de la porte :

Arrête le chariot et laisse le vérin dans sa dernière position (haute ou basse).

S4. Fermeture de la porte :

S4.1 - Permet le redémarrage du cycle en cours, (s'il a été interrompu par l'ouverture de la porte) sans actionner le bouton "Dcy".

S4.2 - A la fin d'un cycle, il est nécessaire d'ouvrir la porte et de la refermer pour pouvoir effectuer un second cycle (changement d'échantillon).

S5. Sélection "réglage" :

S5.1 - En position réglage, il est possible d'effectuer les divers déplacements porte ouverte ou fermée.

S5.2 - Après une sélection "réglage" un cycle ne pourra être effectué que si les conditions initiales de démarrage sont respectées.

S6. Changement de sélection en cours de cycle :

Durant l'exécution d'un cycle tout changement de type de cycle n'aura pas d'effet sur le cycle qui se poursuivra normalement.

S7. Protection du capteur :

Un capteur d'effort tangentiel est placé en sortie de vérin et restitue un signal Ft. Cet effort ne peut excéder 200 daN. En cas de dépassement ($F_t > 200 \text{ daN}$) il doit se produire les mêmes effets que l'appui sur AU.

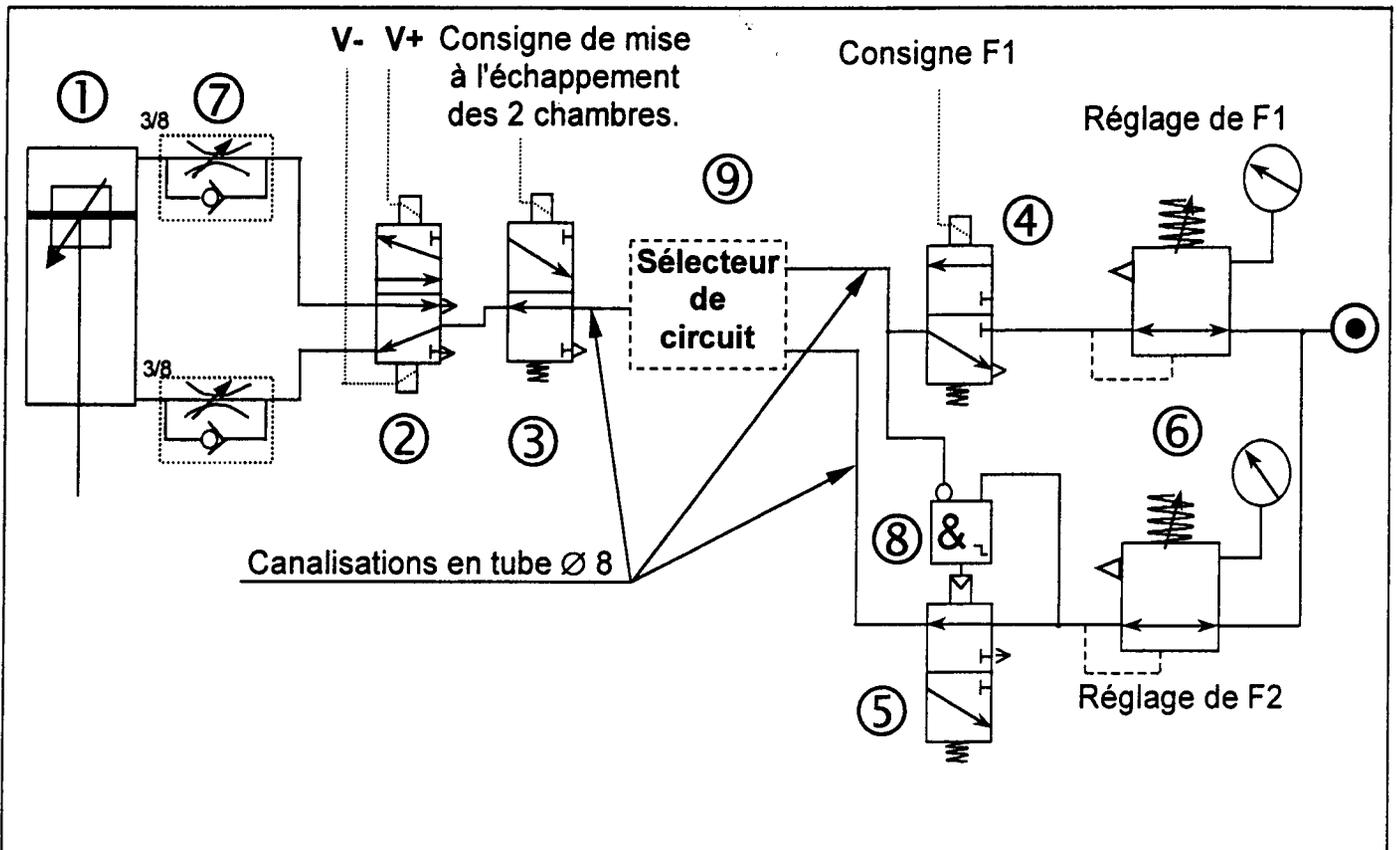
S8. Conditions de démarrage d'un cycle :

Un cycle ne peut démarrer que si :

S8.1 - la sélection est positionnée sur un des trois cycles,

S8.2 - les conditions initiales (CI) sont respectées (chariot à droite, vérin remonté et tous les GRAFCET à leur état initial),

S8.3 - la porte (préalablement ouverte) vient d'être fermée, sinon il faudra ouvrir et refermer la porte.



9	1	Sélecteur de circuit	Parker
8	1	Cellule "Non-inhibition" à seuil - réf : PLN-D10 + PZU-A12	Parker
7	2	Régleur de vitesse (régulateur unidirectionnel) - réf : PWR-A1483	Parker
6	2	Régulateur de pression 0,4 à 8 bar - réf : PZD-R243N1	Parker
5	1	Distributeur 3/2 monostable NF à commande pneumatique	Roboflux
4	1	Distributeur 3/2 monostable NF à commande électrique	Roboflux
3	1	Distributeur 3/2 monostable NO à commande électrique	Roboflux
2	1	Distributeur 5/2 bistable à commande électrique	Roboflux
1	1	Vérin Ø80 Course 50 Série 450 Code 34.1.1. ISO	Roboflux

Rep	Nb	Désignation	Observations
-----	----	-------------	--------------

Indices de modification			

Entreprise :	N° ZF98120412
--------------	---------------

Ensemble : Machine BANC DE TEST	Echelle :
--	-----------

<h1>SCHEMA PNEUMATIQUE</h1>	Dessiné par : G.R.
-----------------------------	--------------------

