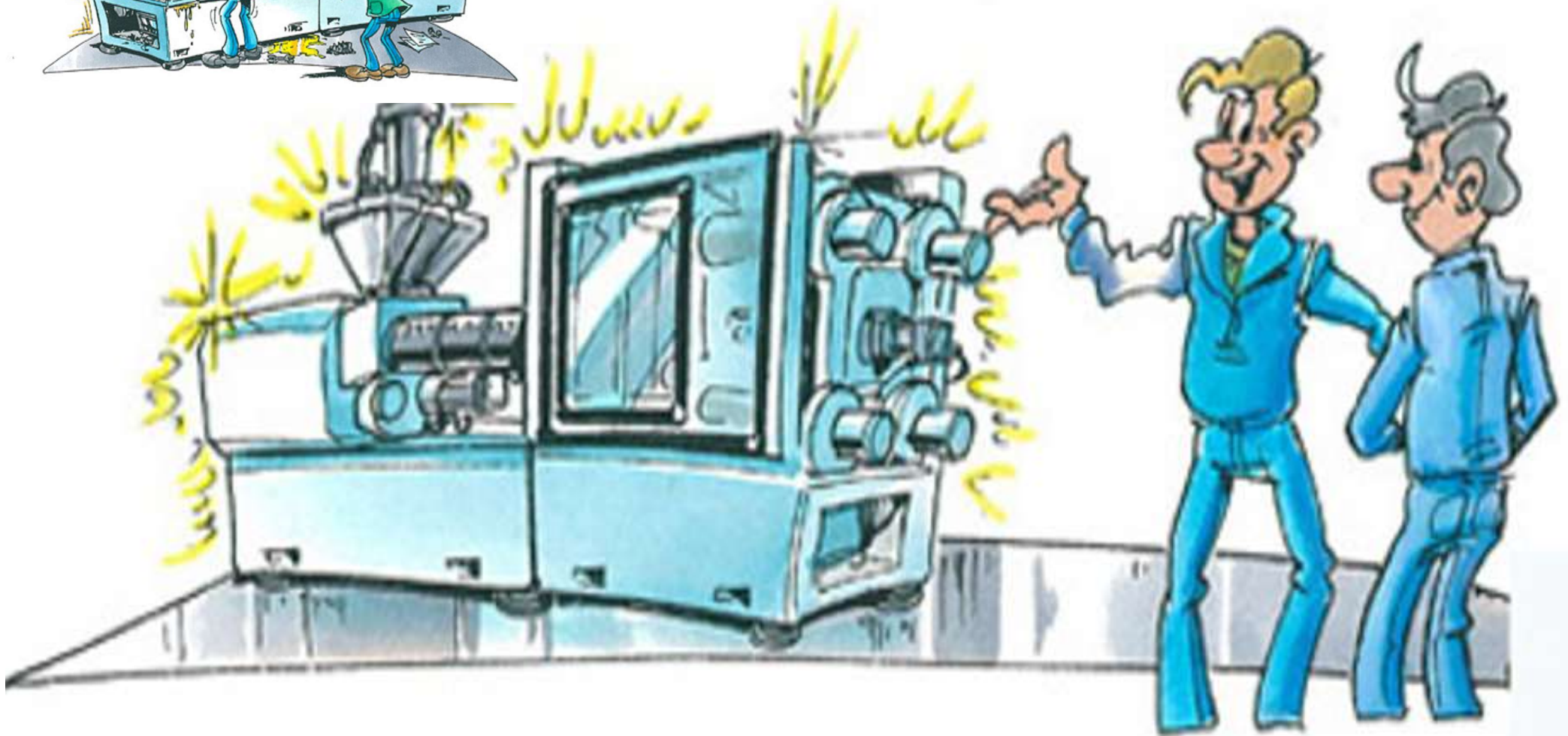
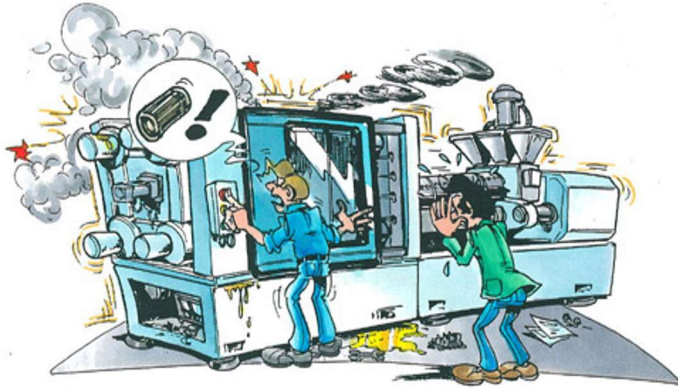


Les bases de l'injection pour les techniciens de maintenance



Formation régleurs

1. Définition et dimensionnement d'une presse à injecter
2. Définition de l'unité de fermeture
3. Savoir calculer la force de fermeture
4. Définition de l'unité de d'injection
5. Savoir définir le bon diamètre de vis
6. Notion de densité
7. Températures de transformation en fonction du nb « D » utilisé
8. Savoir utiliser l'aide au réglage Ergo-start
9. Savoir analyser les défauts
10. Cycle de moulage
11. Architectures des unités de fermeture
12. Réglages des mouvements de fermeture
13. Réglage de la sécurité moule
14. Réglages des mouvements d'ouverture
15. Interfaces robot, noyaux et rentrée plaque d'éjection
16. Architectures des unités d'injection
17. Réglage des paramètres d'injection
18. Vis d'injection
19. Groupe ponton
20. Montage moule
21. Matières



Formation maintenance

- Les bases de l'hydraulique
- Les vannes proportionnelles
- Les vannes « Tout ou rien »
- Lecture des schémas hydrauliques
- Lecture des synoptiques d'aides au dépannage hydraulique
- Schémas hydrauliques des machines à genouillères
- Schémas hydraulique des machines à fermeture hydrauliques
- Etalonnage des courses
- Etalonnage des pompes
- Techniques de dépannage (méthode PDES)
- Disquettes programmes
- Plan de maintenance préventive
- Contrôle usure vis clapet fourreau
- Archivage et traitement des incidents (Brainator)
- Géométrie machine (Parallélisme, centrage , niveau et hauteur plateau mobile)
- Lecture des schémas électriques
- Test des entrées/ Sorties page « control bit »
- L'importance du dossier industrialisation et le figeage des réglages
- Savoir utiliser les courbes d'injection
- Savoir utiliser les courbes de référence
- Savoir utiliser les pages contrôle process
- Savoir déterminer le taux d'usure d'une vis
- Savoir déterminer l'étanchéité du clapet
- Savoir déterminer le taux d'usure du fourreau





Chapitre 1

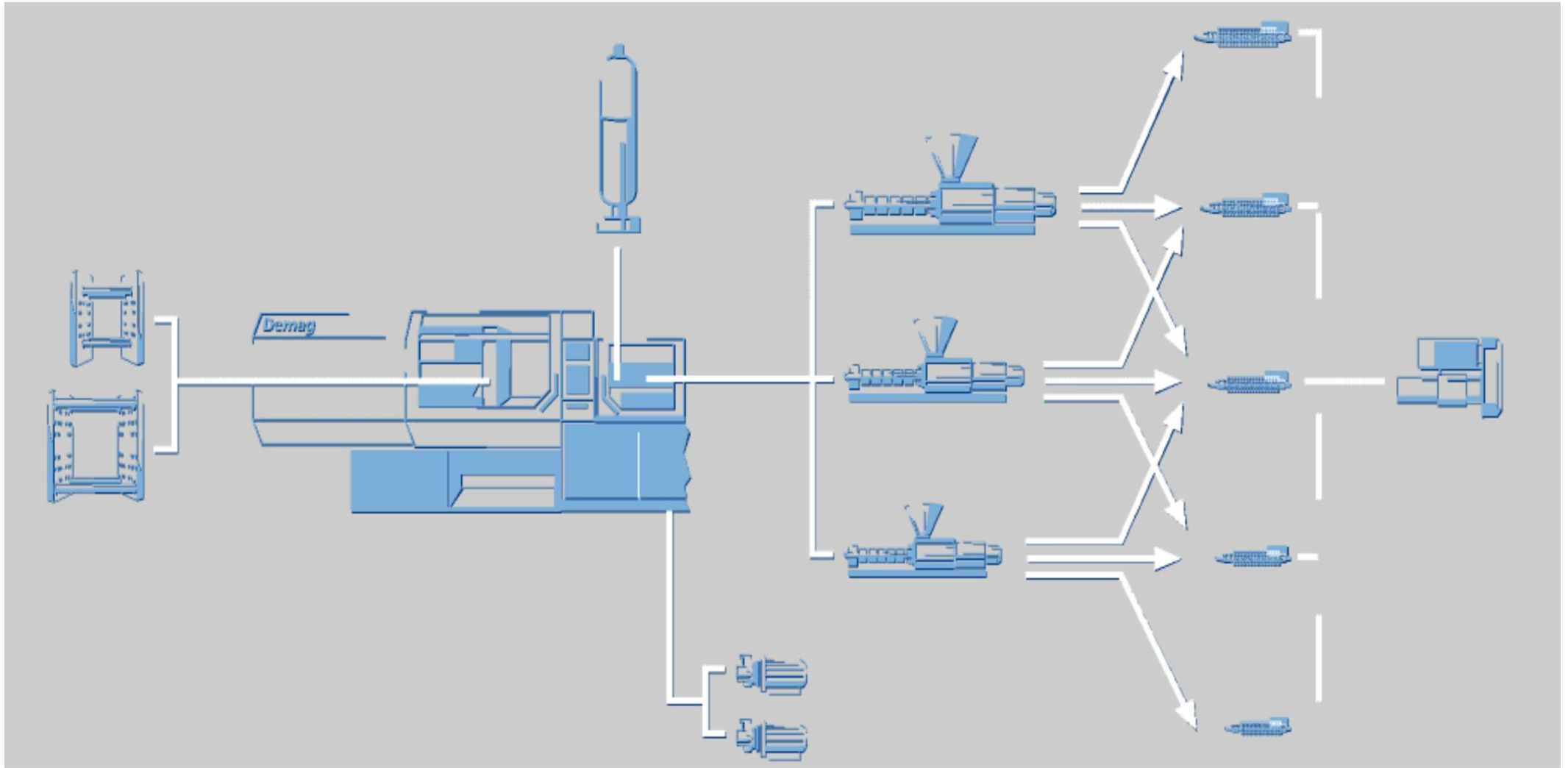
DEFINITION ET DIMENSIONNEMENT D' UNE PRESSE A INJECTER



Definition d'une machine



PLUSIEURS DIMENSIONS D'ENTRE-COLONNES OU TAILLE DE PLATEAUX
3 UNITÉS D'INJECTION POUR CHAQUE GROUPE D'UNITÉS DE FERMETURE
3 VIS DIFFÉRENTES POUR CHACUNE DES UNITÉS D'INJECTION



Clamping force		1250 kN		1500 kN		2000 kN		2500 kN		3000 kN		3300 kN	
Distance between tie bars [mm]													
	475 x 450	320	30/35/40	320	30/35/40								
		440	35/40/45	440	35/40/45								
		610	40/45/50	610	40/45/50								
	500 x 500			440	35/40/45	440	35/40/45						
				610	40/45/50	610	40/45/50						
				840	45/50/60	840	45/50/60						
	560 x 560					610	40/45/50	610	40/45/50				
						840	45/50/60	840	45/50/60				
						1450	50/60/70	1450	50/60/70				
	630 x 630							840	45/50/60	840	45/50/60		
								1450	50/60/70	1450	50/60/70		
								2300	60/70/80	2300	60/70/80		
	710 x 630											840	45/50/60
												1450	50/60/70
												2300	60/70/80



Unité et groupe d injection

Demag Plastics Group
Désignation du type
Désignation international

EL-EXIS S 125/475		
EL-EXIS S 125/475-320	EL-EXIS S 125/475-440	EL-EXIS S 125/475-610
1250-320	1250-440	1250-610

Groupe d'injection	
Diamètre de la vis	[mm]
Géométrie de vis	
Rapport L/D	
Pression d'inject. (jusqu'à 400 °C)	[bar]
Volume déplacé par course, maxi.	[cm ³]
Poids injectable, maxi. (PS, PE*)	[g]
Débit d'injection	
> avec accumulateur de pression	[cm ³ /s]
Débit de plastification (PS, PE*)	[g/s]
Course maxi. de la vis	[mm]
Course de la buse, SVO/SVP	[mm]
Profondeur de pénétr. de la buse (SVO)	[mm]
Force d'application de la buse	[kN]
Capacité de la trémie d'aliment.	[ltr.]

320					440					610				
30	35	40	30	35	35	40	45	35	40	40	45	50	40	45
standard	standard	standard	special ¹⁾	special ¹⁾	standard	standard	standard	special ¹⁾	special ¹⁾	standard	standard	standard	special ¹⁾	special ¹⁾
20	20	20	25	25	20	20	20	25	25	20	20	20	25	25
2420	1877	1437	2420	1877	2423	1855	1466	2423	1855	2418	1973	1598	2418	1973
124	168	220	124	168	177	231	293	177	231	255	323	399	255	323
110	150	200	90*	120*	160	210	270	130*	170*	230	290	360	190*	240*
710	910	1130	710	910	910	1130	1350	910	1130	1130	1350	1570	1130	1350
27	32	31	23*	27*	37	44	39	32*	38*	48	52	56	42*	47*
175	175	175	175	175	184	184	184	184	184	203	203	203	203	203
350/235					350/235					350/235				
20					20					20				
80					80					80				
70					70					70				



Caracteristiques générales

Demag Plastics Group
Désignation du type
Désignation international

EL-EXIS S 125/475		
EL-EXIS S 125/475-320	EL-EXIS S 125/475-440	EL-EXIS S 125/475-610
1250-320	1250-440	1250-610

Caractéristiques générales	
Volume du réservoir d'huile [litr.]	
Puissances électriques installées	
> moto-pompe ³⁾ [kW]	
> moteur électrique ³⁾ [≈ kW]	
> entraî. unité de fermeture ³⁾ [≈ kW]	
> chauffe du cylindre [≈ kW]	
> totale [≈ kW]	
Cadence à vide (Euromap 6a, 01/07) [s-mm]	
Poids net (sans huile) [≈ kg]	
Dimensions (Long. x larg. x Haut.) ⁴⁾ [≈ m]	
Cotes hors tout de l'entraîn. elec. (H) ⁵⁾ [mm]	

125/475-320					125/475-440					125/475-610				
400					400					400				
15					15					15				
15					22					27				
22					22					22				
7,9	8,3	11,7	11	13	8,3	11,7	13	13	16	11,7	13	14,8	16	19
60	60	64	63	65	67	71	72	72	75	76	77	79	80	83
1,15-332					1,15-332					1,15-332				
6550					6850					6850				
4,9x1,6x2,1					4,9x1,6x2,1					4,9x1,6x2,1				
0/0	0/0	0/222	0/0	0/276	0/0	0/332	138/488	34/384	182/532	3/353	159/509	318/668	203/553	384/734



Machines hydrauliques (course d ouverture depend de l' epaisseur du moule)

Désignation du type		ERGotech 100-310 / 100 - 430
Désignation internationale		1000-310 / 1000 - 430
Unité de fermeture		1000
Force de fermeture dynamique	kN	1000
Force de fermeture statique	kN	1000
Course d'ouverture du moule maxi	mm	500
Hauteur du moule mini	mm	250
Hauteur du moule maxi	mm	-
Distance maxi entre plateaux	mm	750
Dimension des plateaux porte-moule	mm	580 x 590
Passage libre entre colonnes	mm	400 x 400
Poids du moule maxi	kg	510
dont le poids du moule sur la plaque de montage mobile	kg	350



Chapitre 2

DEFINITION DE L' UNITE DE FERMETURE



 5	0MENU PRINCIPAL	..	Je 29.07.04
	[3] Pompe à l'arrêt	0.00	10:10:14

Demag *Plastics Group*
Ergotech

Presse à Injecter
Ergotech 150 / 500 - 610 h

<C>

Contraste +	Contraste -	Contraste standard		Machine	Affichage tout/bien	Affichage normal	Affichage inverse
----------------	----------------	-----------------------	--	---------	------------------------	---------------------	----------------------



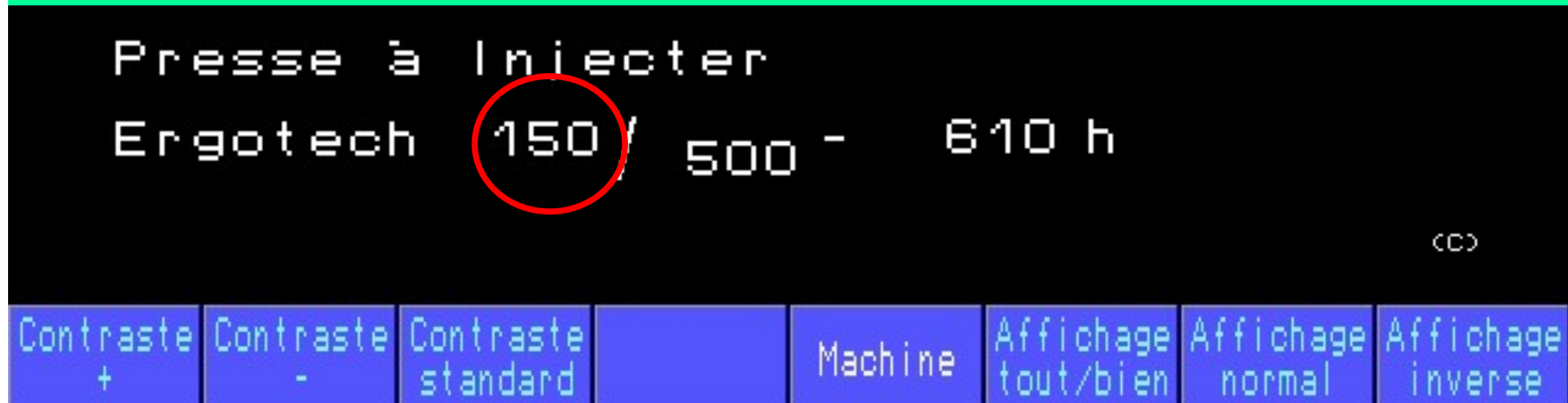
FORCE DE FERMETURE EN TONNES.

La presse a la possibilite d'exercer une pression de 150 T par cm^2 sur la surface du moule.

Tenir compte:

- 1) De la course d ouverture necessaire du moule (robot)
- 2) Poids du moule
- 3) Dimension de l outillage

Il est alors imperatif de calculer la force de fermeture reellement necessaire et suffisante afin de ne pas endommager les plans de joints du moule et de ses events.



PASSAGE ENTRE COLONNES.

Certain constructeurs de machines offrent la possibilité de choisir des tailles de plateau différentes suivant les besoins du client



Machines à genouilleres (course d'ouverture constante)

Demag Plastics Group		EL-EXIS S 125/475		
Désignation du type		EL-EXIS S 125/475-320	EL-EXIS S 125/475-440	EL-EXIS S 125/475-610
Désignation international		1250-320	1250-440	1250-610
Unité de fermeture		125/475		
Force de fermeture	[kN]	1250		
Force de maintien	[kN]	1375		
Course d'ouverture du moule	[mm]	445		
Hauteur mini. du moule	[mm]	230		
Hauteur maxi. du moule/agrandie	[mm]	460/560		
Dist. maxi. entre plateau/agrandie	[mm]	905/1005		
Cotes des plateaux porte-moule (h x v)	[mm]	690x660		
Passage libre entre colonnes (h x v)	[mm]	475x450		
Poids maximal du moule	[kg]	1450 ²⁾		
Poids maxi. du moule sur plateau mobile	[kg]	730		
Poids maximal du moule sur plateau fixe	[kg]	1100		
Course d'ejection	[mm]	140		
Force d'ejection	[kN]	59		
Force de rétraction	[kN]	29		

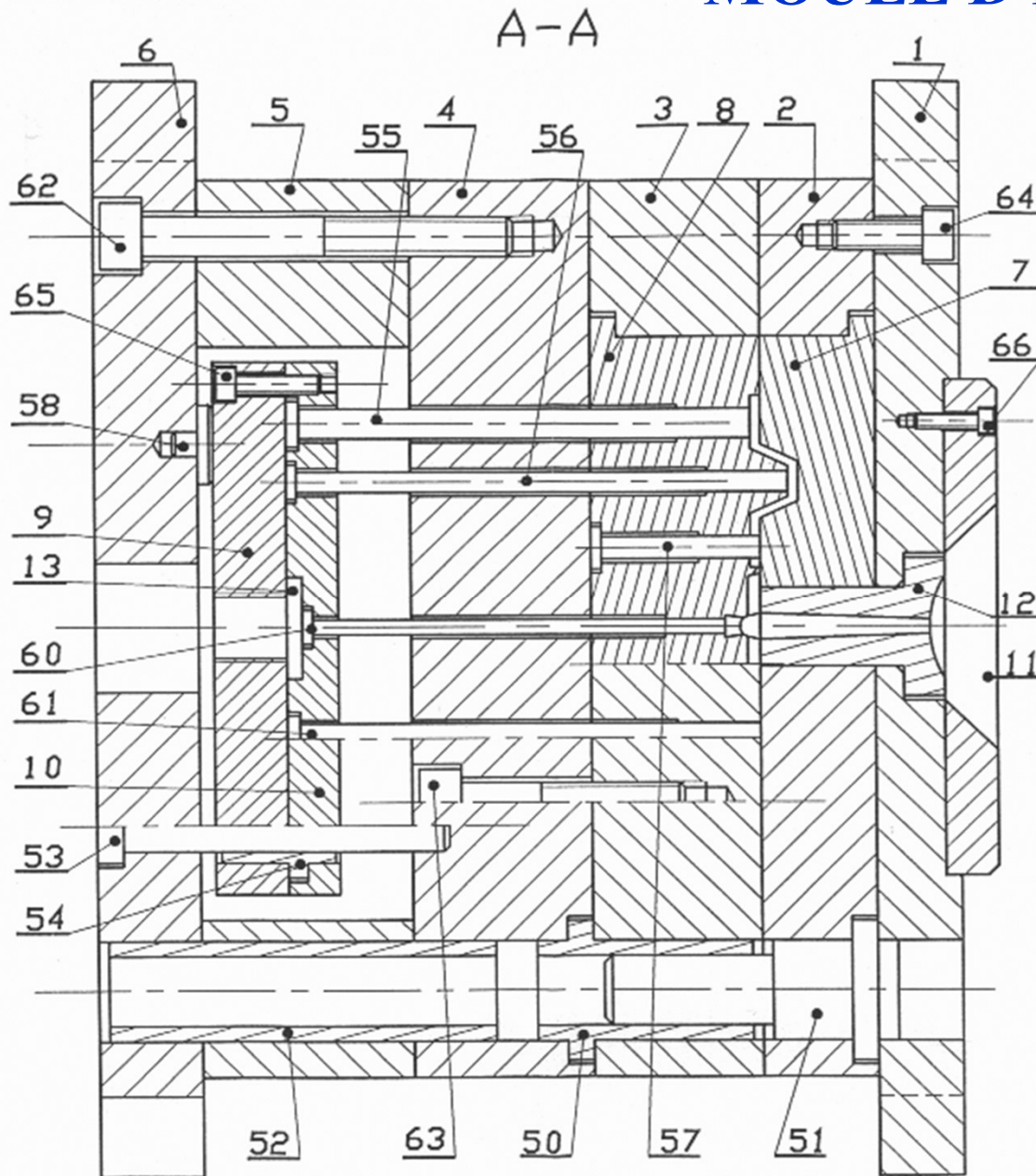


Chapitre 3

SAVOIR CALCULER LA FORCE DE FERMETURE

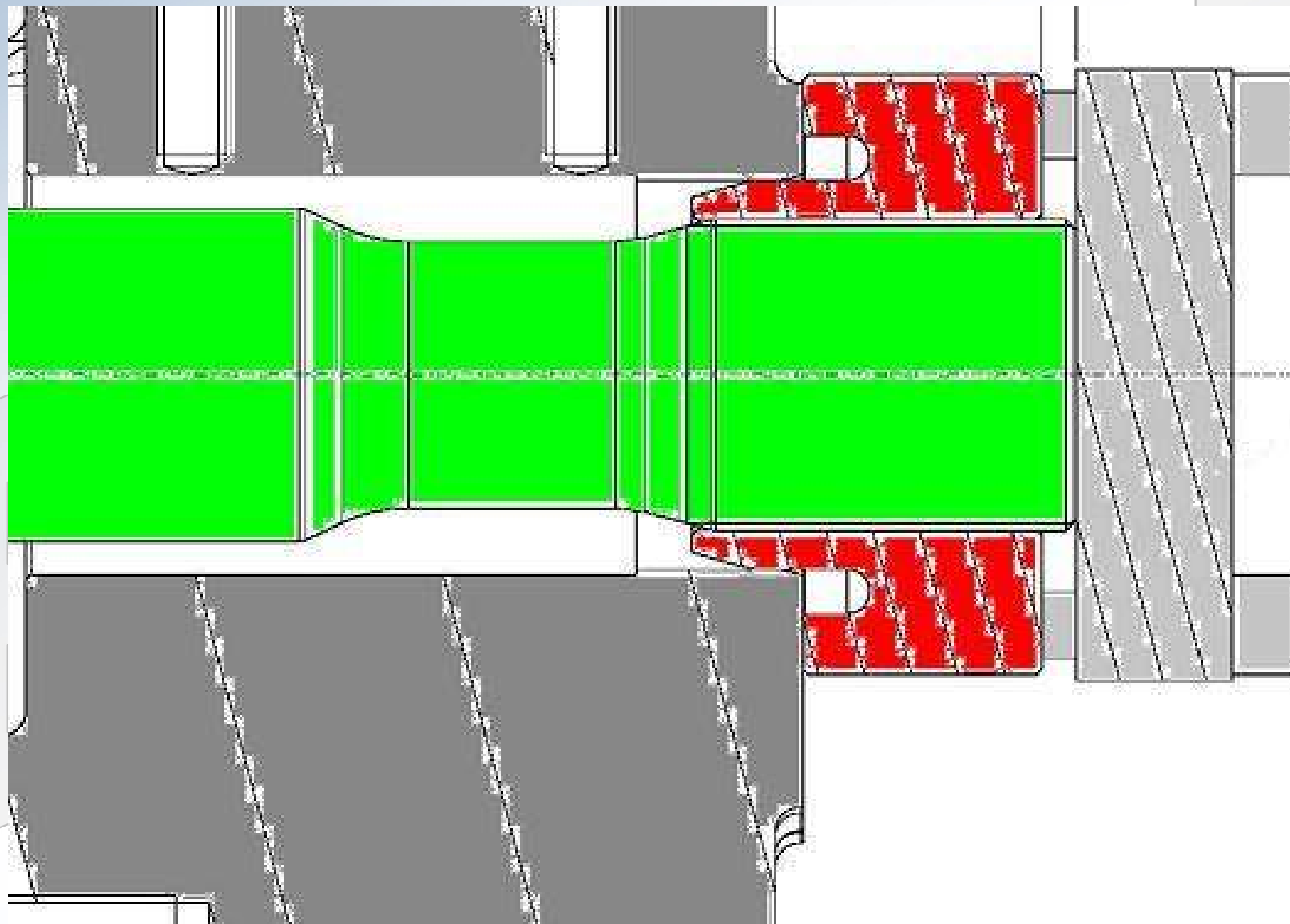


MOULE D INJECTION



50	Bague de guidage épaulée	66	Vis CHC M 4 x 15
		65	Vis CHC M 6 x 20
13	Entretoise éjecteur central	64	Vis CHC M 8 x 30
12	Reçu de buse	63	Vis CHC M 12 x 50
11	Rondelle ou bague de centrage	62	Vis CHC M 12 x 100
10	Plaque porte éjecteurs	61	Rappel éjection
9	Contre plaque porte éjecteurs	60	Ejecteur central
8	Empreinte arrière ou mobile	58	Repos éjection
7	Empreinte avant ou fixe	57	Broche moulante
6	Semelle arrière ou mobile	56	Ejecteur cylindrique
5	Tasseaux ou entretoises	55	Ejecteur cylindrique
4	Contre plaque porte empreinte arrière ou mobile	54	Bague de guidage (épaulée)
3	Plaque porte empreinte arrière ou mobile	53	Colonne de guidage (éjection)
2	Plaque porte empreinte avant ou fixe	52	Douille de centrage
1	Semelle avant ou fixe	51	Colonne de guidage épaulée

COLONNES TYPE TAILLE DE GUEPE / ALLONGEMENT 2,3mm



Logiciel de calcul de définition machine

Definition Machine en fonction de la pièce

PIECE

Carotte

Surface totale

Surface frontale

Epaisseur

Longueur flux

Nb empreintes

cm3

96 cm2

29 cm2

1 mm

50 mm

4

MATIERE

ABS

Diffusité thermiq

Temp. matière

Temp. moule

Temp. figeage

Temp. démoulag

Densité

Coef. remplissag

0,084 mm2/s

240 °C

60 °C

140 °C

75 °C

1,050

1,500

Volume

Poids

38,4 cm3

40,32 gr

Pression inject.

Tonnage

289 bar

50 Tonne

Epaisseur Maxi (Calcul refroidissement)

Epaisseur Mini (Calcul Force)

Forme piece

3

0,9

27,7

28,6

1

Cerde

Machine

100 T

Tps inj. dynam.

Tps maintien

Tps ouv./ferm.

Tps refroidis.

Tps cycle

0,30

0,94

7,15

27,70

36,08

Qualité du moule

Moule neuf

310

Vis

35

Taux horaire

Prix pièce

Nb pièce heure

Conso. matière

Volume dosage

€

0 €

399

4 KG

23 %



Rappel de quelques notions de base

Pour des raisons d'homogénéité et de pratique, nous prendrons comme unité le kg, le cm, et le cm² : 1 cm² = 100 mm².

Sachant que l'unité légale de la pression est le : Bar

l'unité légale de la force est le : Newton

$$9.8 \text{ newtons} = 0.98 \text{ déca newtons (à 2 \% près)} = 1 \text{ daN}$$

Surface d'un
cercle

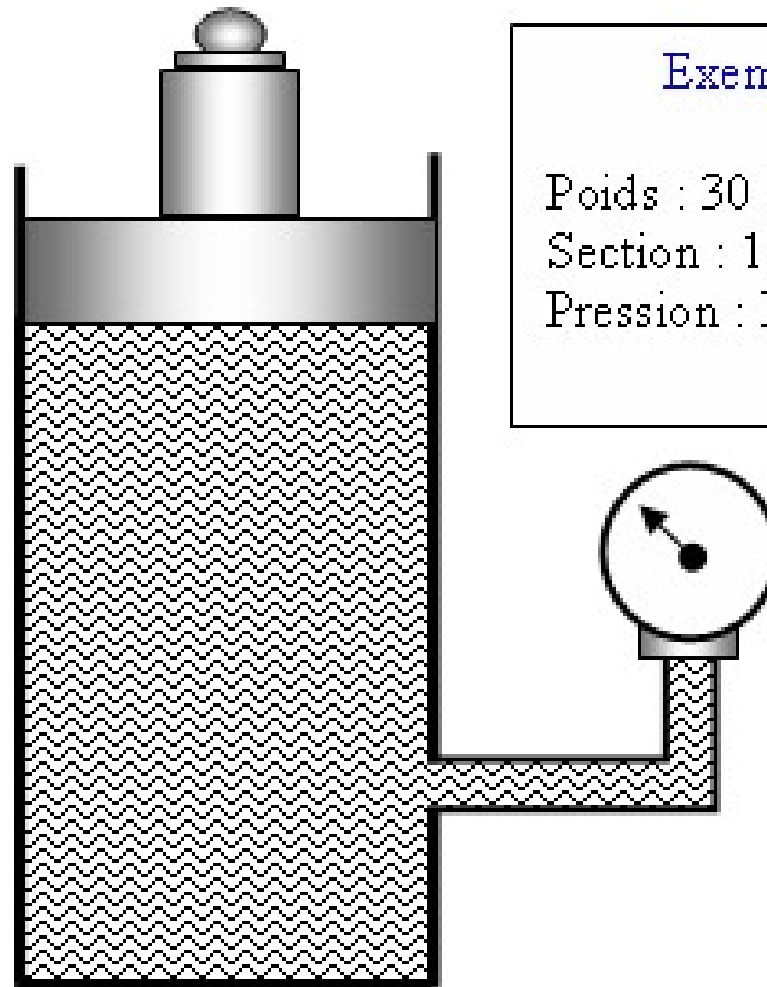
$$S = 3,14 \times r^2$$

Calcul d'une
force

$$F = P \times S$$



NOTIONS DE FORCE



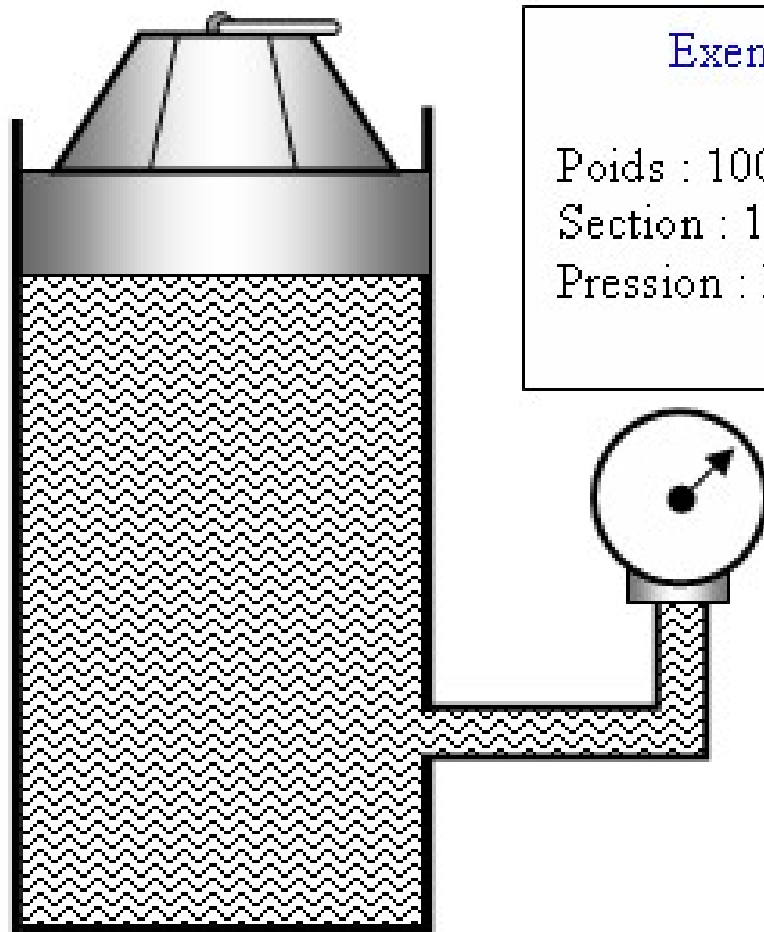
Exemple d'application
1^{er} cas

Poids : 30 daN

Section : 100 cm²

Pression : $P = \frac{F}{S} = \frac{30}{100} = \mathbf{0,3 \text{ bars}}$





Exemple d'application

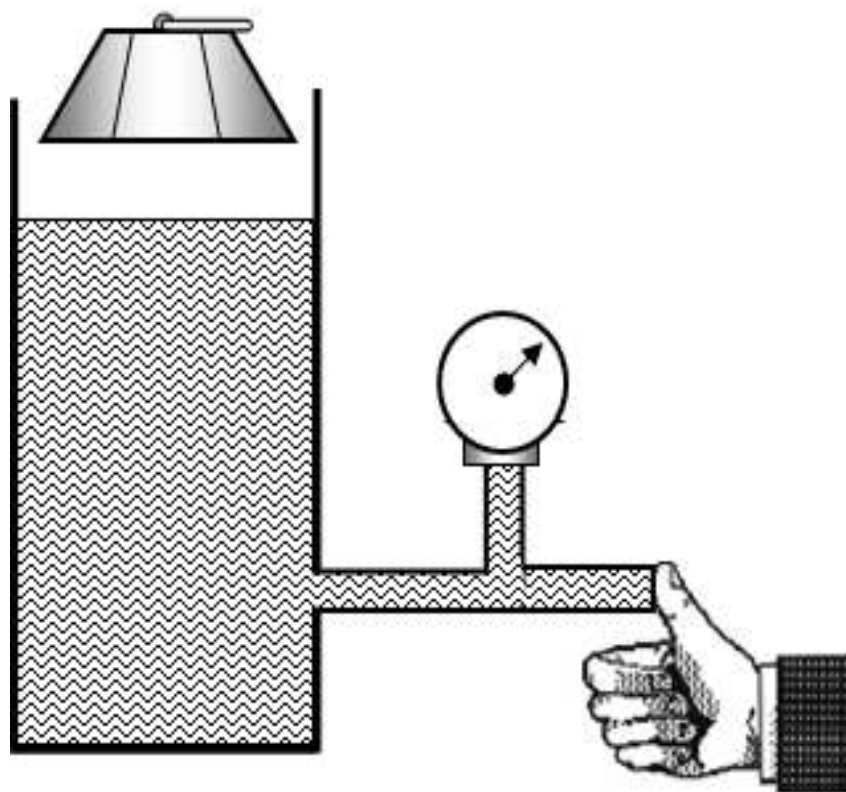
2^{ème} cas

Poids : 100 daN

Section : 100 cm²

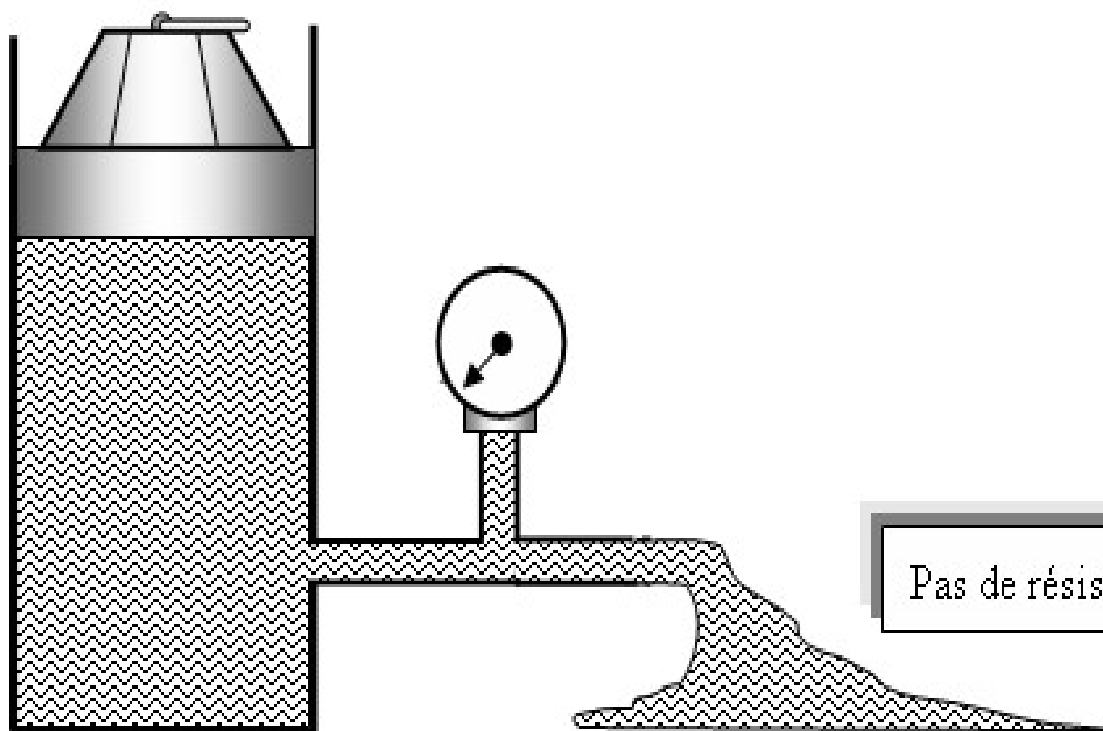
Pression : $P = \frac{F}{S} = \frac{100}{100} = \mathbf{1 \text{ bar}}$





Résistance ou obstacle = **Pression**





Pas de résistance = **Pas de pression**



Pression d'injection, de maintien et interne de moule requisies pour différents articles

Groupe de produit	Article	Matière	Temps d'injection s	Temps de maintien en pression s	Pression d'injection bar	Pression de maintien bar	Pression interne moule bar
Pièces à usage unique/multiple Exigences de qualité Ecart dimensionnel et de forme: moyen Constitution structure: moyenne Qualité de surface: moyenne	Couvercle fileté	PP	0,8	2,5	1200	500	330 - 380
	Bouchon fileté	PE	1,3	3,5	950	500	350 - 400
	Capuchon fileté	PE	1,2	2,5	1500	800	550 - 600
	Couvercle à charnière	PE	0,7	1,5	1200	500	350 - 400
	Bec verseur	PE	0,8	1,6	1300	500	350 - 400
	Bol malaxeur	PP	1,5	3,0	900	500	300 -350
Pièces à usage multiple Exigences de qualité Ecart dimensionnel et de forme: faible Constitution structure: faible Qualité de surface: moyenne	Passoire	PP	1,3	3,0	1050	550	300 - 350
	Chemise DIN - A4	PS	1,8	2,2	1100	550	300 - 350
	Parure de bureau	SAN	1,9	2,2	1000	600	350 - 400
	Filtre à café	SAN	1,4	3,5	950	600	350 - 400
Pièces à usage unique Exigences de qualité Ecart dimensionnel et de forme: grand Constitution structure: moyenne Qualité de surface: moyenne	Cylindre	PP	0,5	1,8	1300	600	350 - 400
	Piston	PP	1,1	4,0	850	500	400 - 450
	Pipette	PP	0,6	0,8	1400	600	400 - 450
	Eprouvette	PS	0,6	1,0	1200	550	400 -450
	Boîte de Pétri	PS	0,3	1,3	1200	550	400 - 450
Emballage à usage unique/multiple Exigences de qualité Ecart dimensionnel et de forme: moyen Constitution structure: moyenne Qualité de surface: moyenne	Gobelet	PS	0,2	0,7	1300	650	550 - 600
	Pot de yaourt	PP	0,15	0,4	1500	700	550 - 600
	Pot à plantes	PP	0,11	0,4	1600	700	600 - 700
	Pot de glace	PP	0,2	0,5	1600	800	550 - 600
	Seau	PP	0,46	0,6	1800	800	450 - 500
Pièces optiques Exigences de qualité Ecart dimensionnel et de forme: grand Constitution structure: grande Qualité de surface: moyenne	Feu arrière	PMMA	1,4	9,0	1300	850	600 - 650
	Lentille optique	PMMA	18,0	55,0	800	800	600 - 650
	Prisme	PMMA	15,0	50,0	850	800	600 - 650
	Diffuseur	PC	4,0	9,0	1500	850	600 - 650
	Verre de lunettes	PMMA	4,0	12,0	950	800	600 - 650



Respiration de moule admissible en fonction de l'article et de la dimension de la machine

Pièce moulée	Matière	Dimension machine Force de fermeture (KN)	Respiration (mm)	
			Phase d'injection	Phase pression de maintien
Connecteur multipoints	PBT	800	0,01	0,01
Connecteur	PA 6 - GF	1000	0,01	0,01
Roue dentée	POM	1000	0,01	0,01
Boîtier de portable	PC	1000	0,02	0,02
Rouleau de programme	POM	1000	0,02	0,02
Pot de yaourt	PP	1500	0,02	0,02
Cassette audio	PS	1500	0,02	0,02
Capuchon à vis	PP	1000	0,02	0,02
Bouchon fileté	PP	1500	0,02	0,02
Piston de seringue à usage unique	PP	1500	0,01	0,01
Cylindre seringue à usage unique	PP	1500	0,02	0,02
Microdisquette 3 1/2"	ABS	2000	0,02	0,02
Seau 5,8 l	PP	2500	0,04	0,03
Pochette CD	PS	3000	0,02	0,02
Boîtier aspirateur	ABS	3000	0,04	0,04
Lentille	PMMA	3300	0,05	0,05
Enjoliveur	PA6	4000	0,04	0,05
Bac de stockage	PS	5000	0,04	0,04
Coffret de téléviseur	PS	5000	0,06	0,06
Feu arrière	PMMA	6500	0,04	0,05



Pressions nécessaires dans le moule pour des articles de différents groupes de produits

Groupe de produits	Article	Matériau	Pression dans le moule (bar)
1 Articles d'emballage	pots de yaourt	PS	600– 800
	conteneurs	PE	500– 700
	capuchons d'aérosols	PP	400– 600
	seaux	PP	500– 700
2 Pièces techniques de précision	connecteurs douilles	PA, PC, PBTP	500– 700 600– 800
3 Pièces techniques industrielles	engrenages roues de programme	POM, PA PBTP	700– 800 700– 800
4 Articles optiques	lentilles optiques feux-arrière automobile	PMMA	600– 800 500– 700
5 Articles de précision à moulage rapide	rasoirs jetables	PS	400– 500
	cadres de dispositifs	PS	400– 500
	attaches de câbles	PA	800– 1200
6 Pièces médicales	seringues jetables	PE	400– 500
	pipettes	PP	500– 600
7 Articles automobile	grilles de radiateurs	PP	400– 500
	pièces de tableaux de bord	ABS	400– 500
	pare-chocs	Blends	400– 500
8 Articles techniques d'emballage	boîtiers cassettes	PS	350– 450
	cassettes vidéo	ABS	300– 400
	emballages CD	PS	400– 500
9 Articles de bureau	règles	PS, SAN	400– 500
	équerres	CAB	
10 Pièces industrielles	carters	PP	400– 500
	recouvrements	ABS	300– 400
	boîtiers d'aspirateurs	PP	400– 500
	boîtiers	PS	300– 400
11 Pièces en PVC dur	raccords	PVC	400– 500
12 Jouets	articles avec faibles exigences en matière de qualité de surface et dimensions	PE PP PS	250– 350



Exemple de calcul de la force de fermeture

Exemple de calcul de la force de fermeture

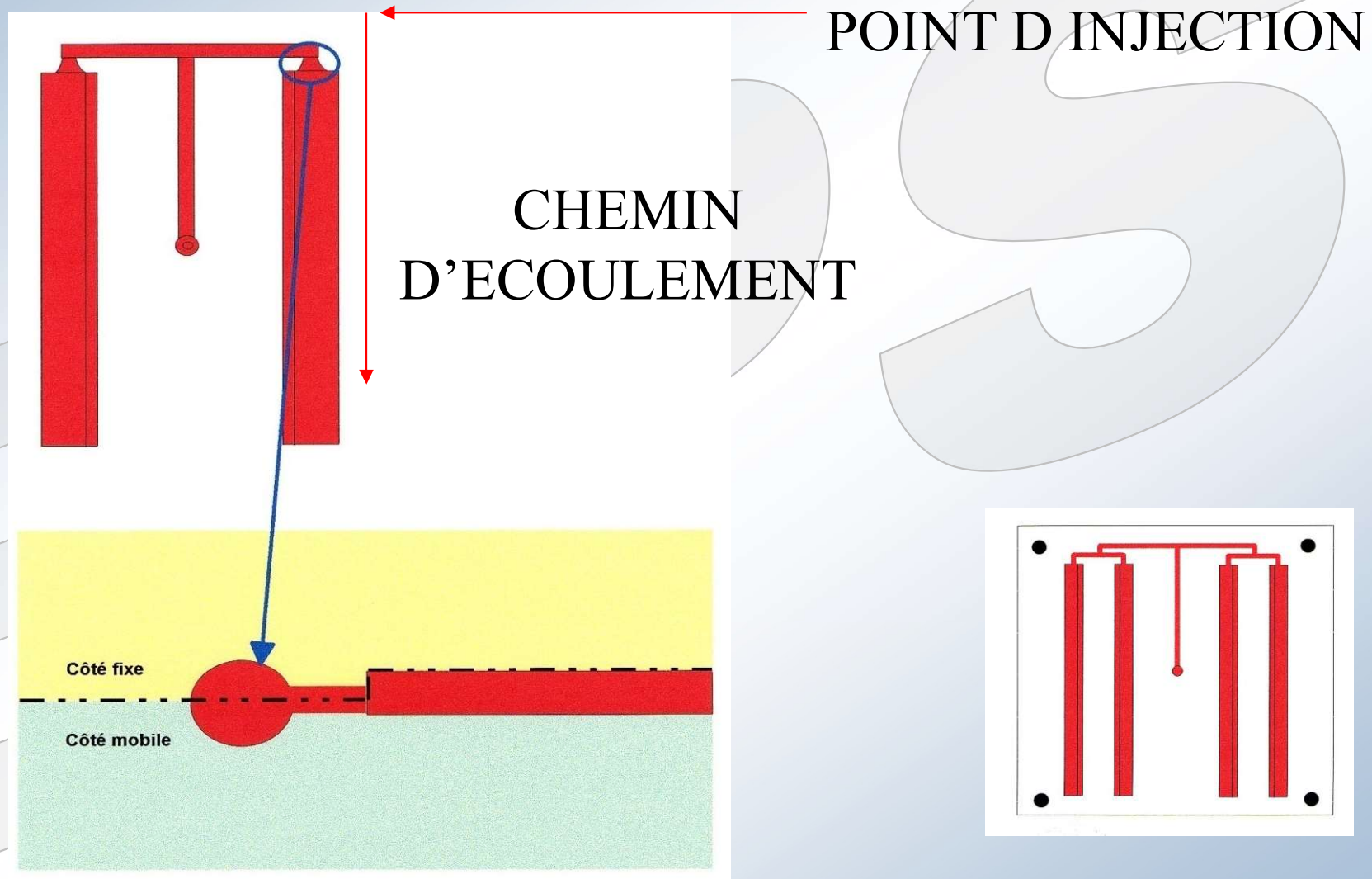
1. Détermination de la surface projetée de la pièce
(surface à injecter x nombre de cavités)
2. Matériau: propriétés d'écoulement et indice de fusion
3. Détermination de la pression dans le moule nécessaire

Epaisseur de paroi }
Ecoulement } Rapport écoulement/épaisseur de paroi

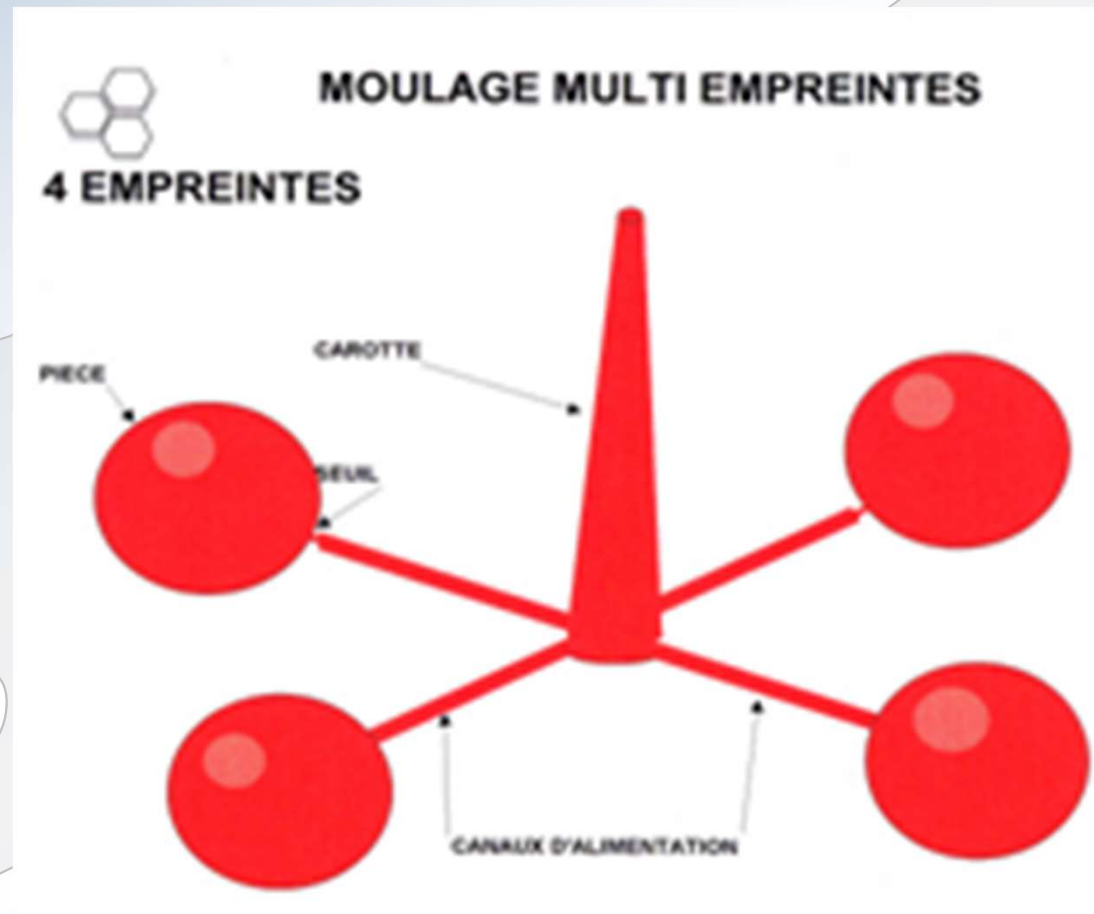
4. La force de fermeture nécessaire résulte donc de:
pression dans le moule nécessaire x surface à injecter
projetée



1°) TROUVER LE OU LES POINTS D INJECTION

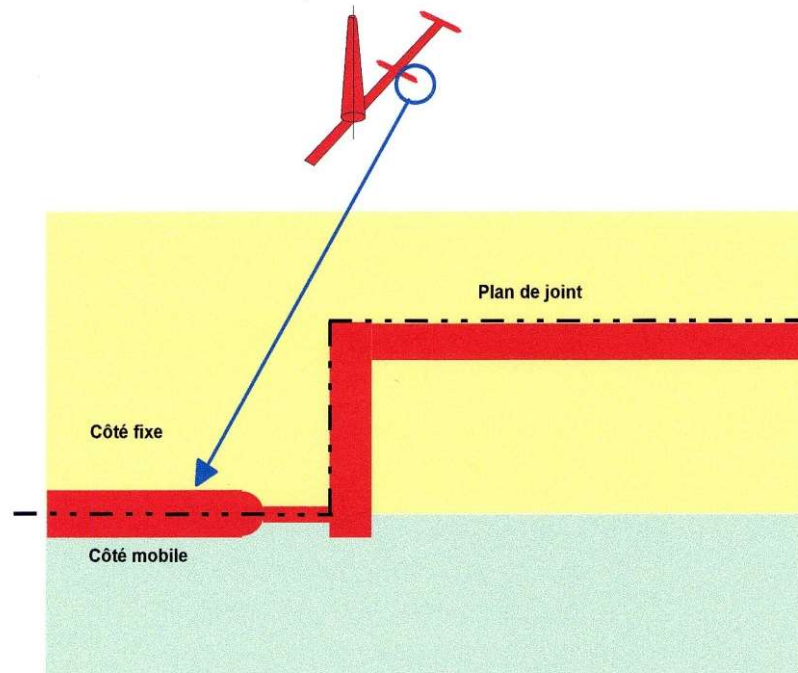


1°) TROUVER LE OU LES POINTS D INJECTION

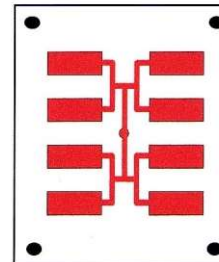
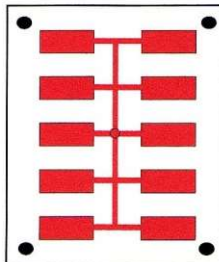


CLASSIQUE (A couper à la pince)

Moules multi empreintes. Pièces techniques



Moule multi empreintes avec carotte et canaux d'alimentation
Cette solution ne doit pas être retenue
l'écoulement n'est pas identique pour chacune des pièces.
Pas d'équilibrage de la pression.