Le : 04/12/98

Extraits de catalogue fournisseur : "TELEPNEUMATIC" - "PARKER" :
Constituants pneumatiques

Cellules logiques autonomes

à connexions instantanées latérales Ø 4 mm

Cellule " ET "



PLL-A11

Symbole
graphique



Référence

Masse

kg

PLL-A11

0,065

Cellule " OU "



PLK-A11

Symbole
graphique



Référence

Masse

kg

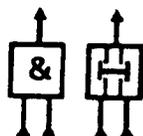
PLK-A11

0,065

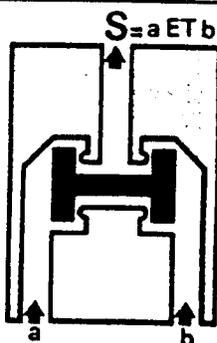
FUNCTIONNEMENT

Equipées d'un clapet libre, les cellules ET et OU sont du type passif : elles ne nécessitent aucune alimentation

CELLULE ET



Cellule ET



La cellule ET délivre un signal de sortie S si les signaux d'entrée a ET b sont simultanément présents.

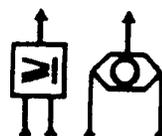
- Le signal a seul ferme le clapet libre vers la droite.
- Le signal b seul ferme le clapet libre vers la gauche.
- Seule la présence des deux signaux a ET b génère un signal de sortie S : en effet, le clapet ne peut, dans ce cas, se fermer des deux côtés.

NOTA

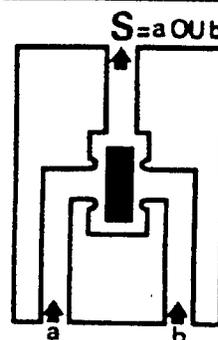
Il n'est aucunement nécessaire que le clapet mobile trouve une position médiane d'équilibre pour que la fonction ET soit satisfaite. La position prise par le clapet importe peu : sa seule fonction est de laisser passer un fluide vers la sortie S, si a ET b sont présents.

en pression. Le signal de sortie résulte d'une combinaison des signaux d'entrée. Le niveau du signal de sortie est du niveau des signaux d'entrée.

CELLULE OU



Cellule OU



La cellule OU délivre un signal de sortie S si le signal a d'entrée OU le signal b d'entrée (ou les deux) sont présents.

- Le signal a seul pousse le clapet libre sur le siège de droite et atteint la sortie S sans s'échapper par l'orifice b.
- Le signal b seul pousse le clapet libre sur le siège de gauche et atteint la sortie S sans s'échapper par l'orifice a.
- On a donc une sortie S si a OU b sont présents (ou les deux).

NOTA

- Cette cellule OU est également appelée :
- "clapet d'intercommunication".
 - "sélecteur de circuit".

Extraits de catalogue fournisseur : "TELEPNEUMATIC" - "PARKER" :
Constituants pneumatiques

Clapets anti-retour en ligne

Clapets anti-retour en ligne



Symbole graphique	Connexion pour tube	Débit à 6 bars	Référence	Masse kg
	Ø 4 mm	200 l/mn ANR	PWA-L144	0,010
	Ø 6 mm	660 l/mn ANR	PWA-L146	0,015
	Ø 8 mm	1600 l/mn ANR	PWA-L148	0,015

Vente par quantité indivisible de 10

Régleurs de vitesse " série A "

à implanter sur vérin

A connexion instantanée

Réglage par clé Allen, blocage par écrou



PWR-A14ee

Symbole graphique	Filetage pour orifice vérin	Connexion pour tube	Référence	Masse kg
	1/8 "	Ø 4 mm	PWR-A144B	0,080
		Ø 6 mm	PWR-A146B	0,080
		Ø 8 mm	PWR-A148B	0,095
	1/4 "	Ø 6 mm	PWR-A146	0,095
		Ø 8 mm	PWR-A148	0,090
		Ø 10 mm	PWR-A148B	0,135
	3/8 "	Ø 8 mm	PWR-A148B	0,135
		Ø 10 mm	PWR-A148B	0,130
	1/2 "	Ø 12 mm	PWR-A1412	0,515
		Ø 14 mm	PWR-A1422	0,525

Régulateurs 0 à 8 bar - 0 à 16 bar

Série V40



PZD-R243N1

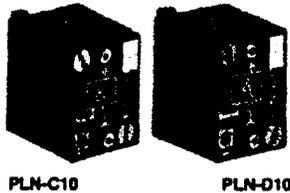
Symbole graphique	Rac-cordement	Débit	Bouton réglage	Référence	Masse kg
	Pression secondaire réglable de 0,4 à 8 bar				
	Sans	Voir appareils avec flasques	Noir	PZD-R240N1	0,770
	3/8" BSP	3600 l/mn ANR	Noir	PZD-R243N1	1,200
	1/2" BSP	3600 l/mn ANR	Noir	PZD-R242N1	1,200
	3/4" BSP	3600 l/mn ANR	Noir	PZD-R244N1	1,200

Extraits de catalogue fournisseur : "TELEPNEUMATIC" - "PARKER" :
Constituants pneumatiques

Cellules logiques à monter sur embases associables

Cellule "NON - inhibition"

A monter sur embase 3 orifices, avec témoin de pression sur le signal d'entrée et de sortie



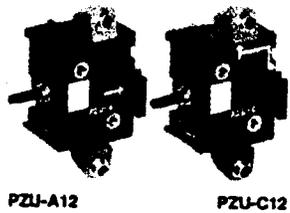
Symbole graphique	Fonction logique		Référence	Masse kg
	NON inhibition	Standard	PLN-C10	0,025
		A seuil	PLN-D10	0,025

Embases associables 3 orifices

à connexions instantanées orientables Ø 4 mm
avec témoin de pression

Embases 3 orifices "A commun d'entrée" - "En cascade"

Avec clavette d'association intégrée



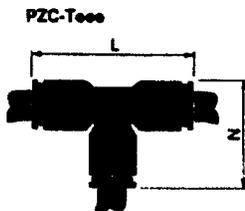
Symbole graphique	Désignation	Référence	Masse kg
	A commun d'entrée	PZU-A12	0,040
	En cascade	PZU-C12	0,045

Auxiliaires de raccordement

raccords en ligne à connexions instantanées

Té de dérivation ou d'alimentation

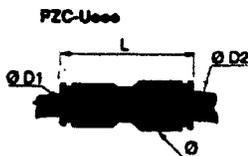
Vente par quantité indivisible de 10



Désignation	Orifices de raccordement		Dimensions en mm		Référence	Masse kg
	Nb	Ø du tube en mm	L	N		
Té	3	4	29	19	PZC-T0404	0,004
		6	35	22,5	PZC-T0606	0,006
		8	46	29,5	PZC-T0808	0,009
		10	53	34,5	PZC-T1010	0,014
		12	60	42	PZC-A311	0,059
		14	67	46	PZC-A322	0,067

Union droite

Vente par quantité indivisible de 10



Désignation	Orifices de raccordement		Dimensions en mm		Référence	Masse kg
	Ø tube D1	Ø tube D2	L	Ø		
Union	4	4	25	8,5	PZC-U0404	0,002
		6	44	13,5	PZC-U0406A	0,006
		8	47	16	PZC-U0408A	0,010
	6	6	28,5	10,5	PZC-U0606	0,004
		8	48	16	PZC-U0608A	0,012
		10	49	21	PZC-U0610A	0,018
	8	8	38	13,5	PZC-U0808	0,007
		10	49	21	PZC-U0810A	0,020
		10	42	16	PZC-U1010	0,009
	12	48	23,5	PZC-A111	0,035	
	14	53	25,5	PZC-A122	0,045	

**Sous épreuve U41 : Etude des spécifications générales
d'un système pluritechnologique**

NOM :

Prénom :

N° d'inscription :
.....

DOSSIER REPONSE

ATELIER DE PRODUCTION DE DALLES PLASTIQUES

Ce dossier comprend les documents DR 1 à DR 11

Il est constitué de trois parties indépendantes :

	<i>barème</i>	<i>Durée conseillée</i>
<i>Après la prise de connaissance du dossier système :</i>		0 h 10 min
A – Gestion de production – Evaluer un coût	15 points	0 h 45 min
B – Organisation industrielle – Modifier un poste de travail	12 points	0 h 35 min
C – Sécurité – Concevoir et modifier des documents techniques	33 points	1 h 30 min

SESSION 1999

<p>Brevet de Technicien Supérieur</p> <p>ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGENIEUR</p>

Epreuve E4: ETUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE

Unité : U 41

Sous-Epreuve : Etude des spécifications générales d'un système pluritechnologique

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Aucun document autorisé

Documents remis en début d'épreuve :

- ◆ Dossier Système.(vert)..... DS 1 à DS 3
- ◆ Dossier Réponse (blanc)..... DR 1 à DR 11
- ◆ Dossier Technique (jaune)..... DT 1 à DT 11

Documents à rendre obligatoirement en fin d'épreuve :

- ◆ Dossier Réponse complété

Recommandations :

Il est indispensable de commencer par lire le Dossier Système.

Pour chaque question du Dossier Réponse, il est impératif de se reporter préalablement aux

pages du Dossier Technique indiquées par le symbole : 

<i>Documents Techniques : DT 3-4-5-6-7</i>
--

PROBLEME A RESOUDRE

L'entreprise de fabrication de dalles plastiques a une opportunité d'acquérir un marché pour un nouveau client européen.

Ce marché porterait sur la fabrication de 200 000 m² de dalles par an et ce, pour un contrat de 3 ans renouvelable.

En contrepartie ce nouveau client exige le respect des points suivants :

- la couleur et l'aspect des dalles définis par le client avec la collaboration du fabricant seront spécifiques à ce marché et ne pourront pas être utilisés pour un autre client,
- la livraison des dalles devra être répartie régulièrement sur l'année,
- le prix de vente devra être le plus bas possible pour répondre au marché concurrentiel,
- l'épaisseur des dalles devra être très rigoureuse dans un intervalle de tolérance de 0,2 mm,
- les dalles devront répondre à des critères de qualité définis par un protocole d'essais (spécifique au pays concerné) portant sur 3 points :
 - essai de poinçonnage ("statique") simulant le marquage d'un pied de meuble,
 - essai d'arrachement ("aller") simulant le déplacement d'un meuble,
 - essai dynamique ("aller-retour") simulant le déplacement d'un lit d'hôpital sur roulettes.

L'ETUDE

L'étude porte principalement sur :

la faisabilité du produit :

- Partie A : Gestion de production – Evaluer un coût
- Partie B : Organisation industrielle – Modifier un poste de travail

l'élaboration d'un dossier technique :

- Partie C : Sécurité – Concevoir et modifier des documents techniques

Remarque :

Les trois parties sont indépendantes.

A - Gestion de production – Evaluer un coût

A 1 - Quantité minimum fabriquée

Les dalles sont constituées de trois couches. Chaque couche est fabriquée individuellement et stockée sur des rouleaux de 1530 mm de large et 400 m de long. Après thermo-soudure des coupes d'ébauches de 1030 mm sur toute la largeur (1030 mm x 1530 mm) permettent en fin de processus d'obtenir la coupe de six dalles de 500 x 500 mm (voir DS3). Les chutes de 15 mm sur le pourtour des ébauches ainsi que 4,5 m "d'amorce" du rouleau et 7 m de "fin" de rouleau sont recyclées pour la fabrication des couches intermédiaires.

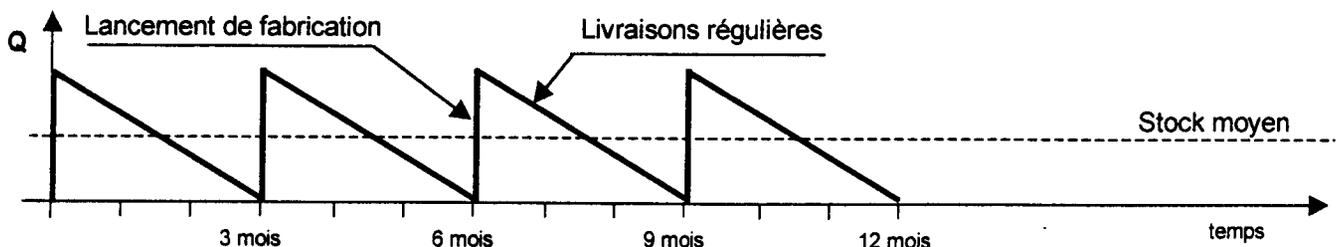
Sachant qu'un contrôle visuel très strict rejette en moyenne 4 % des dalles fabriquées, établir les calculs du nombre de m² de dalles livrables par rouleau de 400 m :

Cadre réponse	
Longueur utile du rouleau	400 - =
Nombre d'ébauches	
Nombre de dalles fabriquées	
Nombre de dalles livrables	
Surface de dalles livrables	

A 2 - Calcul du coût annuel total

Document Technique : DT 1

Pour ces productions spécifiques, l'entreprise a l'habitude de faire 1 lancement par trimestre. Elle puise dans le stock ainsi réalisé pour fournir régulièrement son client.