Alimentation équilibrée.
Solution à retenir.

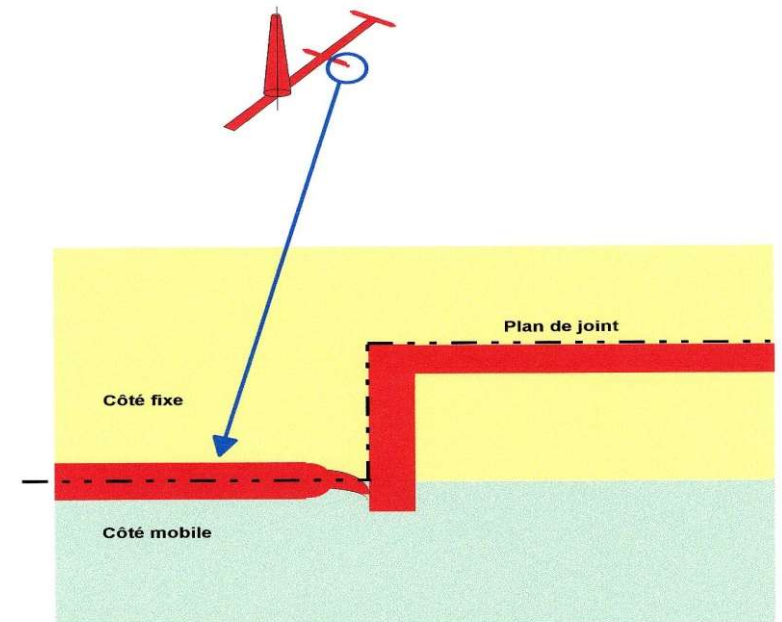
SOUS MARINE

Moules multi empreintes. Pièces techniques; articles ménagers

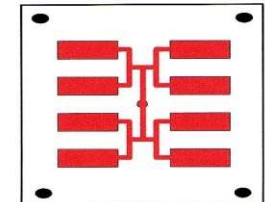
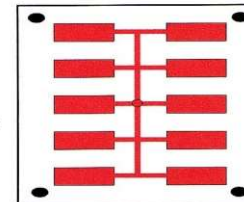
Le seuil se trouve sous le plan de joint du moule.

A l'éjection, le seuil est sectionné et la pièce est séparée de la carotte.

La forme en "courage" de l'attaque permet à l'éjection de la carotte l'arrachage du point d'injection.



Moule multi empreintes avec carotte et canaux d'alimentation
Cette solution ne doit pas être retenue
l'écoulement n'est pas identique pour chacune des pièces.
Pas d'équilibrage de la pression.



Alimentation équilibrée.
Solution à retenir.



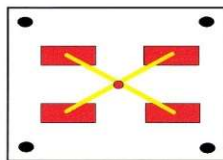
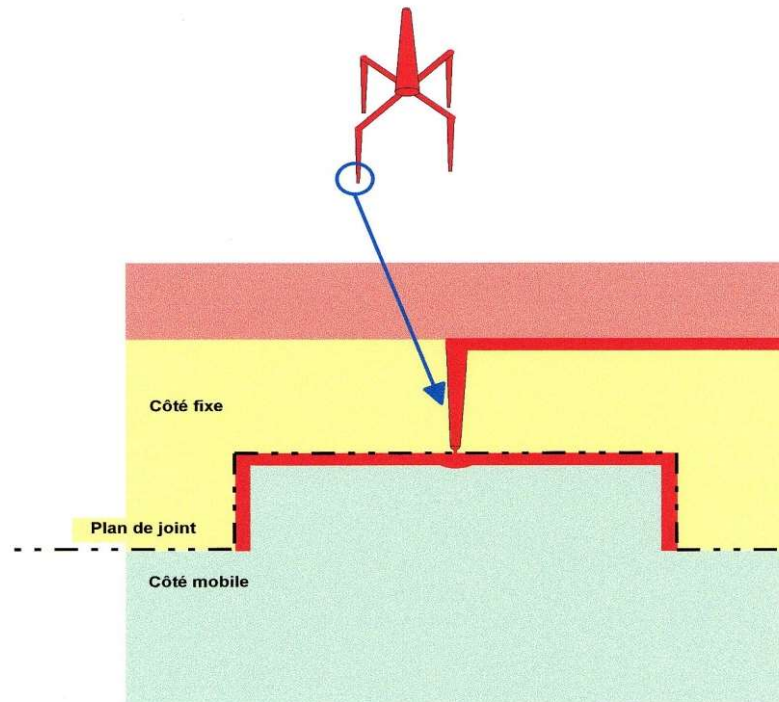
Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

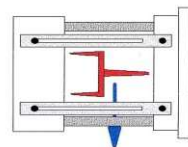
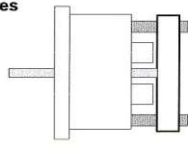
PIN POINT

Paroi mince, grande cadence
Moule trois plaques



Moule trois plaques

Côté mobile



Côté fixe

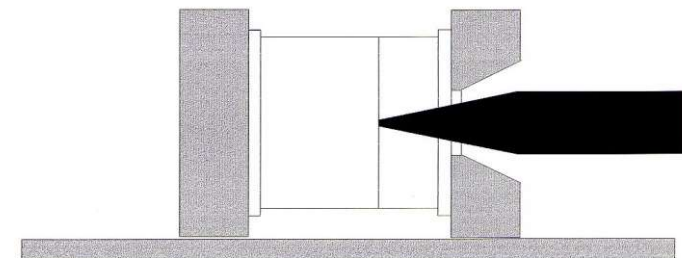
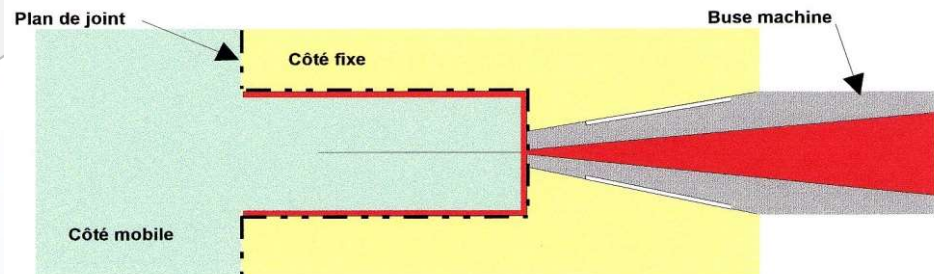
BUSE PLONGEANTE

Paroi mince, grande cadence
(Seaux) éviter une carotte longue à refroidir

Dans le cadre de pièces minces, le temps de refroidissement est court
Seaux en PP épaisseur 1,5 mm refroidissement 4 secondes
La carotte, pour un diamètre de 6 mm exige environ vingt secondes
La carotte insuffisamment refroidie risque la rupture à l'ouverture machine
Il est anormal qu'un temps de cycle soit conditionné par le refroidissement de la carotte

Rémede: Supprimer la carotte

Pas de carotte



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

CAROTTE CANADIENNE

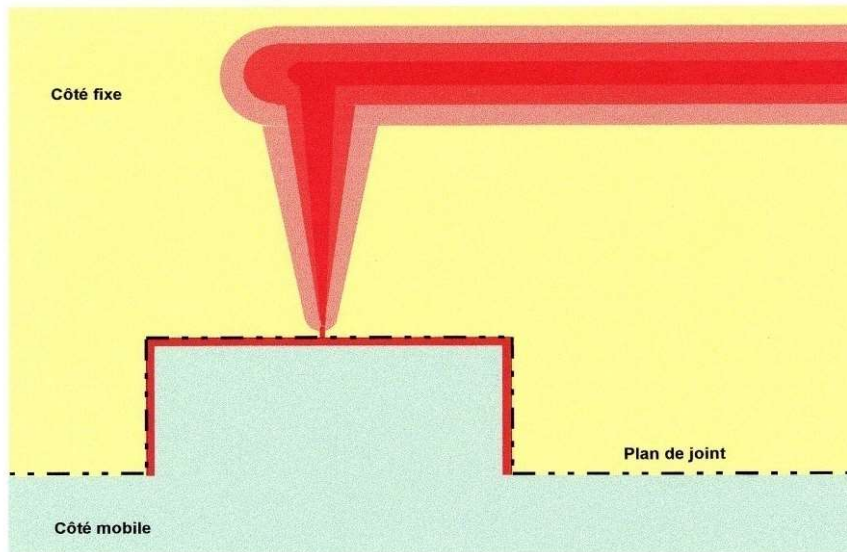
Canal chaud sans résistance électrique

Le canal est de dimension importante 15 à 20 mm de diamètre. Une fois rempli de matière, l'extérieur refroidit mais la veine chaude reste présente et la matière chemine dans la veine chaude à chaque injection.

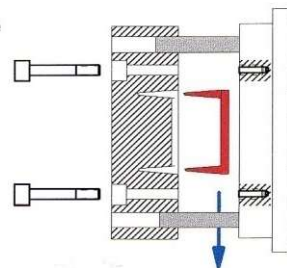
Après un arrêt ou au démarrage; il est nécessaire d'extraire la carotte solidifiée. Le moule est construit comme un moule trois plaques. En position moulage, les deux plaques côté fixe sont assemblées par des vis.

La ou les premières injections serviront au remplissage de la carotte canadienne.

Il faut décompresser le canal chaud pour éviter une coulée au point d'injection (Succion)



Extraction de la carotte canadienne



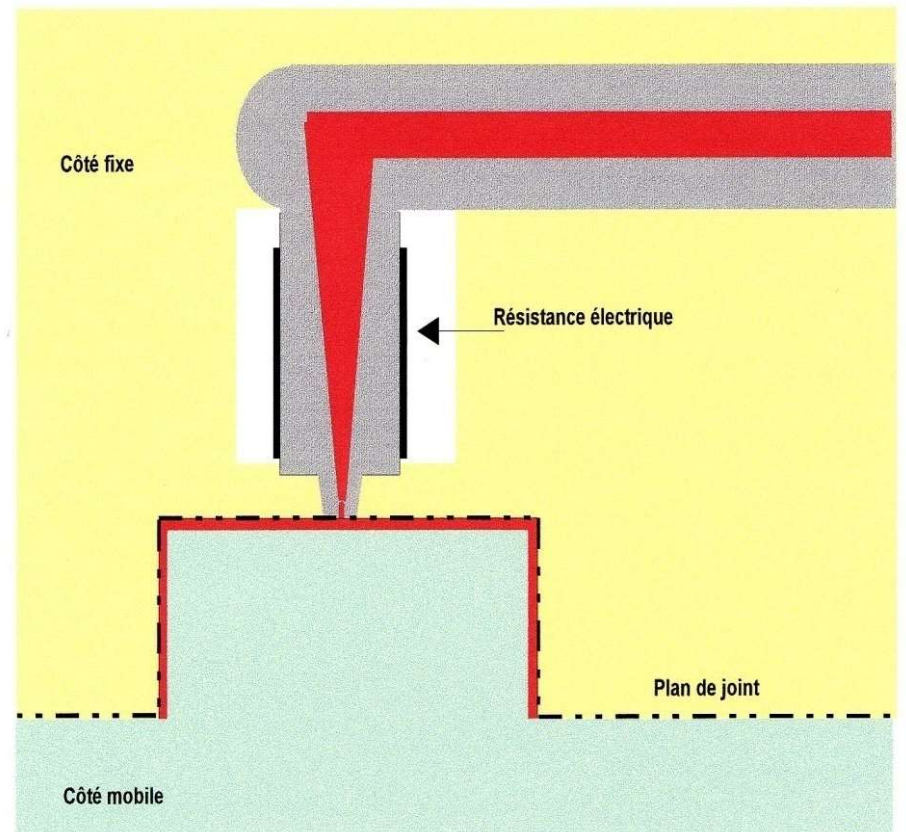
CANAL CHAUD AVEC BUSETTE

Plusieurs zones de chauffage moule régulent la température du canal chaud

La température de la matière est régulée dans le cylindre machine, dans la buse et dans le canal chaud jusqu'à au seuil

Il est admis que l'on peut, au maximum, contrôler 2 seuils par zone de chauffe.

Il faut décompresser le canal chaud pour éviter une coulée au point d'injection (Succion)



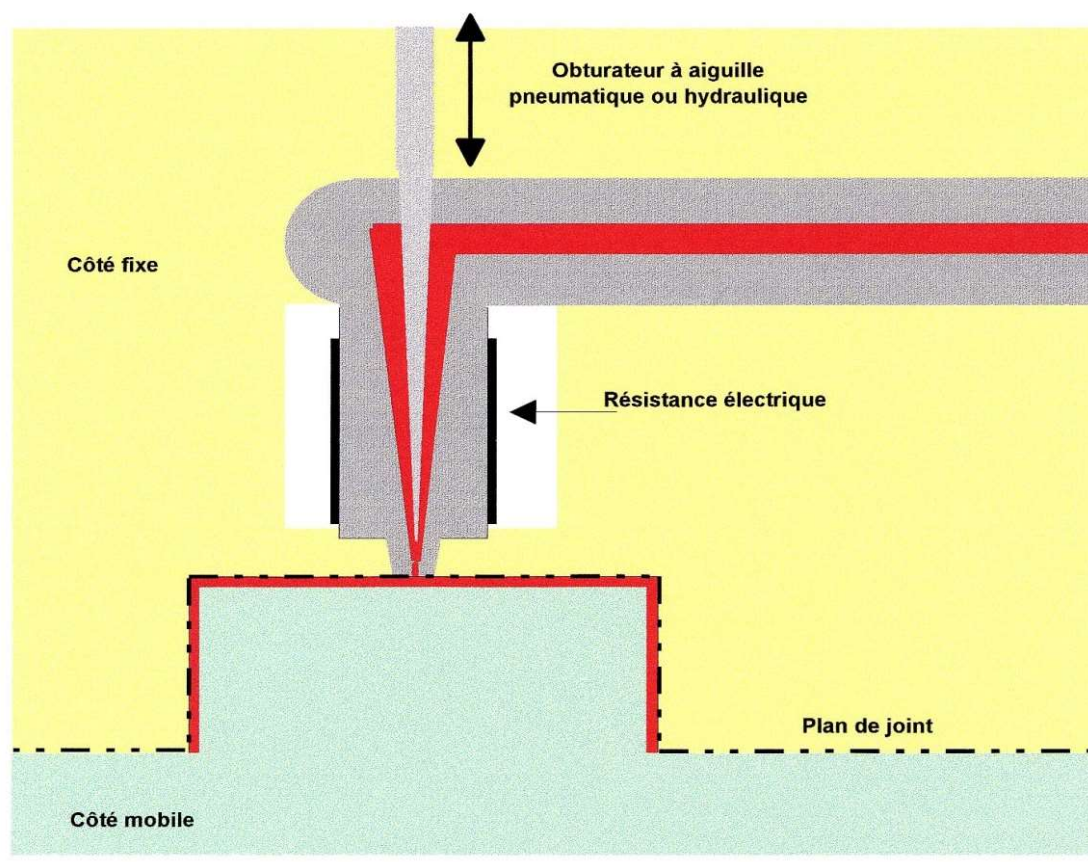
CANAL CHAUD AVEC BUSETTE A OBTURATEUR

Plusieurs zones de chauffage moule régulent la température du canal chaud

La température de la matière est régulée dans le cylindre machine, dans la buse et dans le canal chaud jusqu'à au seuil

Au moment de l'injection l'obturateur s'ouvre. A la fin du maintien, il se ferme évitant ainsi une coulée de matière dans le moule.

Cette coulée se produit à cause de la pression dans le canal chaud

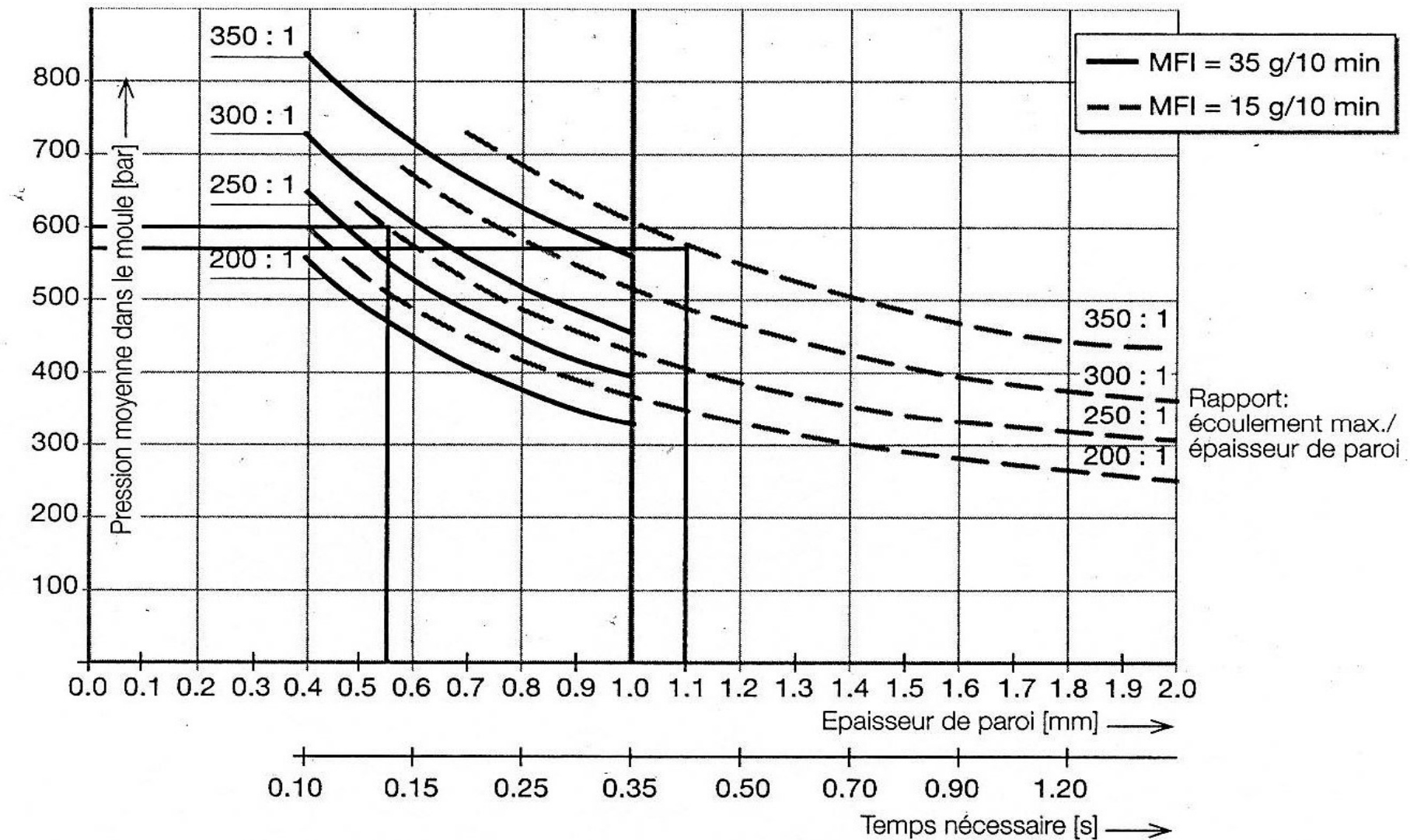


Recherche du facteur (chemin écoulement / épaisseur)* coef remplissage

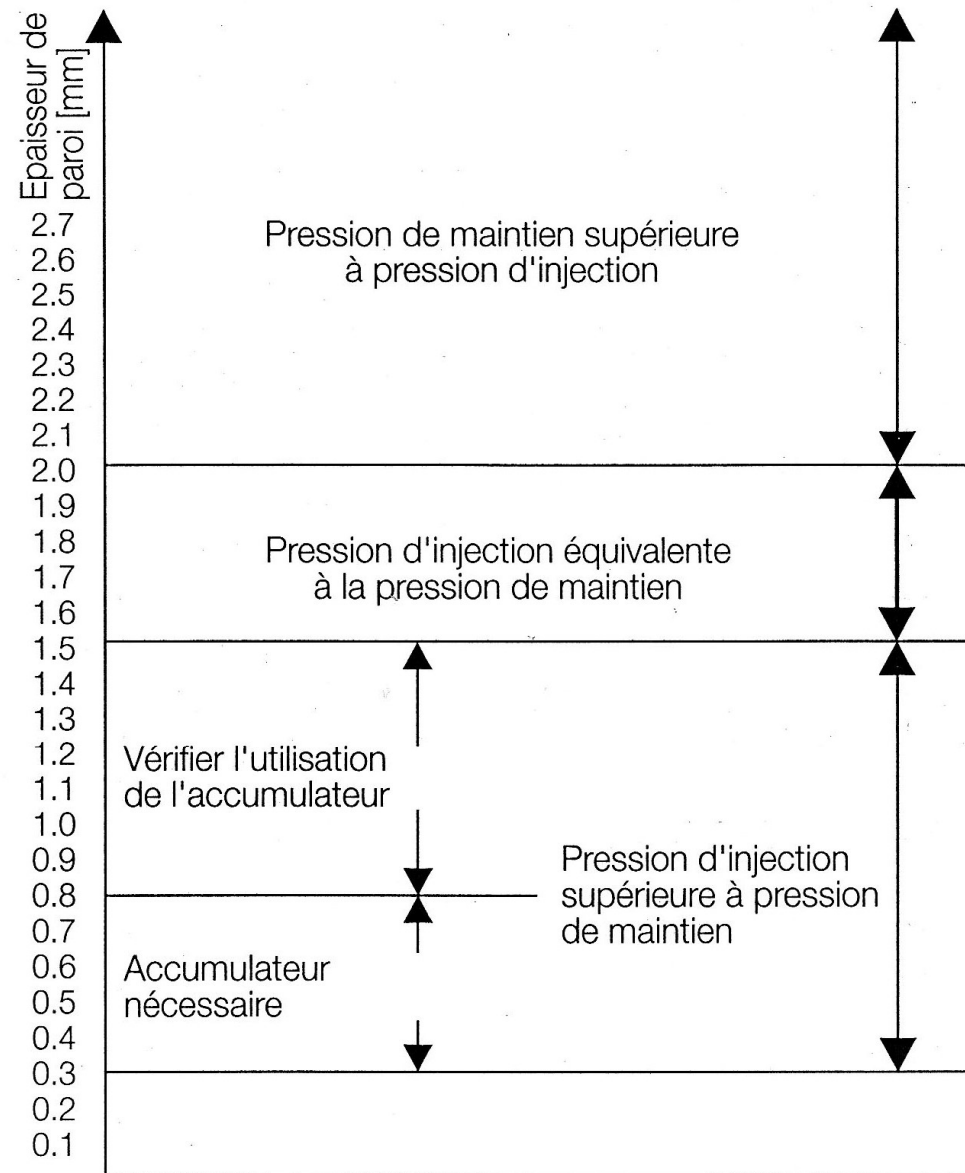
MATIERE	DIF.THER.	T*INJ.	T* MOULE	T* FIGEAGE	T* DEMOUL.	DENSITE	Coef. remplissage
ABS	0,084	240	60	140	75	1,05	1,5
P.A.6	0,065	240	60	190	100	1,13	1,35
PA.6.6	0,065	280	80	220	120	1,14	1,4
PA.6.6FV	0,065	290	100	220	140	1,37	1,4
PBT	0,08	260	80	200	100	1,29	1,3
PC	0,09	300	100	190	120	1,18	1,8
PE bd	0,09	230	25	120	70	0,93	1
PE hd	0,077	250	50	120	80	0,95	1
PETP	0,09	280	60	200	90	1,34	1,35
PMMA	0,06	240	80	130	90	1,18	1,65
POM	0,0533	205	90	145	110	1,42	1,5
PP	0,065	240	35	110	70	0,9	1
PPO	0,08	285	80	200	100	1,08	1,5
PS	0,083	230	40	120	75	1,03	1
PVC rig.	0,05	185	50	120	80	1,4	1,4
PVC souple	0,05	170	40	120	60	1,3	1,4
SAN	0,085	230	40	120	75	1,08	1,5



Pression efficace dans le moule pour des groupes de pièces en fonction de l'épaisseur de paroi et du rapport écoulement / épaisseur de paroi.

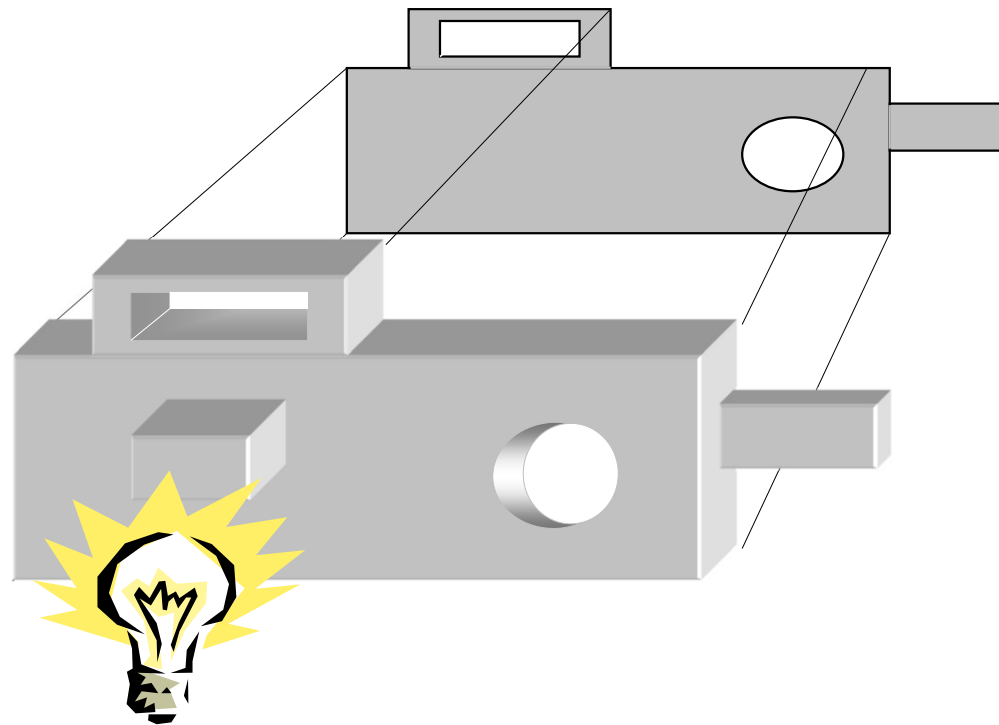


Plages d'épaisseurs de parois pour utilisation d'accumulateur, pression d'injection et de maintien



Surface projetée surface frontale

Cette surface serait la surface de l'ombre de la pièce ou de la moulée si elle était éclairée dans une direction perpendiculairement au plan de joint.



On voit que seules les surfaces parallèles au plan de joint ou perpendiculaires à la fermeture entrent en compte pour le calcul de la surface projetée.

Exemple

⇒ Pression sur la matière = 1250 bars

⇒ Pertes de charges = 40%

⇒ Moulée : Deux pièces rectangulaires de 60 x 80 mm portant chacune un trou carré de 20 mm de côté et un trou cylindrique de Ø 20.

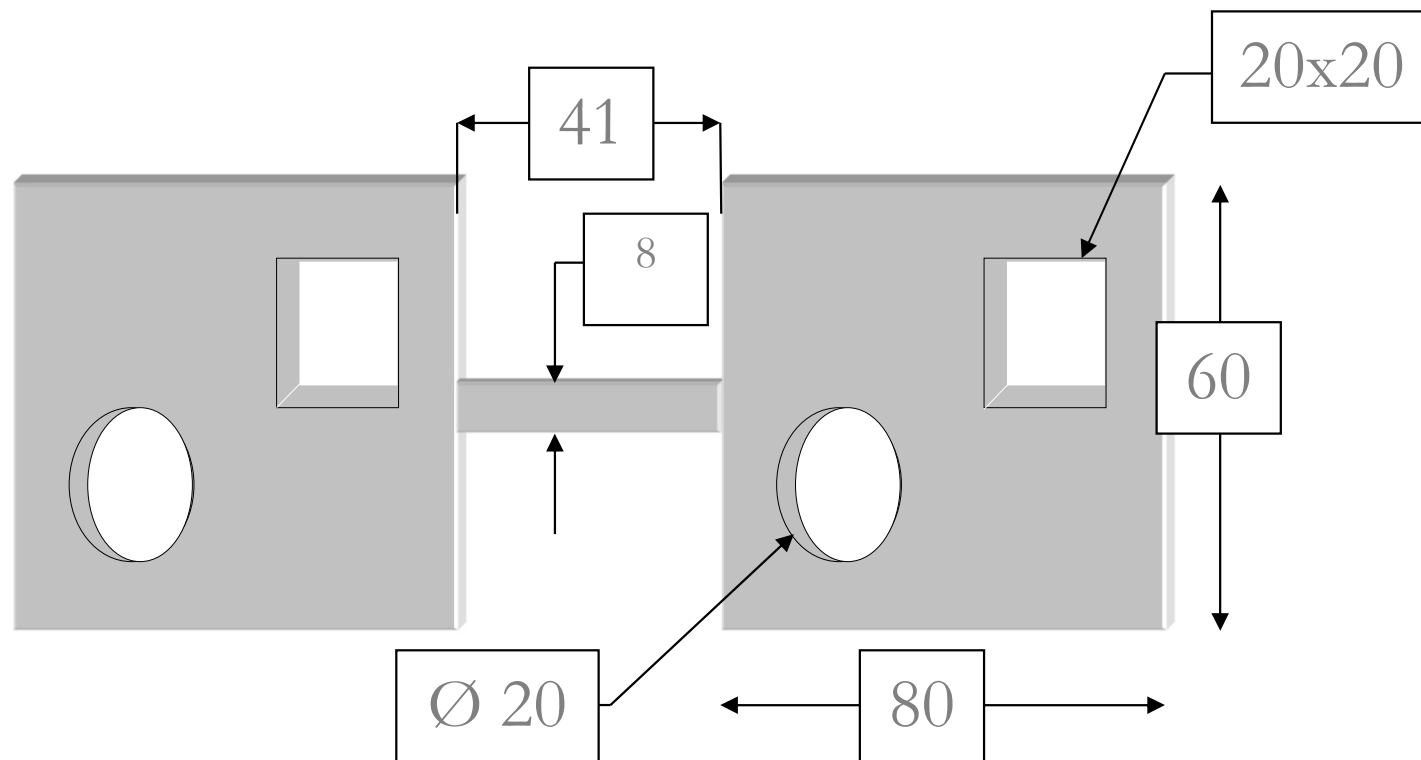
⇒ Un canal d'alimentation de 41 mm de long et de 8 mm de large.

Calculer la force de verrouillage nécessaire avec 10 % de sécurité.



EXERCICE

CALCULER LA FORCE DE FERMETURE



Solution

Pression dans le moule : $P3 = P2 - (P2 \times \% \text{ pertes de charges })$

$$P3 = 1250 - (1250 \times 40\%)$$

$$P3 = 1250 - 500 = 750 \text{ bars}$$

$$\text{ou } P3 = \frac{1250 \times 60}{100} = 750 \text{ bars}$$

Surface projetée de la moulée (S3) :

$$\text{Pièces : } 60 \times 80 \times 2 = 9600 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Surface des pièces}$$

$$20 \times 20 \times 2 = 800 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Surface des trous carrés (à déduire)}$$

$$10 \times 10 \times 3,14 \times 2 = \underline{628} \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Surface des trous cylindriques (à déduire)}$$

$$8172 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Surface projetée des pièces}$$

$$\text{Canal : } 41 \times 8 = 328 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Surface du canal (à ajouter)}$$

$$\text{Surface projetée totale (S3) : } 8172 \text{ mm}^2 + 328 \text{ mm}^2 = 8500 \text{ mm}^2 \text{ ou } 85 \text{ cm}^2$$

$$\text{Force de verrouillage minimum: } F3 = P3 \times S3$$

$$F3 = 750 \times 85 = 63750 \text{ daN ou } 637,5 \text{ kN ou } 63,75 \text{ Tonnes}$$

$$\text{Force de verrouillage de sécurité : } F4 = F3 + 10\%$$

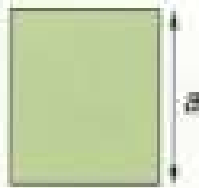
$$F4 = 637,5 + (637,5 \times 10 \%)$$

$$701,25 \text{ kN}$$

$$F4 = 637,5 + 63,75 = 701,25 \text{ kN ou } 70,125 \text{ Tonnes}$$



Aires des figures usuelles



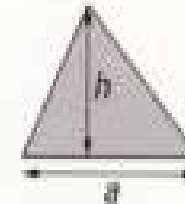
Carré

Aire : a^2



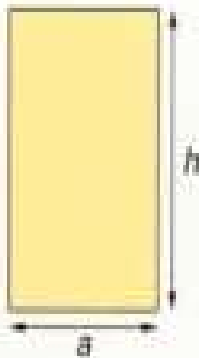
Parallélogramme

Aire : ah



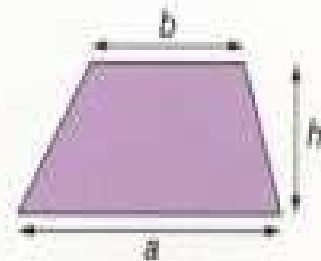
Triangle quelconque

Aire : $\frac{1}{2}ah$



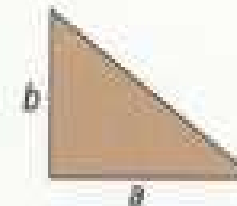
Rectangle

Aire : ah



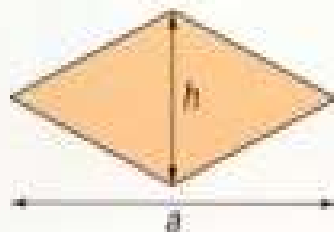
Trapèze

Aire : $\frac{a+b}{2}h$



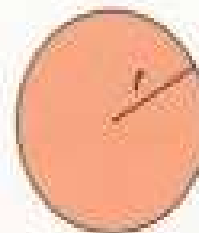
Triangle rectangle

Aire : $\frac{1}{2}ab$



Losange

Aire : $\frac{ah}{2}$



Cercle de rayon r

Aire : πr^2



Triangle équilatéral

Aire : $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

Volumes des solides usuels



Pyramide

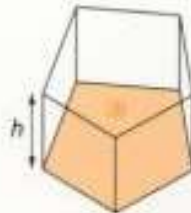
Volume : $\frac{1}{3} B \times h$



Cube

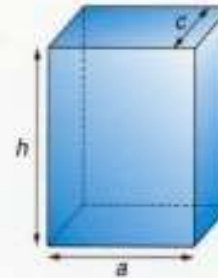
Surface : $6a^2$

Volume : a^3



Prisme

Volume : $B \times h$



Pavé

Surface : $2(ah + ac + hc)$

Volume : ahc



Tétraèdre

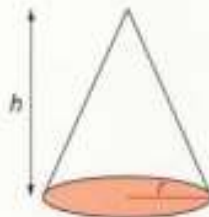
Volume : $\frac{1}{3} B \times h$



Sphère

Surface : $4\pi r^2$

Volume : $\frac{4}{3}\pi r^3$



Cône

Volume : $\frac{1}{3}\pi r^2 h$



Cylindre

Surface : $2\pi rh$

Volume : $\pi r^2 h$



Exemple de calcul de la force de fermeture

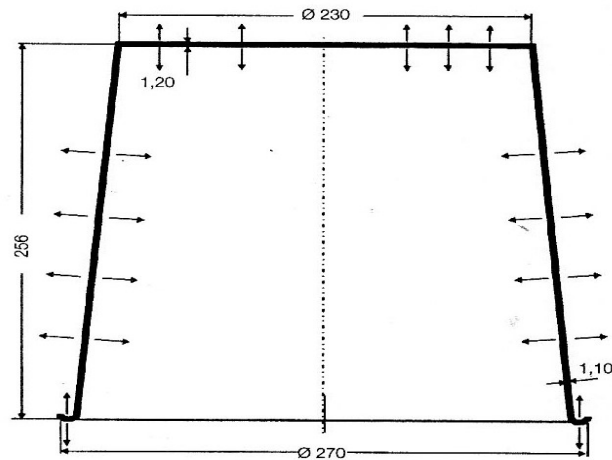
Exemple de calcul de la force de fermeture

1. Détermination de la surface projetée de la pièce
(surface à injecter x nombre de cavités)
2. Matériau: propriétés d'écoulement et indice de fusion
3. Détermination de la pression dans le moule nécessaire

Epaisseur de paroi }
 Ecoulement } Rapport écoulement/épaisseur de paroi

4. La force de fermeture nécessaire résulte donc de:
pression dans le moule nécessaire x surface à injecter
projetée

Exemple de calcul pour un seau de 10 litres



Ecoulement: 380 mm
 Epaisseur de paroi moyenne: 1,10 mm
 Rapport écoulement/épaisseur de paroi: 340: 1
 Surface à injecter: 572 cm²
 Pression disponible dans le moule
 appliquée à ERGOtech 330 Mp: 577 bar

Calcul:

Pression effective nécessaire dans le moule
(diagramme page 133)

570 bar

Surface à injecter x pression dans le moule = force de fermeture

572 cm² x 570 bar
 = 3260400 N
 = 3260 kN

choisi:

ERGOtech 330

Réserve de force de fermeture

= 1 %

Calcul:

Pression effective nécessaire dans le moule
(diagramme page 133)

570 bar

Surface à injecter x pression dans le moule = force de fermeture

572 cm² x 570 bar

= 3260400 N

= 3260 kN

choisi:

ERGOtech 330

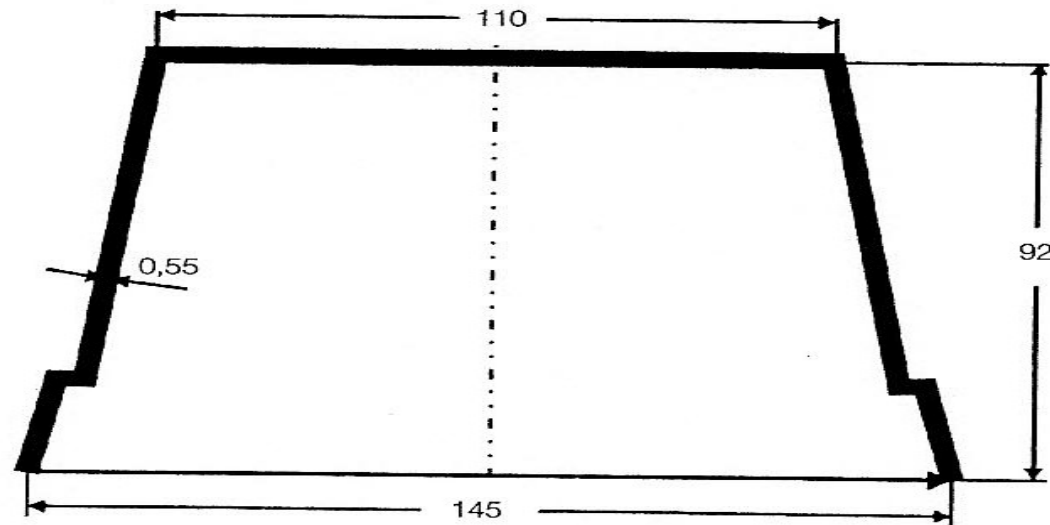
Réserve de force de fermeture

= 1 %



EXERCICE : Calcul de la force de fermeture nécessaire

Exemple de calcul pour un pot de fleurs



Désignation de l'article:	Pot de fleurs
Matériau:	PP
Indice de fusion:	MFI 35 230°/5 kg [g/10 min]
Surface à injecter:	162 cm ²
Ecoulement:	150 mm
Epaisseur de paroi moyenne:	0,55 mm
Ecoulement/épaisseur de paroi:	275: 1



Surface à injecter:	162 cm ²
Ecoulement:	150 mm
Epaisseur de paroi moyenne:	0,55 mm
Ecoulement/épaisseur de paroi:	275: 1

Calcul:

Rapport écoulement / épaisseur de paroi: 150: 0,55 = 275:1

Pression effective dans le moule
(diagramme page 133) 600 bar

Conception du moule: 1 empreinte

surface à injecter projetée x pression efficace dans le moule =
162 x 600 = 972000 N = 972 kN

Résultat:

Unité de fermeture ERGOtech 110

Réserve de force de fermeture env. 13 %



SOLUTION EXERCICE : Calcul de la force de fermeture nécessaire

Calcul:

Rapport écoulement / épaisseur de paroi: $150 : 0,55 = 275:1$

Pression effective dans le moule
(diagramme page 133)

600 bar

Conception du moule:

1 empreinte

surface à injecter projetée x pression efficace dans le moule =

$162 \times 600 =$

$972000 \text{ N} = 972 \text{ kN}$

Résultat:

Unité de fermeture

ERGOtech 110

Réserve de force de fermeture

env. 13 %

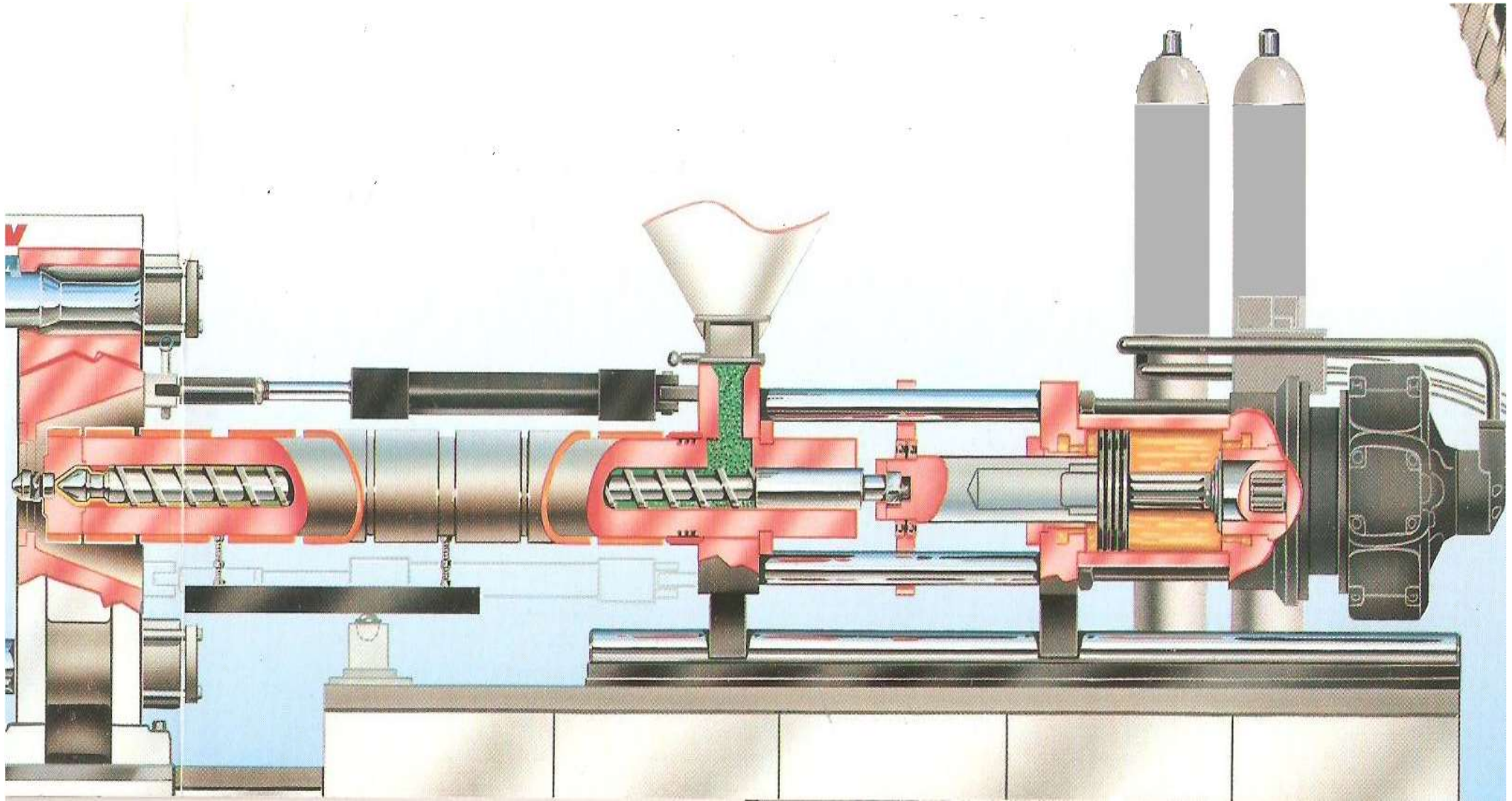


Chapitre 4

DEFINITION DE L'UNITE D'INJECTION



GROUPE D INJECTION / PLASTIFICATION



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

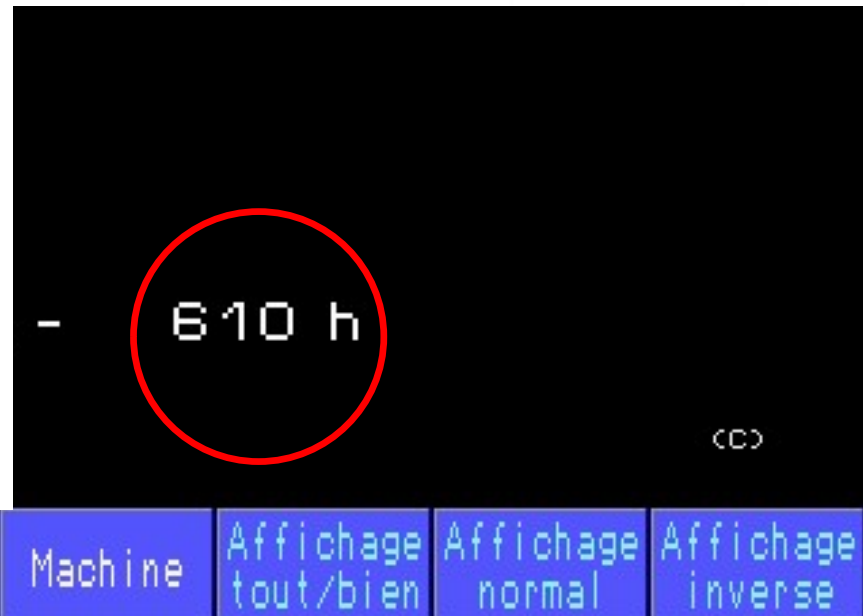
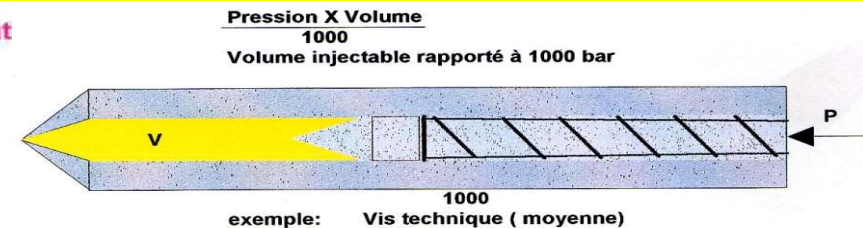
FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

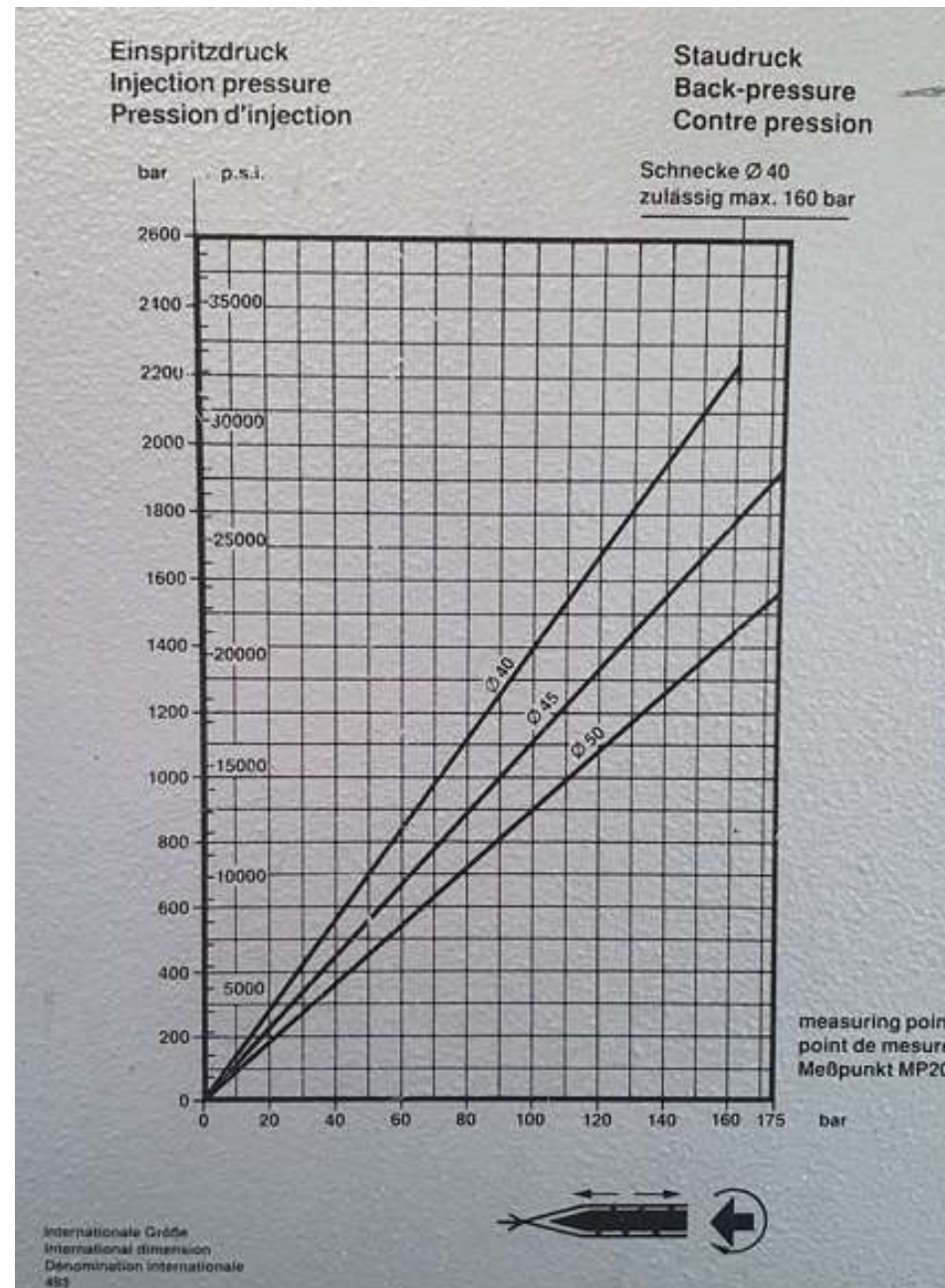
UNITE D'INJECTION (H=HORIZONTALE)

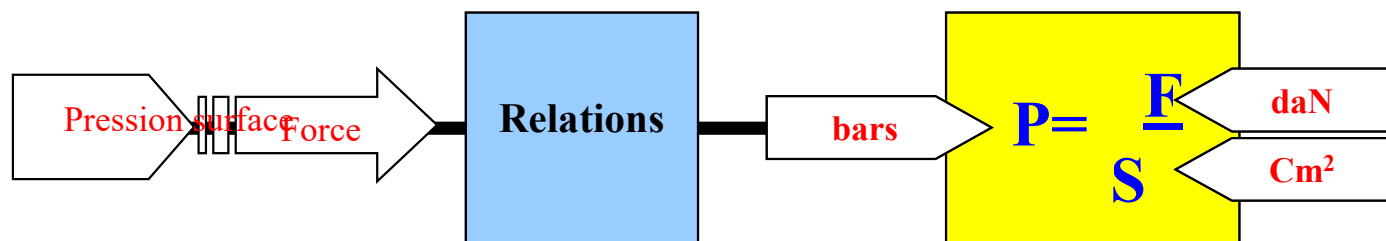
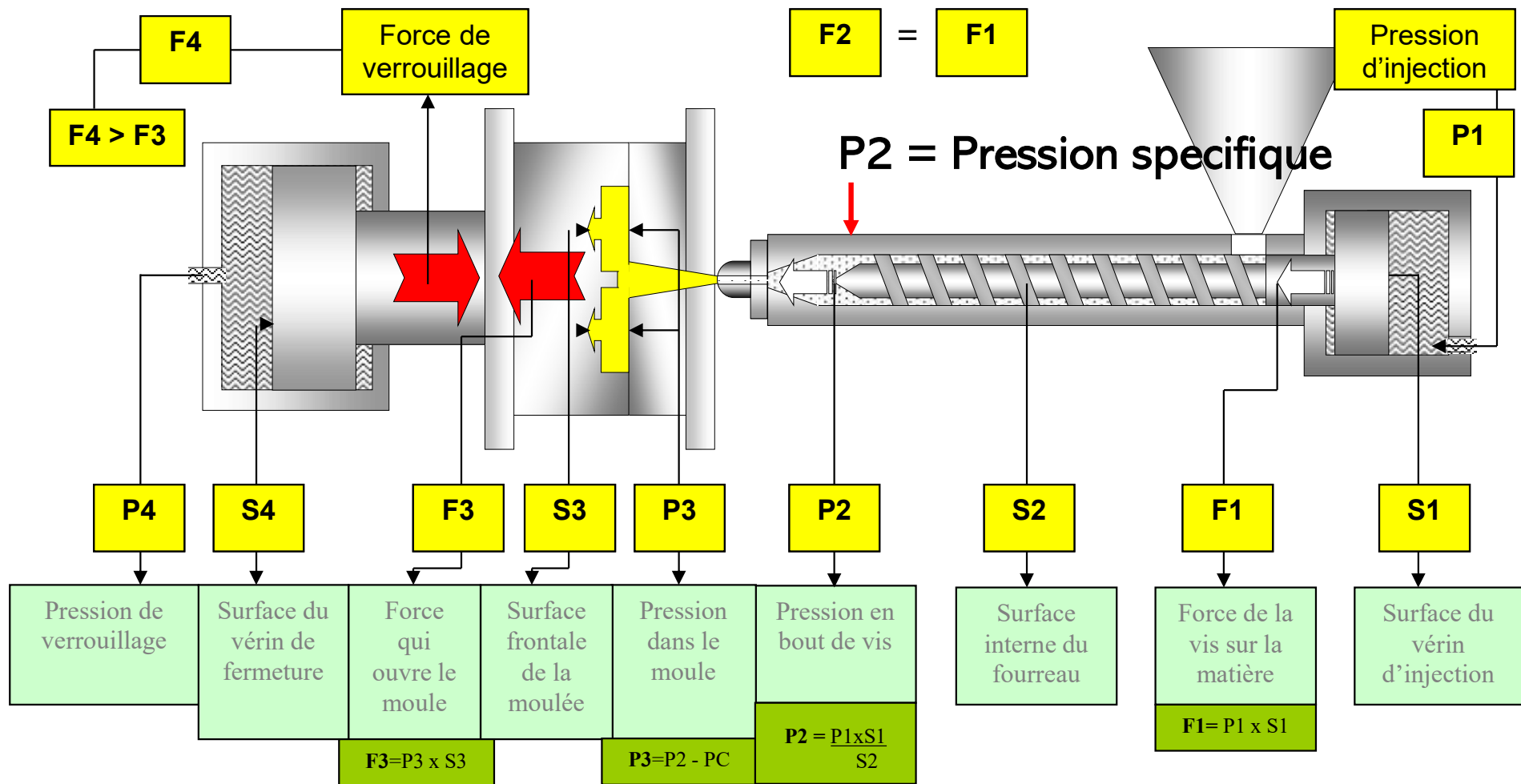
Cette valeur determine la taille de l'unité d'injection en fonction (Voir norme Euromap. ATTENTION: Cette valeur n'indique pas le poids ou le volume injectable.