Calculez dans ces conditions le prix de revient de la production annuelle de 200 000 m².

- Le coût d'un lancement $L = 4\ 000\ F$
- Le taux de possession $t = 25\ \% (0,25)$
- Le coût d'achat matière et fabrication $a = 45\ F\ le\ m^2$

Cadre réponse	
Nombre annuel de lancements	4
Quantité lancée à chaque lancement	$Q = 200\ 000 / =$
Coût annuel dû à la fabrication	$C_F =$
Coût annuel dû aux lancements	$C_L =$
Coût annuel dû au stockage	$C_S =$
Coût annuel total	$C_T =$

A 3 - Optimisation du coût annuel total

A 3.1 - Plutôt que de réaliser 4 lancements annuels, on se propose de rechercher par la formule de Wilson la quantité économique Q_e qui optimiserait le coût annuel total.

Cadre réponse	
Quantité économique théorique	$Q_e =$

A 3.2 - Sachant que chaque lancement est constitué d'un nombre entier de rouleaux de 400 m, quelle est la quantité économique réellement livrée ? (en fonction de la réponse A1)

Cadre réponse	
Pour chaque lancement : Nombre entier de rouleaux lancés	
Pour chaque lancement : Quantité de dalles (en m ²) réellement livrée	$Q =$

A 3.3 - Calculez dans ces conditions le nouveau coût annuel total ainsi que l'économie réalisée.

Cadre réponse	
Coût annuel Total	$C_T =$
Réduction annuelle du coût en francs	Réduction =

A 4 - Stock de sécurité

A 4.1 - L'entreprise fabrique et livre sur 48 semaines par an. Le délai de fabrication est de 3 semaines. On souhaite créer un stock de sécurité St_s équivalent au nombre de dalles nécessaire à une livraison régulière sur cette période (3 semaines).

Cadre réponse	
Stock de sécurité en m ²	$St_s =$

A 4.2 - Quelle est l'influence du stock de sécurité St_s dans la formule du coût annuel total ? (ne pas effectuer les calculs)

Cadre réponse		
La première année, il est nécessaire de créer ce stock		$C_T = (N + \quad) \times a +$
Les années suivantes, il suffit de maintenir ce stock		$C_T = N \times a +$

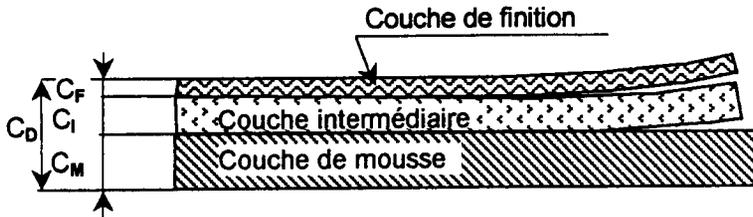
B – Organisation industrielle – Modifier un poste de travail

Document Technique : DT 2

Hypothèses :

On admettra que l'épaisseur finale de la dalle est la somme des épaisseurs de chaque couche dont elle est composée.

Les machines qui réalisent chaque couche ont un dispositif asservi de réglage d'épaisseur qui, en finalité donne une dispersion de cotes pouvant s'apparenter à une répartition "Gaussienne" de type "loi normale".



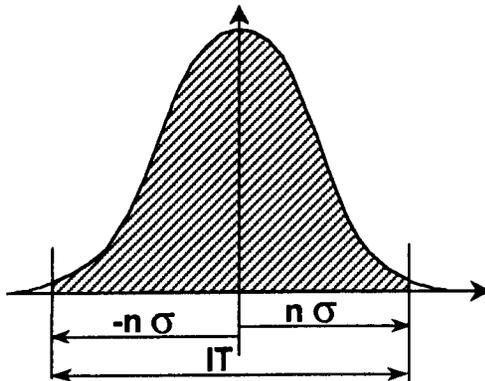
$$C_D = C_F + C_I + C_M$$

Les couches de finitions et les couches intermédiaires sont réalisées sur la même machine qui possède pour la réalisation de l'épaisseur un écart type global de : $\sigma_F = \sigma_I = 0,020$ mm.

Les couches de mousse sont réalisées sur une machine dont l'écart type : $\sigma_M = 0,030$ mm.

B 1 - Intervalle de tolérance de chaque couche

On admet que pour chaque couche l'intervalle de tolérance réalisé correspond à une fabrication englobant 99,8 % de bonne épaisseur.



L'aire totale de la courbe est égale à 1 → 100 %

La partie hachurée, comprise entre $\pm n \sigma$ doit correspondre à 99,8 % de la surface totale.

Quels sont les intervalles de tolérance admis sur chacune de ces couches ?

Cadre réponse	
<p>Nombre n de σ correspondant à 99,8% (voir document technique DT2)</p>	<p>99,8 % correspond à 0,9980 0,9980 correspond à $\pm 0,4990$ 0,4990 correspond àσ $\pm 0,4990$ correspond àσ</p>
<p>Intervalles de tolérance correspondants :</p>	<p>$IT_F = IT_I =$ $IT_M =$</p>

B 2 - Pourcentage de pièces dans l'I.T. imposé

Rappel du théorème d'additivité des variances : $\sigma_D^2 = \sigma_F^2 + \sigma_I^2 + \sigma_M^2$

Après avoir calculé l'écart type de l'épaisseur de la dalle ainsi réalisée, déterminez le pourcentage de dalles dont l'épaisseur sera comprise dans l'intervalle de tolérance imposé par le client : ($IT_D = 0,200 \text{ mm} = \pm 0,100 \text{ mm}$).

Cadre réponse	
Calcul de σ_D	$\sigma_D^2 =$ $\sigma_D =$
Pourcentage de dalles dont l'épaisseur est incluse dans $IT_D = \pm 0,100 \text{ mm}$:	$IT_D/2 = n \sigma_D$ d'où $n = \dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots \sigma_D$ correspond à <u>0,4.....</u> $\pm 0,100 \text{ mm}$ correspond à

B 3 - Ecart type de la nouvelle machine

La machine qui réalise actuellement les couches de mousse a un taux de charge trop important pour absorber une commande supplémentaire. L'entreprise envisage l'acquisition d'une nouvelle machine.