La formule de calcul est:

	Pression bar	Volume cm3	Calcul	Appellat
EE 25	2400	13,8	33	25
EE 35	2400	13,8	33	35
EE 80	2060	42	87	80
EE 120	2000	61	122	120
EE 200	1990	106	211	200
EE 310	2020	168	339	310
EE 430	2020	231	467	430
EE 320	1877	168	315	320
EE 440	1855	231	429	440
EE 610	1973	323	637	610
EE 840	1946	442	860	840
EE 1450	1905	763	1454	1450
EE 2300	1877	1212	2275	2300
EE 3300	1855	1779	3300	3300
EE 5200	1832	2835	5194	5200
EE 8000	1815	4372	7935	8000
EE 12000	1799	6730	12107	12000
EE 15600	1809	8760	15847	15600
EE 11500	1412	8097	11433	11500
EE 16000	1809	8827	15968	16000







	Pression bar	Volume cm3	Calcul	Appellat
EE 25	2400	13,8	33	25
EE 35	2400	13,8	33	35
EE 80	2060	42	87	80
EE 120	2000	61	122	120
EE 200	1990	106	211	200
EE 310	2020	168	339	310
EE 430	2020	231	467	430
EE 320	1877	168	315	320
EE 440	1855	231	429	440
EE 610	1973	323	637	610
EE 840	1946	442	860	840
EE 1450	1905	763	1454	1450
EE 2300	1877	1212	2275	2300
EE 3300	1855	1779	3300	3300
EE 5200	1832	2835	5194	5200
EE 8000	1815	4372	7935	8000
EE 12000	1799	6730	12107	12000
EE 15600	1809	8760	15847	15600
EE 11500	1412	8097	11433	11500
EE 16000	1809	8827	15968	16000



 3 VDMA 24468		.. 0.00		Je 29.07.04 08:32:45			
[3] Température de veille active							
Page configure d'après la norme VDMA 24468							
			Cons.	Reel			
injection	1	cm3/s	28		matelas matière	cm3	
démarr.inject.	2	cm3	106.03		temps refroidiss.	s	
injection	2	cm3/s	127		temps d dosage	s	
démarr.inject.	1	cm3	21.21		pos. de vis	cm3	
injection	1	cm3/s	28		dosage	cm3	
pr.d'inject.1/max		bar sp	100	57	décompr.ap.dos.	cm3	
commutation -pos.		cm3	5.65	0.18	vitesse de rotat.1	mm/s	
" -temps		s	3.00	0.00	contre-pression 1 bar sp		
" -pression		bar sp	0	57			
press.maint. d. 1		bar sp	525		force de fermeture	kN	
temps maintien 1		s	4.50		pos.moule ouvert	mm	
press.maint. d. 2		bar sp	420		éjector devant (A)	mm	
temps maintien 2		s	3.00				
Profil dosage		Profil injection		Profil maintien		 INIT	





Chapitre 5

DEFINIR LE BON DIAMETRE DE VIS



Temps de séjour recommandé de la masse dans le cylindre de vis pour différentes matières

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 min
ABS														
PE														
PA														
PBT, PET														
PC														
PC/ABS														
PMMA														
POM														
PP														
PPO														
PS														
PVC-h														
PVC-w														
SAN														

- Plage de temps de séjour recommandée
- Plage de temps de séjour limite
- Plage de temps de séjour problématique



Course de vis min. et max. recommandée pour différentes matières



0	1	1,0	2,0	3,0	4,0	5	Course de vis (D)
0	10	20	40	60	80	90	Course de vis (%)
							ABS
							PE
							PA
							PET, PBT
							PC
							PC/ABS
							PMMA
							POM
							PP
							PPO
							PS
							PVC - h
							PVC - w
							SAN



Course de vis recommandée



Course de vis acceptable



Course de vis problématique

Vis standard L : D 20 : 1



Températures de transformation et de moule de différentes matières

Structure	Sigle	Temp.processus °C	Temp.transition °C	Différence °C	Différence °C	Temp. moule °C	Fluidité					
							bonne		moyenne		faible	
Amorphe	PPO	290	120	170		80 - 120						
	PMMA	240	110	130		60 - 80						
	ABS	240	110	130		40 - 60						
	PC/ABS	270	200	170		70 - 90						
	SAN	250	115	135		40 - 60						
	PS	230	110	120		15 - 50						
	PVC - h	195	110	85		30 - 60						
	PVC - w	220	110	110		30 - 50						
	PC	300	220	80		80 - 110						
	CAB	210	140	70		40 - 80						
Cristallin	PE	250	140	110		20 - 60						
	PP	250	160	90		20 - 60						
	LCP	400	330	70		160 - 180						
	PA 6	250	220	30		60 - 100						
	PA 6.6	285	255	30		60 - 100						
	PET	280	245	45		120 - 140						
	PBT	260	225	35		60 - 80						
	PPS	330	290	40		100 - 120						
	POM	210	180	30		60 - 120						



Densité, tenue au retrait et poids de pièce injectée possible de différents plastiques

Groupe de matériau	Structure	Densité moyenne à température ambiante	Densité moyenne à température de transformation	Diff.de densité température transformation / ambiante	Facteur de rendement par rapport à la valeur prospectée pour PS	Fact. de rendement du clapet anti-retour (course : 4,5 D)	Fact. de rendement par rapport à la cylindrée	Capacité de plastification par rapport à PS	Retrait
		g/cm ₃	g/cm ₃	%			* *	*	%
ABS	Amorphe	1,06	0,95	10,0	1,01	0,96	0,91	1,1	0,4-0,7
CA	Amorphe	1,30	1,08	17,0	1,14	0,95	1,03	1,0	0,4-0,7
HDPE	Semi cristallin	0,95	0,78	18,0	0,82	0,95	0,75	0,9	1.5-2.0
LDPE	Semi cristallin	0,93	0,76	18,0	0,80	0,95	0,73	0,9	1.5-2.0
PA6	Semi cristallin	1.14	0,98	14,0	1,03	0,95	0,93	0,9	0.6-2.0
PA6.6	Semi cristallin	1.14	0,98	14,0	1,03	0,95	0,93	0,9	0.6-2.0
PA6+30% GF	Semi cristallin	1.36	1,19	13,0	1,26	0,96	1,14	1.1	0.3-0.4
PBT	Semi cristallin	1,30	1,13	13,0	1,19	0,95	1,08	1,0	1.4-2.0
PC	Amorphe	1,18	1,02	13,0	1,07	0,95	0,97	1,3	0.6-0.8
PC/ABS	Amorphe	1,15	0,99	14,0	1,04	0,95	0,94	1,2	0.5-0.7
PET	Amorphe/Semi	1,37	1,13	18,0	1,18	0,94	1,08	1,0	1.2-2.0
PMMA	Amorphe	1,19	1,06	11,0	1,12	0,95	1,00	1,2	0.4-0.6
POM	Semi cristallin	1.42	1,19	16,0	1,26	0,96	1,15	1.3	1.5-2.0
PP	Semi cristallin	0.91	0,76	17,0	0,80	0,95	0,73	0.75	1.3-2.4
PPO	Amorphe	1,06	0,96	10,0	1,01	0,95	0,91	0,85	0,8-1.5
PS	Amorphe	1.05	0.95	10,0	1,00	0,95	0,91	1,0	0,3-0,6
PVC-h	Amorphe	1,38	1,24	10,0	1,26	0,92	1,15	1,1	0,5-0,7
PVC-w	Amorphe	1,25	1,12	10,0	1,17	0,94	1,05	0,9	1,0-2,5
SAN	Amorphe	1.08	0,97	10,0	1,01	0,94	0,91	1,0	0,4-0,7

*Respecter vitesse périphérique max. recommandée.

** Il est tenu compte du facteur de rendement du clapet anti-retour (course 4,5 D)



POLYMERES DE GRANDES CONSOMMATION

MATIERE	Temp cylindre	Temp culasse	Temp moule	Temp démoul	Temp figeage	Pres. inj	Pres. emp.	Cte pres.	Vit. circ.
PS	160 à 230°C	30°C	20 à 60°C	75°C	120°C	600 à 1500 b	400 b	60 b	0,3 m/sec
PS choc	160 à 250°C	30°C	30 à 60°C	75°C	120°C	600 à 1500 b	400 b	60 b	0,3 m/sec
SAN	200 à 260°C	30°C	40 à 80°C	75°C	120°C	600 à 1500 b	400 b	50 b	0,2 m/sec
ABS	200 à 270°C	30°C	50 à 80°C	75°C	140°C	600 à 1500 b	400 b	60 b	0,3 m/sec
PE bd	180 à 240°C	30°C	20 à 40°C	70°C	120°C	600 à 1200 b	300 b	60 à 100 b	0,3 à 0,5 m/sec
PE hd	250 à 300°C	30°C	20 à 60°C	80°C	120°C	600 à 1200 b	300 b	60 à 100 b	0,3 à 0,5 m/sec
PP	200 à 300°C	30°C	20 à 60°C	70°C	110°C	800 à 1400 b	300 b	60 à 100 b	0,3 à 0,5 m/sec
PVC souple	150 à 170°C	30°C	20 à 60°C	60°C	120°C	400 à 1200 b	350 b	50 b	0,1 m/sec
PVC rigide	190 à 210°C	30°C	30 à 60°C	70°C	120°C	1000 à 1500 b	400 b	50 b	0,1 m/sec

POLYMERES TECHNIQUES

MATIERE	Temp cylindre	Temp culasse	Temp moule	Temp démoul	Temp figeage	Pres. inj	Pres. emp.	Cte pres.	Vit. circ.
PA 6	230 à 260°C	60°C	70 à 90°C	120°C	190°C	400 à 1200 b	300 b	50 b	0,1 à 0,2m/sec
PA 6-6	270 à 295°C	80°C	70 à 110°C	140°C	220°C	400 à 1200 b	300 b	50 b	0,1 à 0,2m/sec
PA 11	210 à 240°C	60°C	40 à 60°C	100°C	150°C	400 à 1000b	300 b	50 b	0,1 à 0,2m/sec
POM	185 à 215°C	60°C	70 à 110°C	120°C	155°C	700 à 1800 b	400 à 500 b	50 b	0,1m/sec
PET	270 à 290°C	60°C	50 à 130°C	160°C	200°C	300 à 1300 b	400 b	50 b	0,1 m/sec
PBT	240 à 270°C	60°C	70 à 90°C	160°C	200°C	600 à 1000 b	400 b	50 b	0,1m/sec
PC	290 à 320°C	50°C	80 à 120°C	120°C	190°C	1000 à 1600 b	500 b	50 b	0,1 à 0,2m/sec
PMMA	220 à 260°C	50°C	40 à 90°C	100°C	150°C	1000 à 1500 b	400 b	50 à 100b	0,1 à 0,2m/sec
PPO	270 à 300°C	60°C	70 à 110°C	140°C	200°C	1000 à 1500 b	450 b	50 b	0,1 à 0,2m/sec

POLYMERES HAUTES PERFORMANCES

MATIERE	Temp cylindre	Temp culasse	Temp moule	Temp démoul	Temp figeage	Pres. inj	Pres. emp.	Cte pres.	Vit. circ.
PPS	300 à 340°C	80°C	130 à 160°C	200°C	260°C	1000 à 1500 b	450 b	50 b	0,1 m/sec
PAA	250 à 280°C	80°C	120 à 140°C	195°C	220°C	700 à 1500 b	450 b	50 b	0,1 m/sec
PEI	340 à 430°C	100°C	150°C	195°C	265°C	1300 à 1600 b	450 b	50 b	0,1 m/sec
PSU-PES	350 à 430°C	100°C	130 à 190°C	165°C	185°C	1000 b	450 b	50 b	0,1 m/sec
PEEK	380 à 400°C	100°C	150 à 180°C	300°C	334°C	700 à 1400b	450 b	50 b	0,1 m/sec
PAI	330 à 370°C	100°C	180 à 200°C	265°C	285°C	600 à 2000 b	450 b	50 b	0,1 m/sec
FEP	300 à 390°C	100°C	120 à 150°C			1000 b	450 b	50 b	0,1 m/sec
LCP	290 à 350°C	100°C	80 à 120°C	210°C	235°C	1000 b	450 b	50 b	0,1 m/sec
PPA	320 à 350°C	100°C	135 à 165°C	200°C	295°C	1000 b	450 b	50 b	0,1 m/sec



Chapitre 6

NOTION DE DENSITE



Notion de densité

La densité ou densité relative d'un corps est le rapport de sa masse volumique à la masse volumique d'un corps pris comme référence.

Le corps de référence est l'eau pure à 4°C, pour les liquides et les solides.

Dans le cas de gaz ou de vapeur, le corps de référence gazeux est l'air, à la même température et sous la même pression.

La densité est une grandeur sans dimension et sa valeur s'exprime sans unité de mesure.

: 1 bouteille d'1 litre remplie d'eau	= 1 kg
: 1 bouteille d'1 litre remplie d'or	= 19,25 kg
: 1 bouteille d'1 litre remplie de fer	= 7,87 kg
: 1 bouteille d'1 litre remplie d'huile d'olive	= 0,92 kg



Densité à froid / à chaud

Pour les matières plastiques, il est important de connaître la densité à froid et à chaud de la matière.

: A FROID pour un test de flottabilité

: A CHAUD pour le calcul du volume de dosage

Groupe de matériau	Structure	Densité moyenne à température ambiante	Densité moyenne à température de transformation	Diff.de densité température transformation / ambiante	Facteur de rendement par rapport à la valeur prospectée pour PS	Fact. de rendement du clapet anti-retour (course : 4,5 D)	Fact. de rendement par rapport à la cylindrée	Capacité de plastification par rapport à PS	Retrait
		g/cm ₃	g/cm ₃	%			* *	*	%
ABS	Amorphe	1,06	0,95	10,0	1,01	0,96	0,91	1,1	0,4-0,7
CA	Amorphe	1,30	1,08	17,0	1,14	0,95	1,03	1,0	0,4-0,7
HDPE	Semi cristallin	0,95	0,78	18,0	0,82	0,95	0,75	0,9	1.5-2.0
LDPE	Semi cristallin	0,93	0,76	18,0	0,80	0,95	0,73	0,9	1.5-2.0
PA6	Semi cristallin	1.14	0,98	14,0	1,03	0,95	0,93	0,9	0.6-2.0
PA6.6	Semi cristallin	1.14	0,98	14,0	1,03	0,95	0,93	0,9	0.6-2.0
PA6+30% GF	Semi cristallin	1.36	1,19	13,0	1,26	0,96	1,14	1.1	0.3-0.4
PBT	Semi cristallin	1,30	1,13	13,0	1,19	0,95	1,08	1,0	1.4-2.0
PC	Amorphe	1,18	1,02	13,0	1,07	0,95	0,97	1,3	0.6-0.8
PC/ABS	Amorphe	1,15	0,99	14,0	1,04	0,95	0,94	1,2	0.5-0.7
PET	Amorphe/Sem	1,37	1,13	18,0	1,18	0,94	1,08	1,0	1.2-2.0
PMMA	Amorphe	1,19	1,06	11,0	1,12	0,95	1,00	1,2	0.4-0.6
POM	Semi cristallin	1.42	1,19	16,0	1,26	0,96	1,15	1.3	1.5-2.0
PP	Semi cristallin	0.91	0,76	17,0	0,80	0,95	0,73	0.75	1.3-2.4
PPO	Amorphe	1,06	0,96	10,0	1,01	0,95	0,91	0,85	0,8-1.5
PS	Amorphe	1.05	0.95	10,0	1,00	0,95	0,91	1,0	0,3-0,6
PVC-h	Amorphe	1,38	1,24	10,0	1,26	0,92	1,15	1,1	0,5-0,7
PVC-w	Amorphe	1,25	1,12	10,0	1,17	0,94	1,05	0,9	1,0-2,5
SAN	Amorphe	1.08	0,97	10,0	1,01	0,94	0,91	1,0	0,4-0,7

*Respecter vitesse périphérique max. recommandée.

* * Il est tenu compte du facteur de rendement du clapet anti-retour (course 4,5 D)



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Exercice

- Sachant qu'une pièce en PA 6.6 pèse 100 gr :
- Sachant que la densité à froid du PA 6.6 est de 1,14
- Calculer son volume en cm³
- $P=m/v : V = 100 \text{ gr} / 1,14 \text{ (densité à froid du PA)} = 87,72 \text{ cm}^3$
- Calculer la course de dosage en mm pour une vis de D 45
- Section de la vis en Cm² $S = \pi r^2$ (r en Cm)
- $= (p/d) / \text{section de la vis} (3,14 \times (2,25 \times 2,25))$
- $= 87,72 / 15,90 = 5,5 \text{ cm} = 55 \text{ mm} + 10 \text{ mm pour le maintien} = 65 \text{ mm}$



Chapitre 7

TEMPERATURE DE TRANSFORMATION / Nb D utilisé



Conversion en degres Fahrenheit

Symbole: °F :

$$^{\circ}\text{F} = ((9 \times ^{\circ}\text{C}) / 5) + 32$$

Exemple avec la valeur de 20 °C

$$^{\circ}\text{F} = ((9 \times ^{\circ}\text{C}) / 5) + 32 \text{ soit}$$

$$^{\circ}\text{F} = ((180 / 5) + 32 \text{ soit}$$

$$^{\circ}\text{F} = 36 + 32 = 68$$

donc 20°C sont l equivalent de 68°F

Conversion en degres Celsius:

Symbole: °C :

$$^{\circ}\text{C} = ((^{\circ}\text{F} - 32) \times 5) / 9$$

Exemple avec la valeur de 68 °F

$$^{\circ}\text{C} = ((^{\circ}\text{F} - 32) \times 5) / 9 \text{ soit}$$

$$^{\circ}\text{C} = ((36 \times 5) / 9 \text{ soit}$$

$$^{\circ}\text{C} = 180 / 9 = 20$$

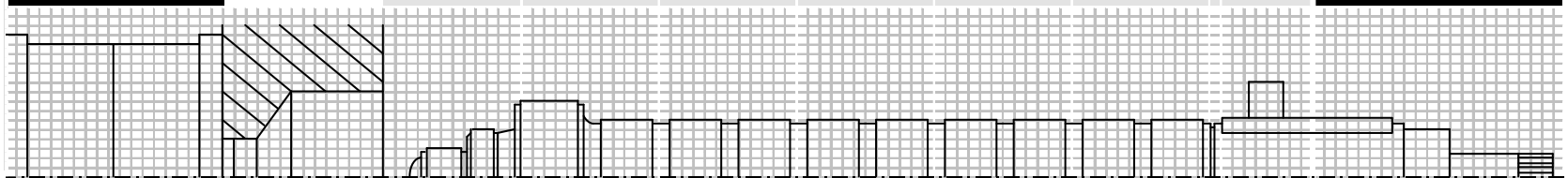
donc 68°F sont l equivalent de 20°C



Matière PE

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

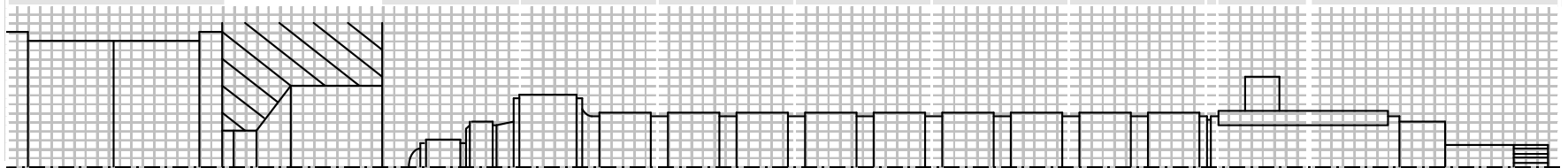
DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PA6

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

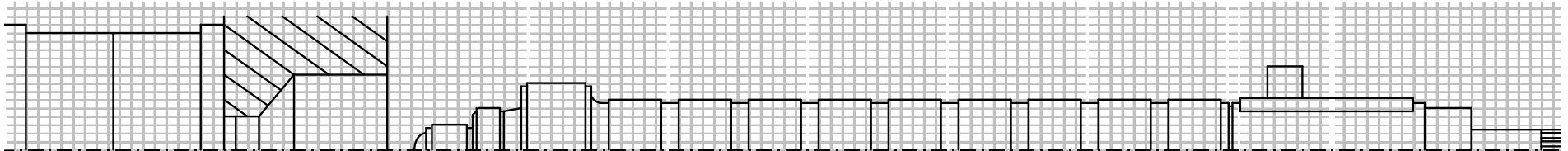
DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière POM

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

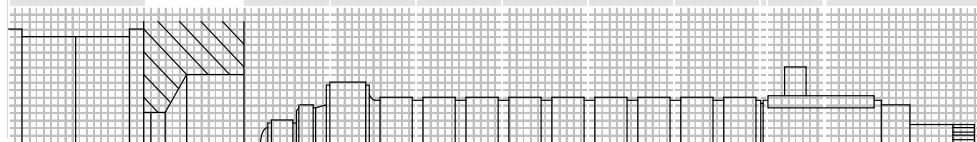
DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PA6

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

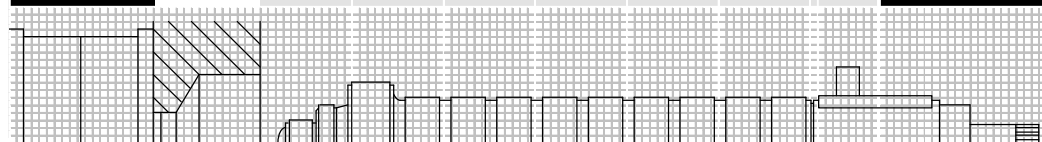
DH: buse
EFZ: zone d'alimentation
MH: chauffage de jaquette



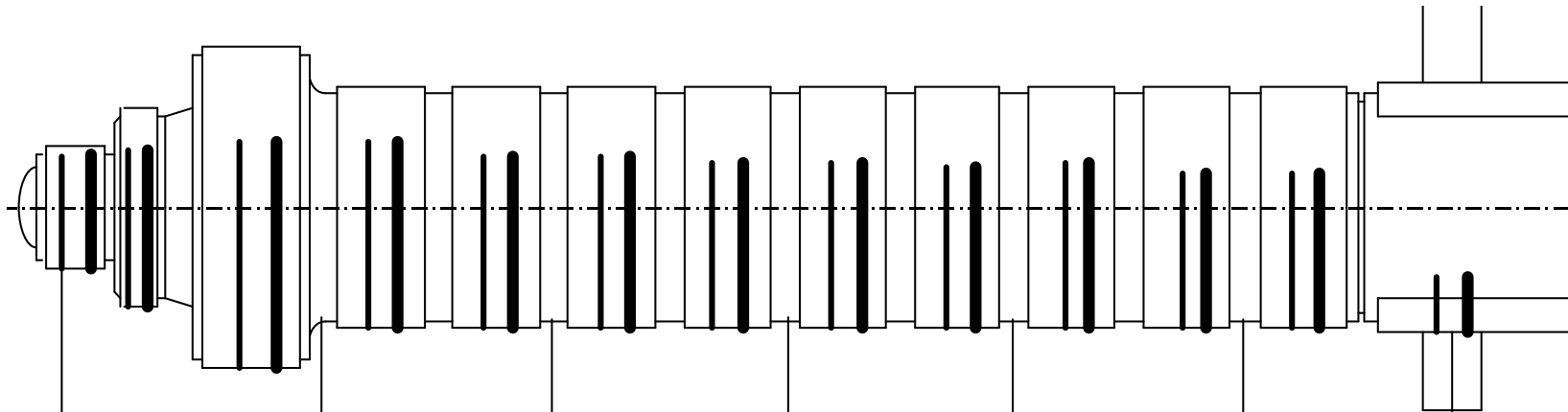
Matière PE

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
EFZ: zone d'alimentation
MH: chauffage de jaquette



Températures du cylindre et durées de mise en circuit de chacune des zones de réglage



Zone	DH	MH 5	MH 4	MH 3	MH 2	MH 1	EF	Mat.
Réel	273	280	278	268	259	246	50	20
Consigne	275	280	280	270	260	250	50	20
Tol. +	10	10	10	10	10	10	5	5
Tol. -	10	10	10	10	10	10	5	5
MEC %	34	8	10	18	32	54	0	

Exemple: production pièces d'emballage



Braie Plastic Maroc

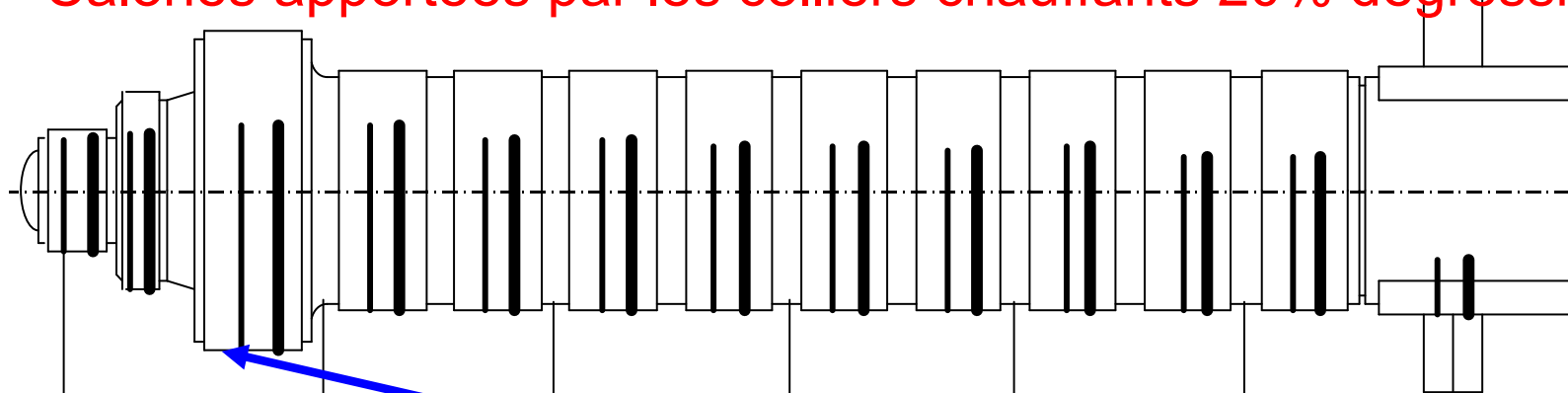
Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Températures du cylindre et durées de mise en circuit de chacune des zones de réglage (pièces techniques)

Cisaillement 80%

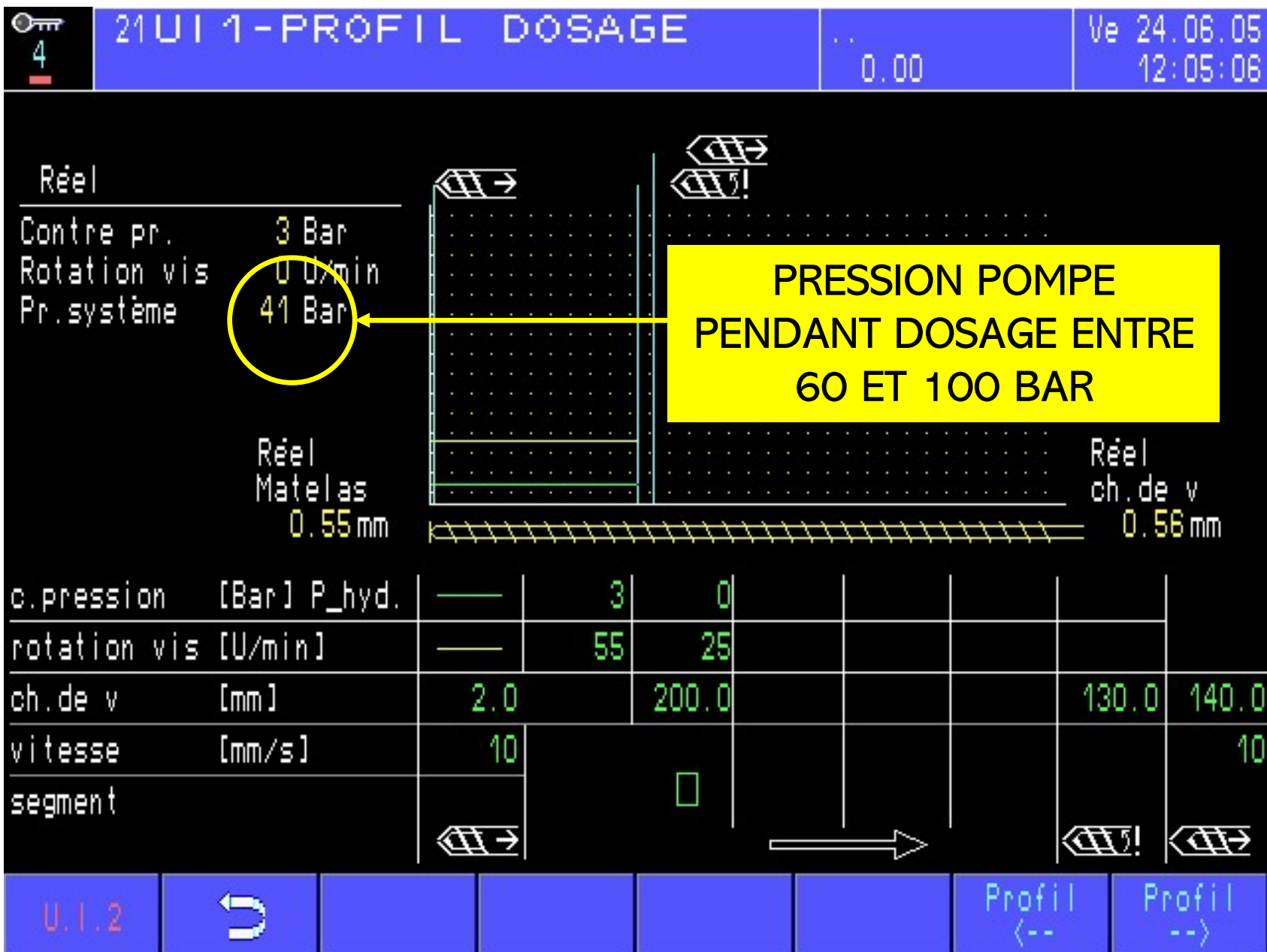
Calories apportées par les colliers chauffants 20% degressif



Zone	DH	MH 5	MH 4	MH 3	MH 2	MH1	EF	Mat.
Réel	273	275	271	266	259	248	80	78
Consigne	275	275	270	265	260	250	80	80
Tol. +	10	10	10	10	10	10	5	5
Tol. -	10	10	10	10	10	10	5	5
MEC %	33	8	6	12	14	41	0	

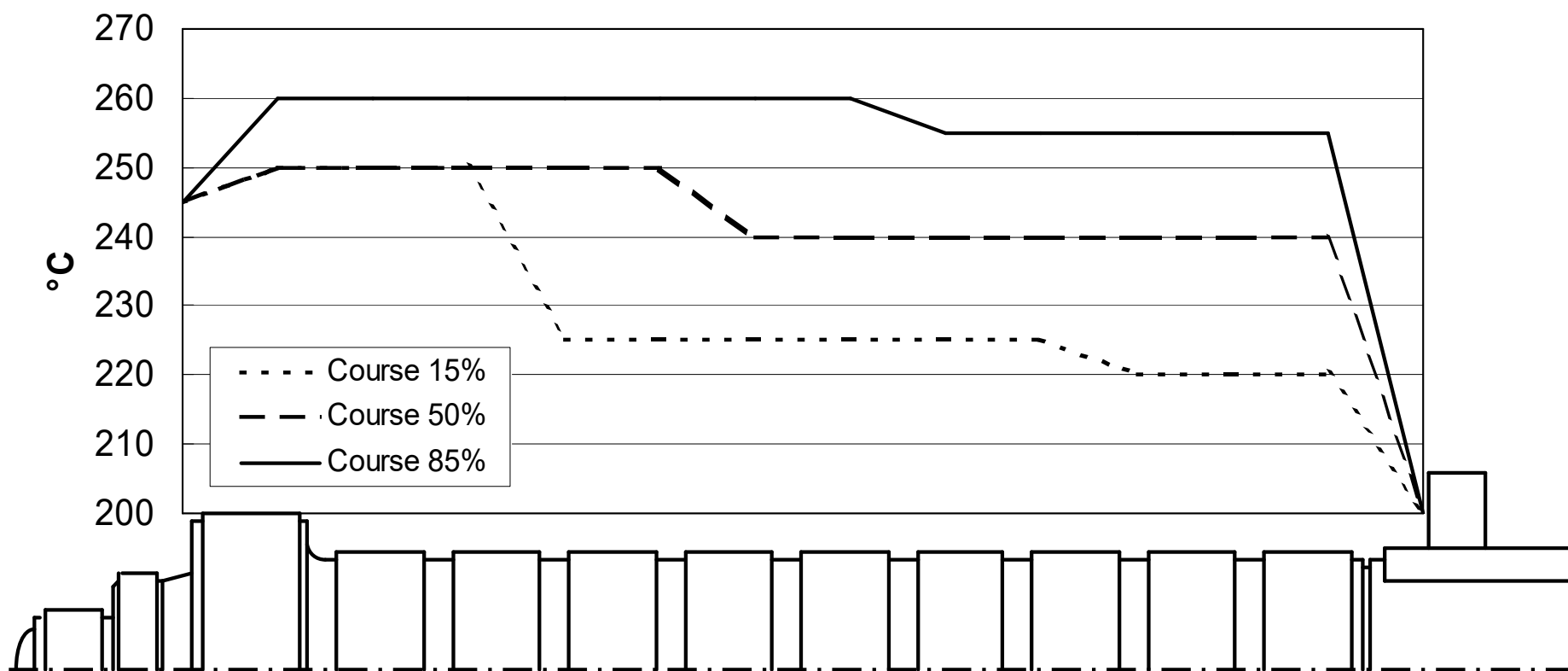
Exemple: production pièces tech.



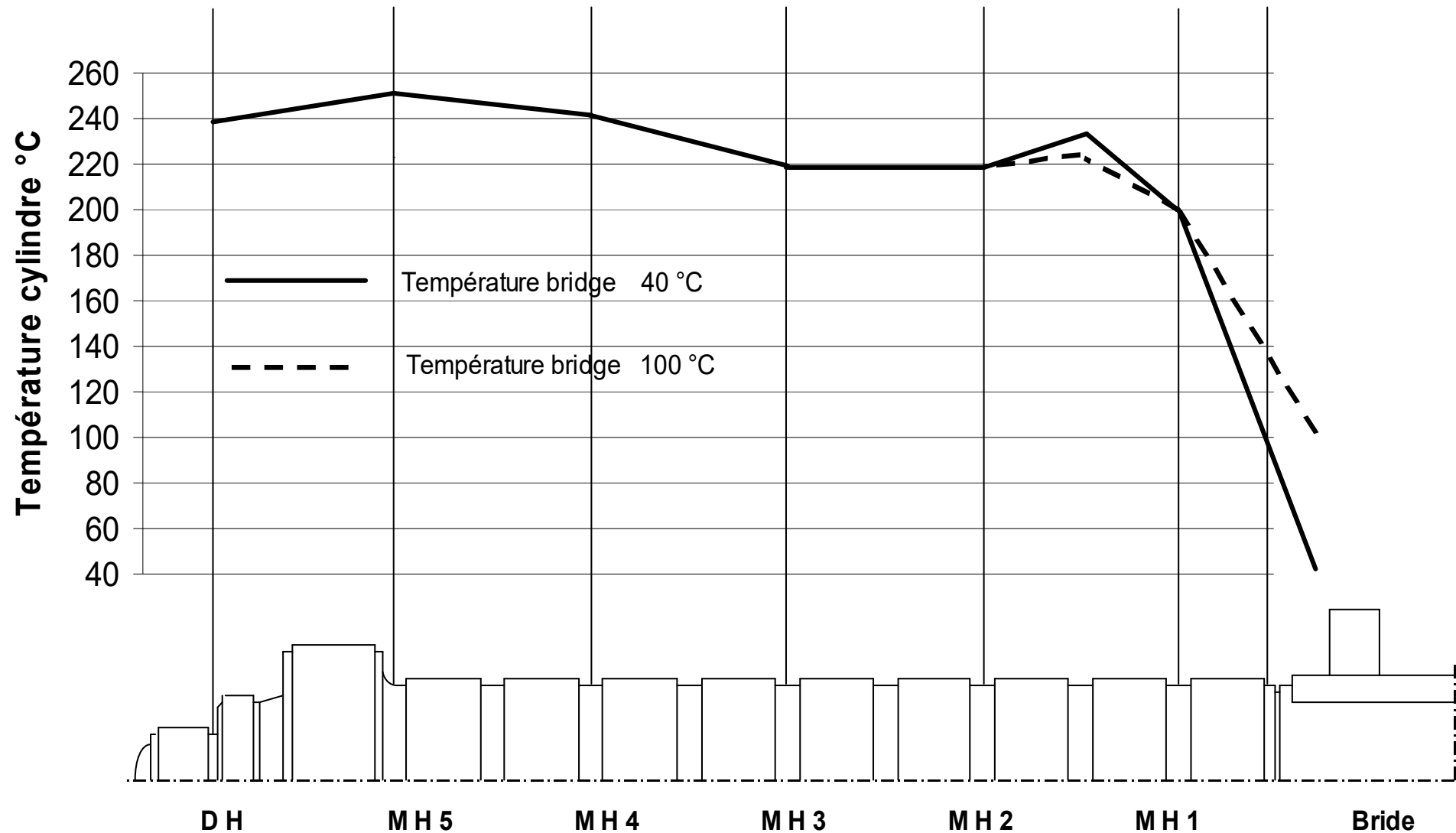


Courbe de temperature recommandée sur le cylindre de vis à une course de vis min. et max.

Courbe de température cylindre



Courbe de température sur le cylindre de vis en fonction de la température de bride



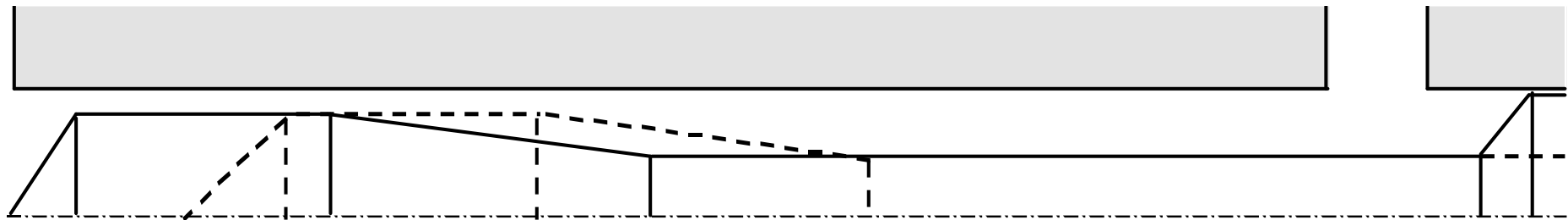
Utilisation course recommandée pour différents matériaux

Matériau	Utilisation course Schnellaufteile				Utilisation course Courte durée de cycle				Utilisation course Longue durée de cycle			
	min. D	max. D	min.%	max.%	min. D	max. D	min.%	max.%	min. D	max. D	min.%	max.%
PE, PP, PS	0,5	1.5	11	33	0,50	2,5	11	55	1,5	4,0	33	90
SAN, ABS, ASA	0,5	1.5	11	33	0,50	2,5	11	55	1,5	4,0	33	90
PA , PA+GF	0,5	1.5	11	33	0,75	2,0	17	45	2,0	3,0	45	65
PC	0,5	1.5	11	33	0,75	2,0	17	45	2,0	3,5	45	80
POM					0,75	2,0	17	45	2,0	3,5	45	80
PMMA					0,75	2,0	17	45	2,0	3,5	45	80
PET, PBT	0,5	1,5	11	33	0,75	2,0	17	45	2,0	3,0	45	65
PPO					0,50	2,0	11	45	2,0	3,5	45	80
PC/ABS					0,75	2,0	17	45	2,0	3,0	45	65
PVC - h					1,00	2,0	22	45	2,0	3,5	45	80
PVC - w					0,75	2,0	17	45	2,0	4,0	45	90

A partir du cylindre "B", course de vis 4,5 D = 100 %, longueur de vis : 20 D



Position vis avant et après de dosage pour course de vis 4 x D



—————

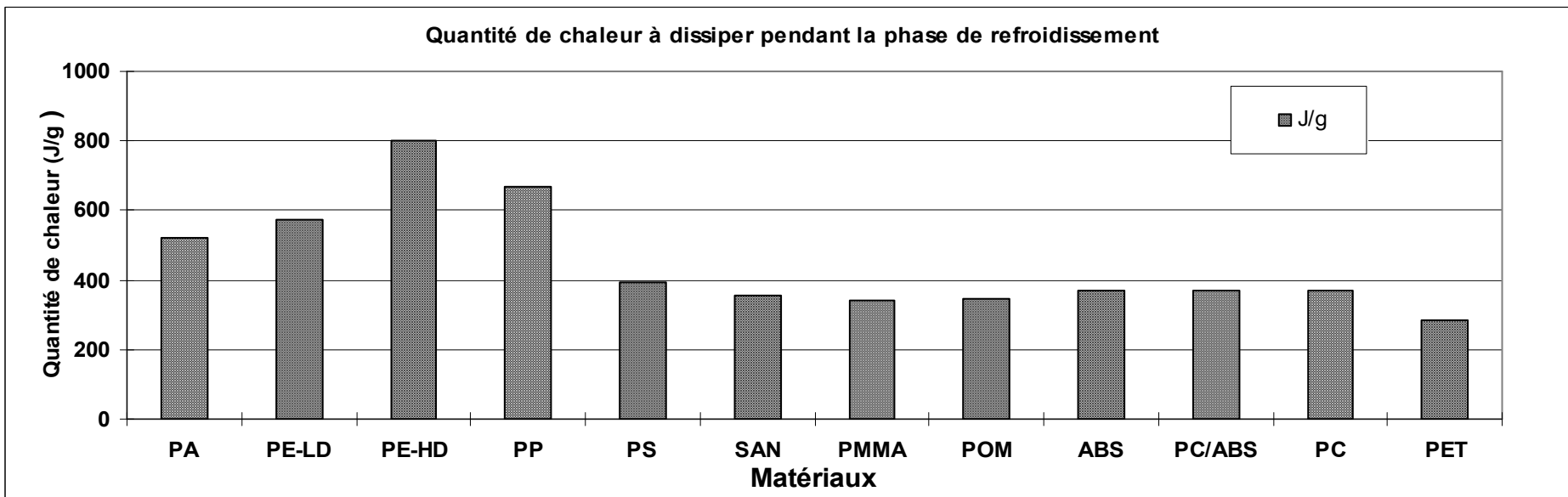
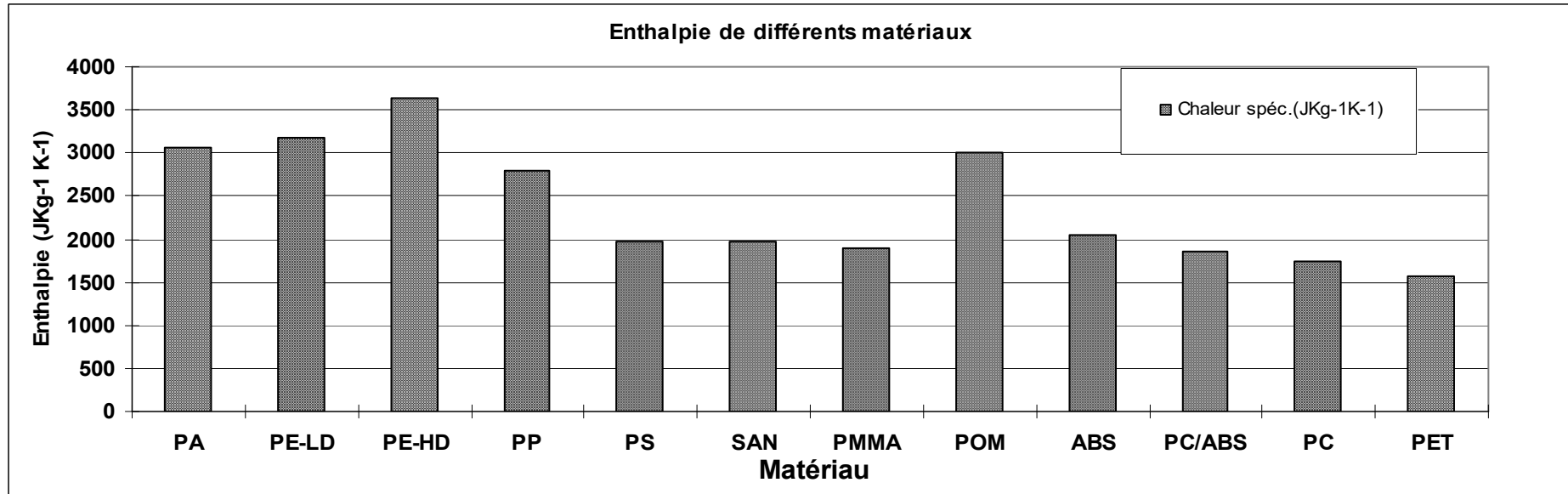
Position vis avant l'opération de dosage

- - - - -

Position vis après l'opération de dosage



Enthalpie de différents matériaux et quantité de chaleur à dissiper



TEMPERATURES DE FOURREAU

Plastique		Température de fourreau						Température masse °C	Température réduite
		Bride	ZC1	ZC2	ZC3	ZC4	Bu		
Polyéthylène	PE-LD	30-50	140-200	160-230	200-260	200-260	200-260	200-250	220
Polyéthylène	PE-HD	30-50	160-250	200-300	220-300	220-300	220-300	220-280	220
Polypropylène	PP	30-50	160-250	200-300	220-300	220-300	220-300	220-280	220
Polystyrène	PS	30-50	160-220	180-240	210-260	220-280	220-280	220-280	220
Acrylonitrile-styrène-butadiène	ABS	40-60	160-180	180-230	210-260	220-260	220-260	220-250	200
Copolymère-styrène-acrylo-nitrile	SAN	30-50	160-180	180-230	210-260	220-260	220-260	220-250	200
Chlorure de polyvinyle	PVC-d	30-50	140-160	165-180	180-210	180-210	180-210	210-220	120
Chlorure de polyvinyle	PVC-s	30-50	140-160	150-180	160-220	160-220	160-220	200-220	120
Polyméthacrylate de méthyle	PMMA	60-80	150-180	180-220	200-250	200-250	200-250	220-250	170
Polyoxyméthylène	POM	40-50	150-180	180-205	195-215	195-215	190-210	205-215	150
Polycarbonate	PC	70-90	230-270	280-310	280-310	290-320	290-320	280-310	200
Polyamide	PA6	60-90	230-240	230-240	240-250	240-250	230-240	240-250	220
Polyamide	PA6.6	60-90	260-280	260-280	280-290	280-290	280-290	270-280	250
Acétobutyrate de cellulose	CAB	30-40	140-160	160-170	170-190	170-190	160-190	190-200	160
Acétocellulose	CA	30-40	140-160	160-185	170-200	170-200	170-200	200-210	160
Propionate de cellulose	CP	30-40	160-190	190-230	190-240	190-240	190-240	220-240	160
Oxyde de polyphénylène	PPO	40-60	240-260	260-300	280-300	280-300	280-300	270-290	200
Acrylonitrile-styrène-butadiène + polycarbonate	ABS+PC	50-70	230-250	250-260	250-270	250-270	250-270	260-270	200
Polybutène-téréphtalate	PBTP	50-70	230-250	240-260	250-260	250-260	250-260	250-260	210
Polyéthylène-téréphtalate	PETP	50-70	240-260	240-260	250-290	250-290	250-290	270-280	220

TEMPERATURES DU MOULE ET ETUVAGE

Plastique		Préséchage		Temp. paroi moule	Température de service admissible en °C	
		°C	h	°C	chaleur	froid
Polyéthylène	PE-LD	*80	1	20– 60	80	-30
Polyéthylène	PE-HD	*80	1	20– 60	60	-50
Polypropylène	PP	*90	1	20– 70	100	-30
Polystyrène	PS	*80	1	15– 50	80	-50
Acrylonitrile-styrène-butadiène	ABS	80	3	40– 80	80	-40
Copolymère-styrène-acrylo-nitrile	SAN	80	3	40– 80	85	-50
Chlorure de polyvinyle	PVC-d	*70	1	30– 60	70	-25
Chlorure de polyvinyle	PVC-s	*70	1	30– 50	70	-30
Polyméthacrylate de méthyle	PMMA	80	4	40– 80	70	-70
Polyoxyméthylène	POM	*100	3	40–120	100	-50
Polycarbonate	PC	120	3	80–110	120/140 **	-50
Polyamide	PA6	80	4	60–100	120/140 **	-40
Polyamide	PA6.6	80	4	60–100	120/140 **	-30
Acétobutyrate de cellulose	CAB	70	3	40– 80	70	-30
Acétocellulose	CA	70	3	40– 80	70	-30
Propionate de cellulose	CP	70	3	40– 80	70	-30
Oxyde de polyphénylène	PPO	110	2	80–120	130	-40
Acrylonitrile-styrène-butadiène + polycarbonate	ABS + PC	80	4	70– 90	110	-50
Polybutène-téréphtalate	PBTP	120	4	60– 80	140	-60
Polyéthylène-téréphtalate	PETP	140	4	120–140	140	-60

* Un préséchage du matériau n'est nécessaire que si le stockage du matériau n'est pas idéal.

** Température de service admissible de matériaux renforcés à la fibre de verre



MATIERE	DIF.THER.	T*INJ.	T* MOULE	T* FIGEAGE	T* DEMOUL	DENSITE
ABS	0,084	240	60	140	80	1,05
P.A.6	0,065	240	60	190	100	1,13
PA.6.6	0,065	280	80	220	120	1,14
PA.6.6FV	0,065	290	100	220	140	1,37
PBT	0,08	260	80	200	100	1,29
PETP	0,09	280	60	200	90	1,34
PC	0,09	300	100	190	120	1,18
PE bd	0,09	230	25	120	70	0,93
PE hd	0,077	250	50	120	80	0,95
PMMA	0,06	240	80	130	85	1,18
POM	0,0533	205	90	165	120	1,42
PPO	0,08	285	80	200	100	1,08
PP	0,065	240	35	110	80	0,9
PS	0,083	230	40	120	75	1,03
PVC souple	0,05	170	40	120	60	1,3
PVC rig.	0,05	185	50	120	80	1,4
SAN	0,085	230	40	120	75	1,08

ISPA - Monographies des principales matières plastiques - FC

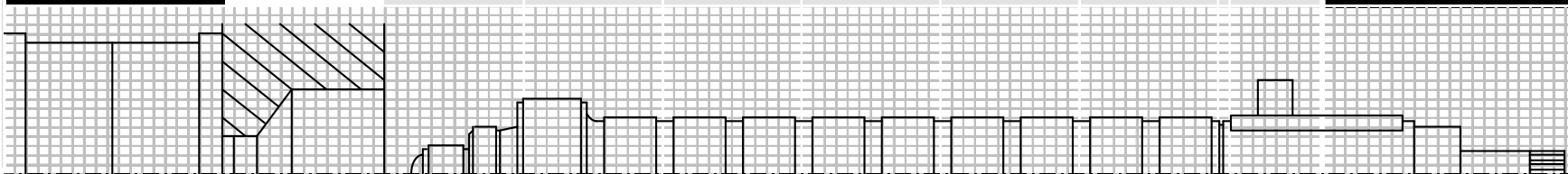
Matière	Densité	Structure	Famille	Tv	Tf ou Tr	Module E	Retrait	Avantages	Inconvénients	T° transf.	Pression injection
PE bd	0,910	S / cristalline	Polyoléfine	- 110 °C	120 °C	150 MPa	1,5 à 3 %	Très grande souplesse Grande inertie chimique Alimentaire	Combustible Tenue à la chaleur limitée Faible résistance aux gaz	200 à 260 °C	500 à 800 bars
PE hd	0,950	S / cristalline	Polyoléfine	- 110 °C	130 à 135 °C	1200 MPa	1,5 à 4 %	Rigidité + Résistance mécanique Alimentaire	Retrait important Sensibilité aux U.V. Combustible	220 à 280 °C	600 à 1200 bars
PP	0,900	S / cristalline	Polyoléfine	- 10 °C	168 °C	1600 MPa	1 à 2,5 %	Résistance à la fatigue Résistance aux chocs Alimentaire	Fragilité à basse T° Sensible aux U.V. Retrait différentiel	200 à 260 °C	1000 à 1500 bars
PS cristal	1,05	Amorphe	Styrénique	90 à 100 °C	100 °C	3200 MPa	0,4 à 0,7 %	Transparent Grande rigidité Bel aspect de surface	Faible résistance aux chocs Combustible Electrostatique	210 à 280 °C	800 à 1200 bars
P.S choc	1,04	Amorphe	Styrénique	80 °C	100 °C	2000 MPa	0,5 %	Résistance aux chocs Stabilité dimensionnelle Résistance aux frôles	Opaque Perte de la brillance Soudage difficile	210 à 280 °C	800 à 1000 bars
A.B.S	1,05	Amorphe	Styrénique	100 °C	105 à 120 °C	2500 MPa	0,2 à 0,6 %	Résistance aux chocs Bel aspect de surface Inodore	Tenue thermique limitée Electrostatique Combustible	220 à 280 °C Moule : 80 °C max	900 à 1300 bars
S.A.N	1,08	Amorphe	Styrénique	115 °C	130 °C	3700 MPa	0,2 à 0,5 %	Grande rigidité Résistance aux rayures Stabilité dimensionnelle	Tenue thermique limitée Combustible Tenue aux solvants faible	220 à 260 °C Moule : 80 °C max	1000 à 1500 bars
PVC rigide	1,38	Amorphe	Vinylique	78 °C	100 à 120 °C	2400 MPa	0,4 %	Grande rigidité Résistance à l'abrasion Auto Extinguible	Tenue thermique limitée Faible résistance à - 10 °C Brunissement à l'air	180 à 205 °C Moule : 70 °C max	1000 à 1300 bars
P.M.M.A	1,18	Amorphe	Acrylique	95 °C	100 °C	3000 MPa	0,3 à 0,8 %	Transparence > verre Rigidité importante Alimentaire	Cassant et rayable Tenue thermique limitée Faible inertie chimique	250 à 280 °C Moule : 70 °C max	1100 à 1800 bars
P.O.M	1,42	S / cristalline	Acétal	H = 50 °C C = 60 °C	H = 175 °C C = 166 °C	2900 MPa	2 %	Résistance (flex, comp, tract) Résistance aux solvants Matériau rigide	Combustible Faible tenue thermique Opaque	185 à 215 °C Moule : 110 °C max	1200 à 1500 bars
P.A 6.6	1,14	S / cristalline	Polyamide	70 °C	255 °C	1500 MPa	1,5 à 2 %	Bonne tenue en fatigue Bonne inertie chimique Faible coef. de frottement	Reprise d'humidité Fragilité à l'état sec Brunissement des couleurs	270 à 295 °C Moule : 90 °C max	800 à 1200 bars
P.A 11	1,04	S / cristalline	Polyamide	30 °C	183 à 187 °C	1300 MPa	1 à 2,5 %	Résistance aux chocs Bonne résistance chimique Auto Extinguible	Tenue thermique limitée Prix élevé	220 à 250 °C Moule : 60 °C max	700 à 1000 bars
P.C	1,20	Amorphe	Polycarbonate	150 °C	220 à 250 °C	2400 MPa	0,6 %	Excellente transparence T. B résistance aux chocs Alimentaire-Autoextinguible	Faible résistance abrasion Matériau coûteux Mise en œuvre délicate	270 à 310 °C Moule : 120 °C max	1300 à 1800 bars
P.P.E	1,06 à 1,10	Amorphe	Polyphénylène	210 °C	230 °C	2500 MPa	0,5 à 0,7 %	Résistance mécanique Stabilité dimensionnelle Auto Extinguible	Opaque Coef. de frottement élevé Mauvaise tenue aux U.V.	280 à 320 °C Moule : 95 °C max	1500 à 1800 bars
P.E.T	A=1,30 C=1,40	Amorphe S / cristalline	Polyester	70 °C	255 °C	3000 MPa	A = 1 % C = 2 %	Coef. frottement faible Résistance chimique	Conditions moulage difficile Matériau cassant Tenue thermique faible	270 à 290 °C Moule : A= 60 °M C= 120 °M	800 à 1300 bars



Matière PP

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

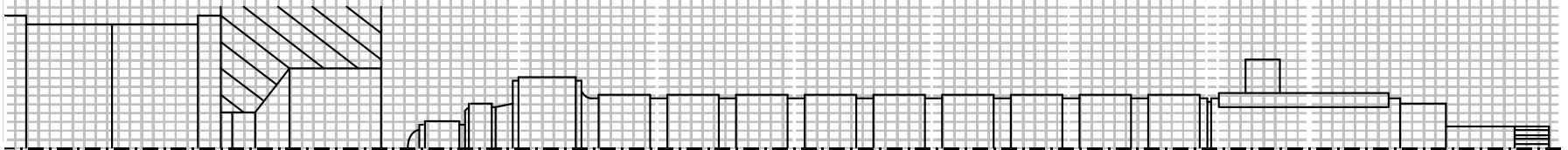
DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PE

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

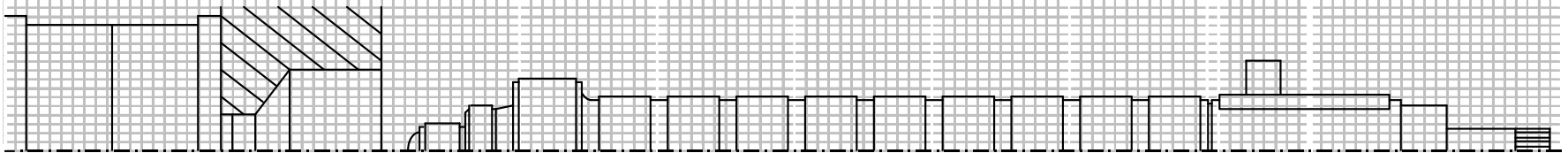
DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PS

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

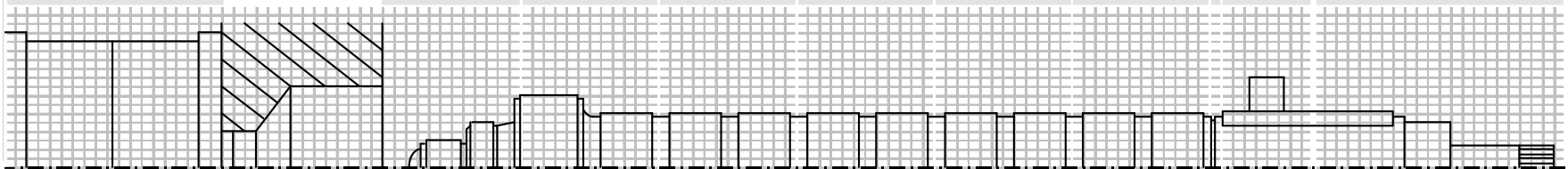
DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière SAN

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



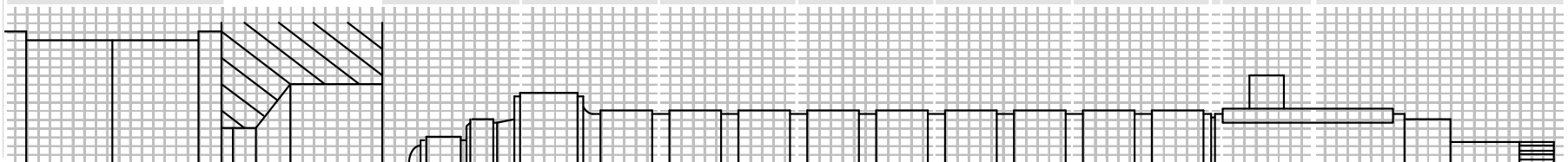
Matière ABS									
Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
EFZ: zone d'alimentation
MH: chauffage de jaquette

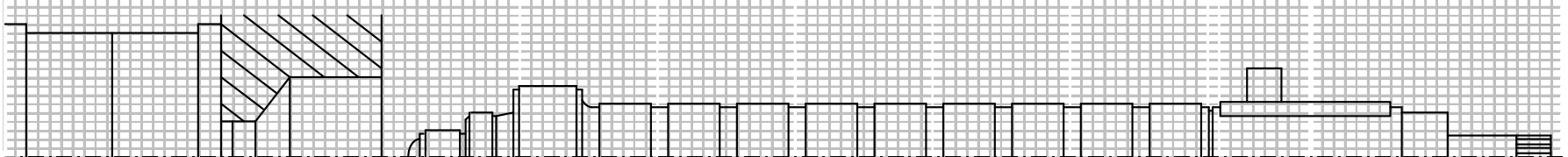
Matière ABS - PC

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



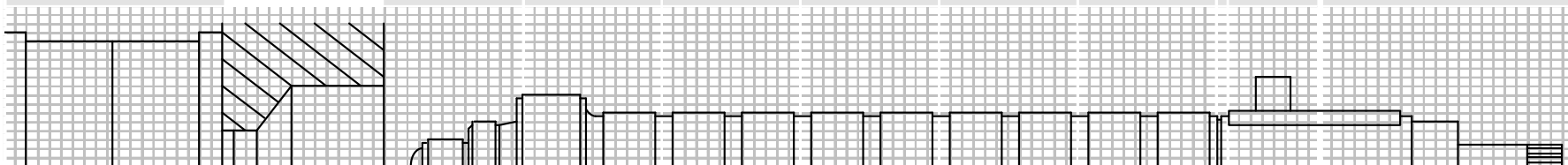
Matière PC									
Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								DH: buse EFZ: zone d'alimentation MH: chauffage de jaquette
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								




Matière PA6

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

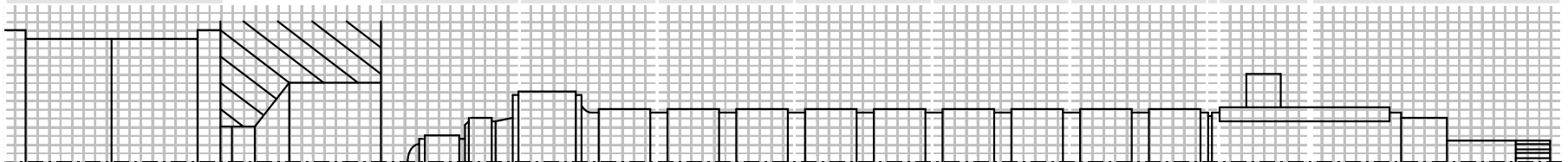
DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PA 6.6

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

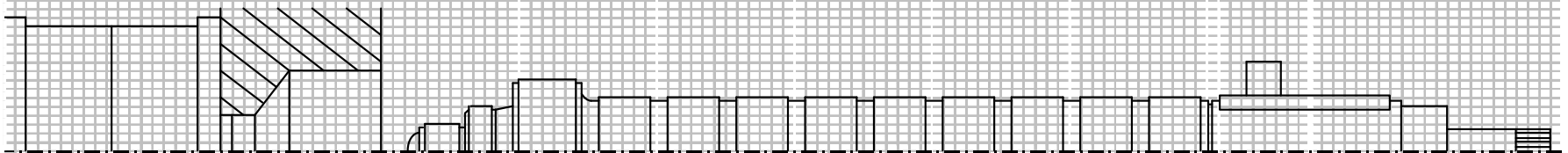
DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière POM

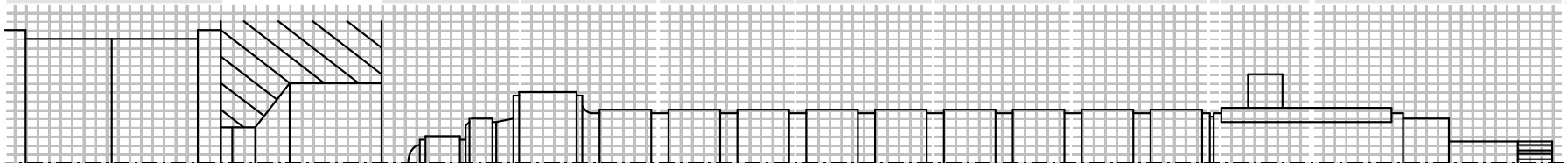
Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PPO

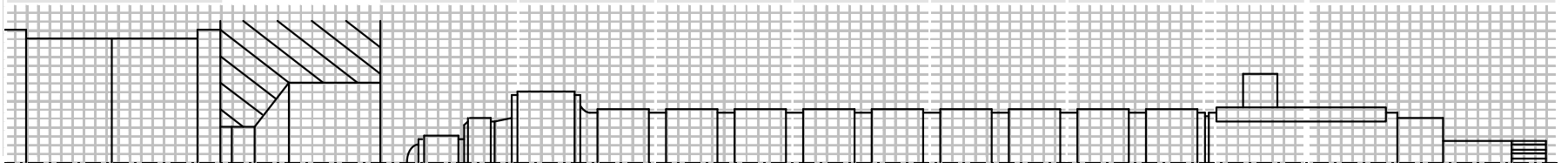
Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								DH: buse EFZ: zone d'alimentation MH: chauffage de jaquette
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								



Matière PMMA

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PVC - rigide

Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

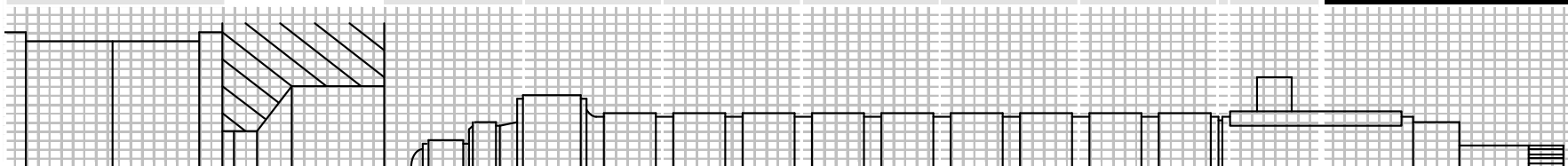
DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PVC - mou

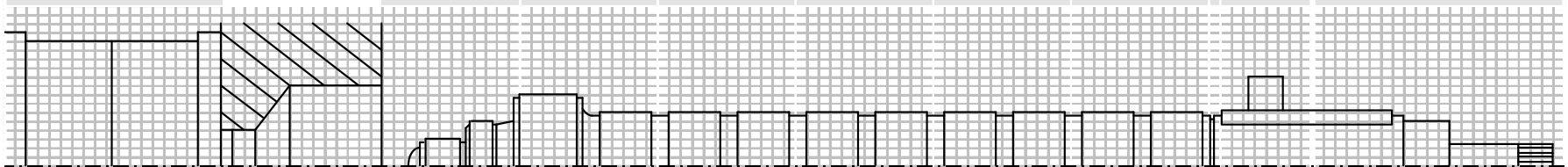
Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PBT									
Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Matière PET

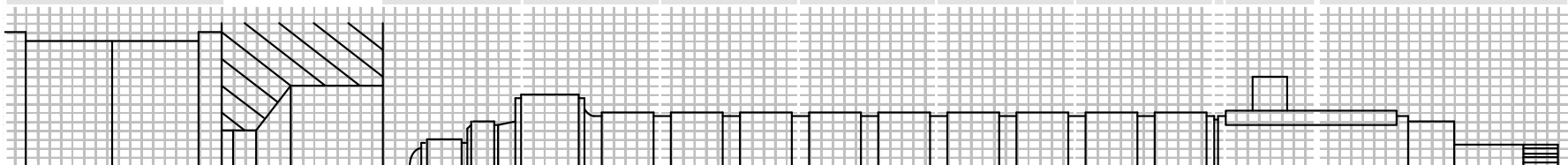
Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
EFZ: zone d'alimentation
MH: chauffage de jaquette



Matière CA									
Température du moule	°C	Température du cylindre							Température de séchage
		DH	MH5	MH4	MH3	MH2	MH1	EFZ	
	300-320								
	280-300								
	260-280								
	240-260								
	220-240								
	200-220								
	180-200								
	160-180								
	140-160								
	120-140								
	100-120								
	80-100								
	60-80								
	40-60								
	20-40								

DH: buse
 EFZ: zone d'alimentation
 MH: chauffage de jaquette



Chapitre 8

AIDE AU REGLAGE ERGOSTART



Les bases du réglage d'une presse à injecter



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Level 1



99



ERGOSTART



Th 22.06.2023

11:52:07

Material

select material PE-HD

Density [g/ccn] 0.9560

Partial data

Weight [g] 500.00

Circle

Diameter [mm] 250.00

Flow length [mm] 130.00

Wall thickness [mm] 0.60

Height [mm] 5.00

Recommended temperature [°C]

Nozzle1

260

Zone3

250

Zone2

260

Zone1

250

Feed

50

Melt

260

Mould

40

Ejection

70

Recommended settings

Holding

Switch Over

Injection

Dosing

Screw retract

Cooling time

Cycle time

Position [mm]

184.00

184.00

190.07

Pressure [bar]

0.0

190.0

0.0

Time [s]

0

19710

1

1000

Speed

131.5 mm/s

0.00 U/min

[22] Core 2 limit switch defective

0.000 s

73600001

Delete
settingsCU-Data-
transferIU-Data-
transferHLD Prs
transfer

Material

select material PE-HD

Density [g/ccn] 0.9560

Partial data

Weight [g] 500.00

Circle

Diameter [mm] 250.00

Flow length [mm] 130.00

Wall thickness [mm] 3.00

Height [mm] 5.00

Recommended temperature [°C]

Nozzle1

237

Zone3

227

Zone2

237

Zone1

227

Feed

50

Melt

237

Mould

40

Ejection

70

Recommended settings

Holding

Switch Over

Injection

Dosing

Screw retract

Cooling time

Cycle time

Position [mm]

184.00

184.00

190.07

Pressure [bar]

0.0

190.0

0.0

Time [s]

11

41799

20

1000

Speed

61.2 mm/s

0.00 U/min

[22] Core 2 limit switch defective

0.000 s

73600001



Delete settings

CU-Data-transfer

IU-Data-transfer

HLD Prs transfer



Chapitre 9

SAVOIR ANALYSER LES DEFAUTS D INJECTION



Défaut :														
Stries d'humidité					▲2			▼3				▼1		
Stries de brûlures	▼1		▲3			▼2							▼4	
Stries de fibres de verre	▲3	▲2			▲4	▲1			▲5					
Stries de couleurs	▲3					▲1	▲4	▼2						
Nuages gris	▼3					▲1		▼2					▼4	
Dépressions de surface	▼4	▼3	▲5		▲1				▲2					
Retassures	▼5	▲4	▲3		▲1	▼6			▲2					
Cloquage, bulles d'air	▼1							▼2				▼3		
Brûlures, effet Diesel (surface)						▼2				▼3	▲1			▼4
Joint collé, ligne de soudure	▲3	▲2			▲4	▲1								
Effet de disque	▲3	▲2				▲4	▲1							
Brillance, différences de brillance (surface polie)	▲3	▲2					▲4	▼1	▼5					
Brillance, différences de brillance (surface structurée)	▲3	▲4			▲1		▲5			▲2				
Formation de jet libre	▲3	▲2	▲4					▼1						
Particules non fondues, mauvaise répartition des pigments	▲3					▲1			▼2					
Exfoliation	▲4	▲3						▼1	▼2					
Points noirs dans la pièce	▼1													
Bouchon froid	▲1	▲2												
Pièce non remplie	▲5	▲4	▲6		▲2		▲1				▲3	▲7		
Pièce est surinjectée	▼5				▼3	▼1					▼2			▲4
Pièce trop petite	▼4	▼3	▲5		▲1				▲2					
Pièce trop grande	▲4	▲3	▼1						▼2					
Pièce trop cassante	▼1	▲3	▲5		▼4							▼2		
Méthode à adopter : Ne modifier qu'un paramètre dans l'ordre proposé ▲ Augmenter la valeur paramètre ▼ Réduire la valeur paramètre														
	Température de la masse	Température du moule	Section de carotte		Pression de maintien	Contre-pression	Vitesse d'injection	Vitesse d'injection par paliers	Vitesse de rotation de la vis	Temps de maintien	Point de commutation pression de maintien	Aération	Humidité dans le matériau	Décompression de la vis
														Force de fermeture



Défauts d'une pièce injectée - Origines - Remèdes

	Matière							Process							Vis		Moule			Conception pièce		Conception moule								
	Humidité	Souillures	Coloration hétérogène	Taux de broyé excessif	Présence démoulant	Température	Temps de séjour	Dosage matière	Matelas matière	Décompression matière	Vitesse d'injection	Pression de maintien	Temps de maintien	Pression de commutation	Temps de refroidissement	Vitesse rotation	Contre pression	Longueur-diamètre-compression	Température	Eventation	Etat du plan de joint	Force de fermeture	Emplacement seuil(s)	Rapport L / E	Epaisseurs - rayons - renforts	Section canaux et seuils	Equilibrage empreintes	Position et nombre éjecteurs	Conception de la régulation	Cotes
	DEFAUTS																													
	Pièces incomplètes																													
	Bavures																													
	Retassures																													
	Brulûres																													
	Givrage																													
	Points noirs																													
	Bulles																													
	Coloration irrégulière																													
	Lignes de soudure																													
	Lignes d'écoulement																													
	Rides																													
	Affleurement FV																													
	Surface brillante																													
	Surface mâte																													
	Jet libre																													
	Cotes trop faibles																													
	Cotes trop fortes																													
Déformations																														
Fragilité																														



Défauts d'une pièce injectée - Origines - Remèdes

	Matière							Process							Vis		Moule			Conception pièce		Conception moule								
↑ ↓ ↔ ▲	Humidité	Souillures	Coloration hétérogène	Taux de broyé excessif	Présence démolant	Température	Temps de séjour	Dosage matière	Matelas matière	Décompression matière	Vitesse d'injection	Pression de maintien	Temps de maintien	Pression de commutation	Temps de refroidissement	Vitesse rotation	Contre pression	Longueur-diamètre-compression	Température	Eventation	Etat du plan de joint	Force de fermeture	Emplacement seuil(s)	Rapport L / E	Epaisseurs - rayons - renforts	Section canaux et seuils	Equilibrage empreintes	Position et nombre éjecteurs	Conception de la régulation	Cotes
DEFAUTS																														
Pièces incomplètes						↑		↑	↑		↑								↑	↑			▲	▲		▲	▲			
Bavures						↓		↓			↓	↓										▲	↑				▲	▲		
Retassures						↓			↑		↓	↑	↑	↑					↓				▲		▲	▲	▲		▲	
Brulûres						↓					↓										↑		↓							
Givrage	▲	▲								↓						↔	↔	▲	↑											
Points noirs		▲				↓	↓									↓	↓	▲												
Bulles	▲						↓			↓	↓						↑			↑					▲					
Coloration irrégulière			▲													↑	↑	▲												
Lignes de soudure		▲	▲		▲	↑					↑								↑				▲							
Lignes d'écoulement		▲	▲			↑					↑								↑											
Rides						↑					↑	↑		↑					↑											
Affleurement FV						↑					↑								↑				▲			▲				
Surface brillante						↓					↓								↔										▲	
Surface mâte						↑					↑								↔										▲	
Jet libre											↓												▲			▲				
Cotes trop faibles						↓			↑		↔	↑	↑	↑	↔											▲	▲		▲	▲
Cotes trop fortes						↑						↓	↓	↓													▲		▲	▲
Déformations						↓					↓	↓			↑								▲	▲	▲		▲	▲	▲	
Fragilité	▲	▲		▲	▲	↔					↓	↓			↑			▲	↑				▲		▲		▲	▲	▲	



Pièces incomplètes

- Rapport longueur de flux /épaisseur trop élevée
- Pression d'injection insuffisante
- Dosage insuffisant
- Température matière trop faible
- Moule trop froid
- Canaux et (ou) seuils d'injection mal conçus ou insuffisamment dimensionnés
- Mauvais événements
- Déséquilibre des empreintes

Description:

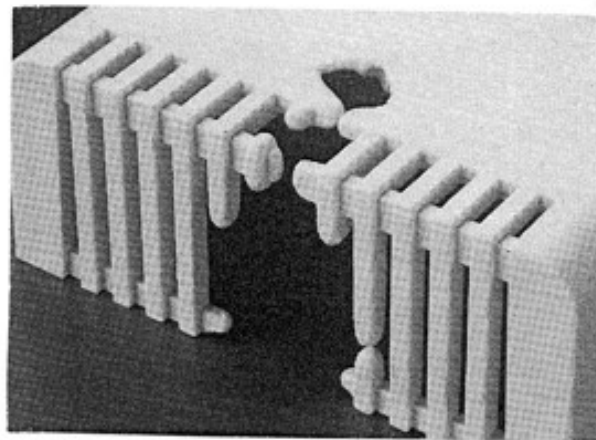
Certaines parties des pièces ne sont pas complètement remplies

Causes physiques :

La pression et /ou la vitesse d'injection sont trop faibles pour la matière qui refroidit pendant l'injection et l'empêchent d'atteindre la fin du chemin d'écoulement nécessaire.

Ce problème apparaît souvent quand on injecte une matière à haute viscosité à une température trop basse, ou lorsque une haute pression d'injection est requise et que la pression de maintien est disproportionnellement basse.

En fait, la pression de maintien devrait être réglée à 50 % de la pression d'injection mais, avec des hautes pressions d'injection , elle doit être de 70 à 80 %

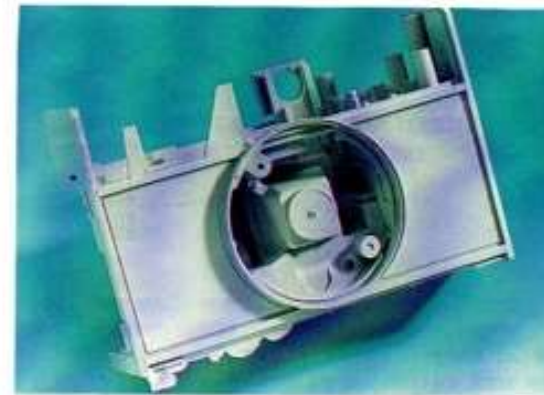


Bavures

- Force de fermeture trop faible
- Vitesse d'injection trop rapide
- Commutation en maintien trop tardive
- Pression d'injection trop haute
- Température matière trop haute
- Température moule trop haute
- Pression de maintien trop haute
- Plan de joint du moule endommagé ou sale
- Surface projetée trop étendue

Description:

Une pellicule de matière attachée au moulage sur la ligne de démoulage



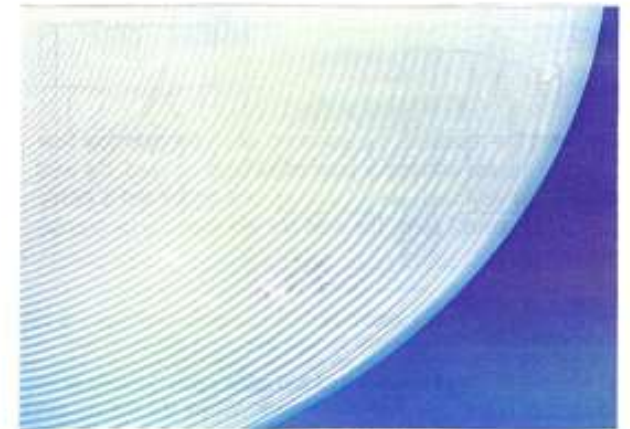
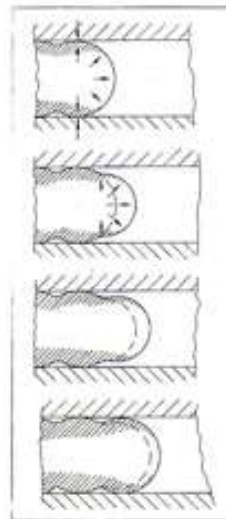
Effet de disque

- Vitesse d'injection trop faible
- Pression d'injection trop basse
- Pression de maintien trop faible
- Moule trop froid
- Différence d'état de surface entre les deux parties du moule (surface polie contre surface grainée)

description:

des vagues d'écoulement concentriques au point d'injection apparaissent sur les pièces moulées dans la zone de fin de remplissage ou les zones de faible épaisseur.

A vitesse peu élevée, au moment où la matière approche du moule froid, elle perd de sa fluidité juste avant d'entrer en contact avec le moule. La matière fondue qui suit vient s'ajouter à la matière fondue déjà refroidie et répète le cycle.

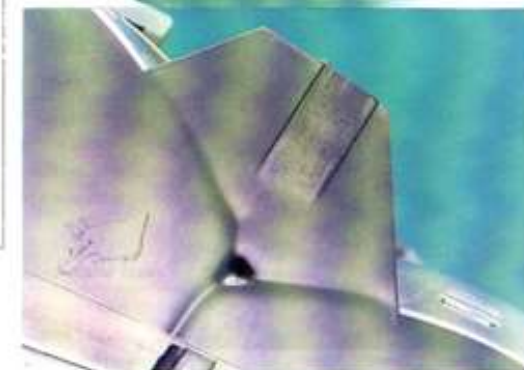
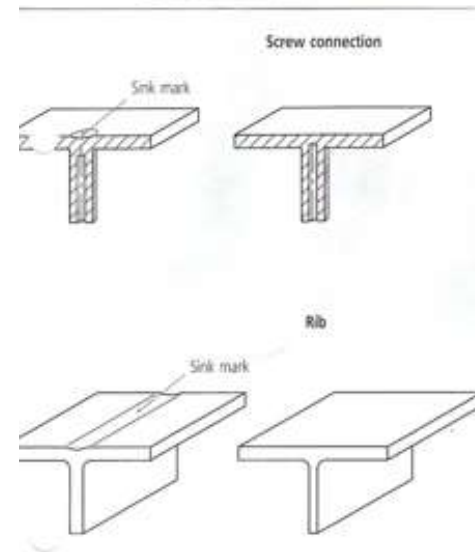


Retassures

- Pression d'injection trop faible
- Pression de maintien trop faible
- Temps de pression de maintien trop faible
- Capacité d'injection trop faible
- Température du moule trop haute
- Température matière trop haute
- Vitesse d'injection trop élevée (pour certains matériaux seulement -ABS par exemple)
- Seuils d'injection trop petits
- Trou de buse trop petit
- Longueur du filet trop grande
- Mauvais rapport entre les nervures et les parois

Description:

Défauts visibles résultant d'un refroidissement insuffisant avant l'éjection du moule. Une nervure épaisse coupant une paroi mince peut présenter des retassures.

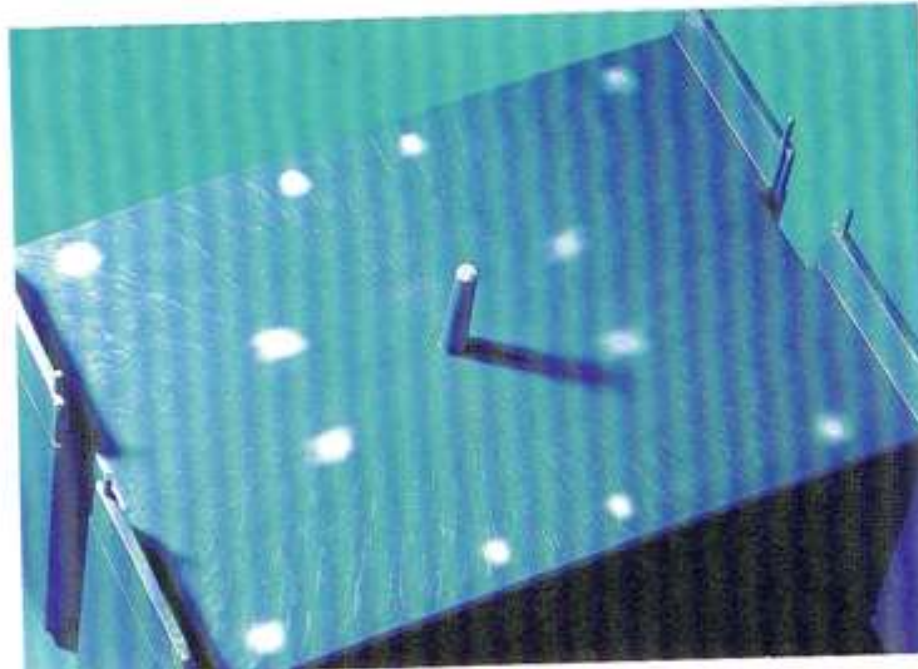


Marques d'éjecteur

- Pression de maintien trop élevée
- Temps de pression de maintien trop long
- Commutation en maintien trop tardive
- Temps de refroidissement trop court

Description:

Des marques blanches sont observées sur la pièce du côté injection et sont situées exactement à l'endroit des broches d'ejecteur.

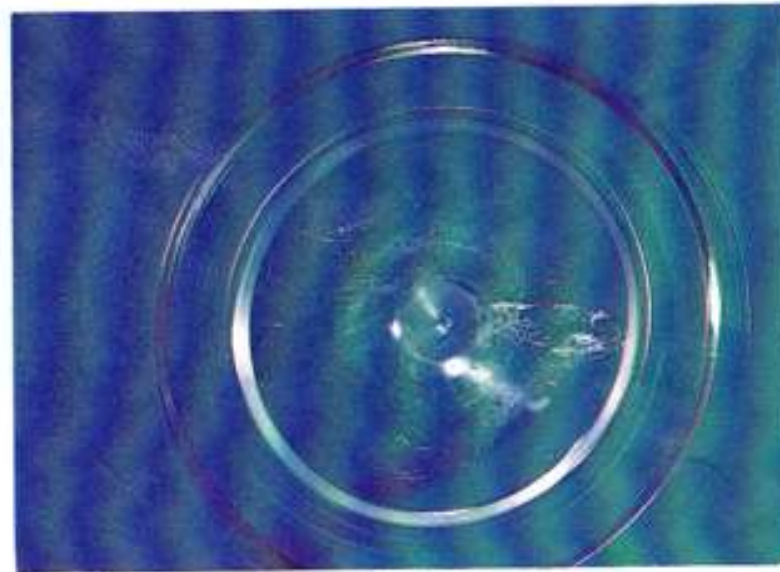
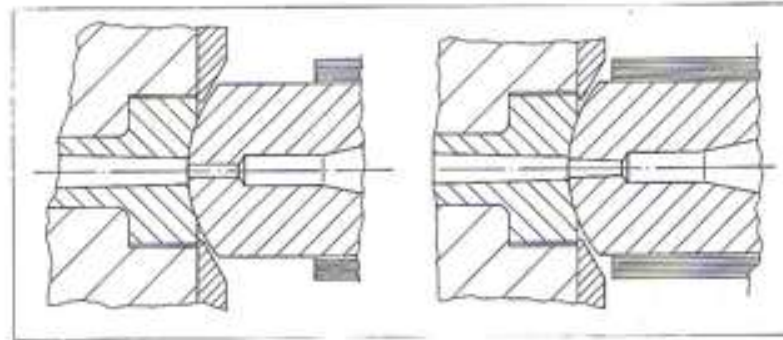


Goutte froide au point d'injection

- Température de la buse trop basse
- Température des canaux chauds trop basse

Description:

Une surépaisseur de matière apparaît à proximité du point d'injection.
En modifiant le trou de la buse, il est possible d'éliminer ce phénomène.



Jet libre

- Vitesse d'injection trop rapide
- Vitesse d'injection trop uniforme (utiliser un profil "lent- rapide")
- Moule trop froid
- Points d'injection trop petits ou trop longs
- Mauvais positionnement des points d'injection
- Température moule trop basse.

Description:

Le flux de matière pénètre dans la cavité de façon incontrôlée. Ceci est fréquent dans le cas de moule à large cavité ou la matière ne rencontre pas d'obstacle pour disperser la matière.

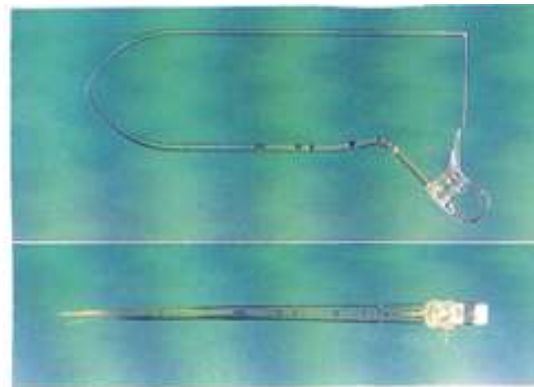
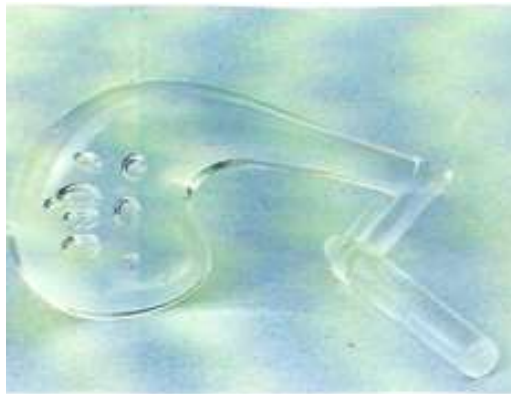


Bulles

Deux cas de bulles peuvent apparaître sur les pièces.

1-bulles de vide: elles se caractérisent par une dépression en surface car la bulle est un phénomène de retrait interne. En général on les trouve aux endroits de surépaisseurs. Si on perce ces bulles dans l'eau, l'eau pénètre à l'intérieur.

- Pression d'injection trop basse
- Temps de pression de maintien trop court
- Vitesse d'injection trop élevée
- Contre-pression trop basse
- Mauvais étuvage de la matière



2-bulles de gaz: elles se traduisent par un léger gonflement dans cette zone. La cause peut être une décomposition locale induisant des gaz qui, à l'injection, forment ces poches ou, au moment du dosage, la machine avale de l'air en même temps que les granulés. Si on perce ces bulles dans l'eau un gaz s'échappe au moment de la perforation.

- Température matière trop haute
- Temps de séjour dans le fourreau trop long

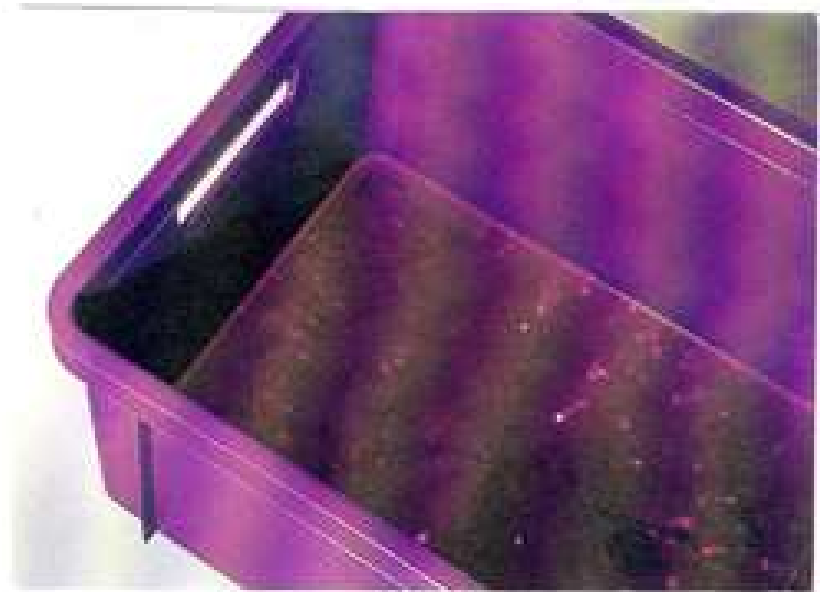
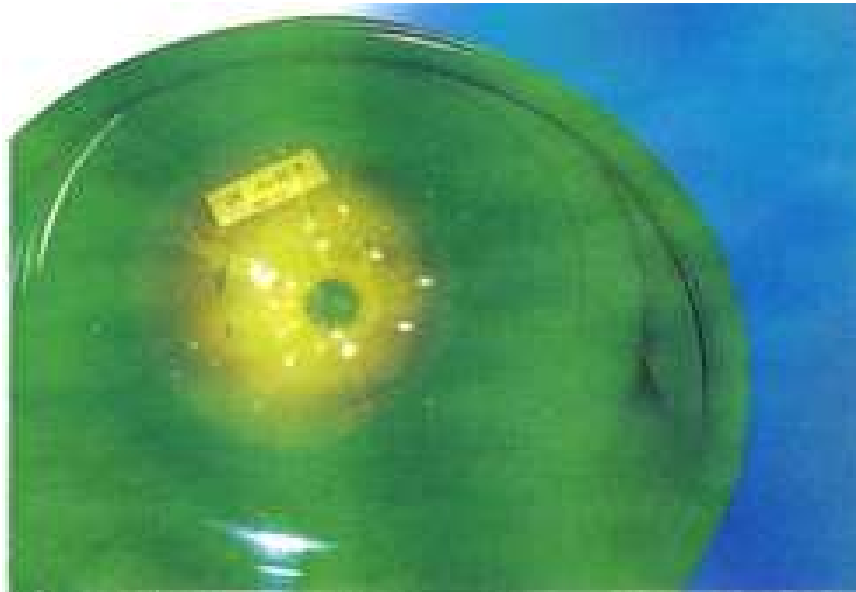


Infondus

- Température de matière trop faible
- Contre pression insuffisante
- Vitesse de dosage trop élevée
- Temps de séjour trop court
- Taux de compression de vis insuffisant

Description:

L'infondu se caractérise par la présence de particules non fondues, résultant d'une mauvaise dispersion des additifs, d'un mauvais mélange ou d'une réticulation au cours de la transformation.



Brillance . Différence de brillance

- Pression de maintien trop basse
- Temps de maintien trop court
- Température du moule trop froid
- Température matière trop basse

Description:

La surface de la pièce moulée laisse apparaître des zones plus ou moins ternes ou brillantes alors que l'état de surface du moule est identique.



Brûlures

- Vitesse d'injection trop rapide
- Température matière trop haute
- Température matière trop froide pouvant causer un cisaillement
- Force de fermeture trop haute
- Contre pression trop élevée
- Problème de clapet de vis

Description:

(Effet diesel) : Il s'agit d'une auto inflammation d'air et (ou) de gaz monomère qui n'ont pas pu s'échapper du moule lors de l'injection, induisant sur les pièces des traces de matière carbonisée. On les trouve en général en fin de remplissage , aux lignes de soudure, dans les alvéoles borgnes. Afin de les éliminer , il est impératif de créer des événements dans le moule de 1 à 3 centièmes de mm , selon la matière transformée , avec mise à l'air libre. Ne pas oublier qu'en général , une brûlure apparaît quand les événements sont bouchés , mais ne jamais toucher à la vitesse d'injection quand ce phénomène arrive en cours de production.

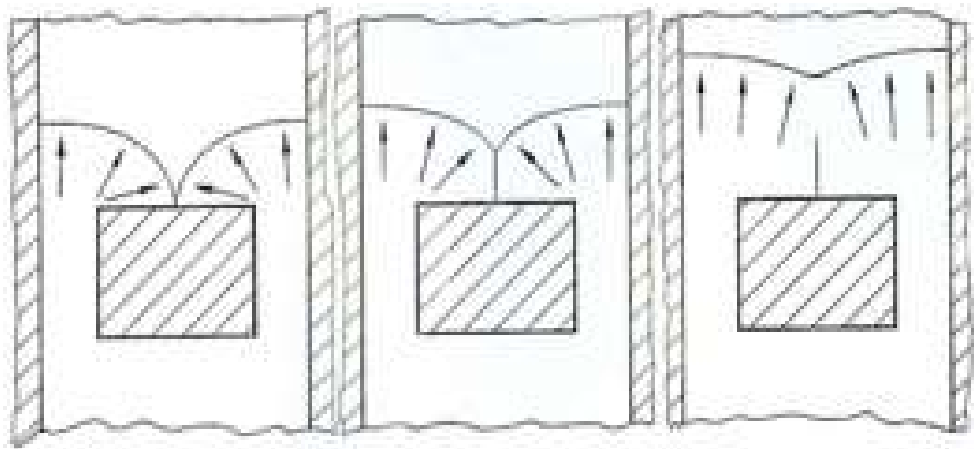


Lignes de soudure

- Vitesse d'injection trop lente
- Température matière trop froide
- Température du moule trop froide
- Pression de maintien trop faible
- Dégazage insuffisant
- Mauvais fonctionnement du clapet anti retour
- Trop grande distance du point d'injection à la ligne de soudure

Description:

Ces lignes apparaissent quand deux fronts de matière plastique fluide se rencontrent. Les courants de matière doivent être suffisamment chauds pour permettre une fusion homogène.