Quel devrait être l'écart type σ_M de cette dernière pour qu'en finalité $IT_D = \pm 0,100 \text{ mm}$ soit respecté avec une probabilité de 99,80 % ?

Cadre réponse	
Calcul du nouveau σ_D	$\pm 0,4990$ correspond à $\pm \dots\dots\dots \sigma$ $\pm \dots\dots\dots \sigma_D = \pm 0,100 \text{ mm}$ $\sigma_D = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ mm}$
Calcul du nouveau σ_M	

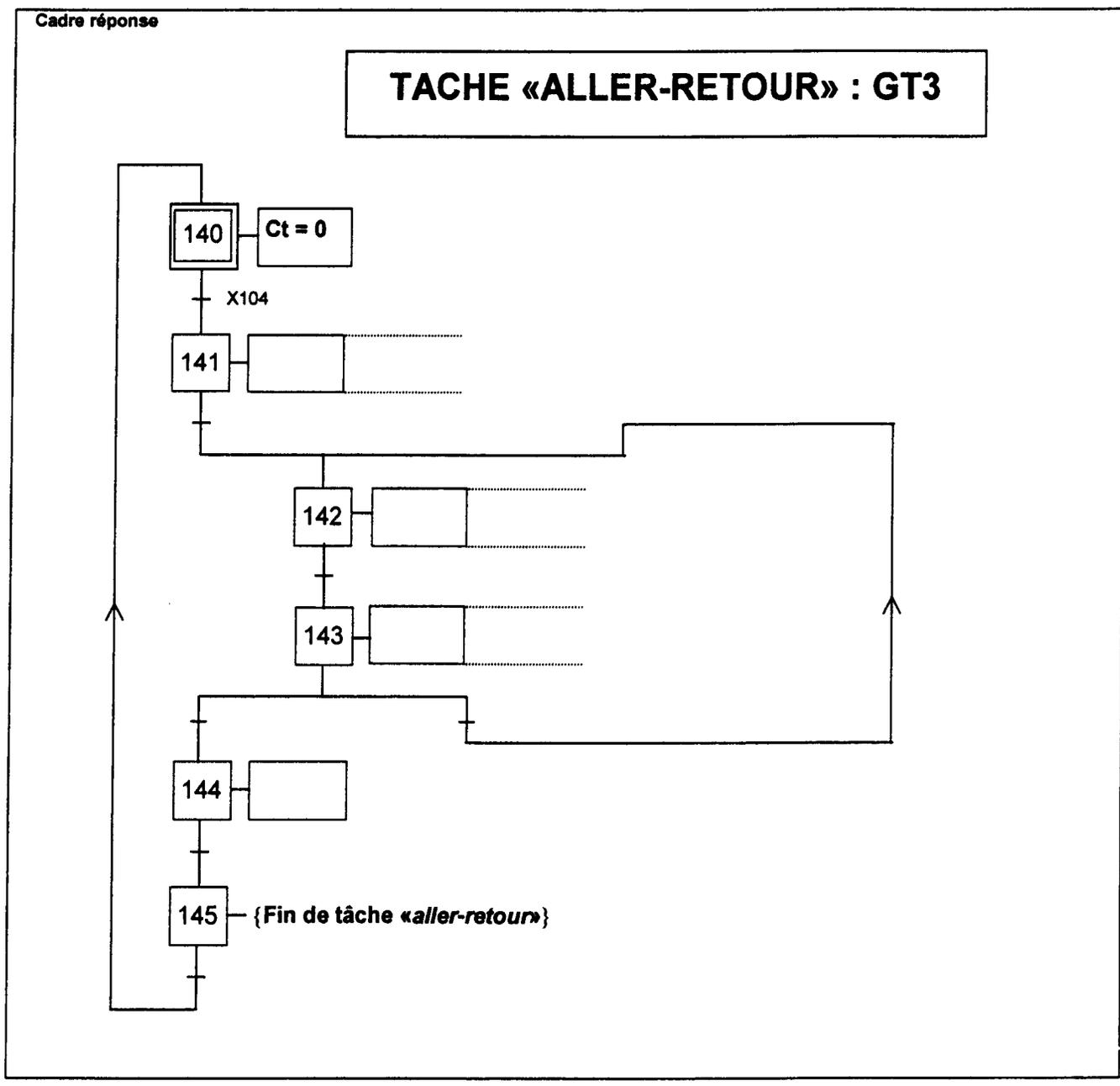
C – Sécurité – Concevoir et modifier des documents techniques

Documents Techniques : DT 3-4-5-6-7

Pour la mise en conformité de la machine "banc de test", il vous est demandé de participer à l'élaboration du dossier technique.

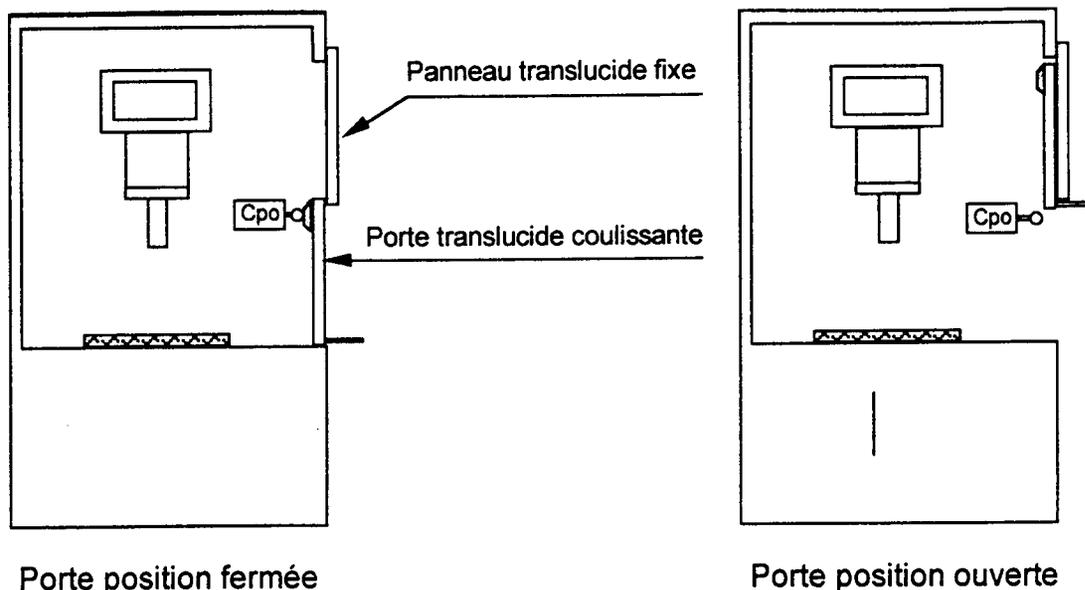
C 1 - Conception du document : Tâche "aller-retour"

En vous inspirant des graficet de tâches "statique" et "aller" (point de vue PC, voir DT 6), complétez (a l'aide de la liste des composants DT 4) le graficet ci-dessous afin de réaliser la tâche "aller-retour" définie dans le cahier des charges (DT 3).



C 2 - Modifications dues aux conditions de sécurité S8

Afin de respecter les conditions de sécurité émises lors de la réunion du 30/04/1999, il est prévu la conception d'une porte translucide de type guillotine.



Ajout dans la liste des composants utilisés (DT 4) :

Tâches ou informations	Symboles	Type de composants
Détection de porte	porte fermée porte ouverte	Interrupteur de position unipolaire (NO)

Pour respecter les consignes de sécurité définies dans le compte rendu de réunion par les conditions S8 (voir document technique DT 7), il est nécessaire d'apporter des modifications à la réceptivité 10 → 11 du grafcet de conduite (DT 5).

C 2.1 - Préciser l'équation des Conditions Initiales :

Cadre réponse	
Equation des Conditions Initiales	CI =

C 2.2 - Que faut-il ajouter à la réceptivité 10 → 11 afin de respecter la condition S8.3 ?

Cadre réponse	
Modification de la réceptivité 10 → 11	

C 3 - Modifications dues à la protection du capteur d'effort

Pour respecter les consignes de sécurité définies dans le compte rendu de réunion (DT 7) par la condition S7, il est nécessaire d'apporter des modifications aux réceptivités 0 → 1 et 1 → 0 du grafcet de sureté (DT 5).

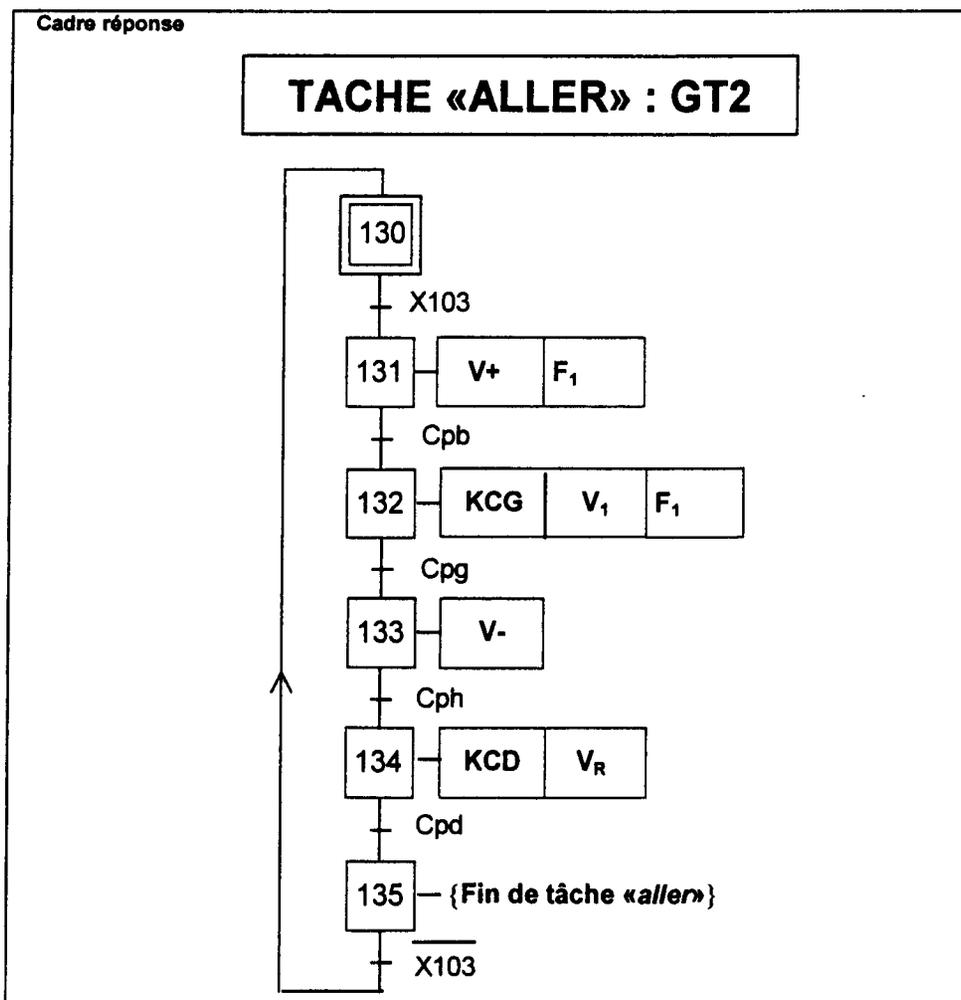
Cadre réponse	
Nouvelle réceptivité 0 → 1	
Nouvelle réceptivité 1 → 0	

C 4 - Modifications dues à l'ouverture de la porte en cours de cycle

Les consignes de sécurité dues à l'ouverture de la porte sont définies par les conditions S3 et S4.1 du compte rendu (DT 7).