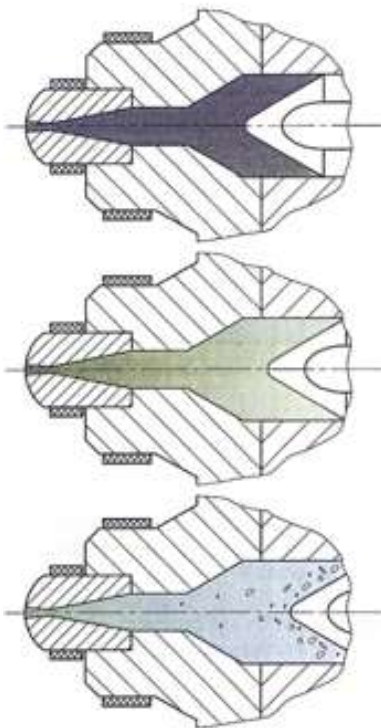
Nuages gris ou noirs près de la carotte

- Course de décompression trop grande
- Vitesse de décompression trop haute
- Température matière trop haute
- Contre pression trop haute
- Vitesse de rotation trop grande

Description:

Apparition de traces argentées ou noirâtres sur la surface de la pièce et émanant principalement du point d'injection. Pour des matières à haute viscosité, ces traînées sont de couleur argentée, tandis qu'elles sont de couleur noire pour les faibles viscosités.

cylinder head



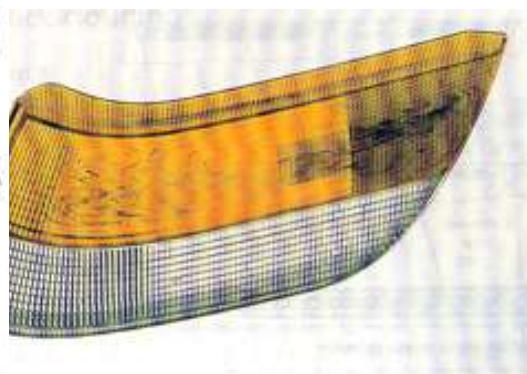
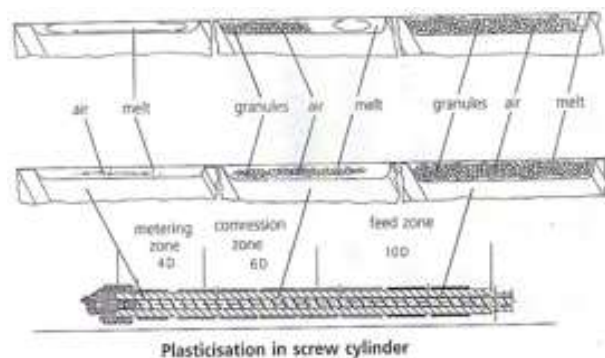
Nuages gris

- Contre pression trop basse
- Température de la zone d'avalement trop basse
- Vitesse de dosage trop rapide
- Course de décompression trop importante
- Température matière trop haute

Description:

Ces nuages gris ou noirs peuvent apparaître près de la carotte, le long du chemin d'écoulement, ou loin de la carotte. Ce défaut est visible seulement sur les pièces claires ou transparentes et très souvent avec le PMMA, PC et PS.

Nuages gris



Stries d'humidité

- Eteuver la matière
- Vérifier le stockage des sacs de matière
- Réduire le temps de séjour des granulés dans la trémie

Description:

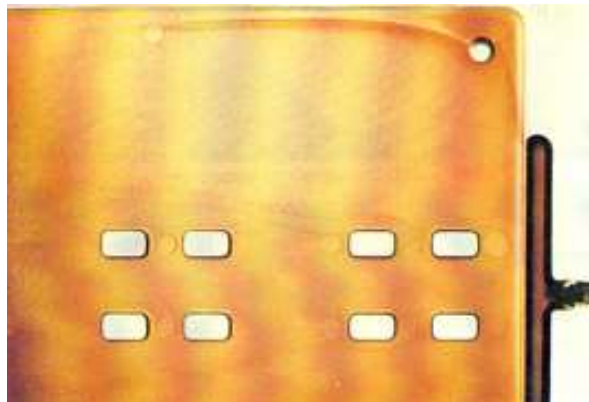
Les stries d'humidité prennent la forme de longues stries argentées prenant naissance contre la direction du flux.



Stries de couleur

- Matière mal mélangée
- Température matière trop basse
- Contre pression trop basse
- Vitesse de rotation trop haute
- Utilisation excessive de la course de dosage (utiliser un fourreau de plus grand diamètre)

Descriptions: Des stries de couleurs apparaissent sur la surface de la pièce , plus ou moins loin de la carotte et occasionnellement , très distinctement après le passage d'une arête



Stries de brûlure

- Température matière trop haute
- Température des canaux chauds trop haute
- Temps de séjour dans le cylindre trop long
- Vitesse d'injection trop rapide

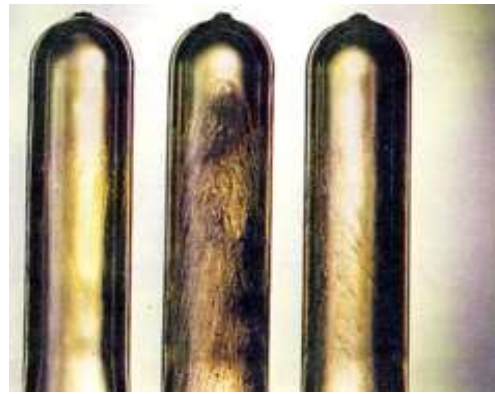
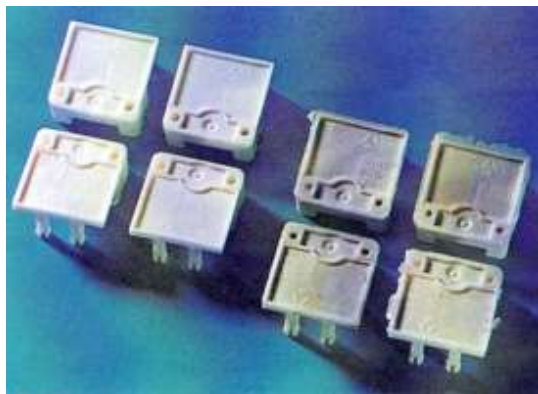
Description:

Présence de stries et de traces argentées ou brun brillant sur la surface de la pièce.

Les traces brunes indiquent une oxydation ou une décomposition de la matière.

Les traces argentées traduisent une friction dans la vis, au niveau du clapet, la buse, point d'injection, étranglements dans les sections ou sur les arêtes du moule.

Si ces traces sont observées près de la carotte, il s'agit généralement d'un problème de régulation, soit au niveau de la buse, soit au niveau des canaux chauds.



Stries de fibre de verre

- Vitesse d'injection trop basse
- Température matière trop basse
- Température moule trop basse
- Pression de maintien trop faible
- Temps de maintien trop court
- Mauvais mélange matière:
Augmenter la contre pression
Réduire la vitesse de dosage
Utiliser un diamètre de fourreau plus grand

Description:

Différence d'aspect de l'état de surface , terne , rugueux , brillant , sur la surface de la pièce et en particulier après les bossages ou le long des lignes où les flux se rencontrent .

Les matières contenant des fibres de verre ont tendance à se solidifier très rapidement sur la surface du moule et les fibres ne sont pas suffisamment noyées dans la matière.

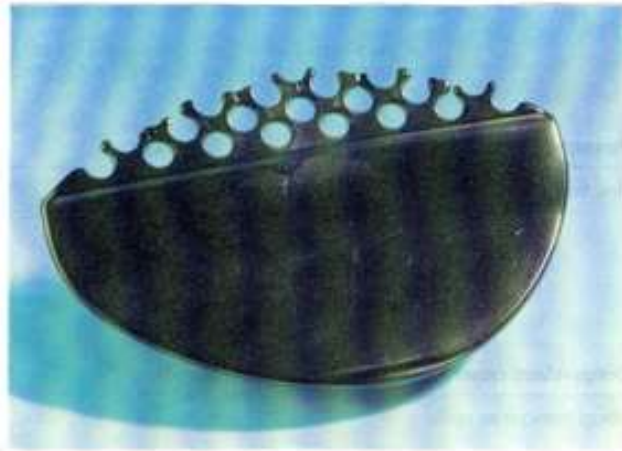


Traces mates

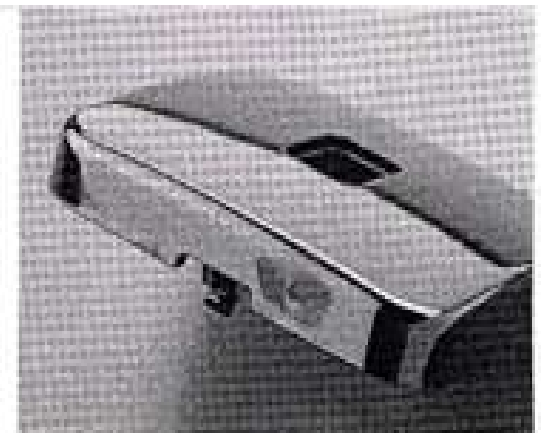
- Vitesse d'injection trop lente ou trop rapide (adapter un profil injection "lent, très rapide, rapide")
- Pression d'injection trop faible
- Temps de pression de maintien trop long
- Mauvais refroidissement du moule
- Moule trop chaud aux alentours du point d'injection
- Moule trop froid
- Température matière trop faible
- Mauvais positionnement du point d'injection
- Point d'injection trop petit
- Culot du point d'injection trop long

Description:

Les traces mates et les lignes d'écoulement sont causées par une variation des températures de la matière, résultant du gradient entre la buse de la machine et le point d'injection ,

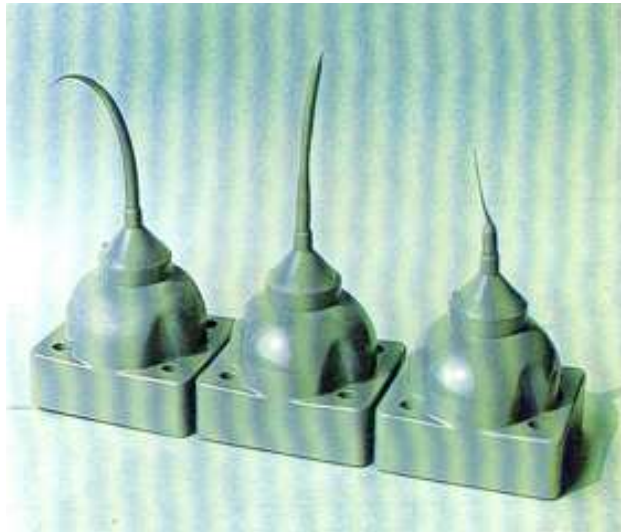


Tache mate
[effet de
couronne] près
du point
d'injection



Traces mates près de la carotte

- Profil d'injection mal réglé (utiliser un profil "rapide- lent". Réduire la vitesse avant d'atteindre l'arête.)

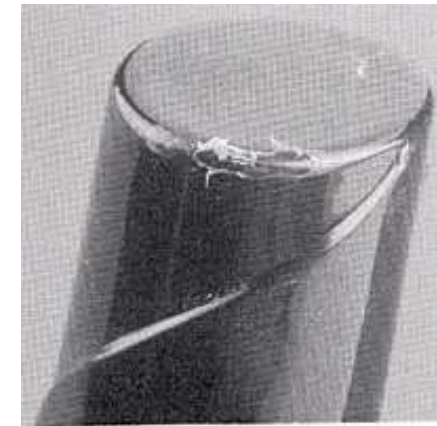


Dé laminage

- vitesse d'injection trop élevée
- moule trop froid
- matière trop chaude
- utilisation abusive de matières recyclées
- contamination par d'autres polymères

description:

séparation de couches dans la pièce moulée qui peuvent être pelées: écaillage des couches de surface. Ceci vient d'un manque de cohésion entre les couches, indiquant une mauvaise homogénéité et des contraintes de cisaillement élevées

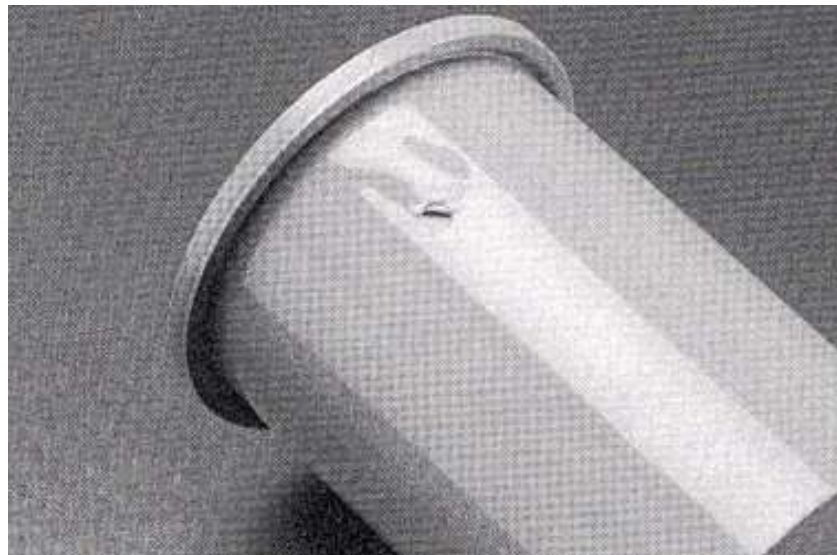


Cloques , bulles

- pression d'injection trop faible
- mauvais fonctionnement du clapet anti-retour
- succion trop longue après dosage
- plastification trop rapide
- poche d'air dans l'alimentation de la trémie
- surchauffe de la matière en fusion
- gaz pris au piège dans le moule
- température du moule trop faible
- transition de fin à épais
- contre pression trop faible

description:

petits creux de gaz ou d'air dans le moulage , vides dus au refroidissement.

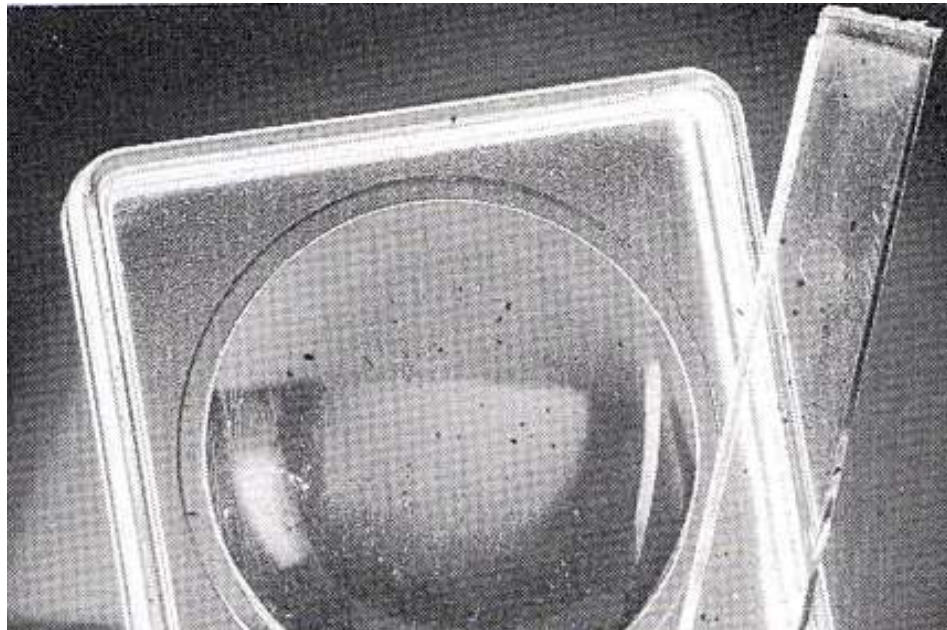


Points noirs

- arrêt prolongé du cylindre
- mauvaise purge du cylindre
- unité de plastification sale
- buse inappropriée
- impureté dans les granulés
- dégradation par d'autres résines
- matière dégradée qui se décolle du cylindre pendant le refroidissement
- résidus de matière dégradée
- vis usée

description:

de petites zones ou taches à l'intérieur de la matière , le plus souvent dans les résines transparentes.



Peau d'orange

- pression d'injection trop faible
- pression de maintien trop faible
- température matière trop basse
- température moule trop basse
- commutation en maintien trop tôt

description:

particulièrement sur les pièces en polyacétal. La pièce présente un aspect de surface proche d'une peau d'orange.

Peau d'orange



Gauchissement , déformation des pièces

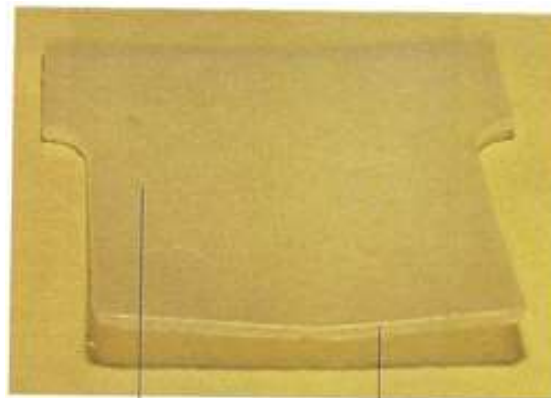
- Pression dans le moule trop grande
- Température du moule trop basse (adapter les températures des 2 parties du moule)
- Température matière trop basse
- Pression d'injection trop haute
- Temps de refroidissement trop court
- Vitesse d'injection trop faible

Description:

Les pièces sont déformées ou rétrécies juste après l'éjection , ou , quelque temps plus tard.

Généralement les pièces plates ont tendance à onduler , les bords droits se déforment vers l'intérieur ou l'extérieur, voire même se vrillent .

Les pièces composées de matières cristallines , ex , PE , PP , POM sont plus souvent soumises aux retraits que les matières amorphes , telles que , PS , ABS , PMMA , PC qui seraient plus susceptibles aux gauchissements.



Surface plus chaude

Surface plus froide



Formation de fils

- Contre pression trop élevée
- Température de buse trop haute
- Ne ré-aspirer que les matières cristallines

Description:

Apparition d'un mince fil de plastique venant de la carotte

Description:

Apparition d'un mince fil de plastique venant de la carotte

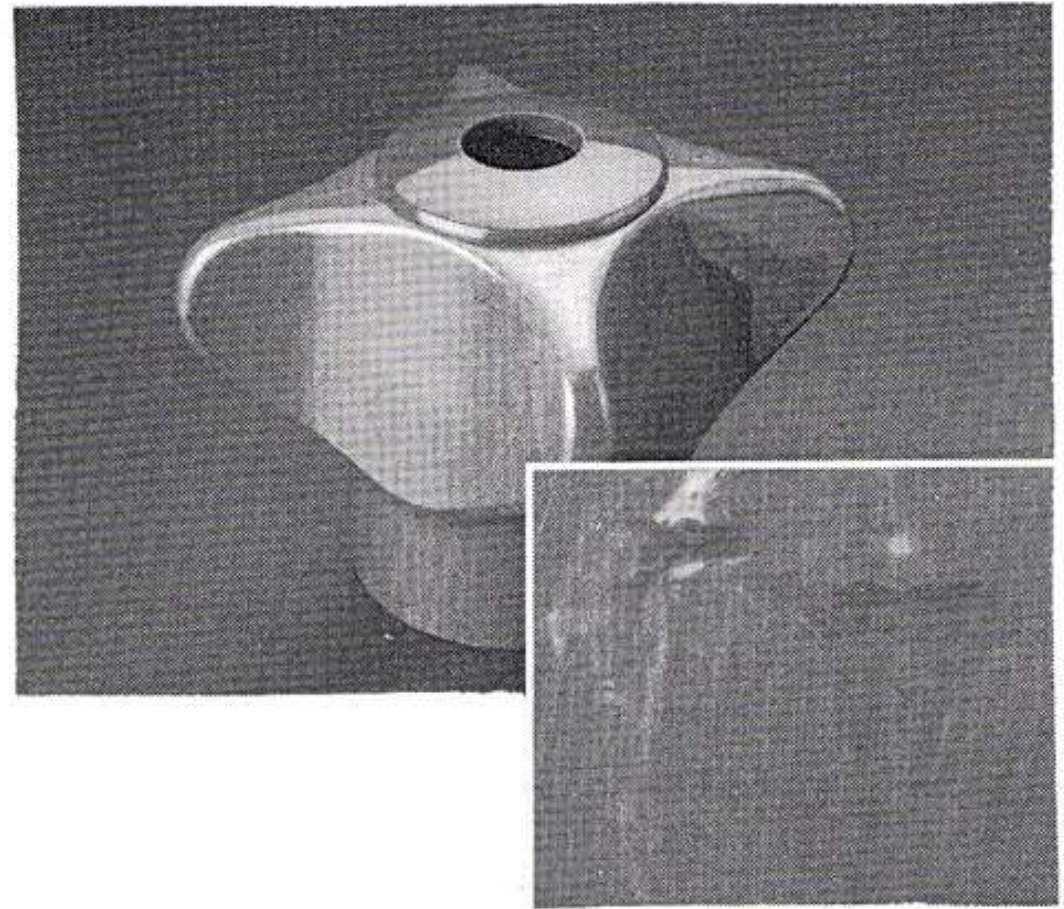


Décoloration

- contamination dans l'ensemble vis- fourreau
- vérifier le diamètre de la carotte
- matière trop chaude ou trop froide (cisaillement)
- temps de séjour trop long
- température de buse trop haute
- vérifier les événements du moule

description:

apparition de zones décolorées dans le moulage



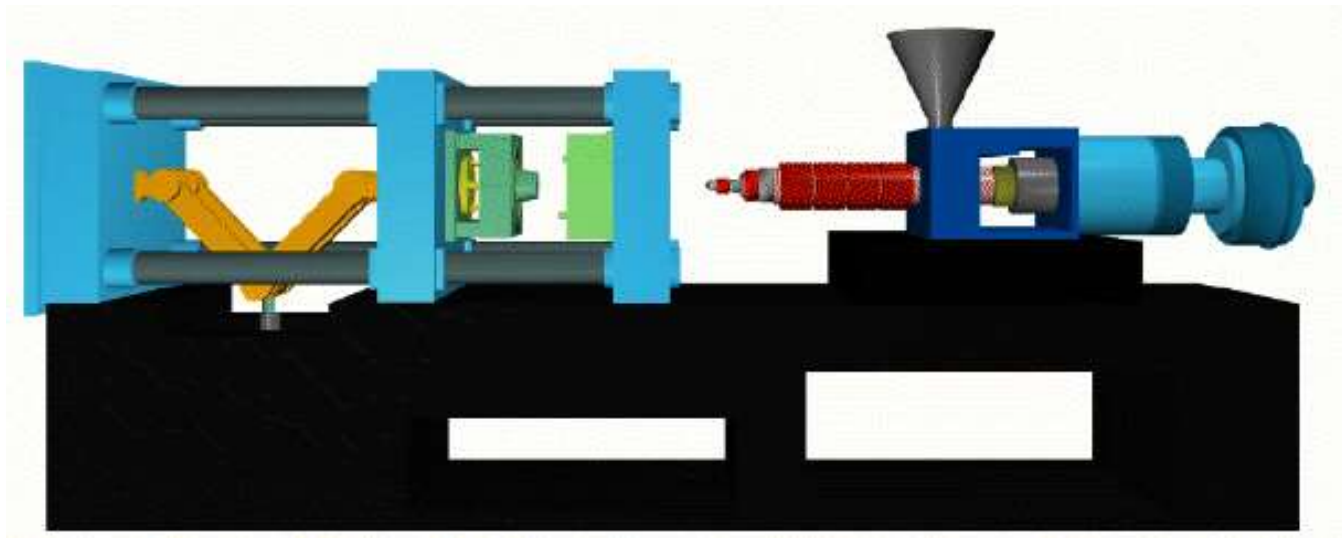
Chapitre 10

CYCLE DE MOULAGE



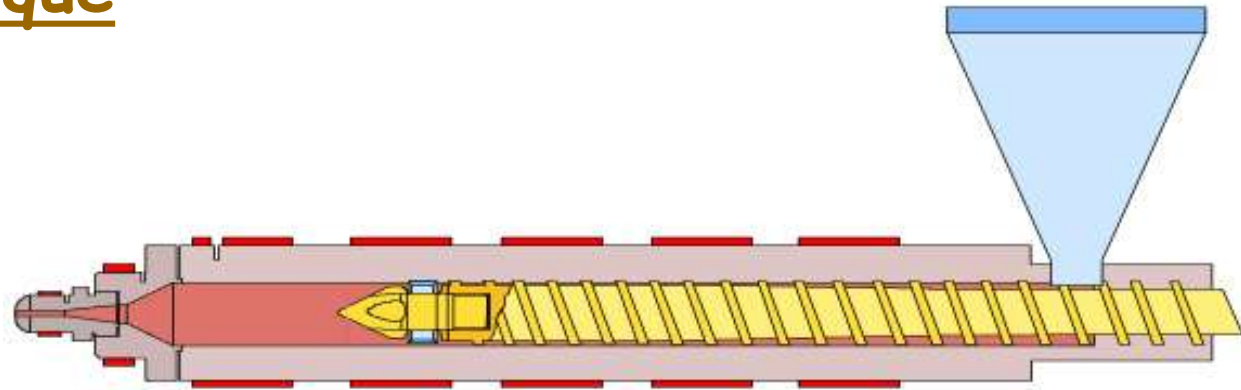
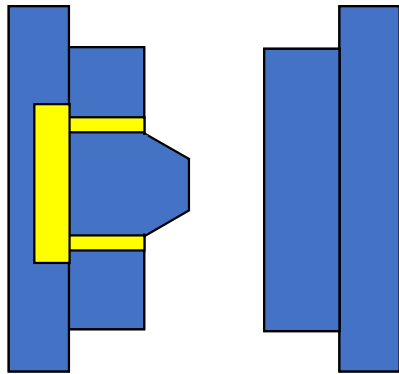
LA PRESSE A INJECTER

Cycle de moulage



0

Conditions initiales de démarrage d'un cycle automatique

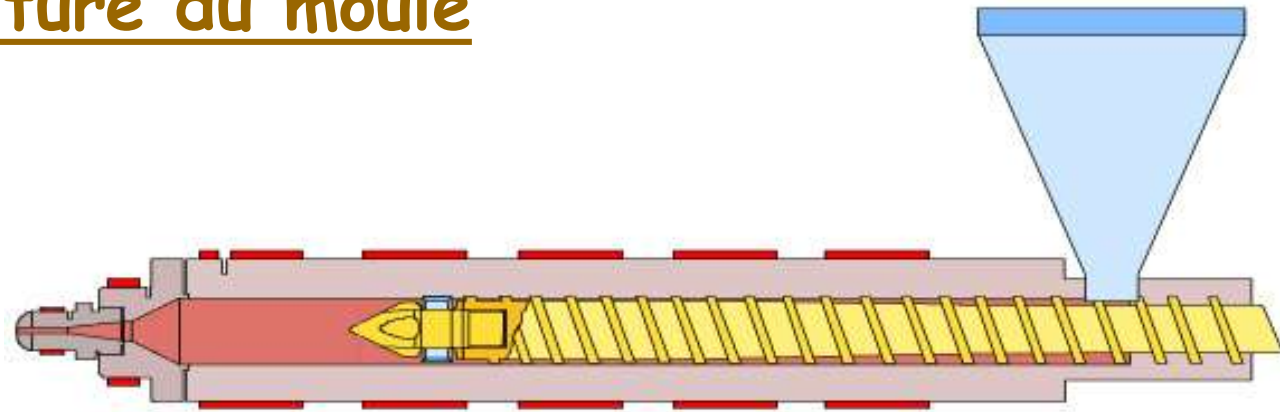
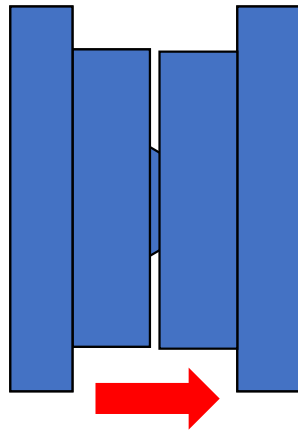


- Moule ouvert
- Éjecteurs rentrés
- Dosage effectué
- Températures fourreau dans tolérances
- Portes fermées

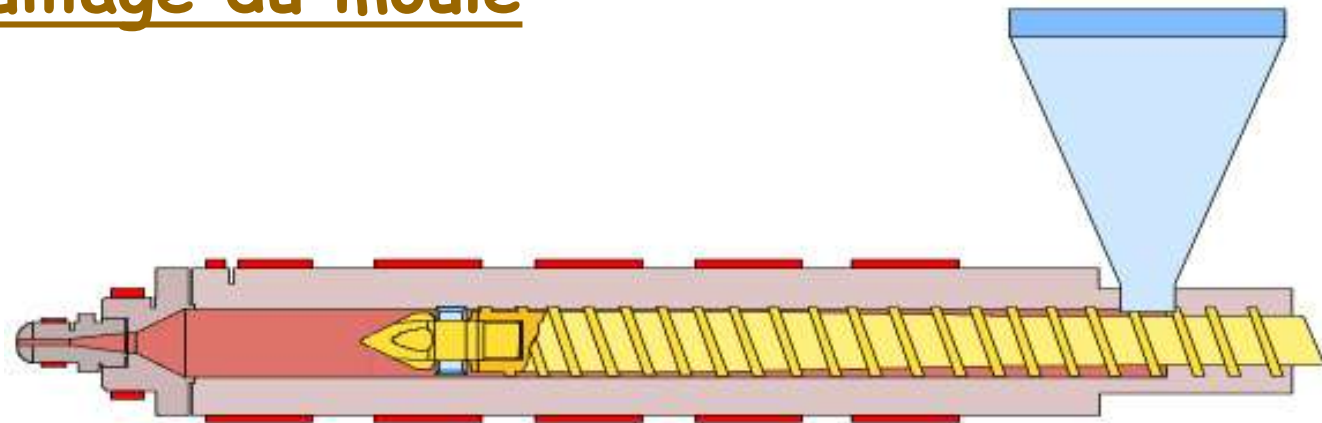
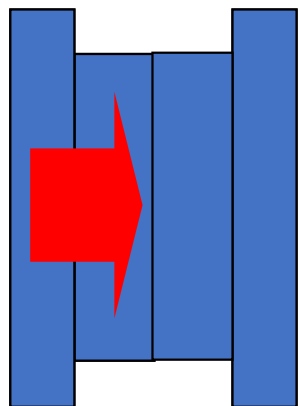
Nota : d'autres conditions peuvent se rajouter en fonction de certains périphériques liés à la presse ou au moule (robot, noyaux hydrauliques ...)



1 Fermeture du moule

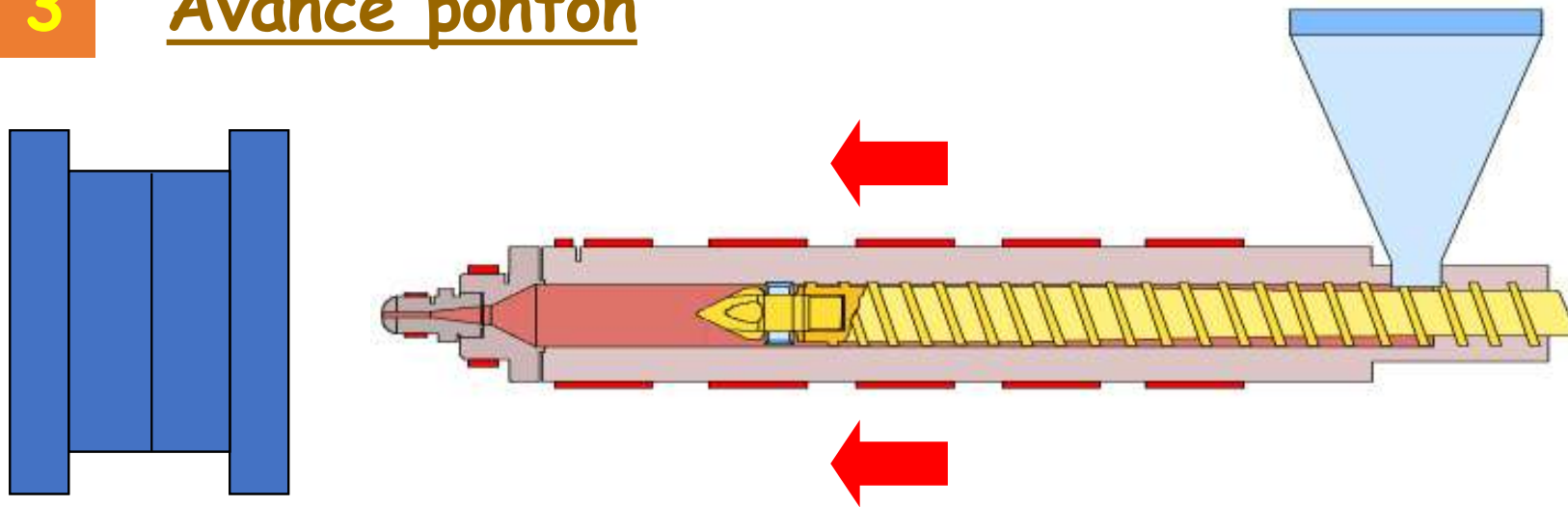


2 Verrouillage du moule



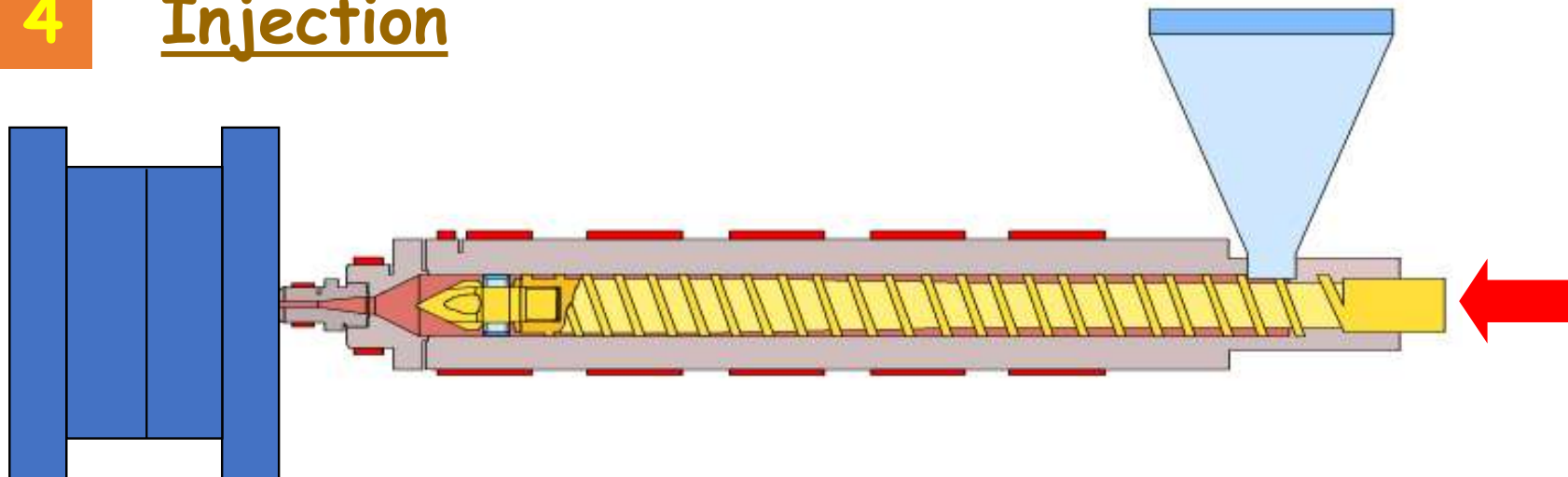
3

Avance ponton



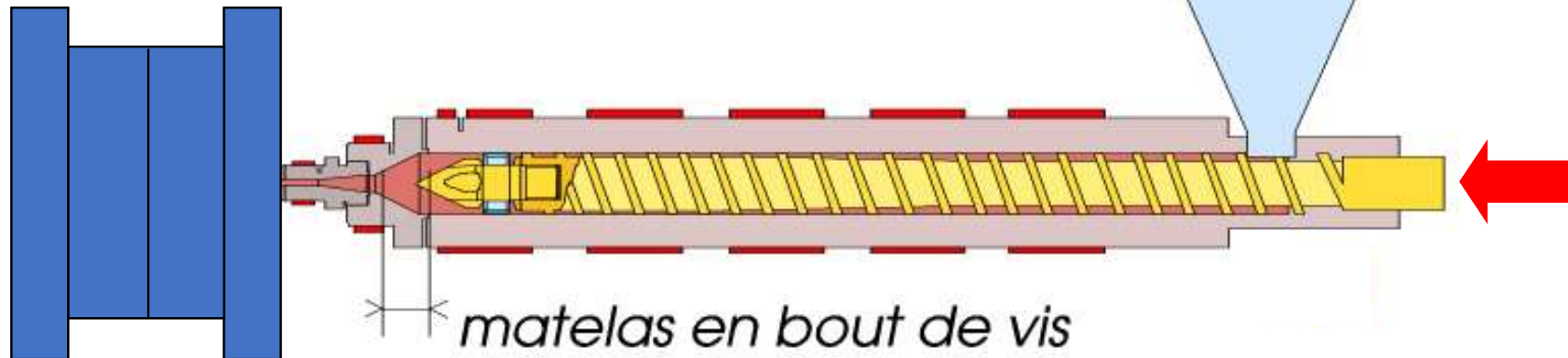
4

Injection



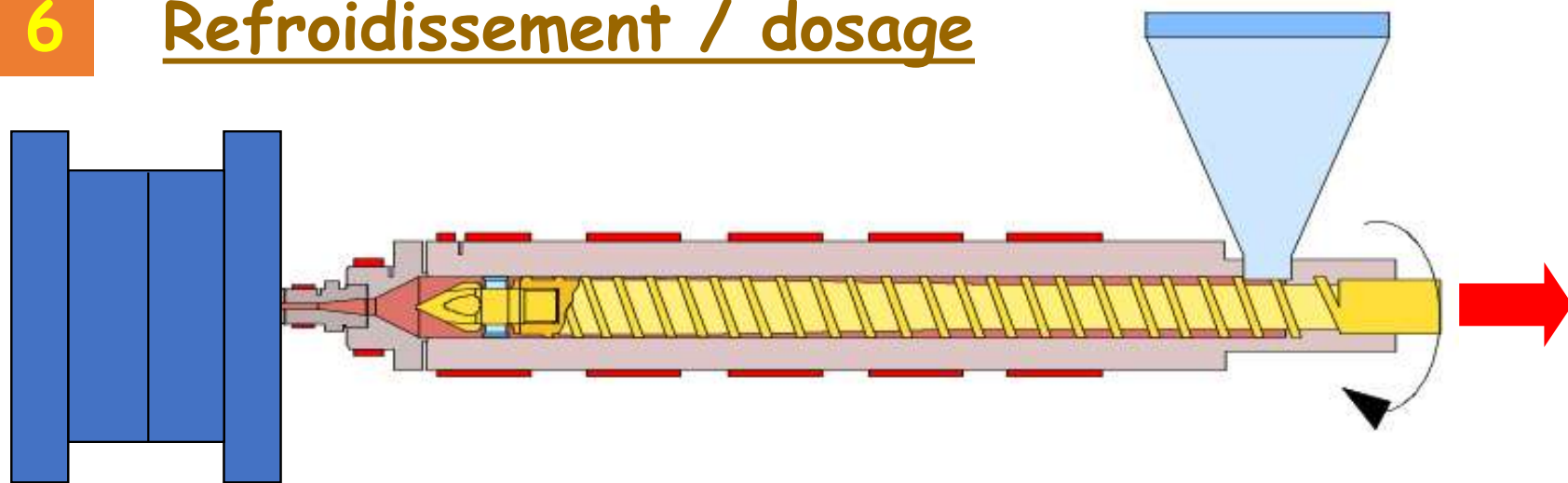
5

Commutation / maintien



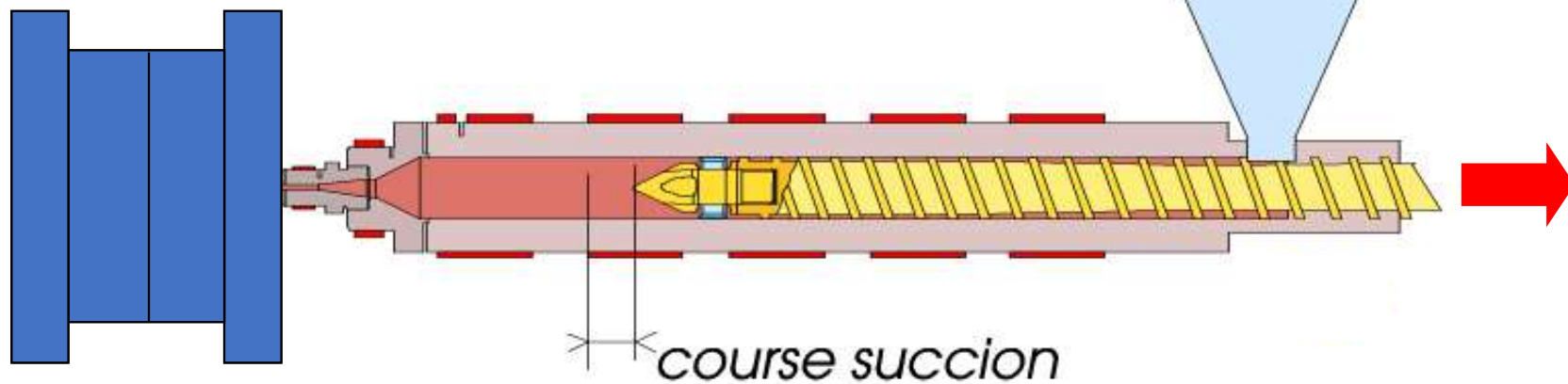
6

Refroidissement / dosage



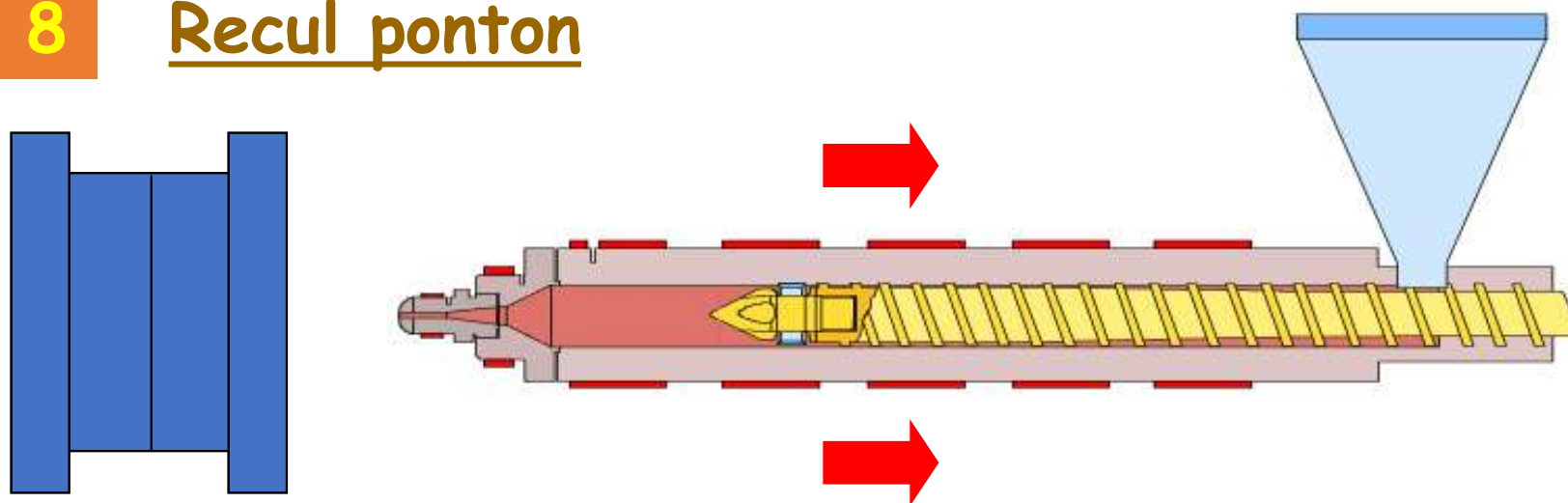
7

Succion ou décompression



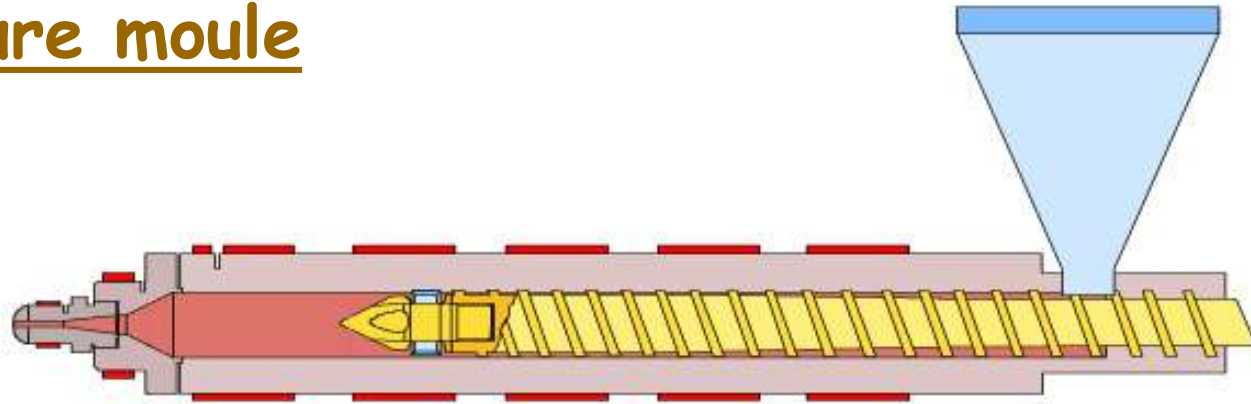
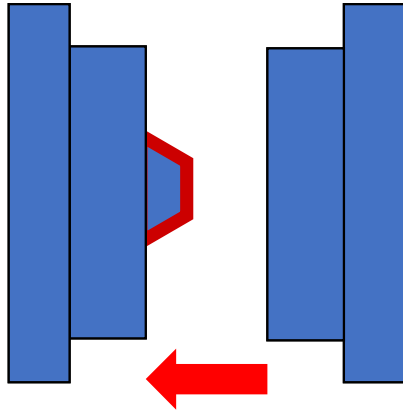
8

Recul ponton



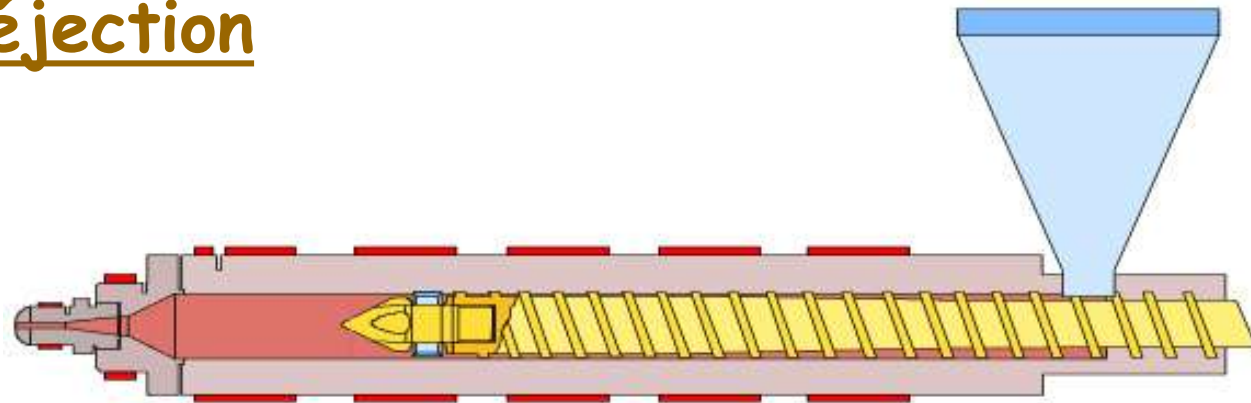
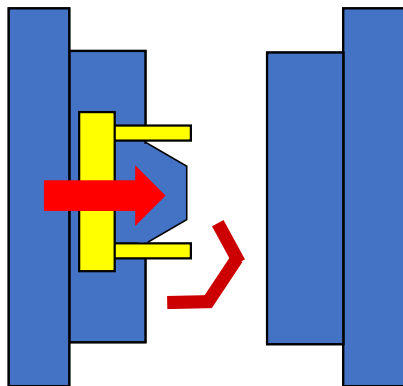
9

Ouverture moule

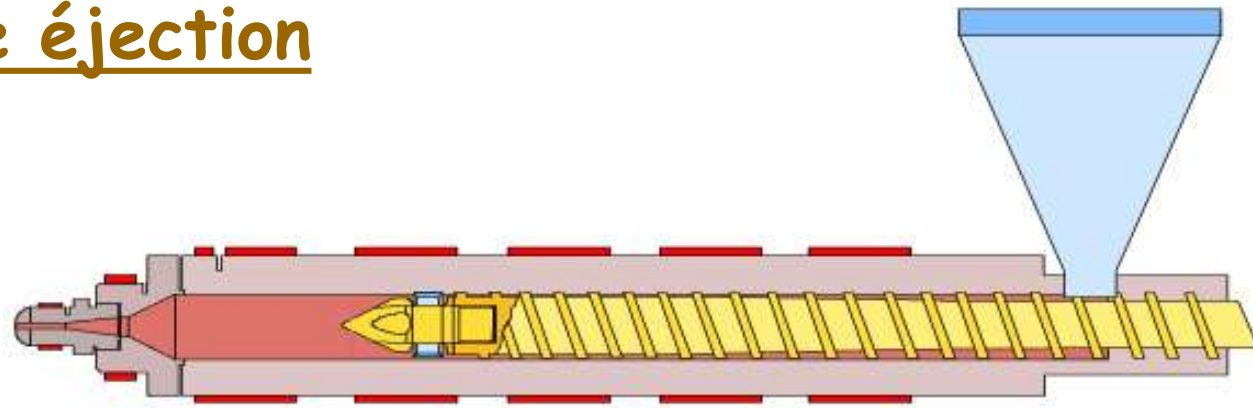
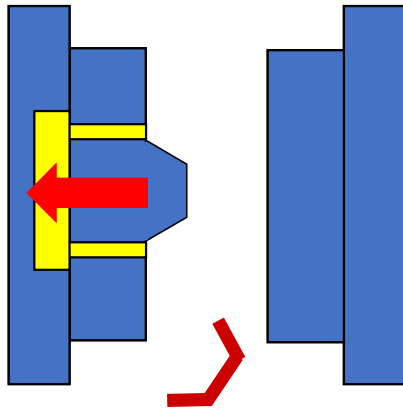


10

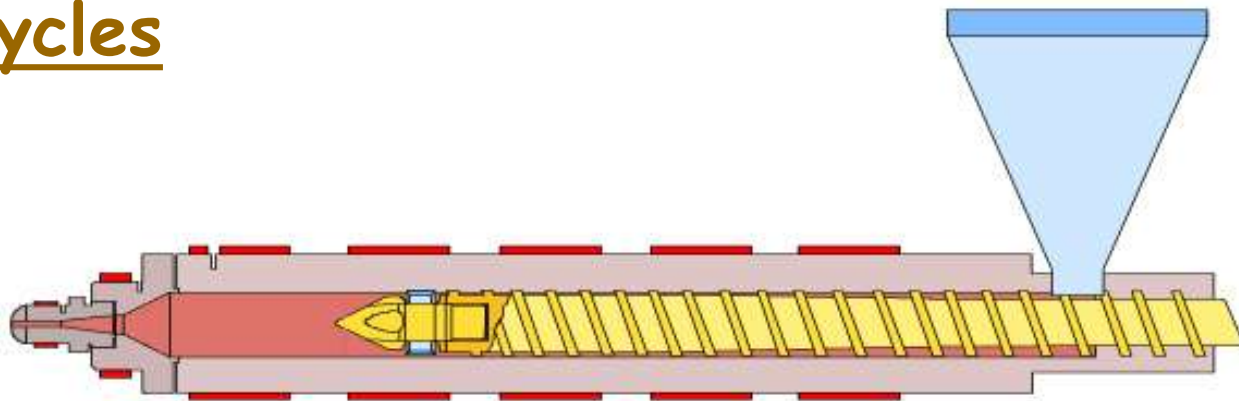
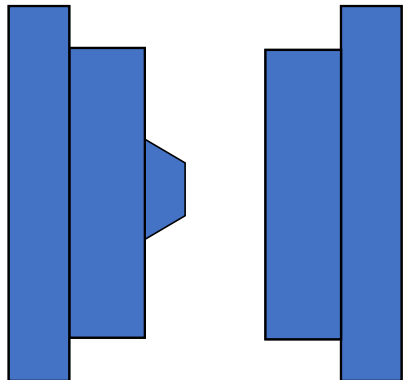
Sortie éjection



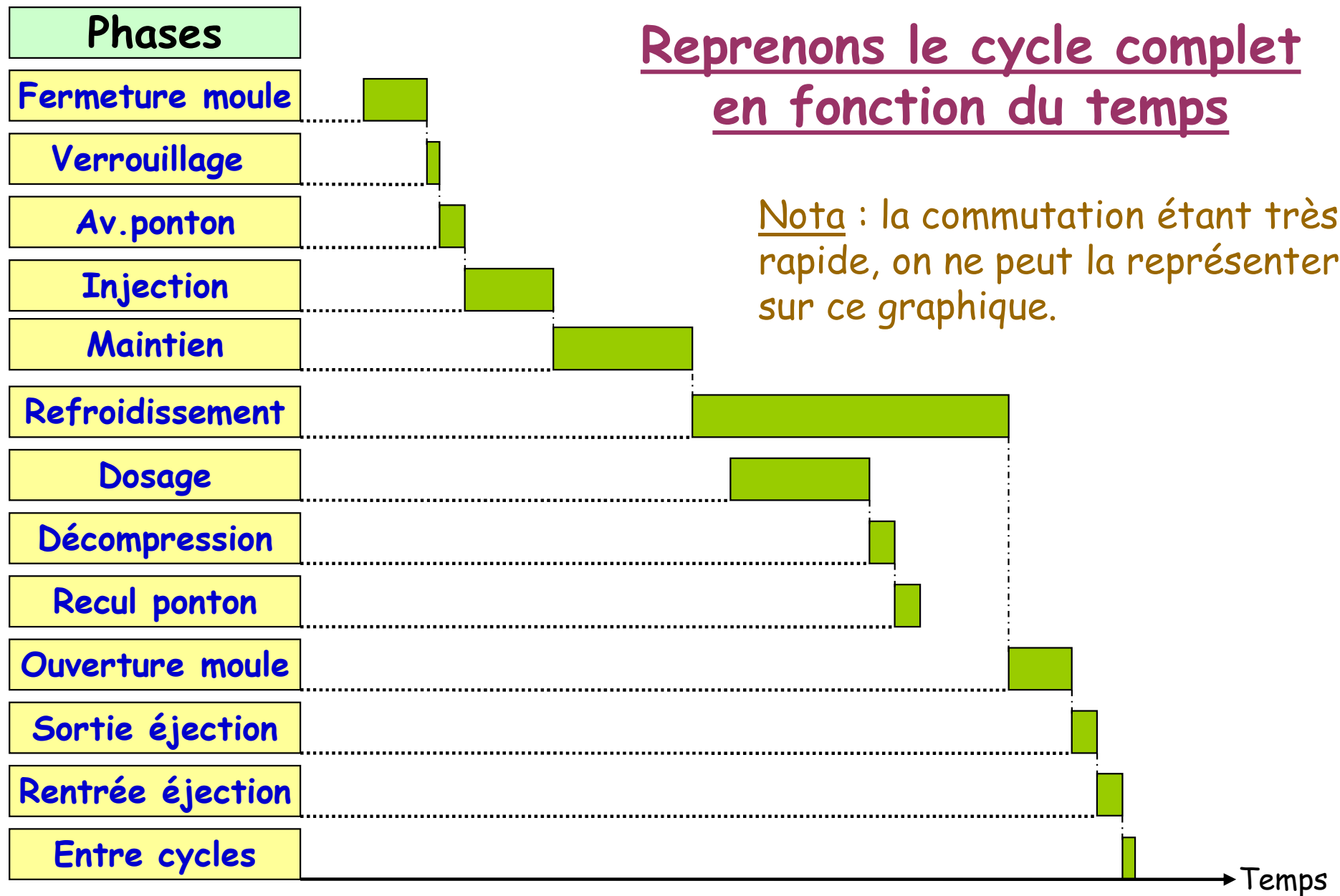
11 Rentrée éjection



12 Entre cycles



Cliquez [ici](#) pour plus d'infos sur l'« entre cycles »



10:04

4

Liste des temps



Temps Inj C

7,53

Tps Plas. C

6,85

Tps Cycle C

44,2

Cylind. Z 1

190

Cylind. Z 2

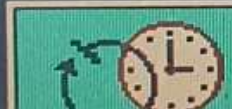
192

Cylind. Z 3

190



P045



Nom / Temporisation

549675

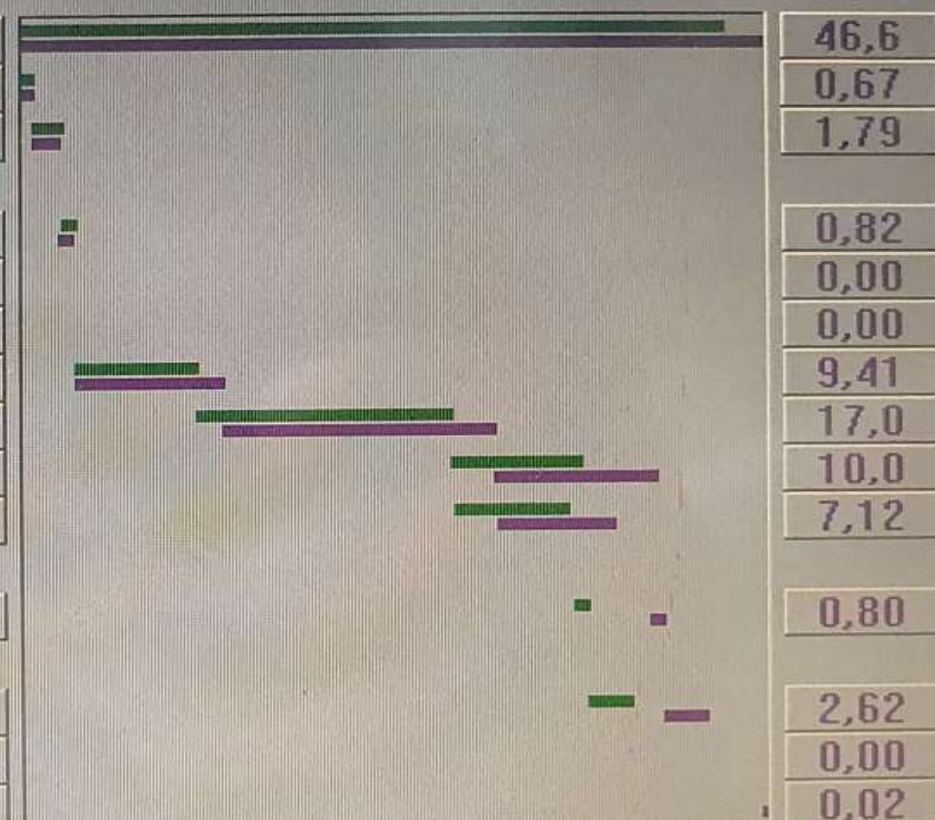
09.02.21

13:14

1680312

	Tps cycle réel d. cycle	44,2
	Fermeture du moule	0,68
3,00	Sécurité moule	1,94
	Montée press. fermet.	0,81
	Avance du ponton	0,00
	Ouverture de la buse	0,00
	Injection	7,51
	Post-pression	16,0
8,00	Refroidissement	8,00
0,00	Plastification/Recul	6,94
	Baisse force fermet.	0,76
	Ouverture du moule	2,63
	Démoulage	0,00
0,00	Pause	0,00

[s]



600

Temps de contrôle du cycle 26,2 [s]

Post-pression

ALARME!



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Les conditions initiales représentent l'état dans lequel doit impérativement se trouver la presse et certains périphériques pour que le cycle puisse démarrer en toute sécurité. Ces conditions peuvent être légèrement différentes d'une marque de presse à l'autre. Par exemple, pour certains constructeurs, la position moule ouvert n'est pas une condition impérative de démarrage du cycle.

La phase d'entre cycles permet de retarder le redémarrage du cycle suivant, c'est à dire la fermeture du moule, afin que les pièces éjectées aient le temps de quitter l'encombrement du moule avant que celui-ci ne se referme.

Le cycle de la presse à injecter est un cycle séquentiel, c'est à dire qu'une séquence (ou phase) ne peut démarrer si la précédente n'est pas achevée, sauf pour la phase de refroidissement qui se fait en parallèle de 3 autres phases.



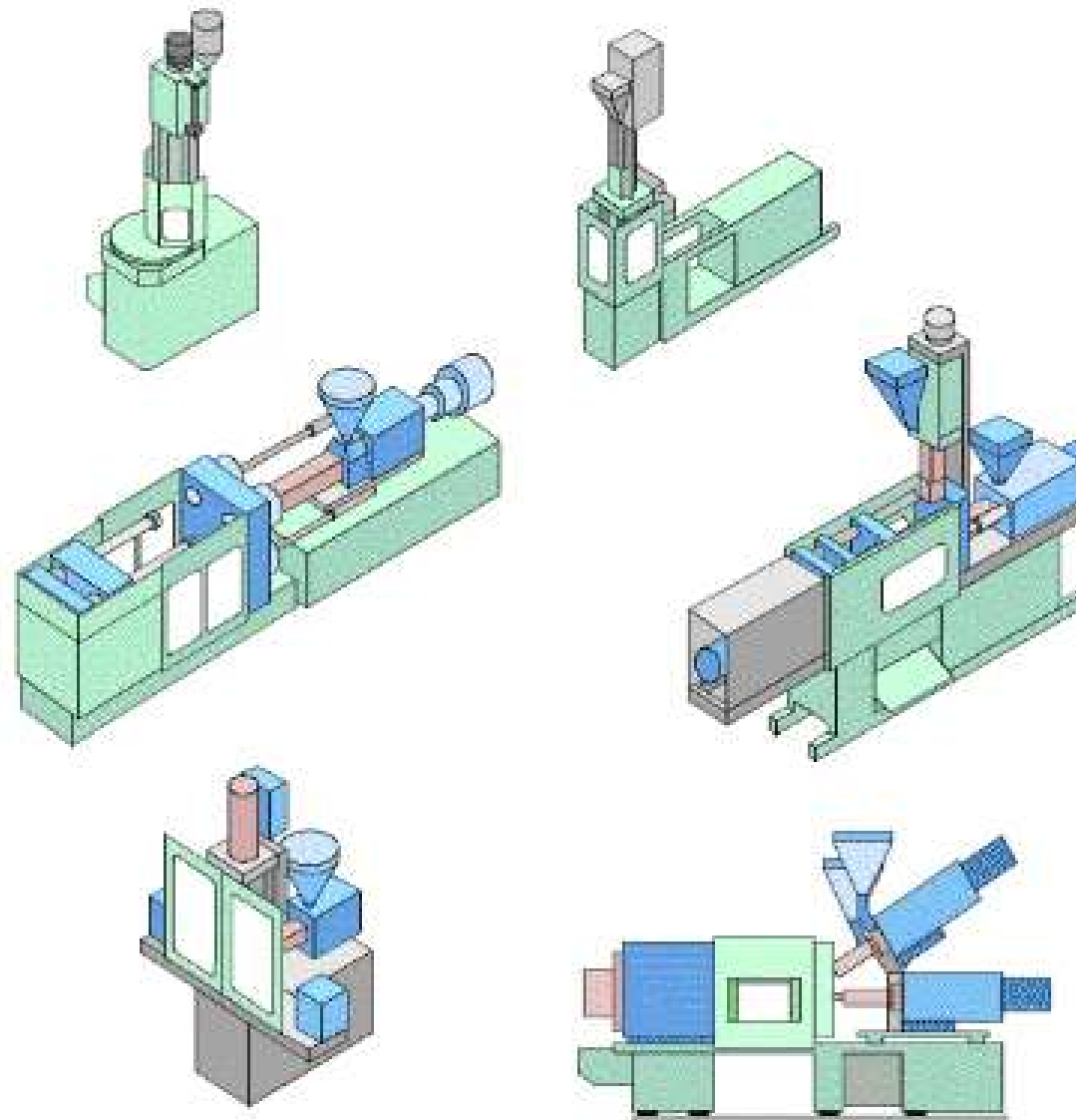
Chapitre 11

ARCHITECTURES DES UNITES DE FERMETURE



ARCHITECTURES DES PRESSES A INJECTER

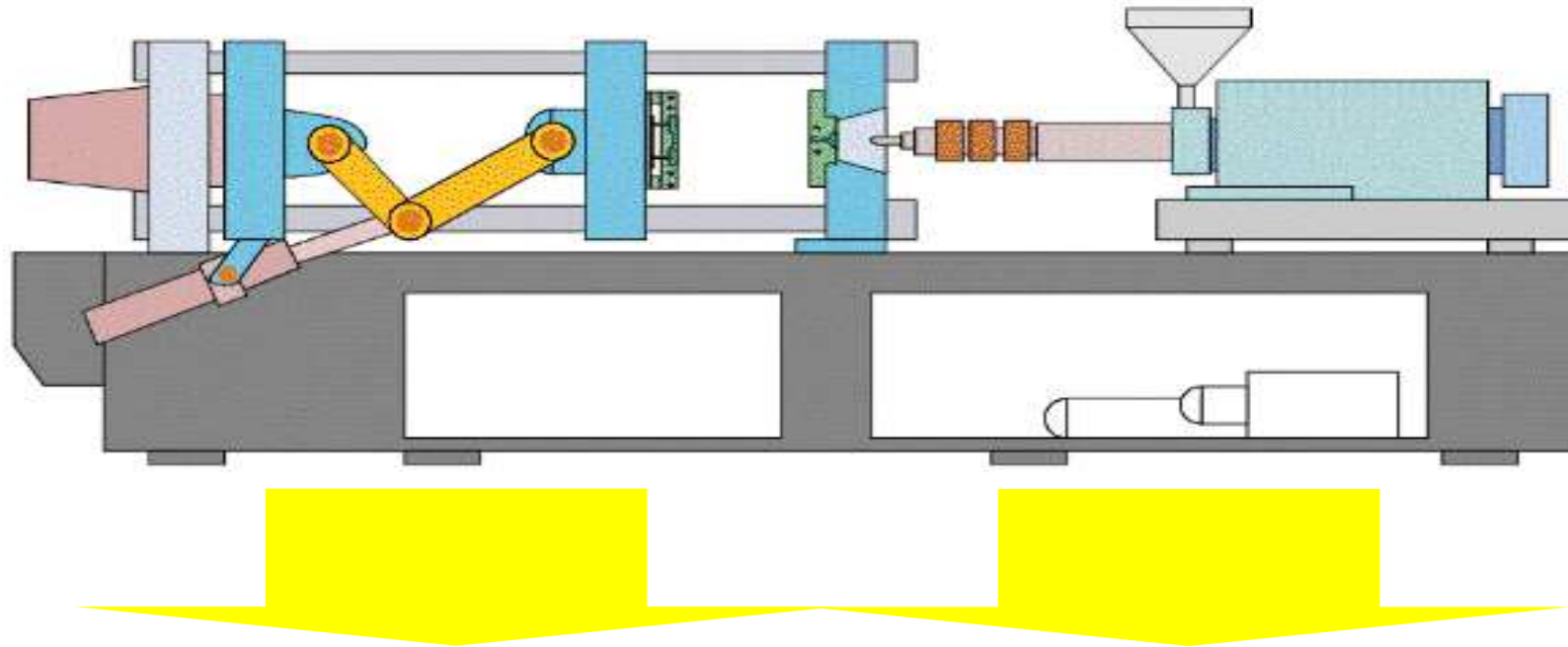
Les différents types de presses



PRESSES

- horizontales
- verticales
- monomatière
- multi-injections
- adaptées au surmoulage





Partie Fermeture

- Fermer / Ouvrir
- Verrouiller
- Éjecter
- Centrer
- Guider

Partie Plastification

- Fondre la matière
 - Doser
 - Homogénéiser
 - Injecter
- Maintenir en pression



Ensemble de fermeture

groupe
fermeture

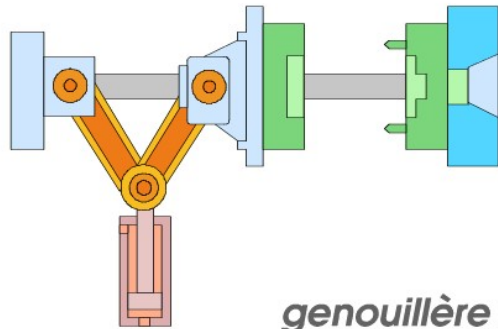


Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

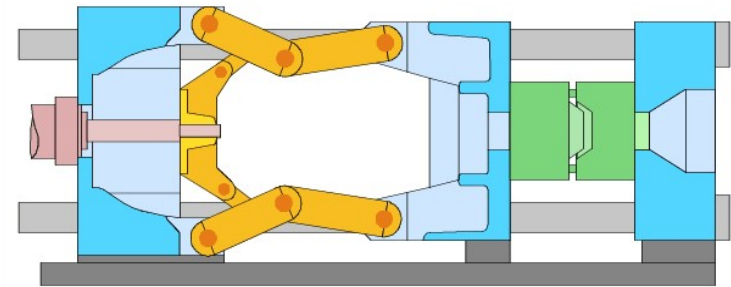
FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

MECANIQUE



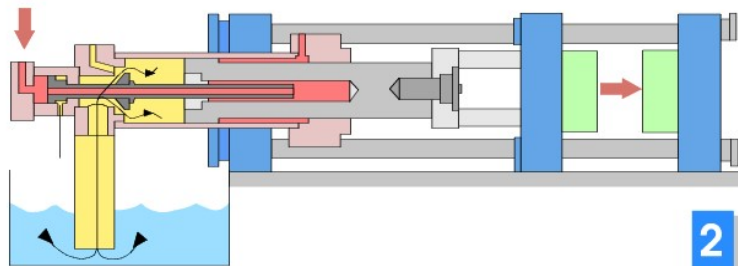
genouillère simple

MECANIQUE



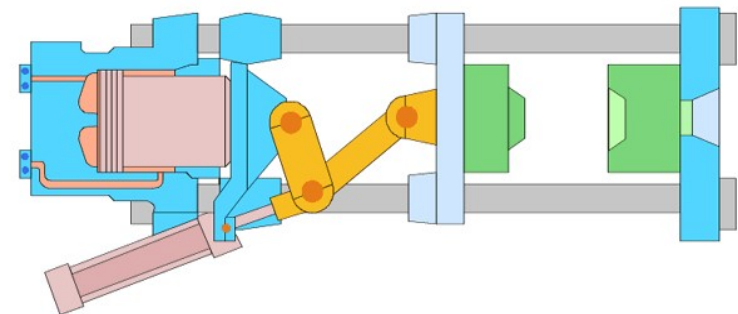
double genouillère

HYDRAULIQUE



2

MIXTE





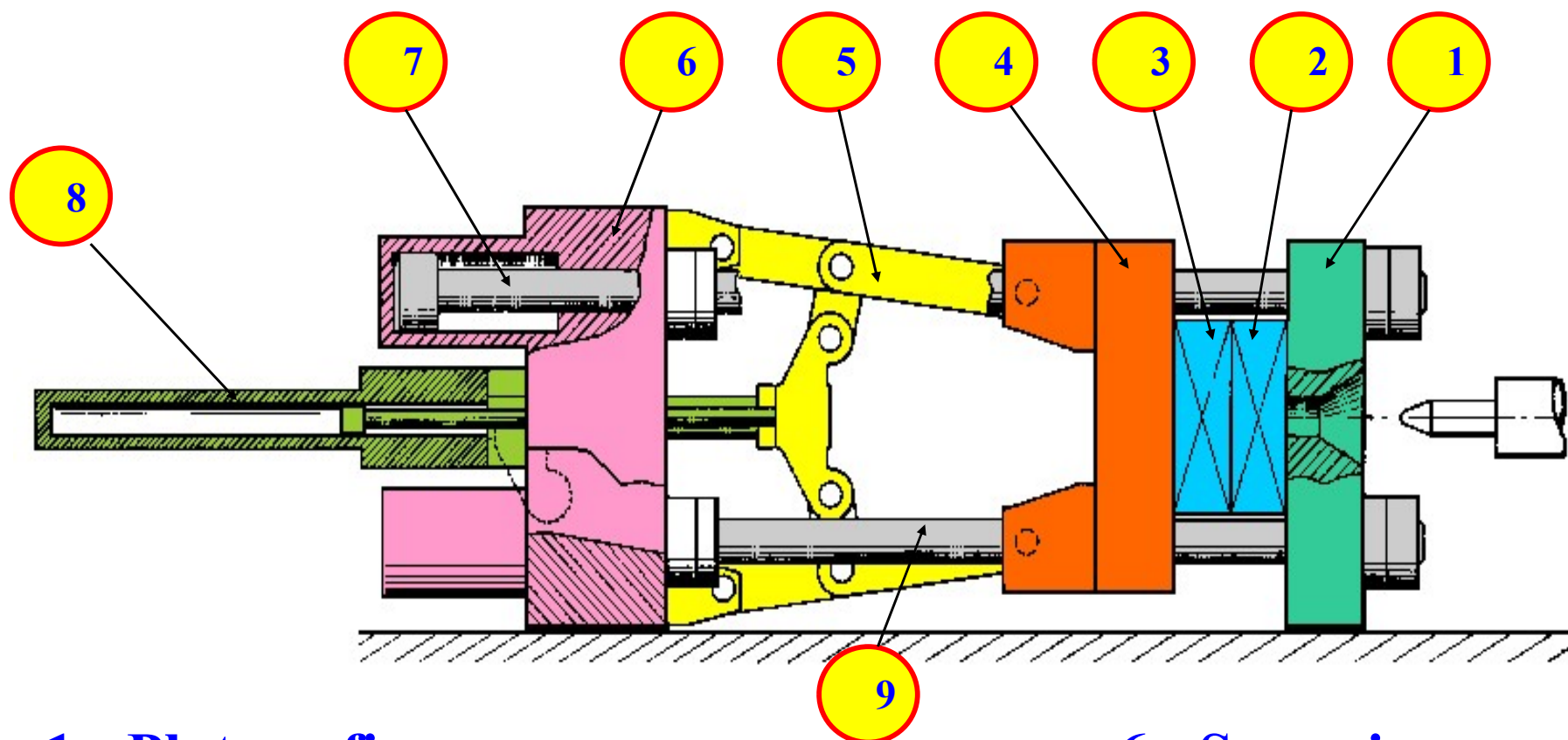
Fermetures mécaniques par genouvillères



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS



1 - Plateau fixe presse

2 - Partie fixe moule

3 - Partie mobile moule

4 - Plateau mobile presse

5 - Genouillère

6 - Sommier

7 - Vérins de verrouillage

8 - Vérin de fermeture

9 - Colonnes de guidage



FERMETURE MECANIQUE

Simple ou double genouillère / fonctions / organes

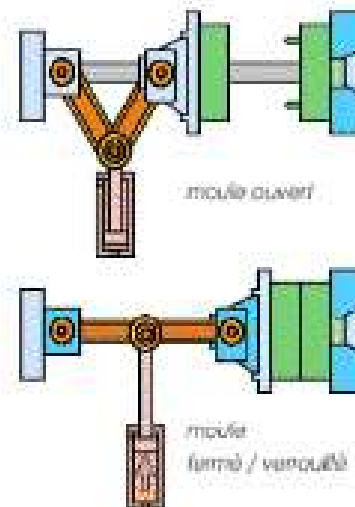
FONCTIONS

- **Vérin double effet**

- ➔ *ouverture*
- ➔ *fermeture*
- ➔ *verrouillage*

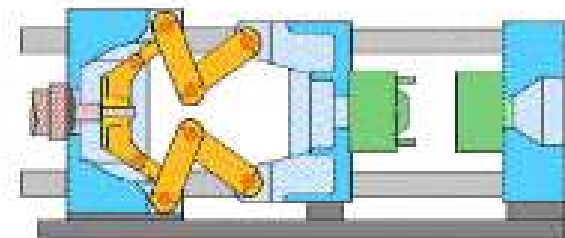
- **colonnes**

- ➔ *verrouillage
mécanique*



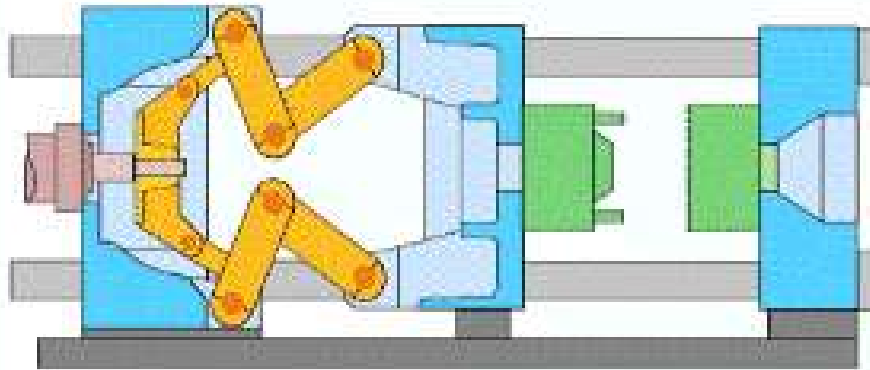
ORGANES

- **genouillère simple**
- **genouillère double**
- **vérin double effet**
- **colonnes**

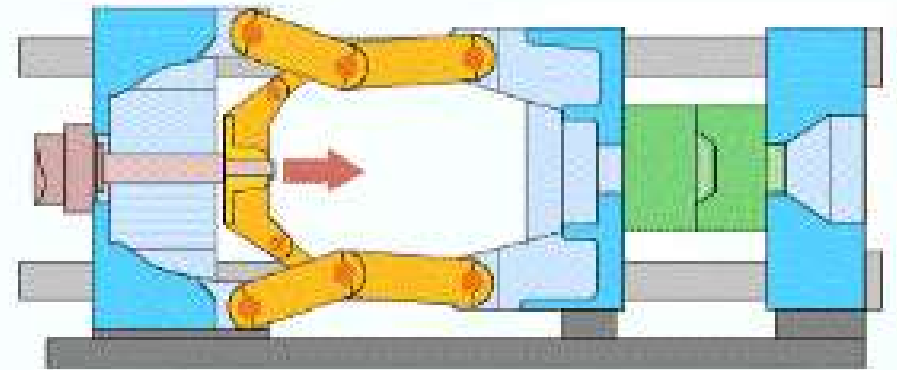


genouillère plée

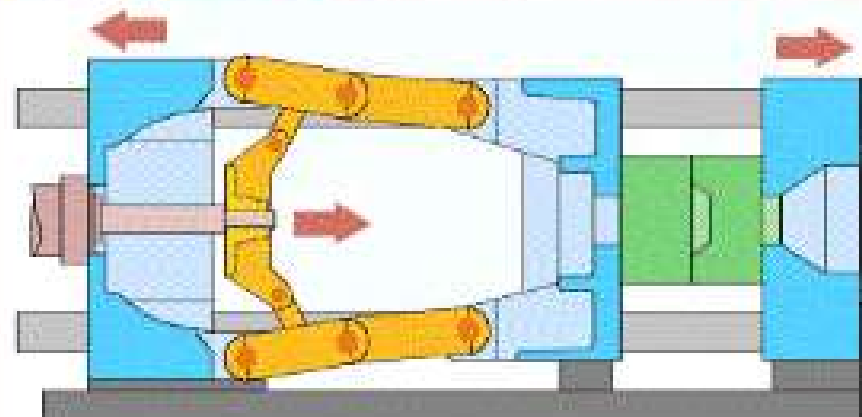
Moule ouvert



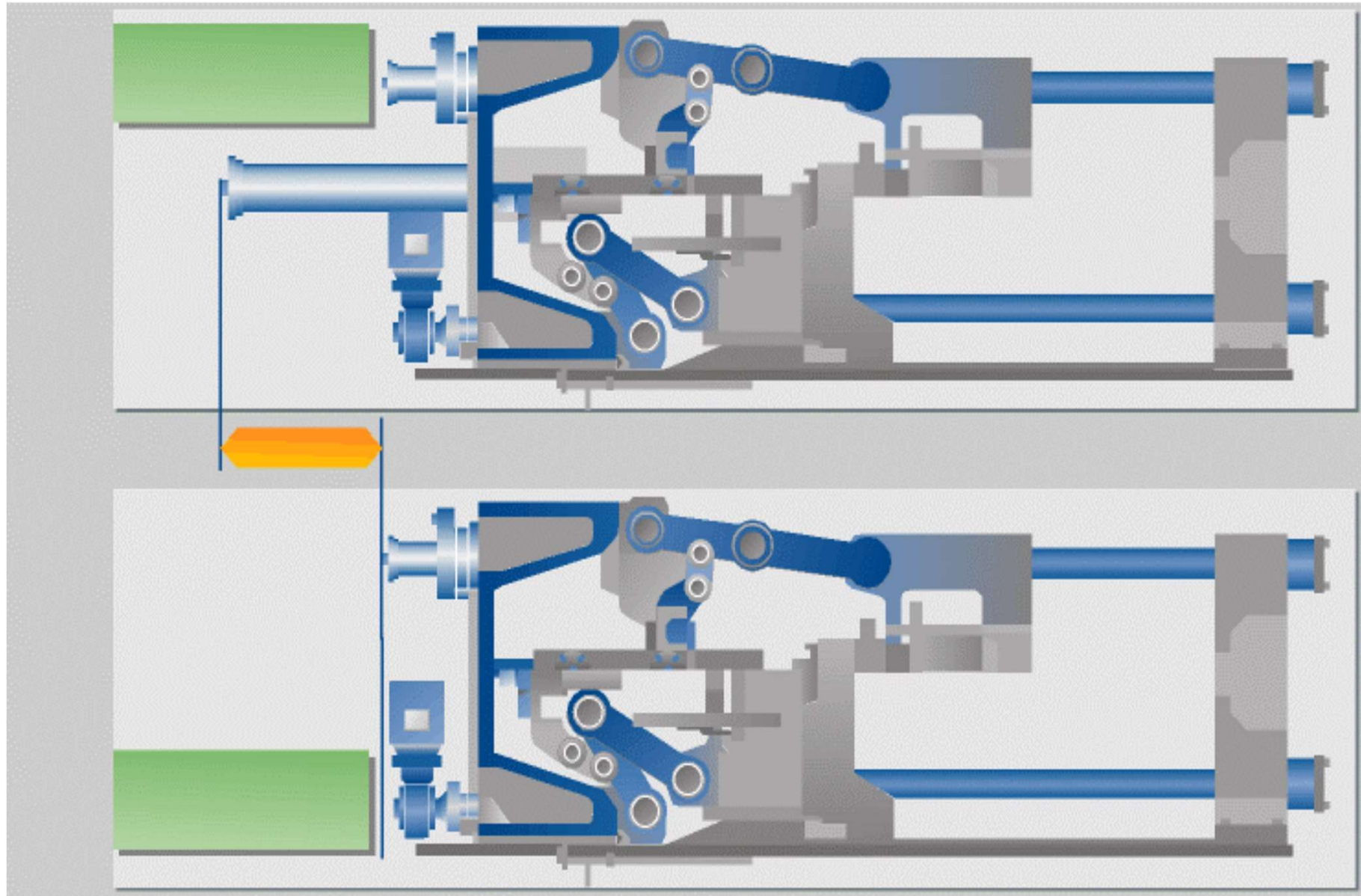
Moule fermé



Verrouillage



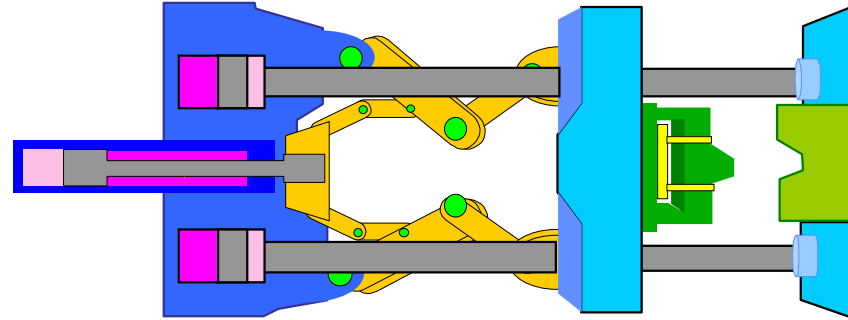
GENOUILLERE 5 POINTS DOUBLE SYMETRIQUE



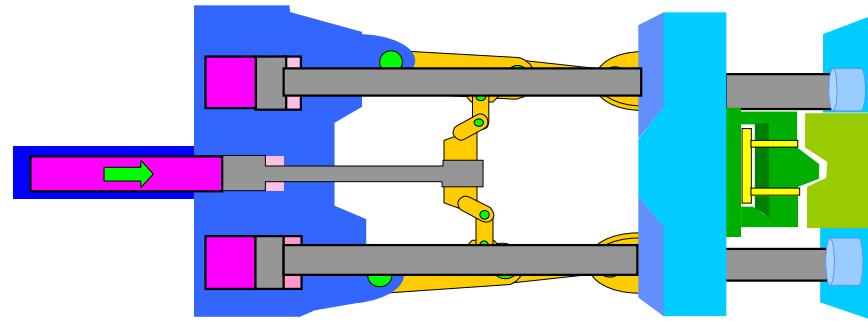
FERMETURE MIXTE

Cette solution est une combinaison des autres. L'ouverture et la fermeture rapide sont réalisées par une genouillère, le verrouillage quant à lui est réalisé par un ou plusieurs vérins, une fois les genouillères tendues.

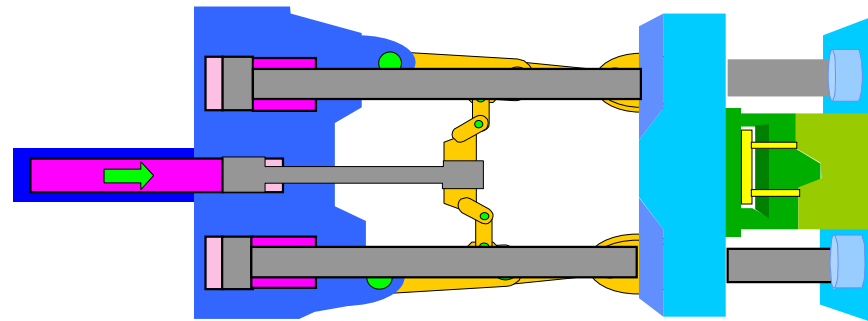
Ouverture



Fermeture



Verrouillage





Fermetures mixtes

FERMETURE MIXTE

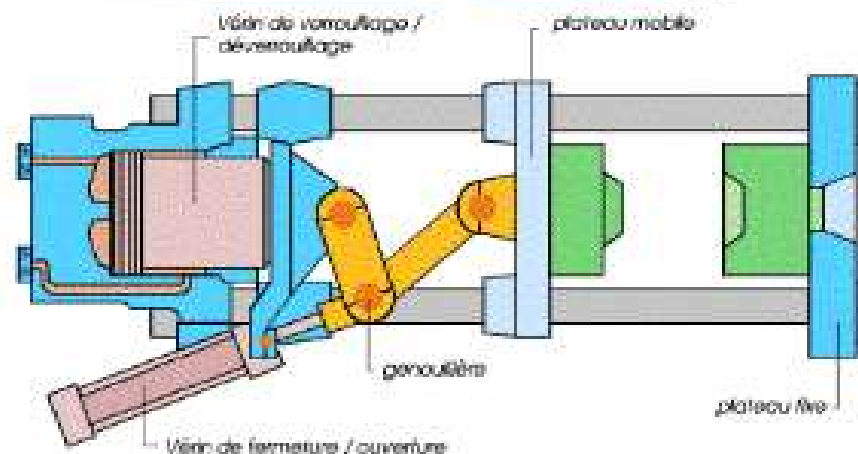
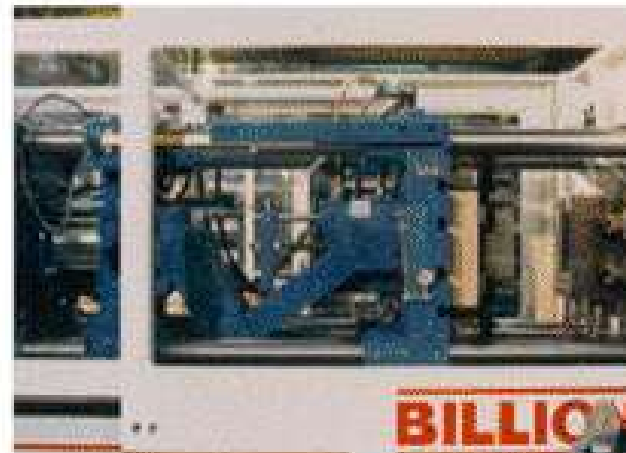
Principe

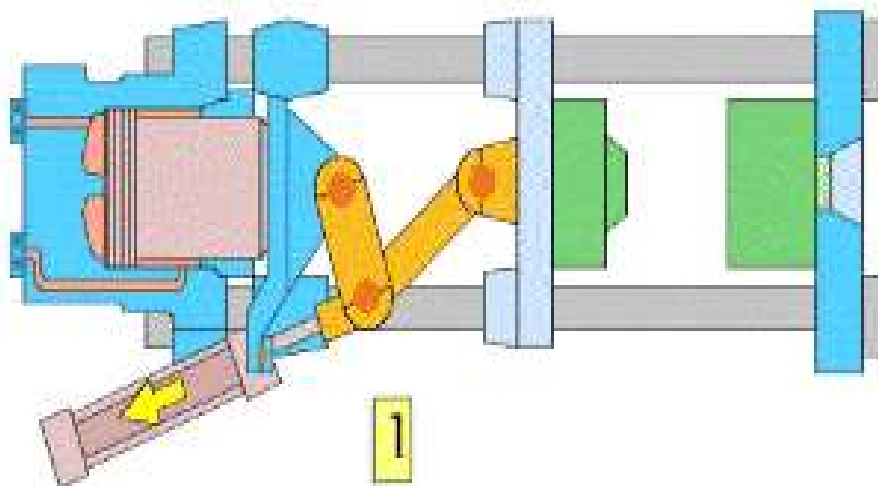
FONCTIONS

- PETIT VERIN
 - ➡ *commander genouillère*
- GROS VERIN
 - ➡ *verrouillage / déverrouillage*

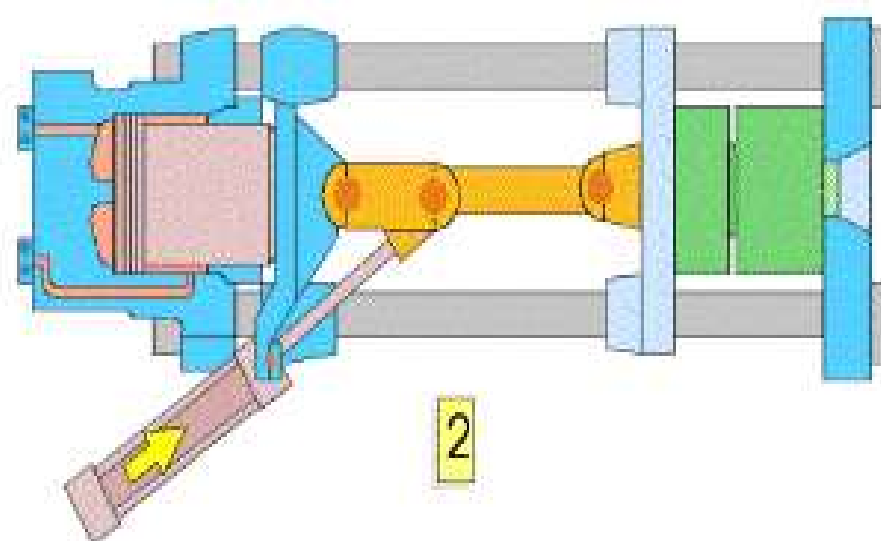
ORGANES

- genouillère simple
- vérin d'approche
- vérin de verrouillage

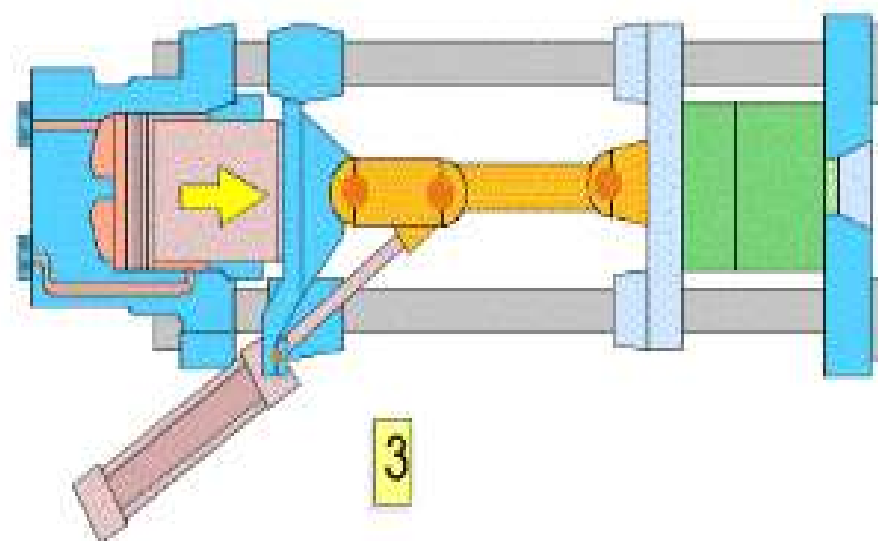




1



2



3

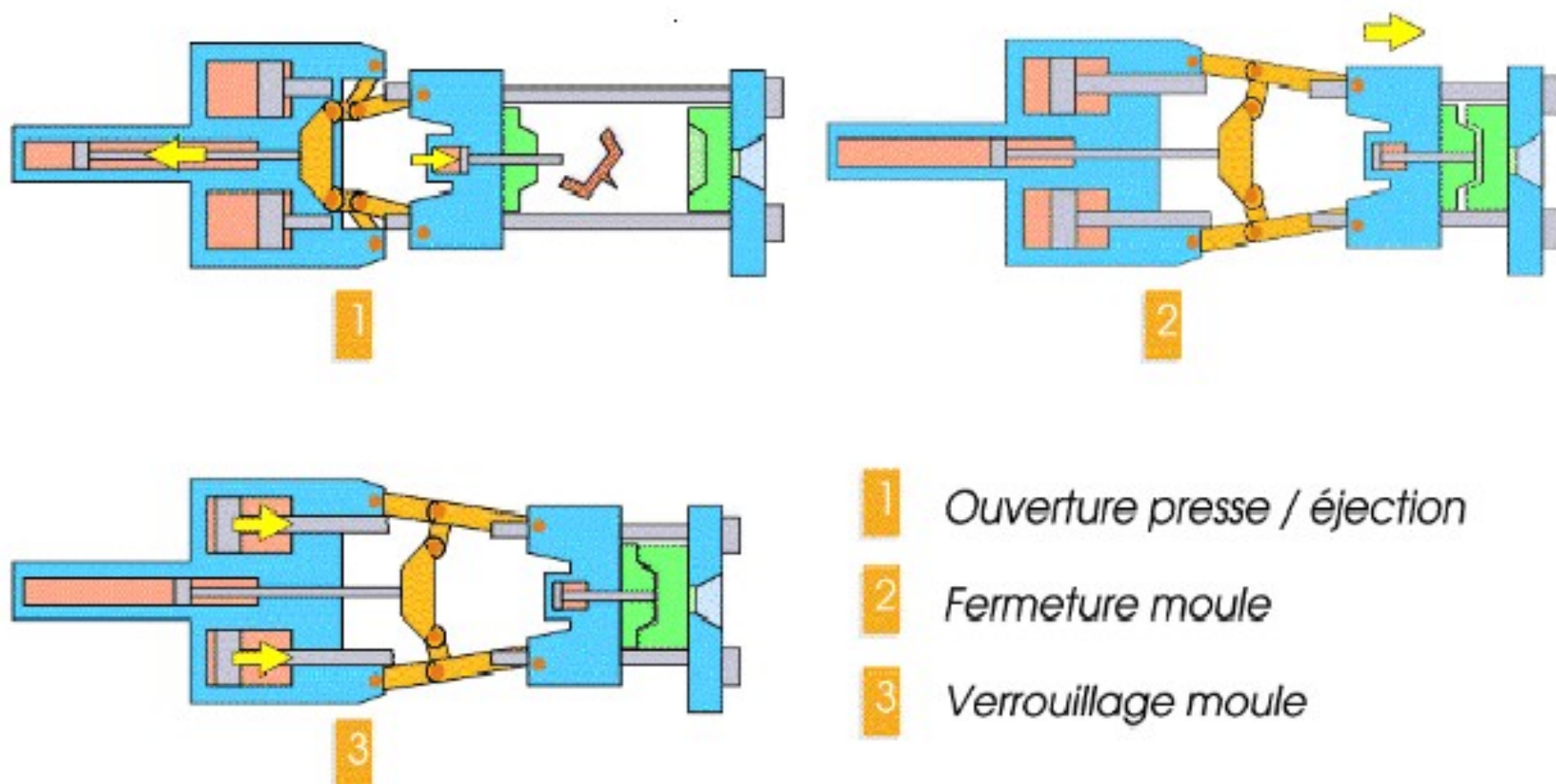
- 1 ouverture moule
- 2 fermeture moule /
basse pression
- 3 verrouillage moule /
haute pression