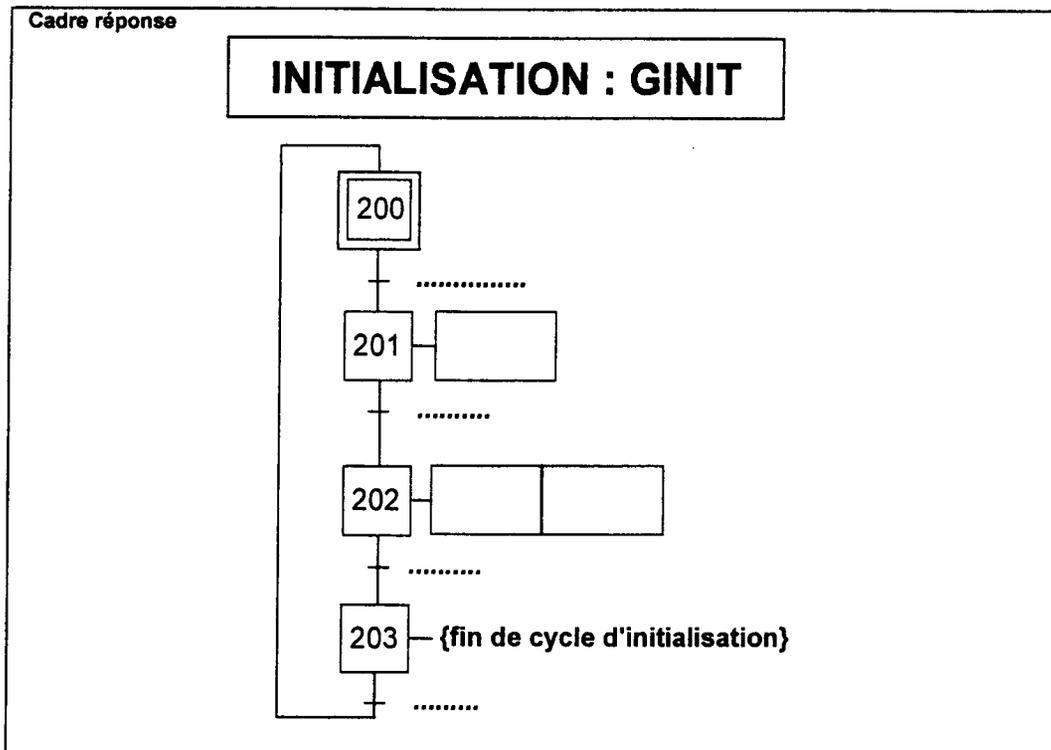
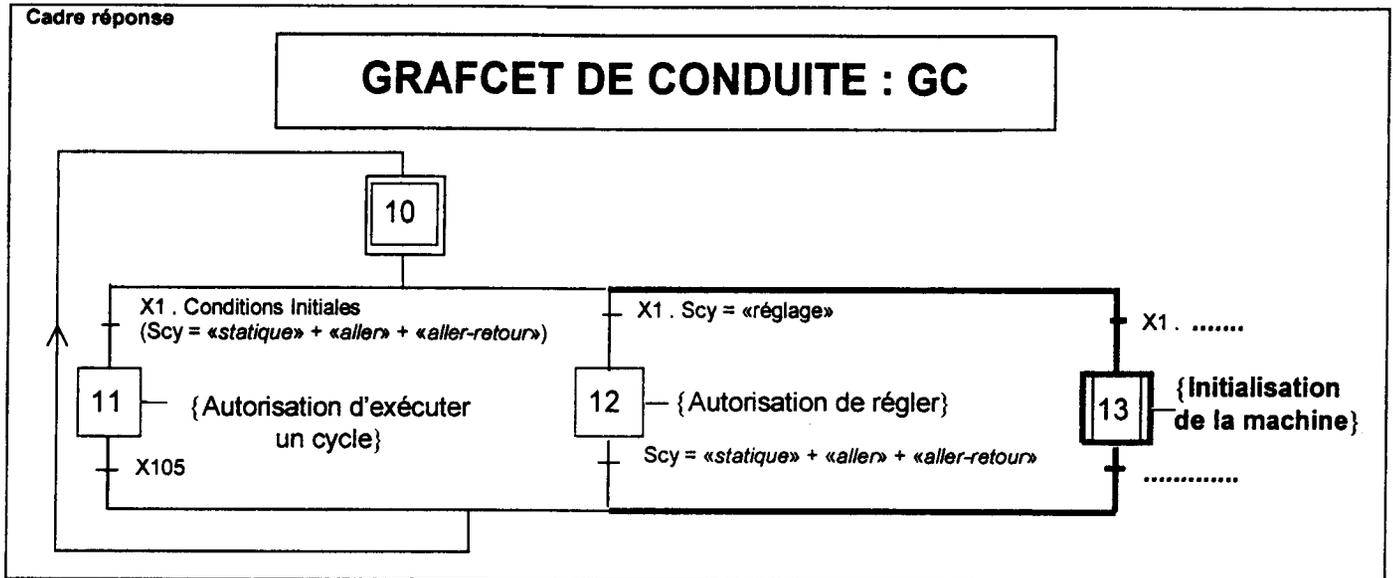
Pour répondre à ces nouvelles exigences, il est possible de modifier les trois graphes de tâches en ajoutant des conditions aux actions de déplacement du chariot.

Placez ces conditions sur le graphe de tâche "aller" :



C 5 - Conception du grafcet d'initialisation

Pour satisfaire la condition de sécurité **S2**, on vous demande de compléter le grafcet de conduite et réaliser le graphe d'initialisation de la machine.



C 6 - Modification du circuit de puissance du schéma pneumatique



Documents Techniques : DT 4-8

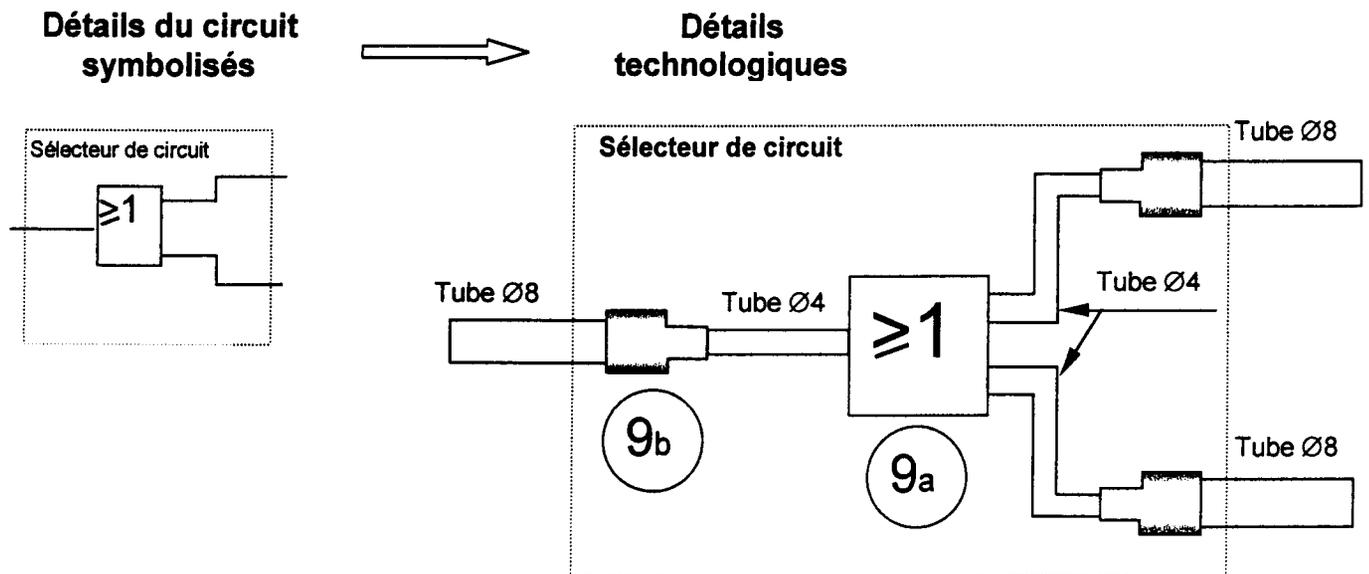
Lors de la conception de la partie pneumatique, il a été décidé que :