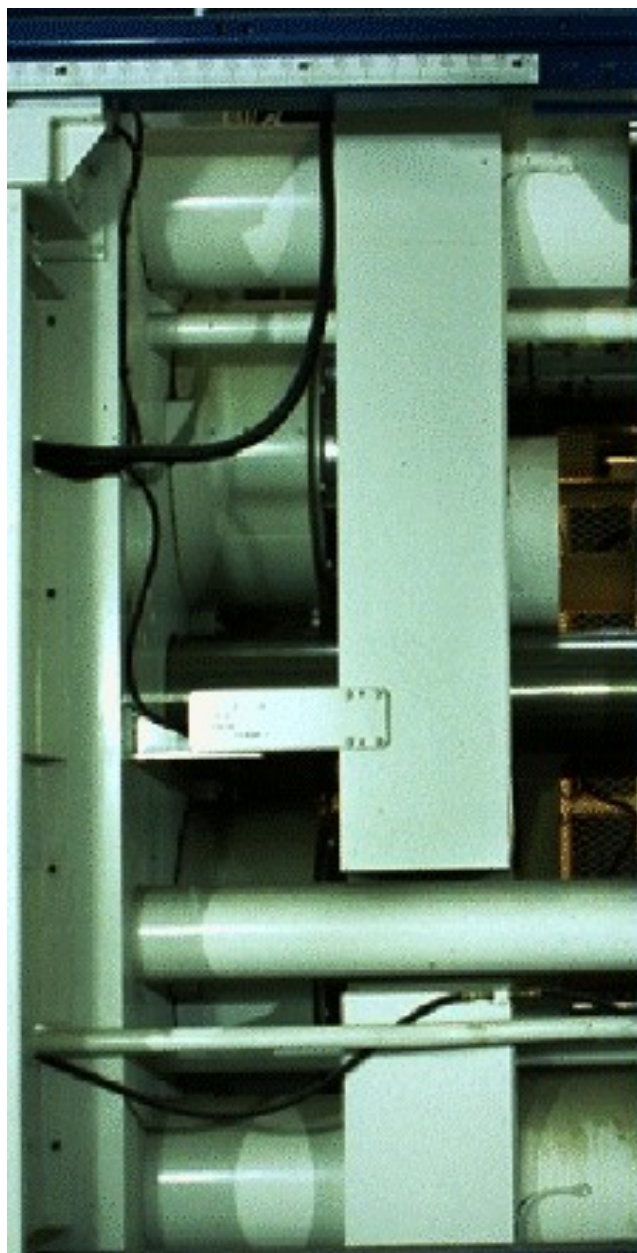


FERMETURE MIXTE A DOUBLE GENOUILIERE

Fonctionnement

Fermeture ► hydraulique / mécanique





Fermetures hydrauliques



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

FERMETURE HYDRAULIQUE

Principe

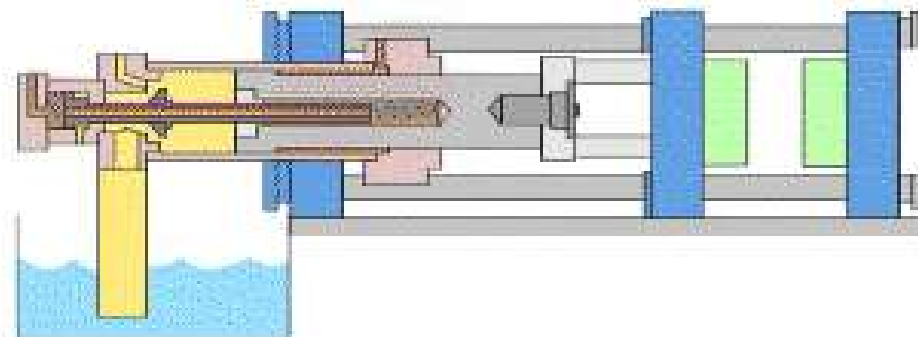
PETITS DIAMETRES
Petites sections

- Déplacements rapides du moule

◀ VERINS ▶

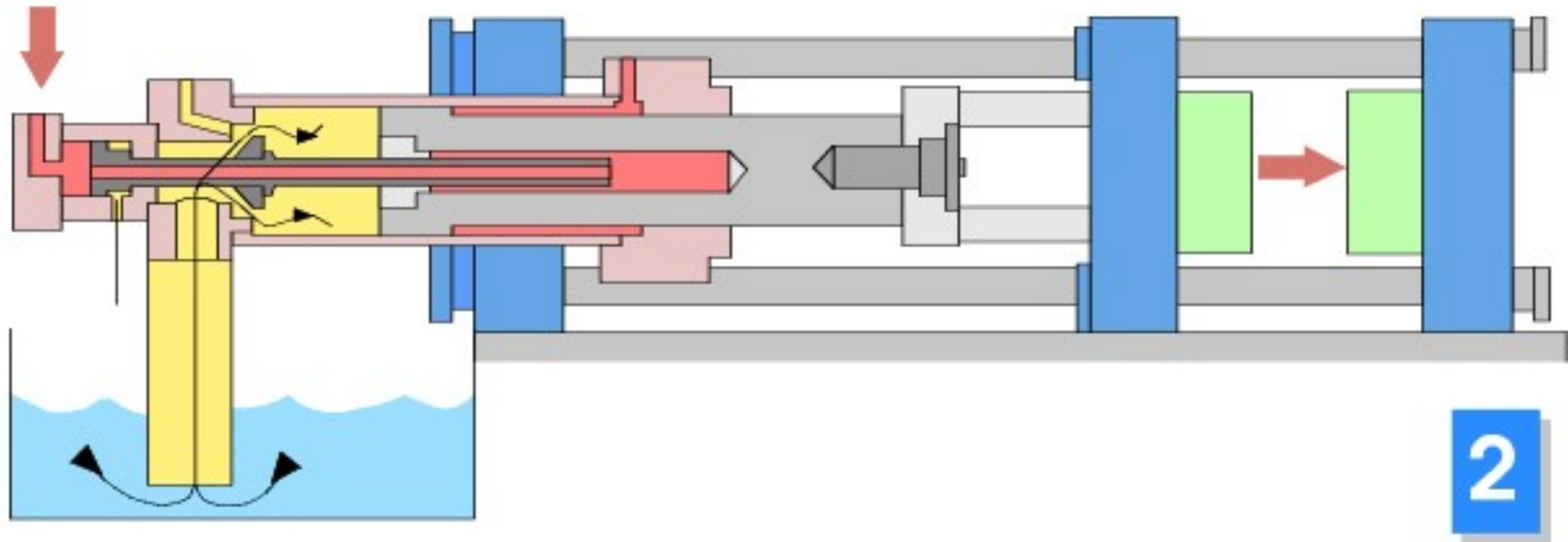
GROS DIAMETRES
Grandes sections

- Verrouillage du moule



2

Fermeture

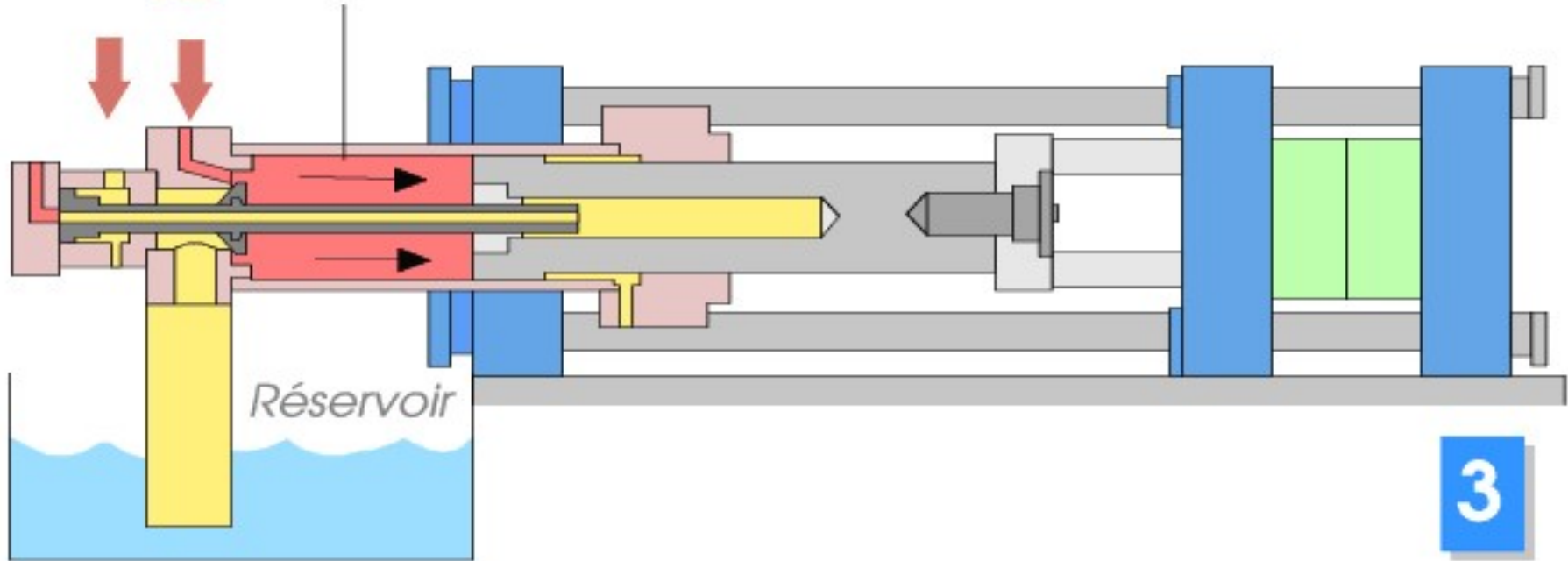




Verrouillage

Vérin / verrouillage

HP



3



Braie Plastic Maroc

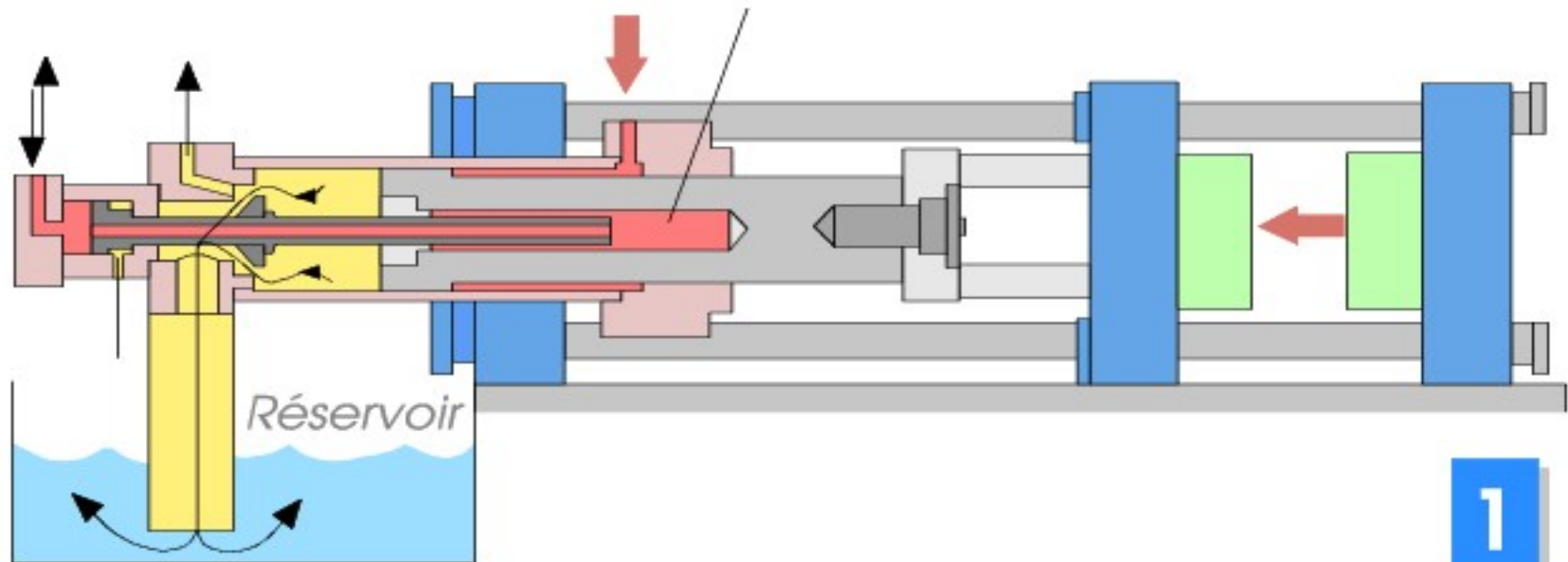
Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

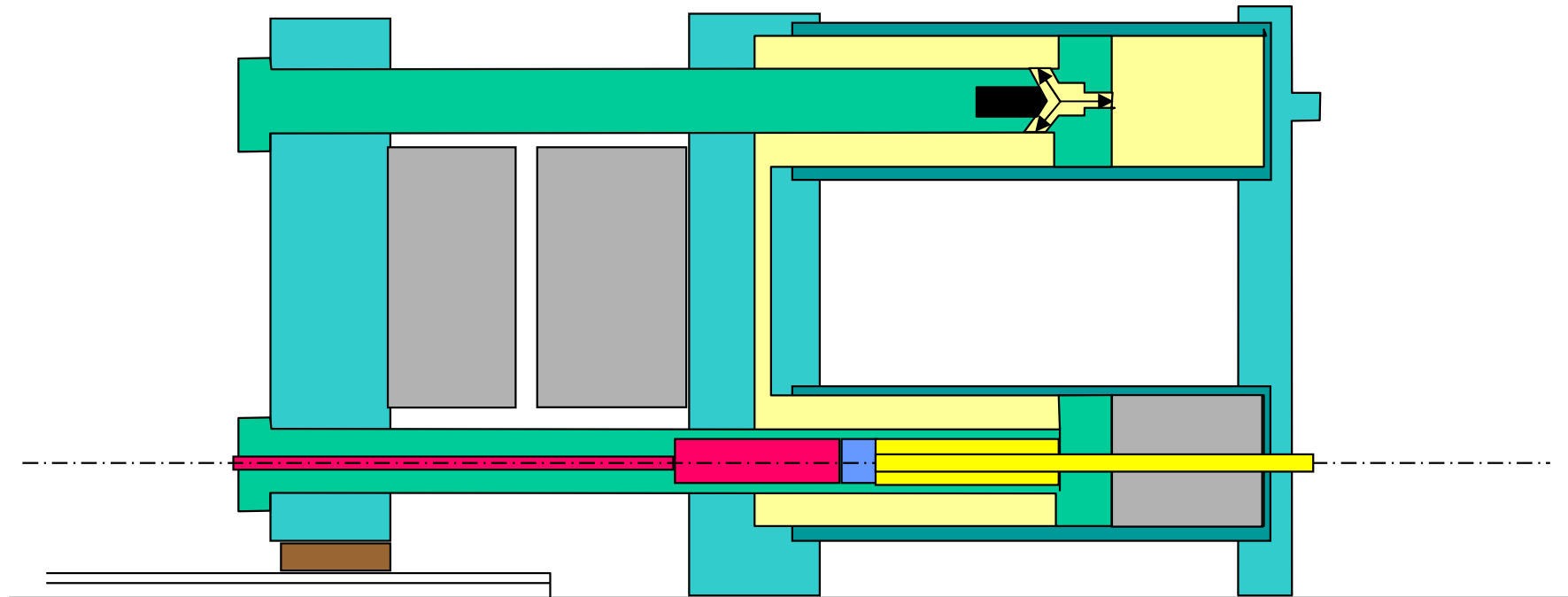
1

Ouverture

Vérin / ouverture
fermeture

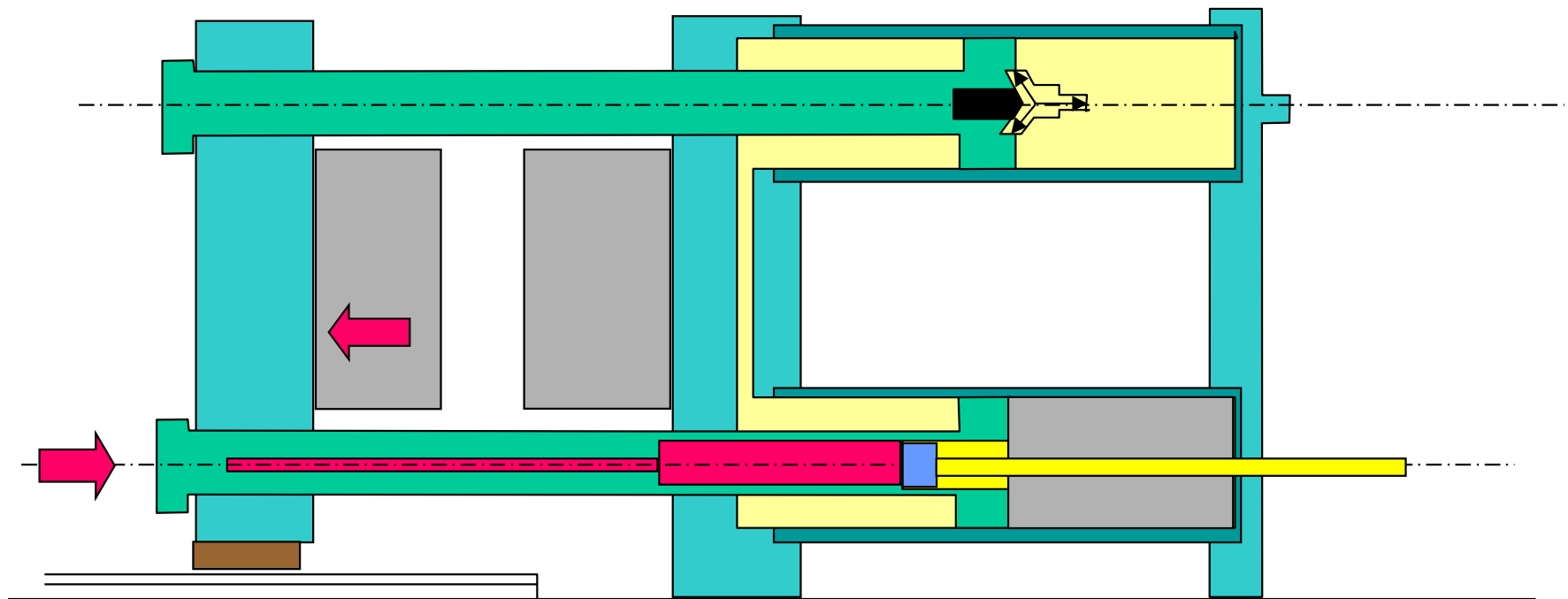


Presses série C Krauss Maffei



Presses série C Krauss Maffei

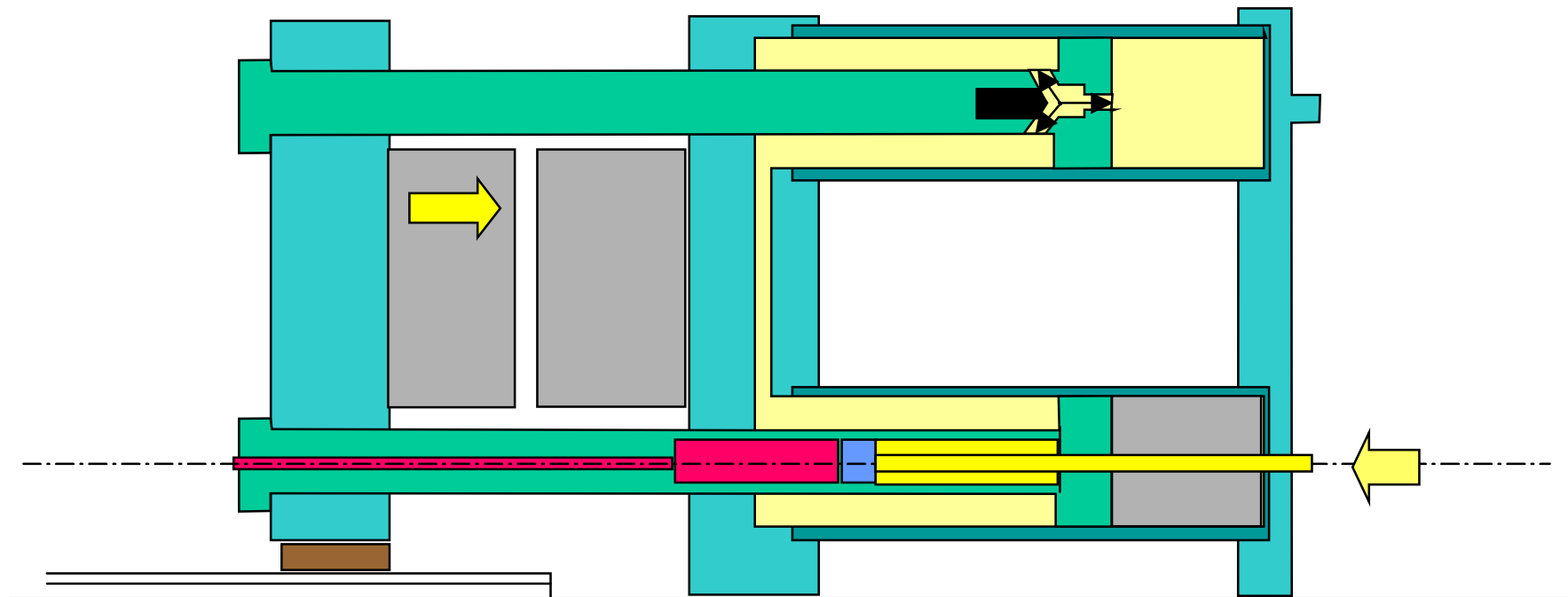
Ouverture



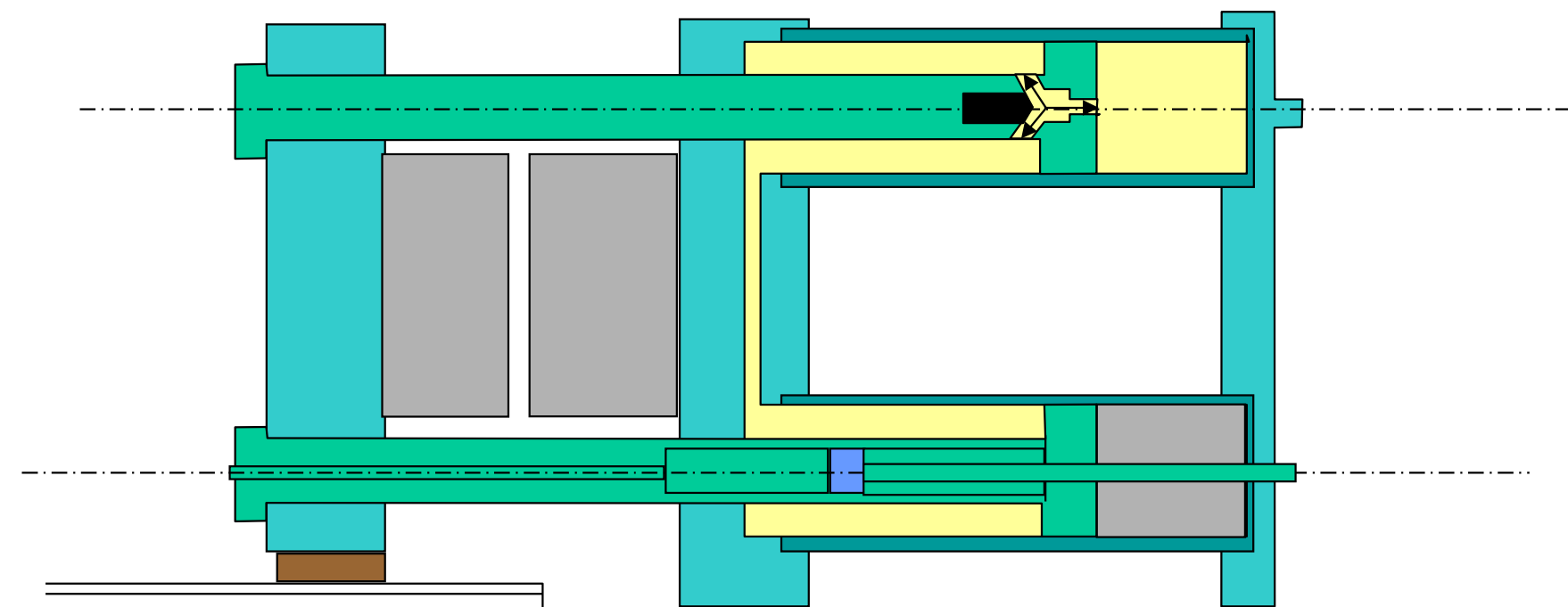
Les colonnes sont coulissantes Les chocs avec les moules sont à éviter absolument

Presses série C Krauss Maffei

fermeture

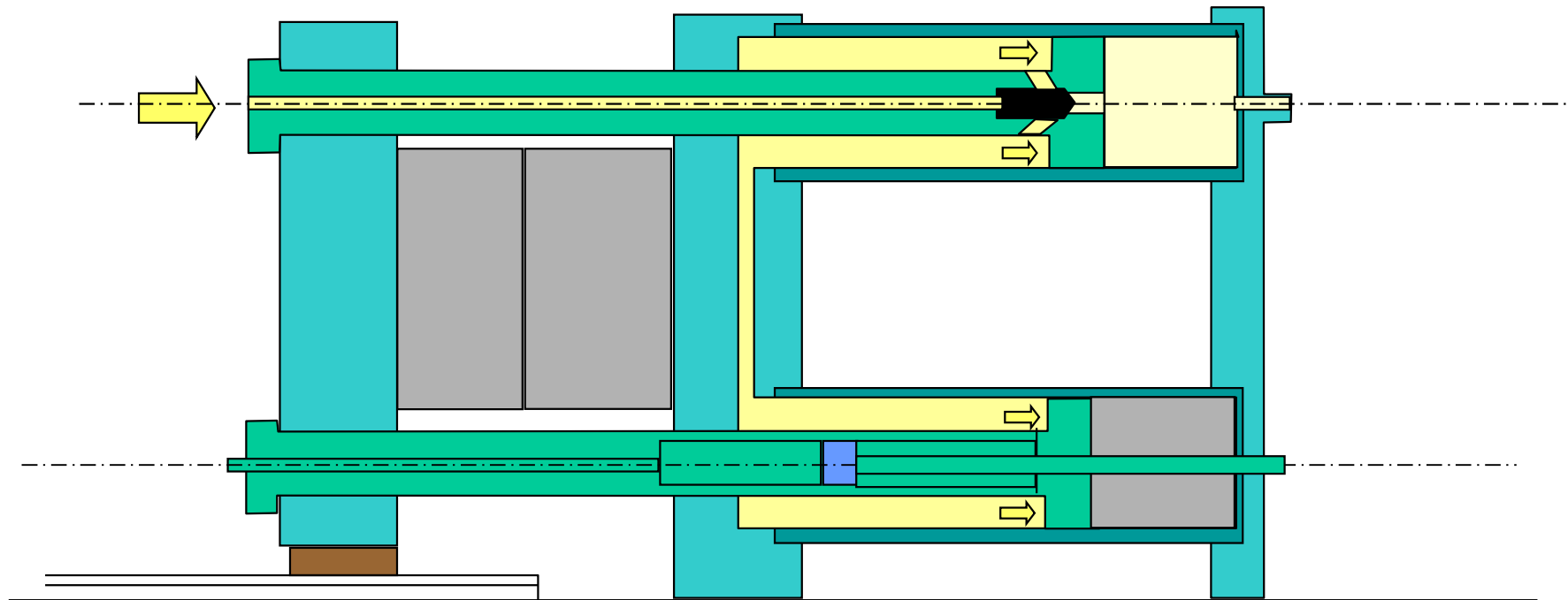


Presses série C Krauss Maffei

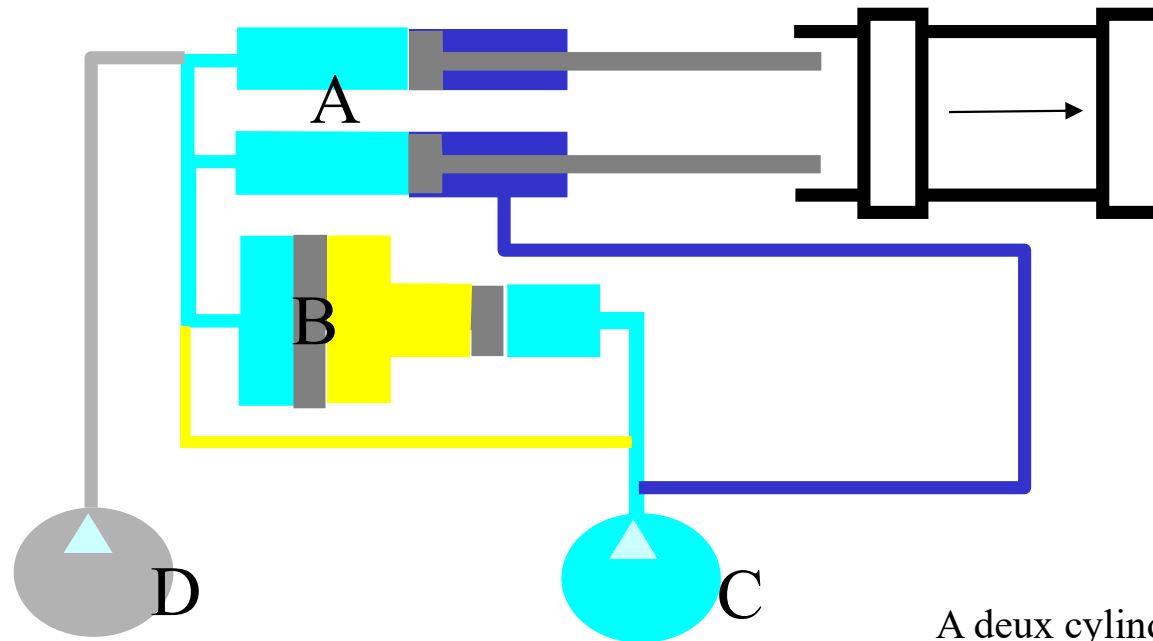


Presses série C Krauss Maffei

Verrouillage



Unité de fermeture Demag 25 a 110 T

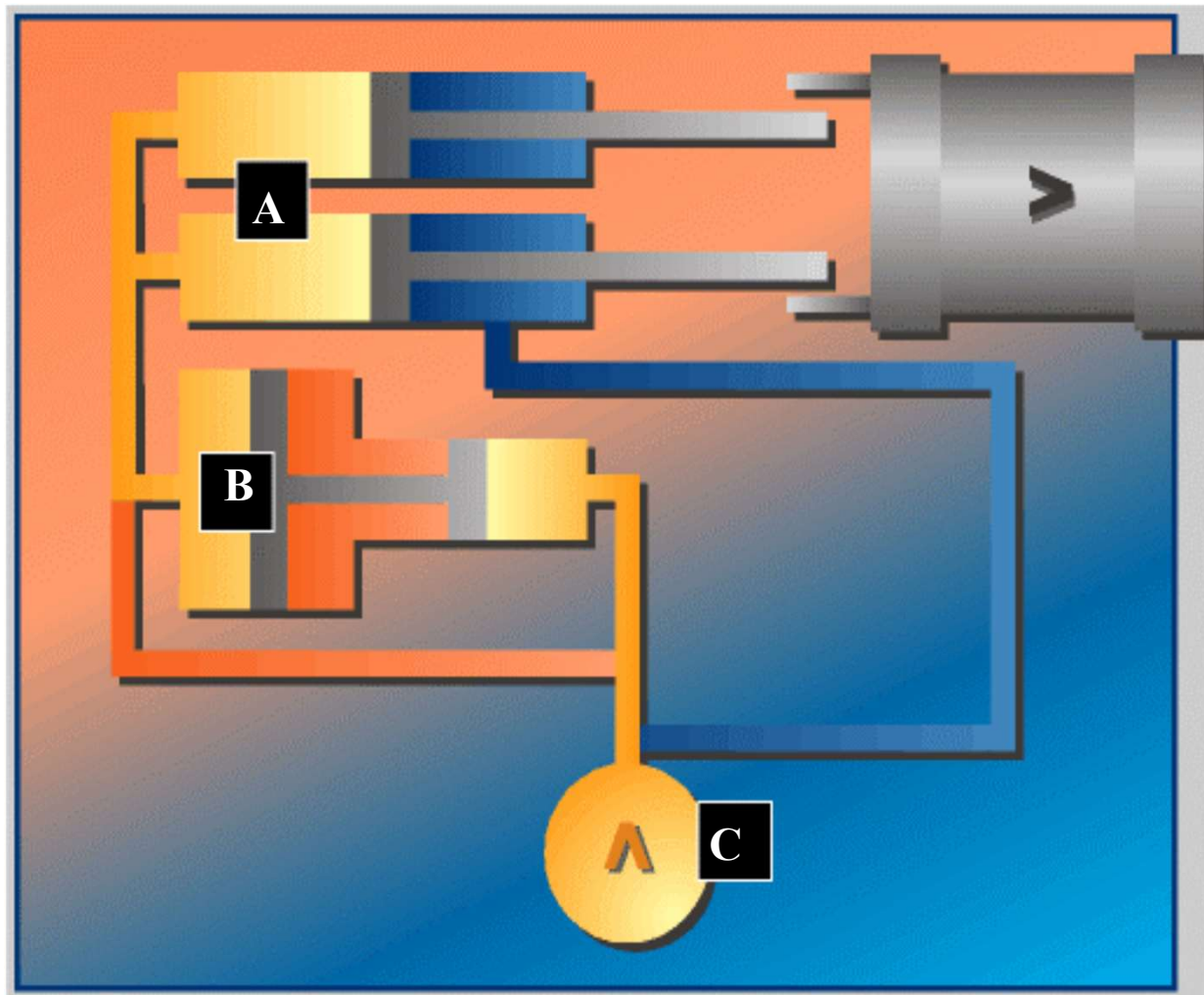


A deux cylindres de fermetures

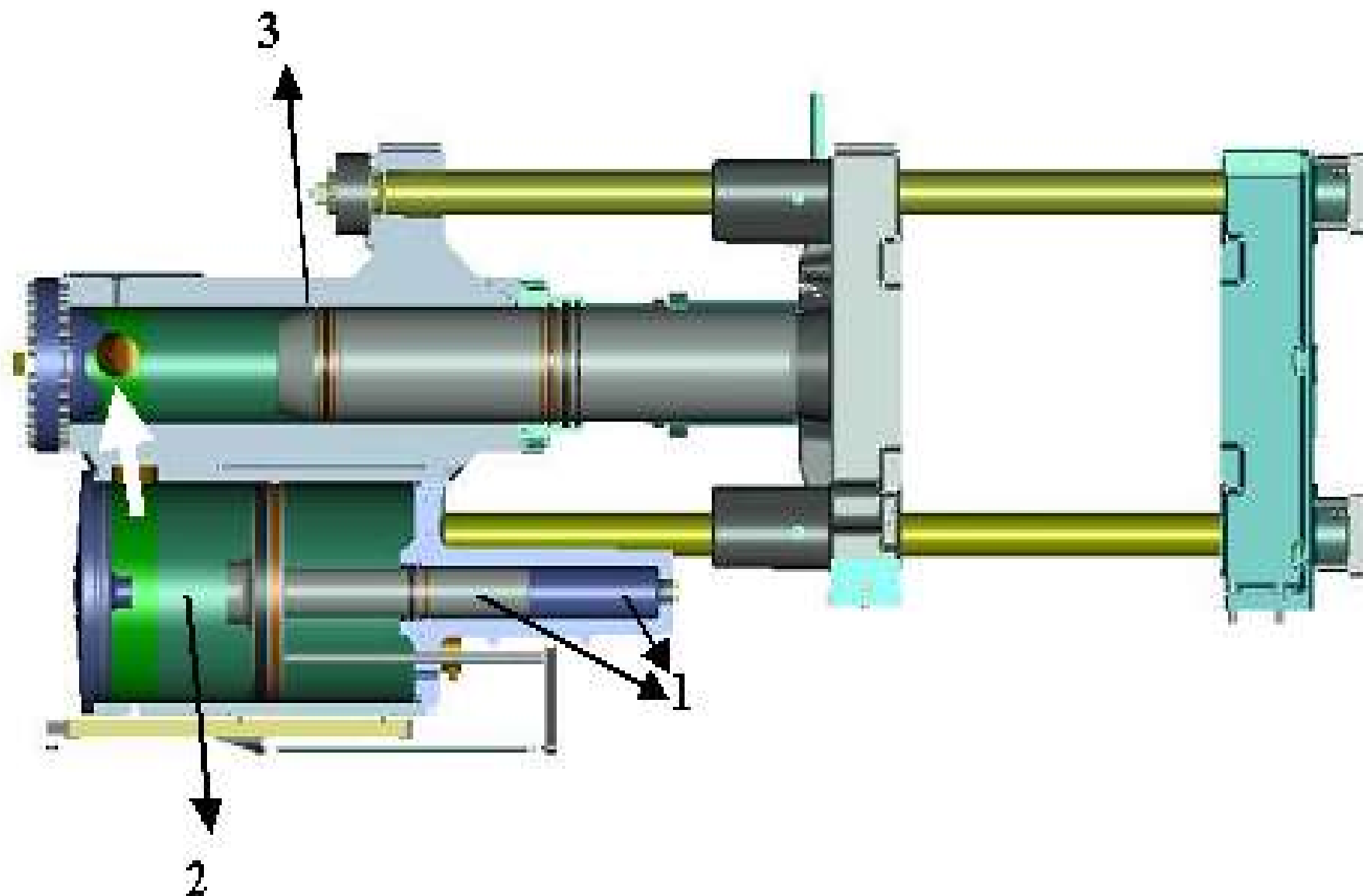
B multiplicateur de débit

C pompe DFE

D pompe de maintien en pression

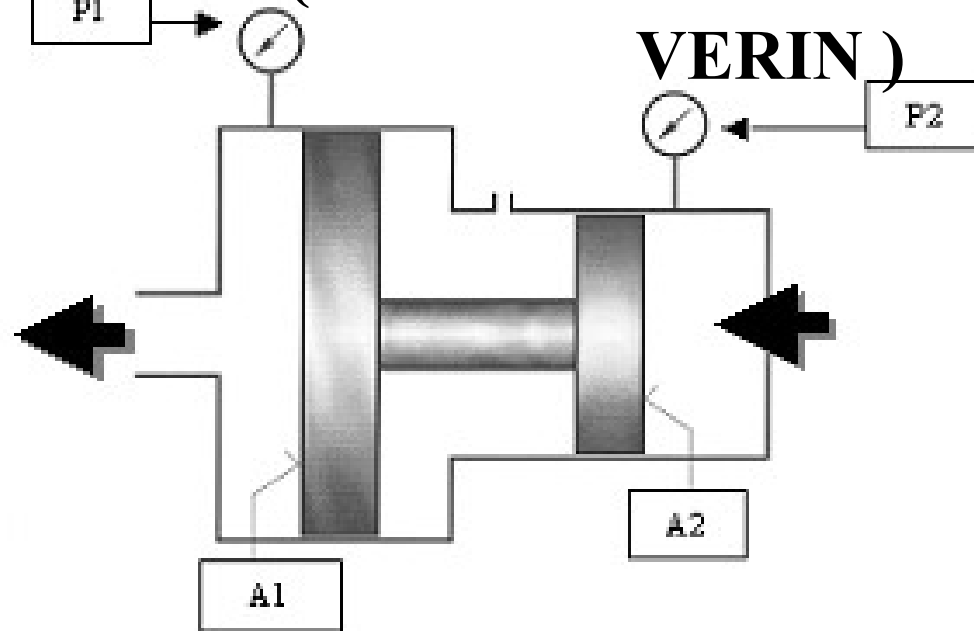


- A** 2verins de fermeture
- B** X de debit 1:20
- C** Pompe DFE

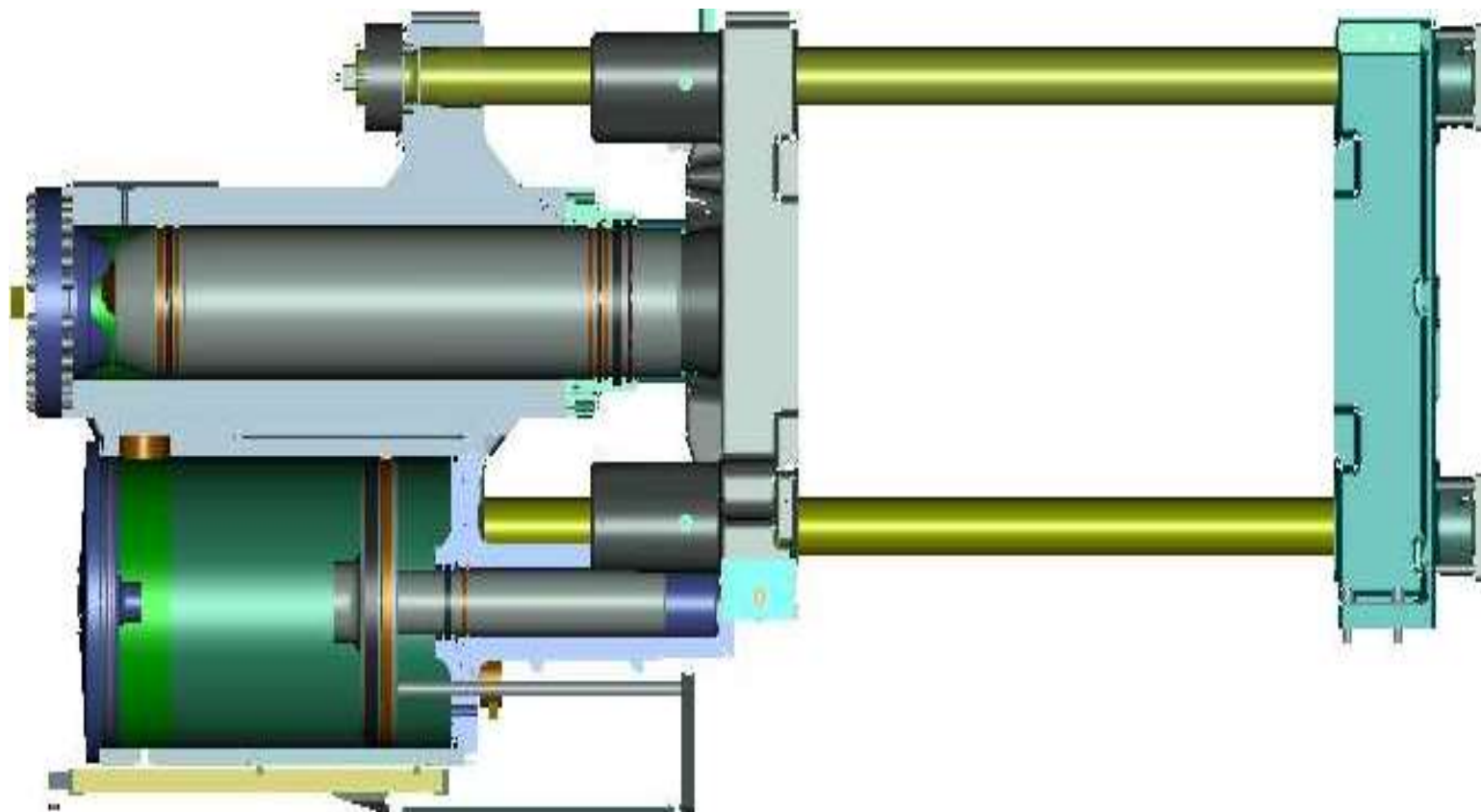


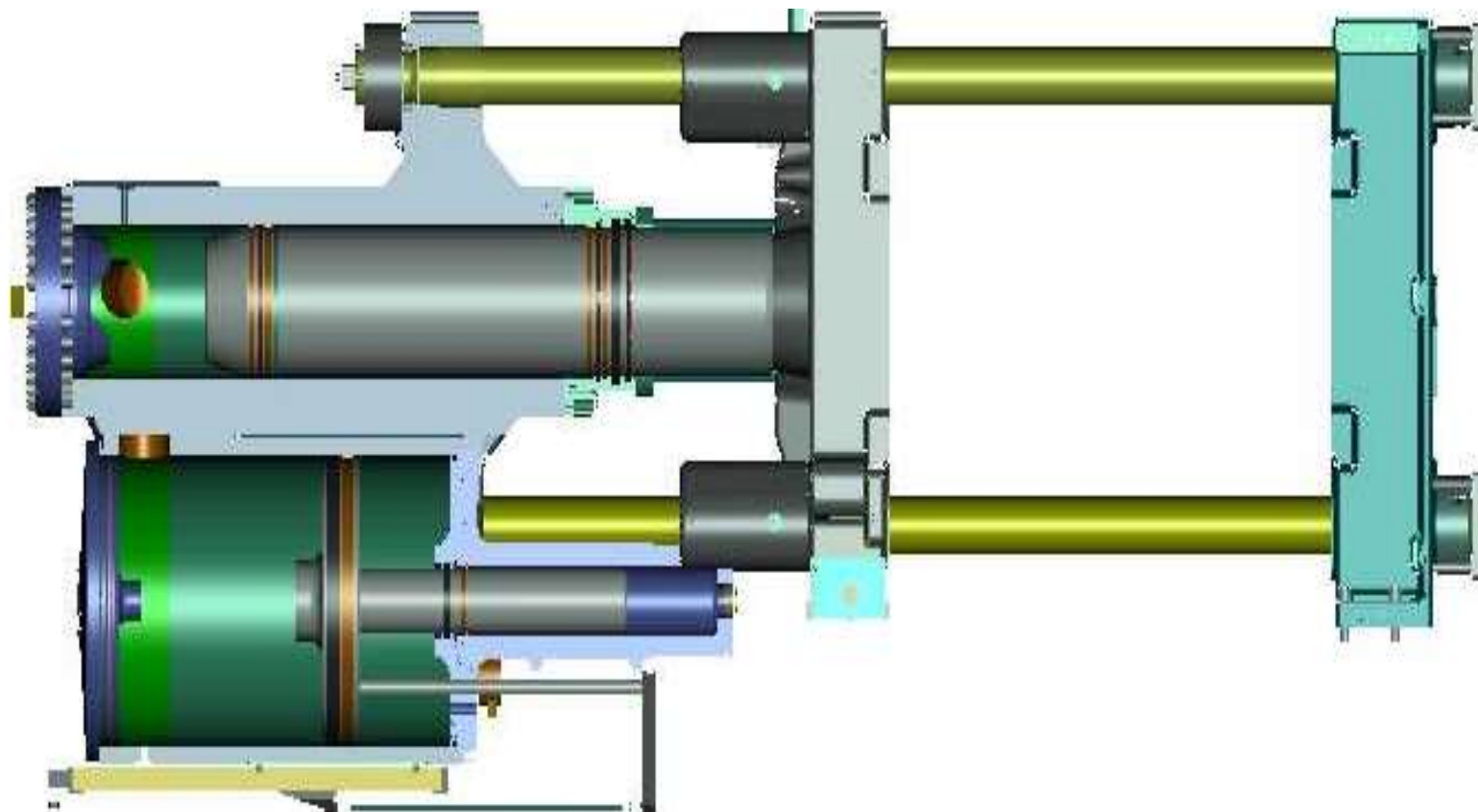
SUR PRESSE HYDRAULIQUE LA PRESSION DE VERROUILLAGE EST CALCULEE SUIVANT LA FORMULE

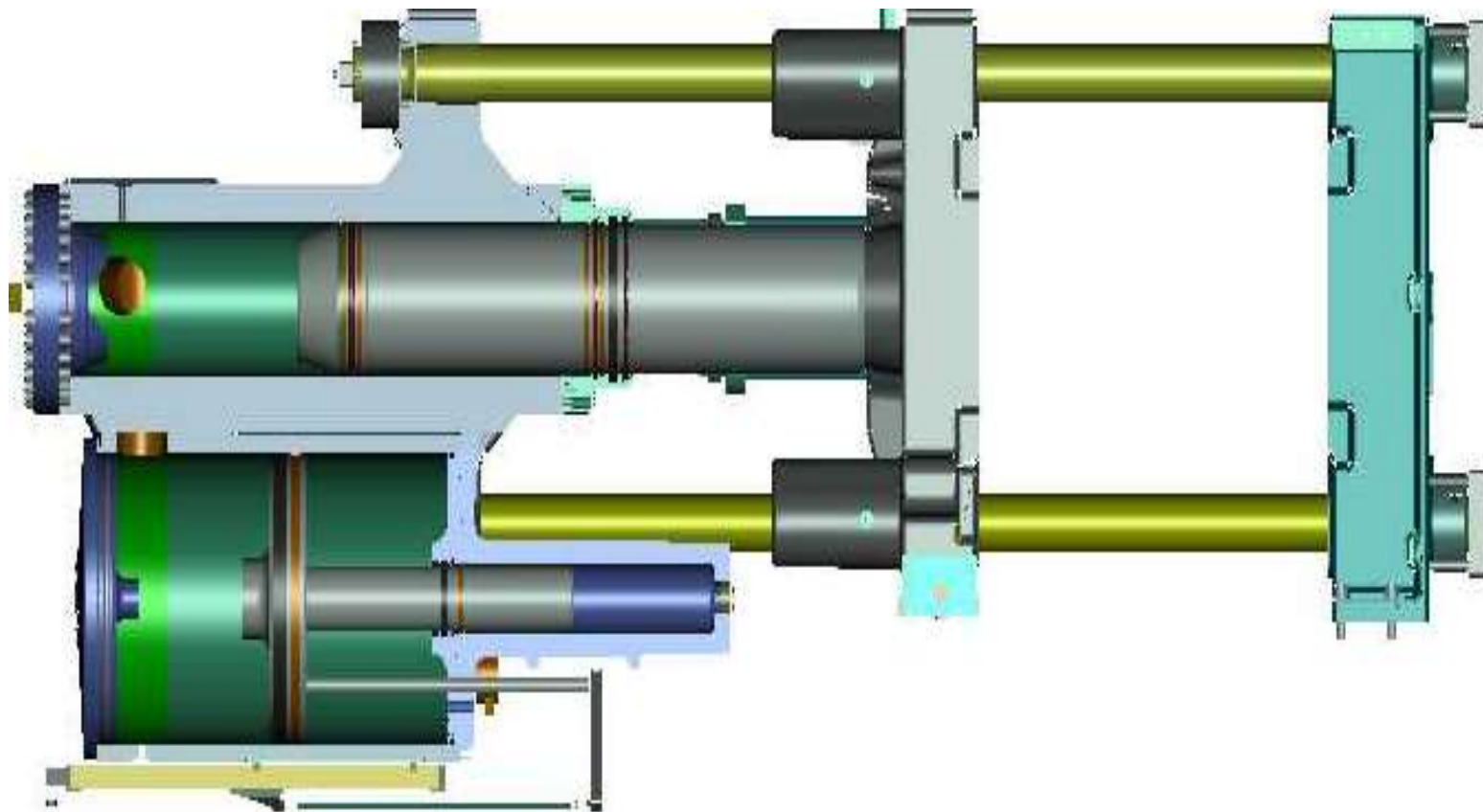
**$F = P \times S$ (FORCE = PRESSION X SURFACE DU
VERIN)**