- le pupitre sera muni d'un double réglage de pression (un pour "F₁" et un pour "F₂"),

- pour que le vérin soit sous pression à l'état repos, par défaut il sera soumis à la pression "F₂",
- la consigne "F₁" fera basculer le réglage de la pression sur "F₁", la suppression de cette consigne (ou la consigne "F₂") fera basculer le réglage de la pression sur "F₂".

L'étude porte sur la fonction "Sélecteur de circuit" du circuit de puissance du schéma pneumatique (DT 8, repère ⑨).

Pour les premiers essais, une solution provisoire a été conçue de la manière suivante :



9b	3	Union droite, raccordement pour Ø4-Ø8 – réf : PZC-U0408A	Parker
9a	1	Cellule logique "OU" – réf : PLK-A11	Parker
8	1	Cellule "Non-inhibition" à seuil – réf : PLN-D10 + PZU-A12	Parker
7	2	Régleur de vitesse (régulateur unidirectionnel) - réf : PWR-A1483	Parker

Rep	Nb	Désignation	Observations
-----	----	-------------	--------------

Remarques :

La cellule "OU" n'existe qu'avec des connexions de Ø4. Or le circuit de puissance est réalisé en canalisations de Ø8. Cette solution impose donc une réduction de diamètre du circuit de puissance, elle est de toute évidence mal adaptée (pertes de charges).

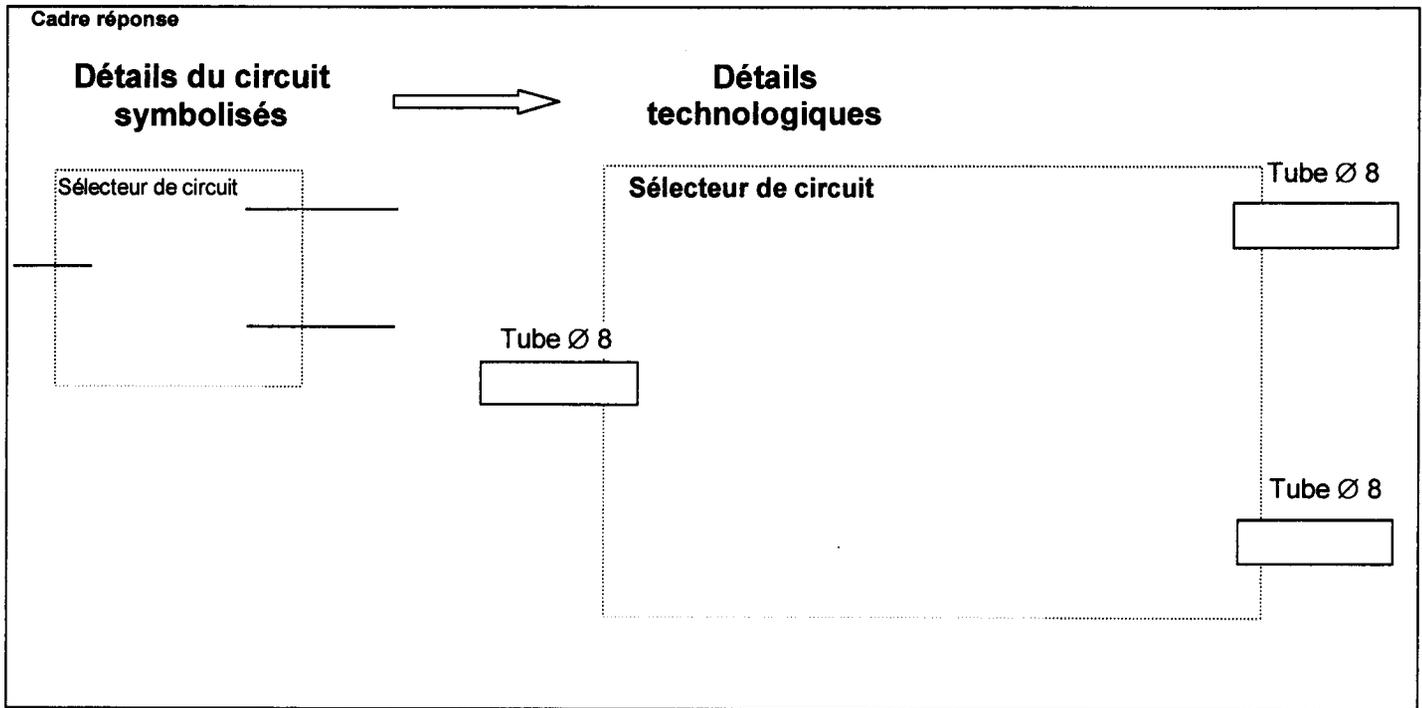
Pour éviter cet inconvénient, on vous demande de trouver une autre solution entièrement réalisée en canalisations de Ø8.

Cette solution qui réalise la même fonction "Sélecteur de circuit", utilise des clapets anti-retour.

C 6.1 - Etablir la symbolisation ainsi que les détails de cette nouvelle solution.



Documents Techniques : DT 8.9.10.11



C 6.2 - En fonction des extraits du catalogue "PARKER", modifier la nomenclature correspondante.

Cadre réponse

9b			Parker
9a			Parker
8	1	Cellule "Non-inhibition" à seuil – réf : PLN-D10 + PZU-A12	Parker
7	2	Régleur de vitesse (régulateur unidirectionnel) - réf : PWR-A1483	Parker
Rep	Nb	Désignation	Observations