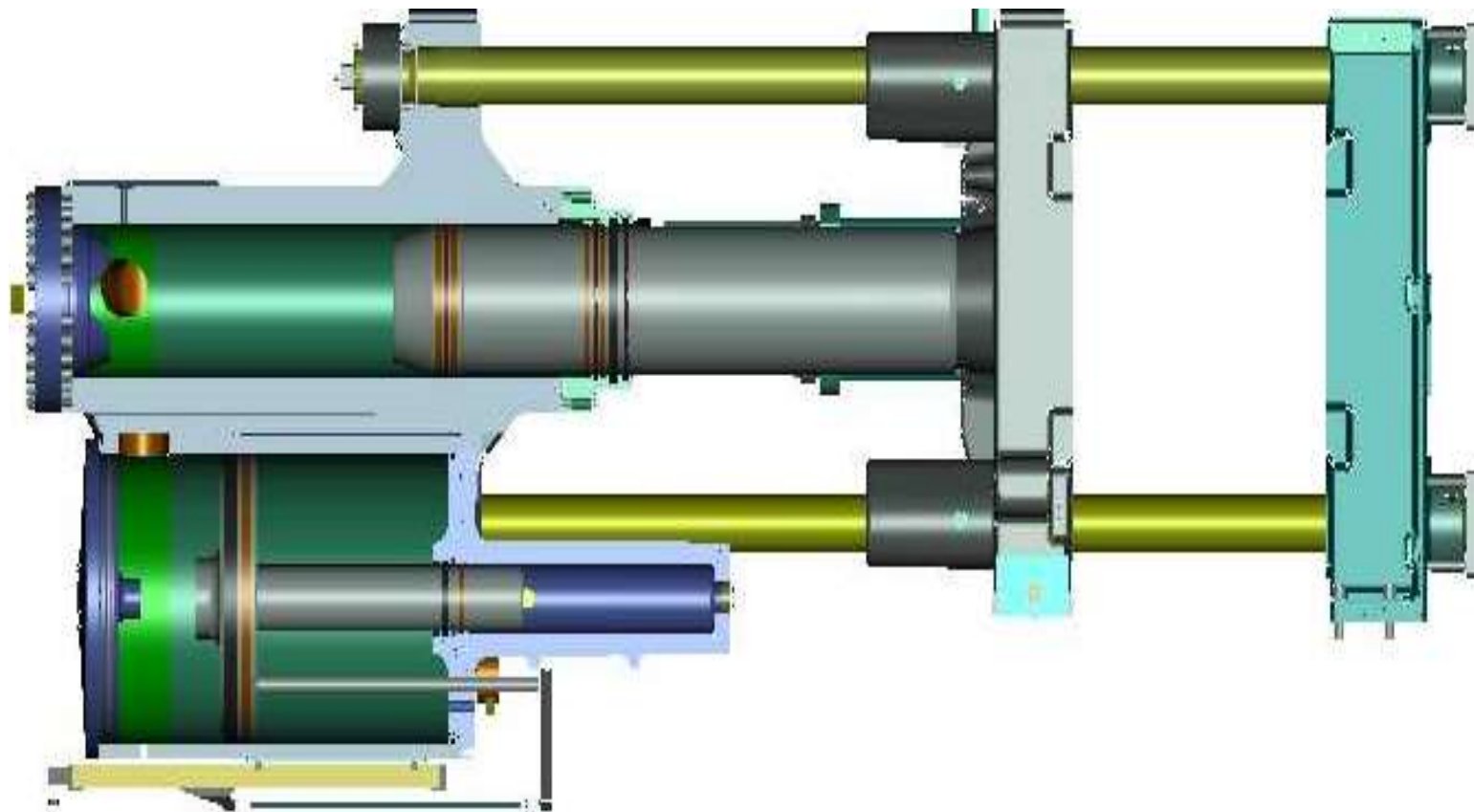


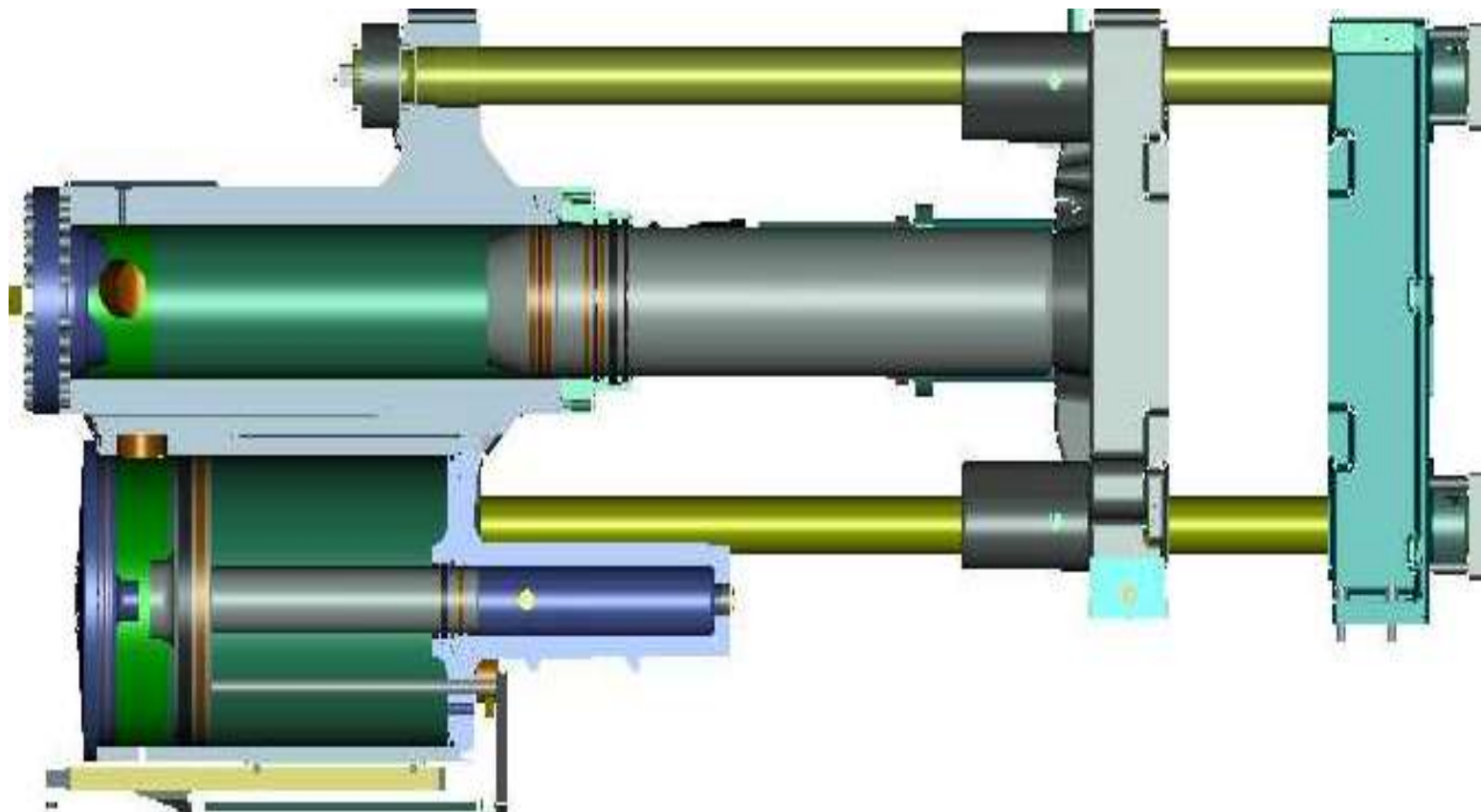
$$P1 = \frac{A2 \times P2}{A1}$$

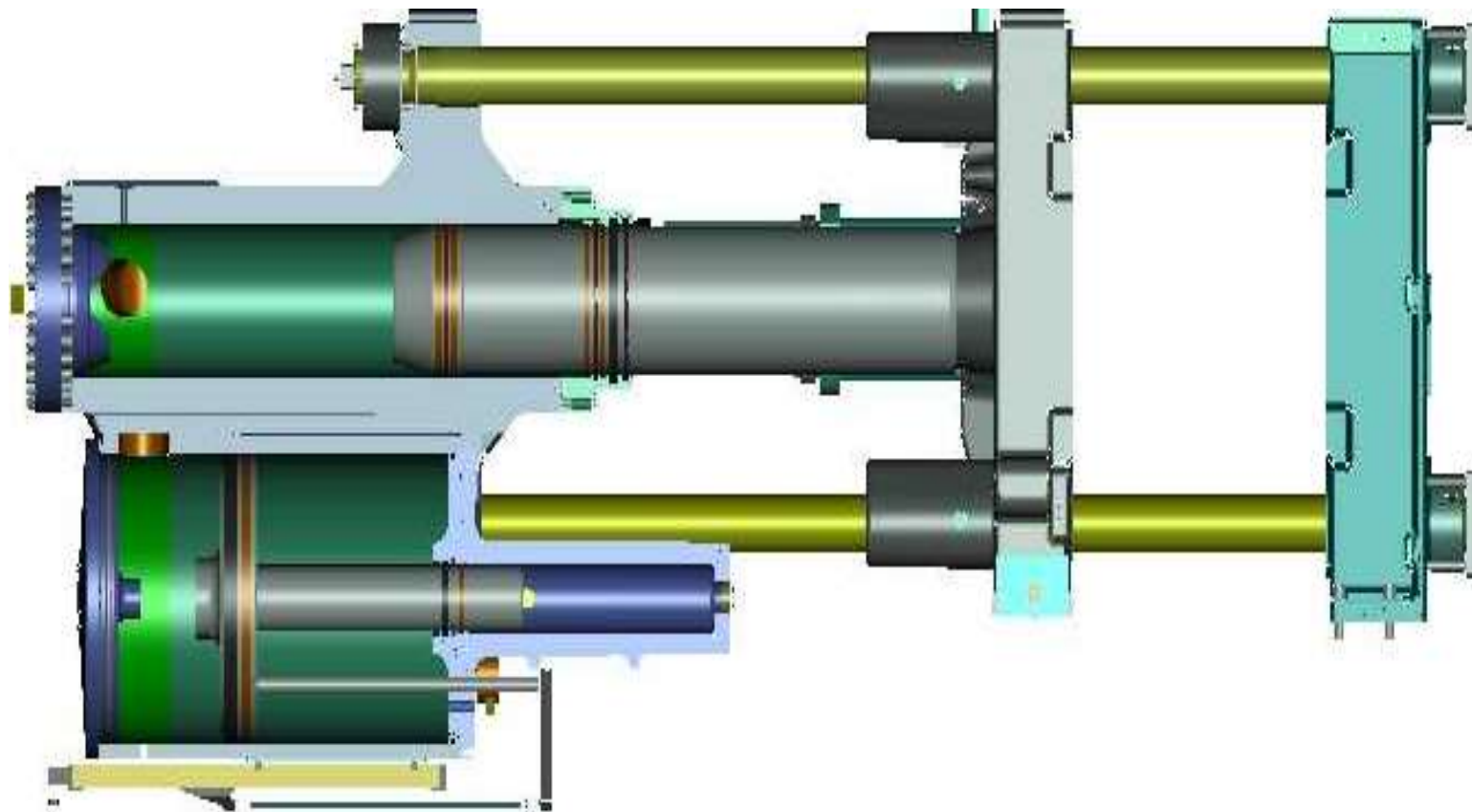


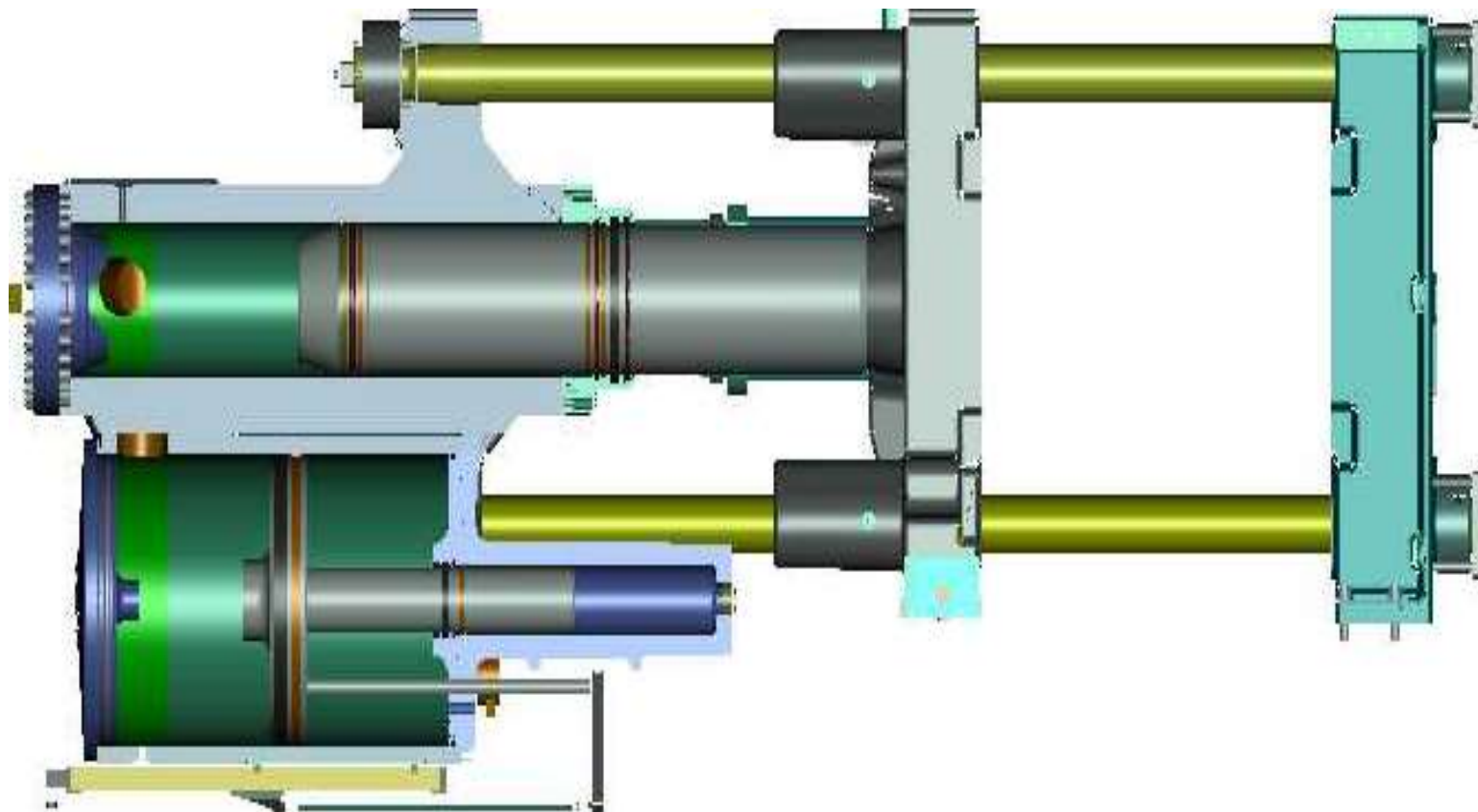


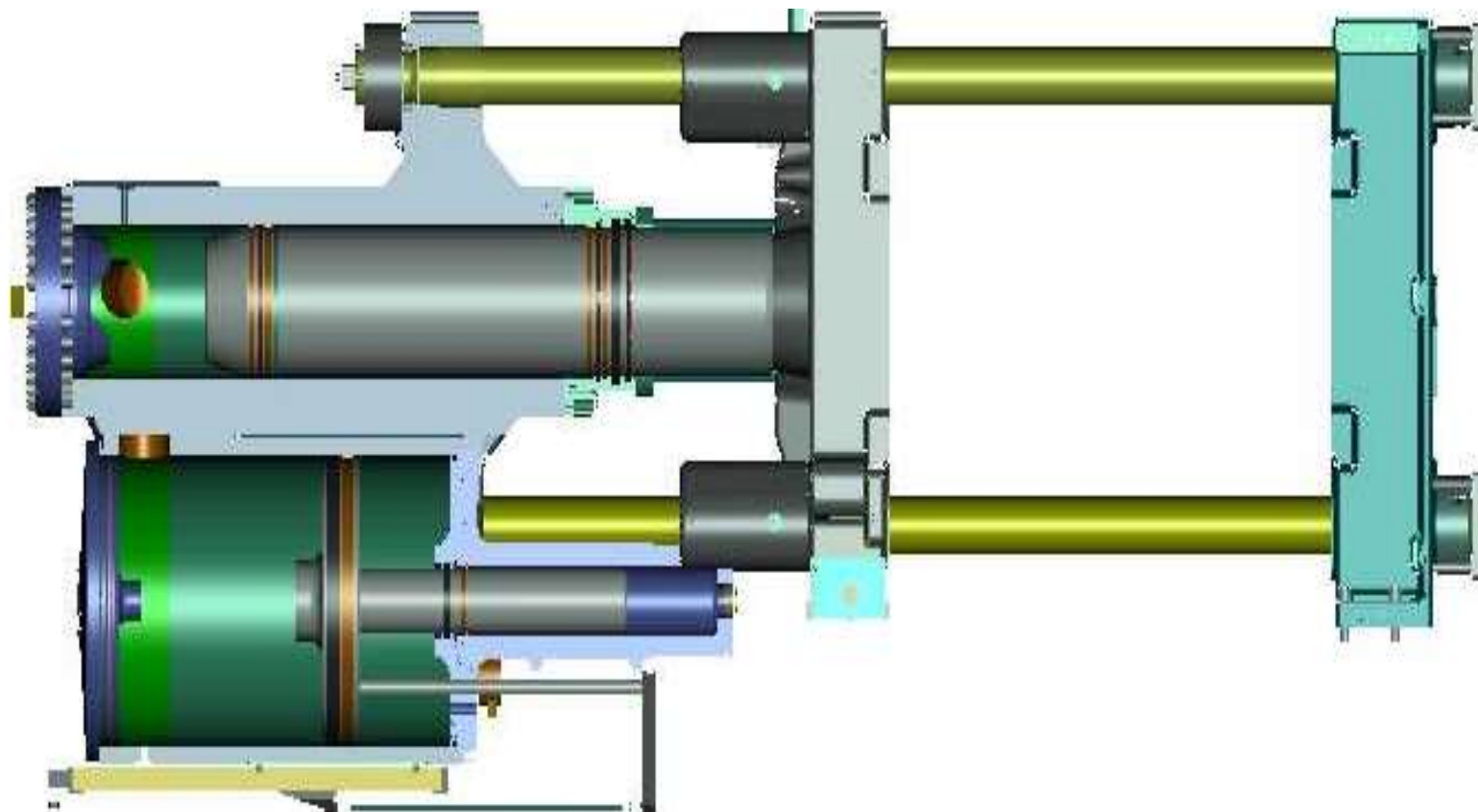


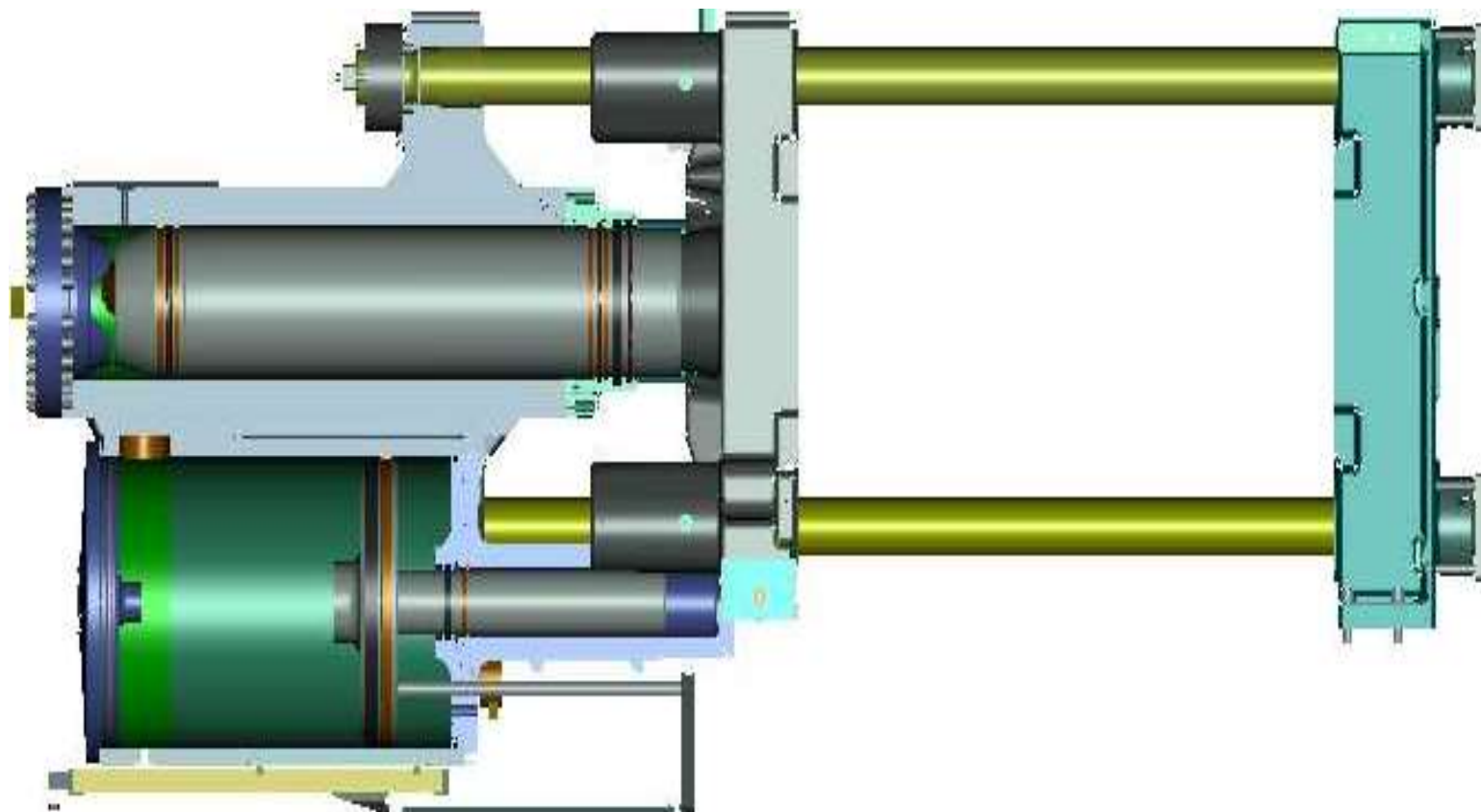


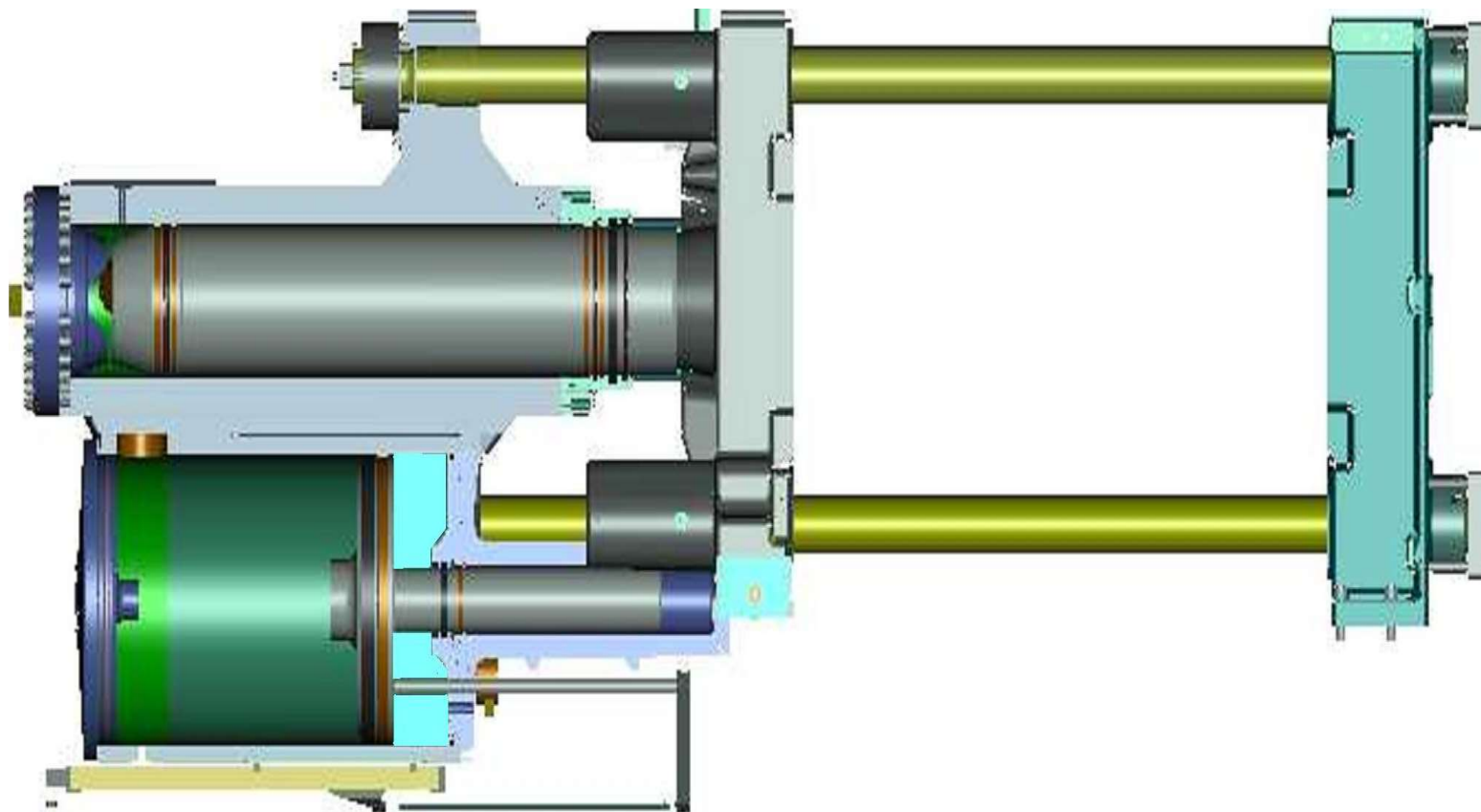


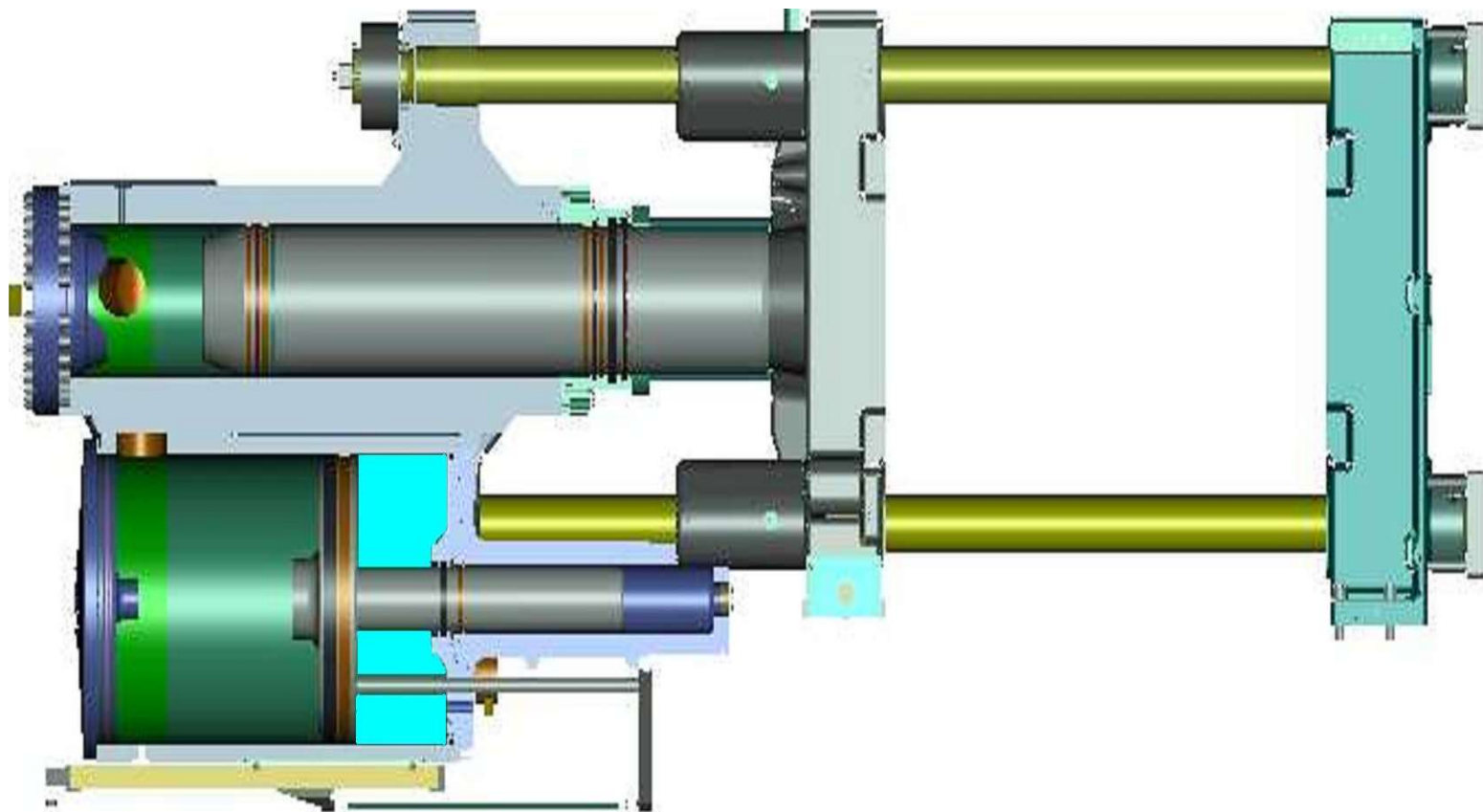


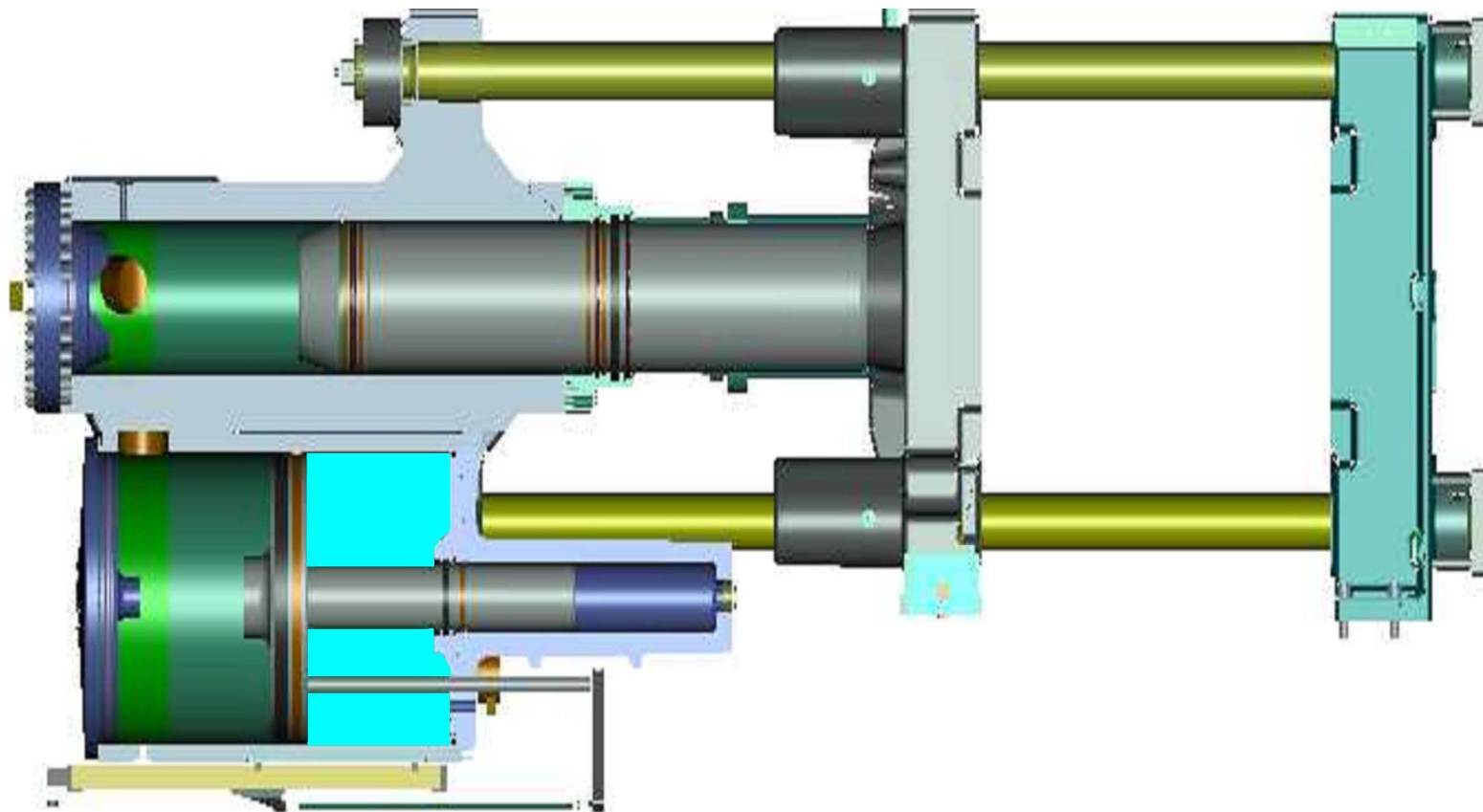


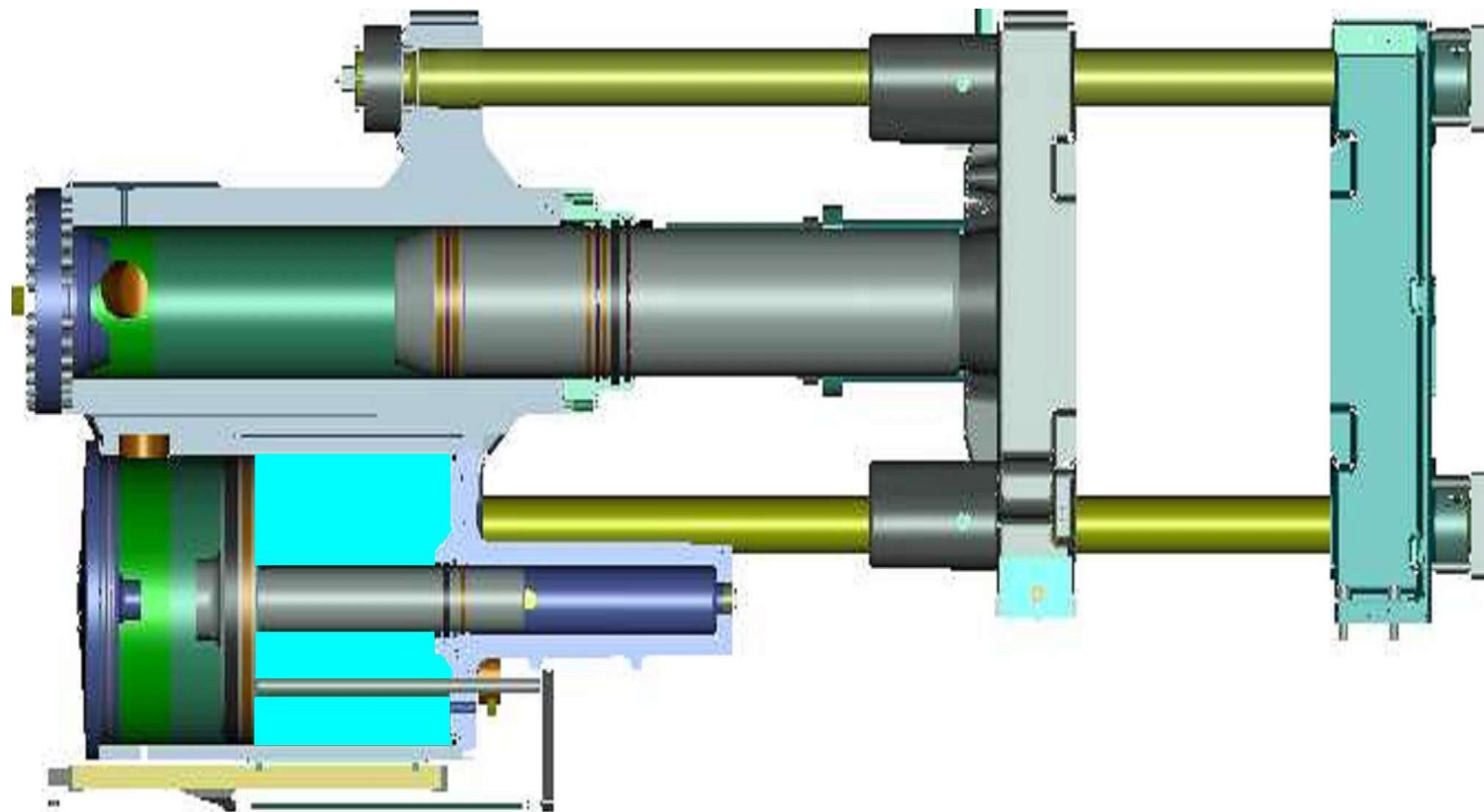


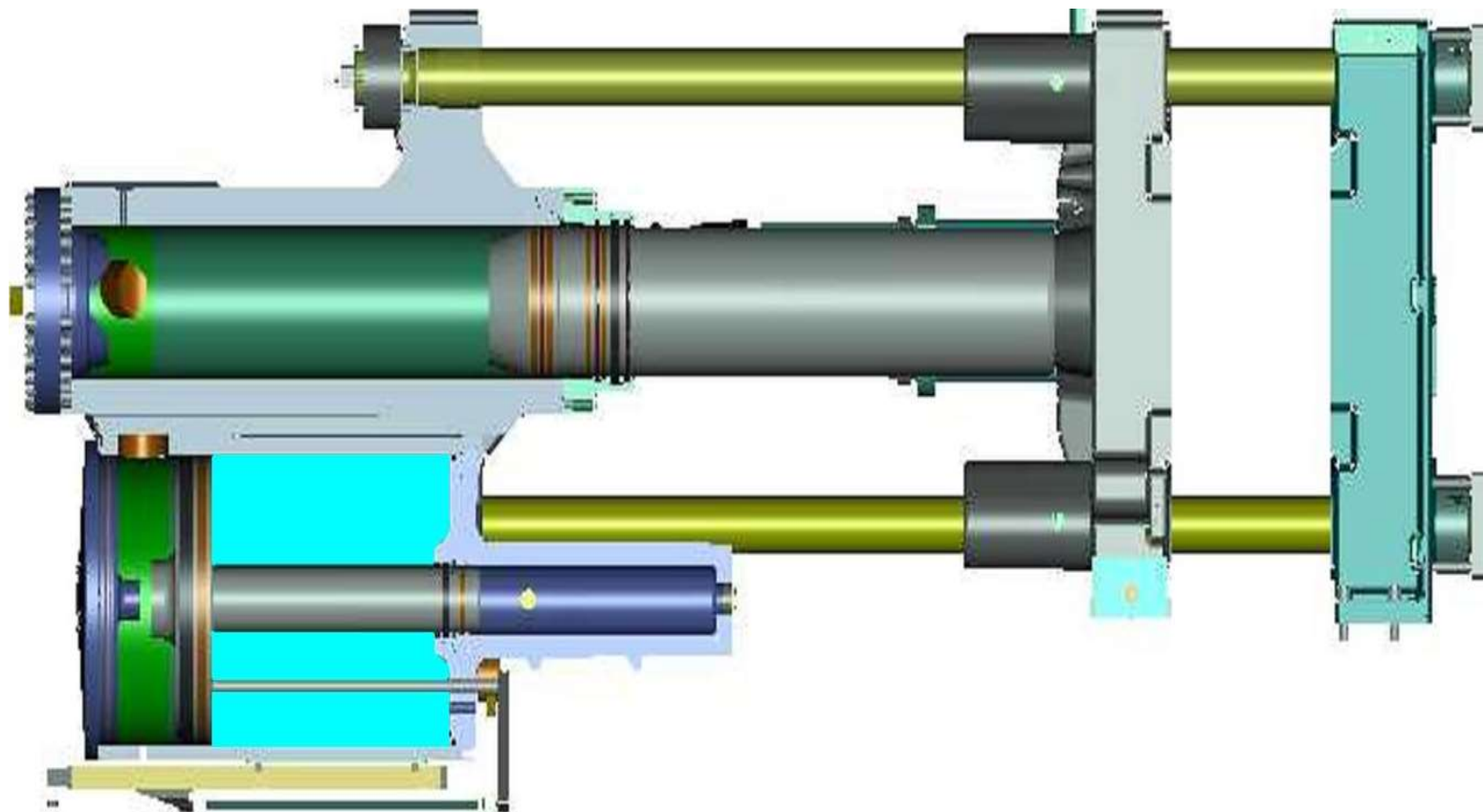


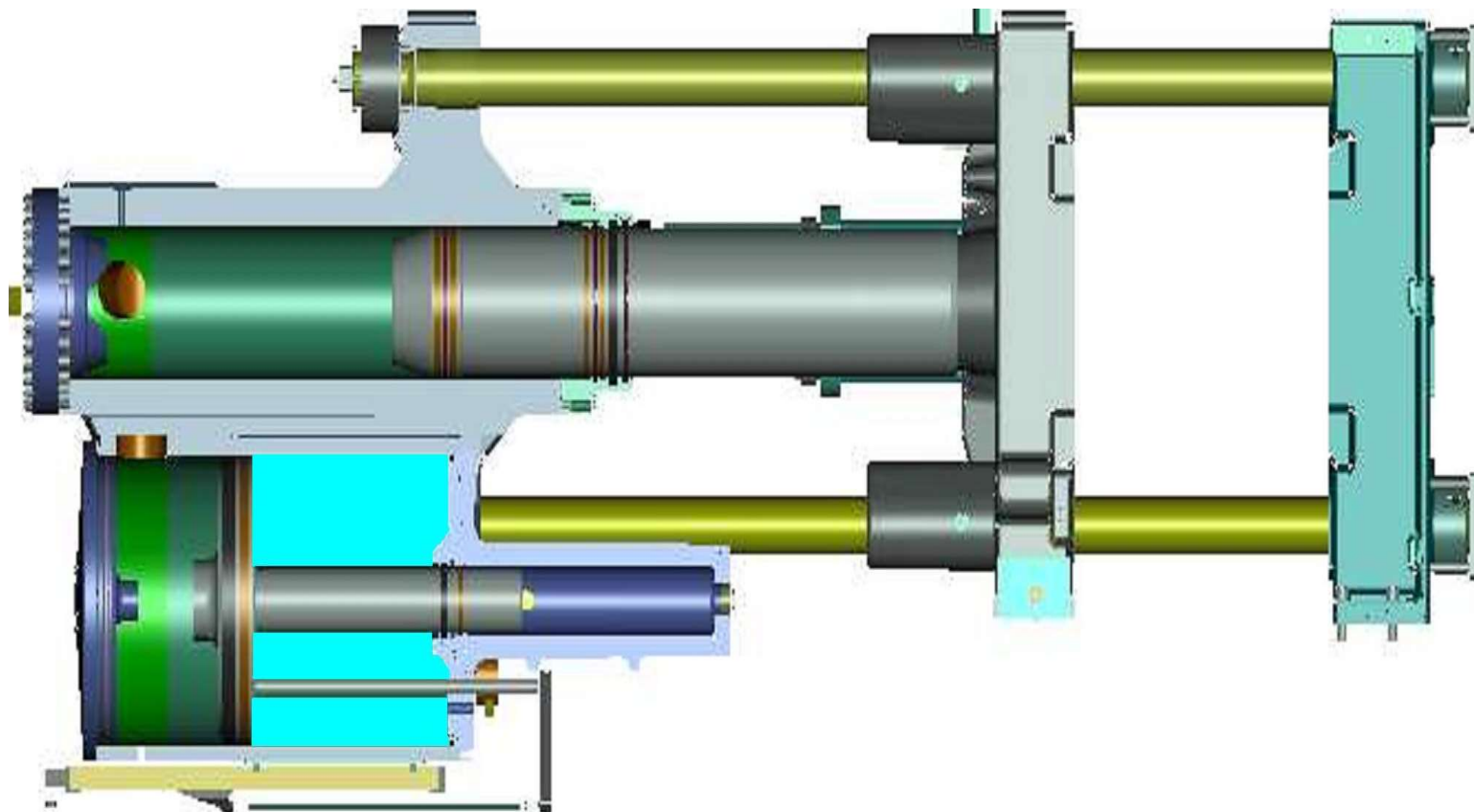


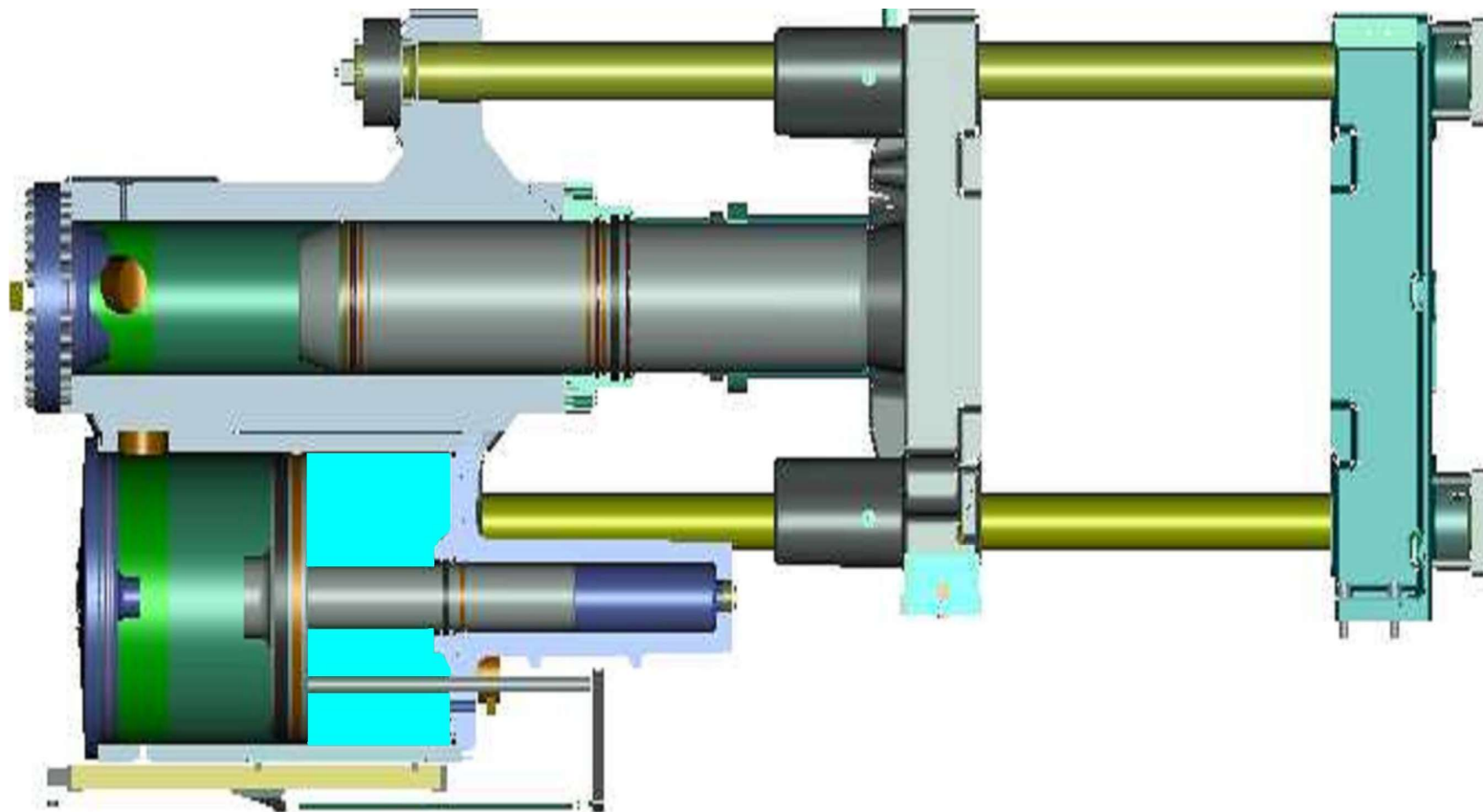


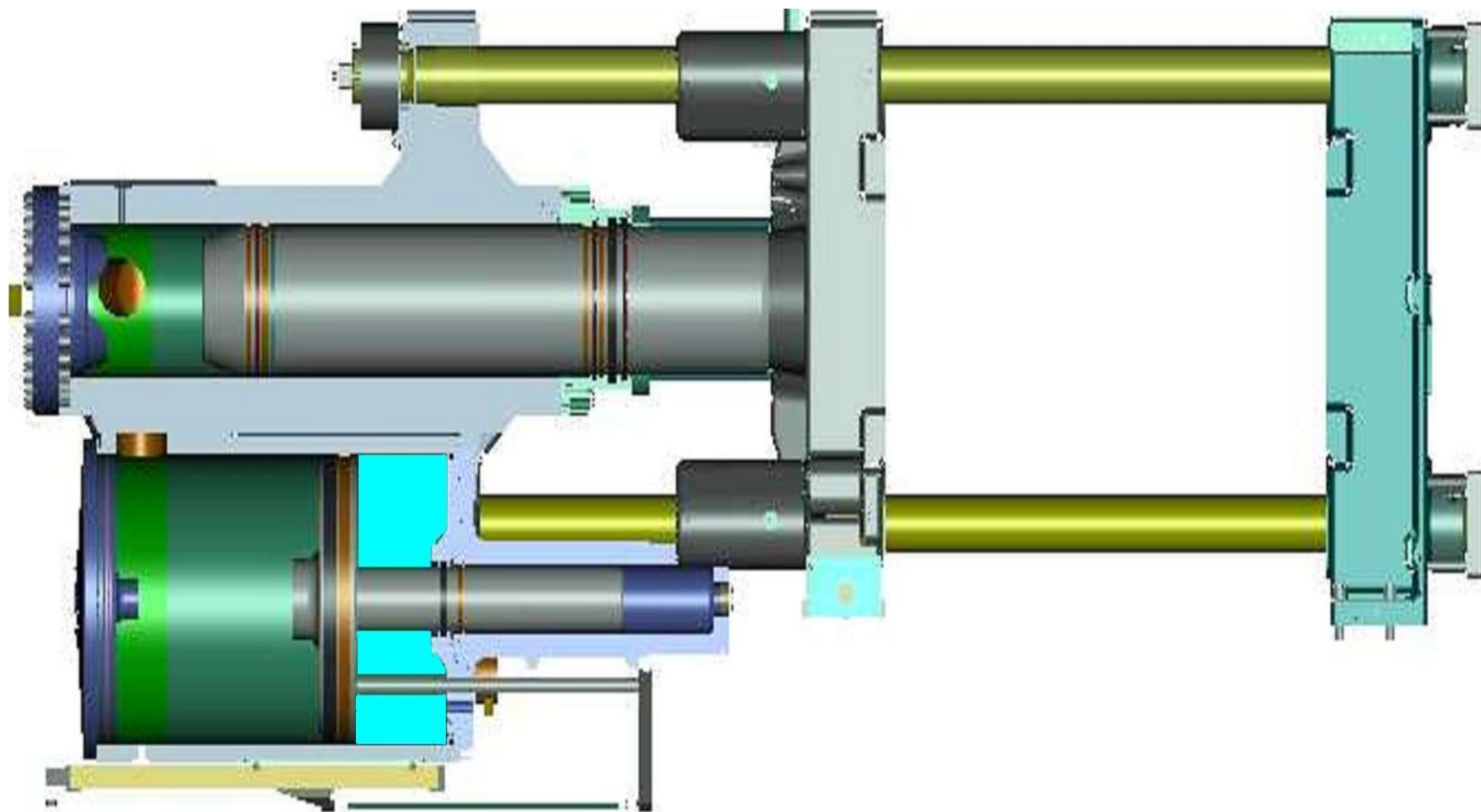


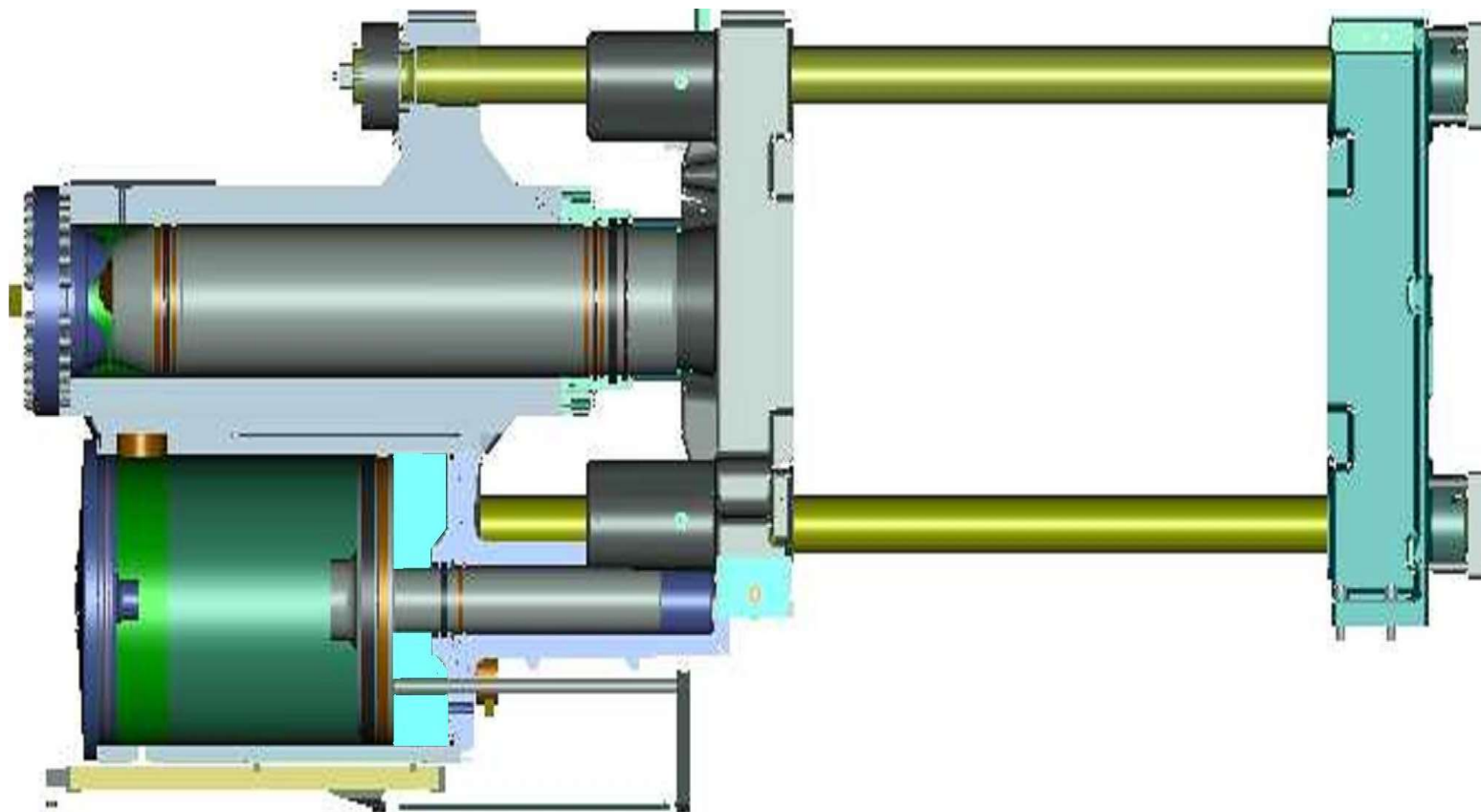






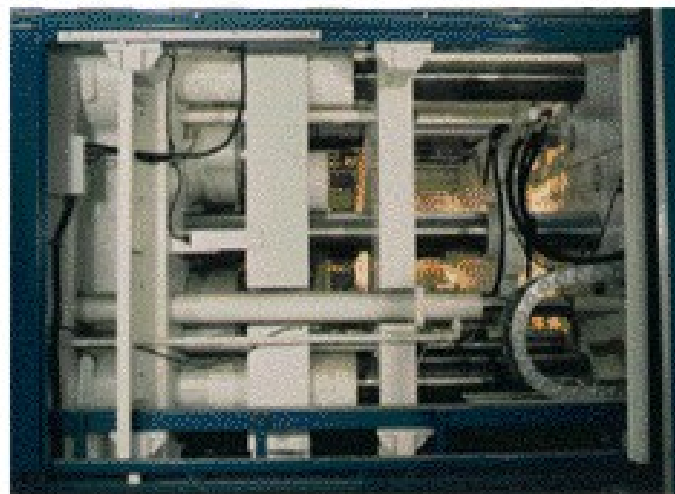




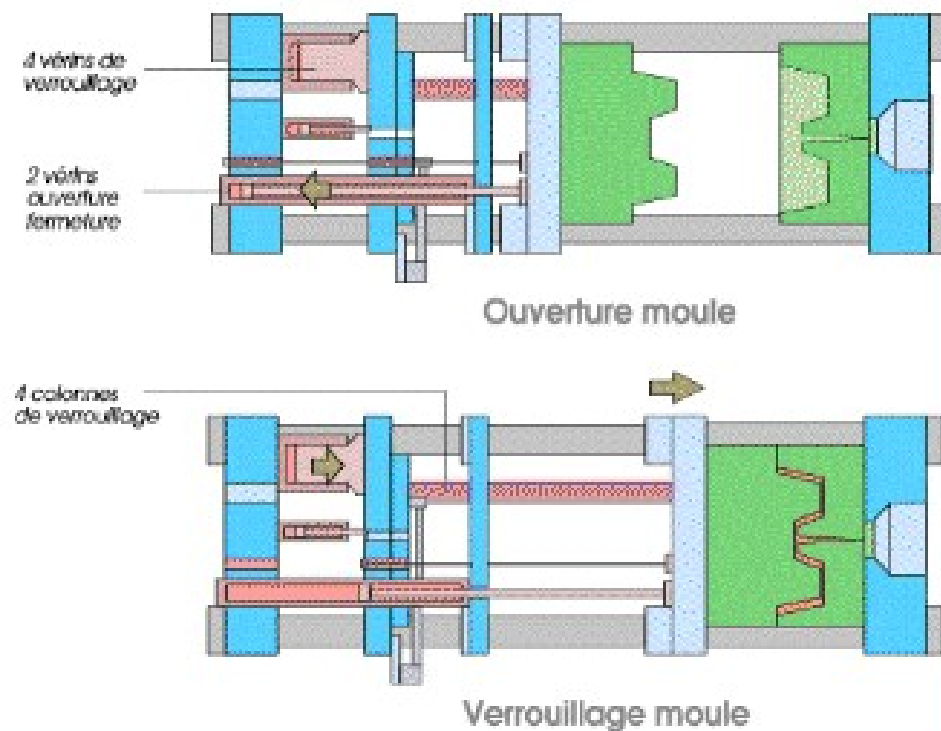


FERMETURE HYDRAULIQUE

Presses jusqu'à 3 000 Tonnes

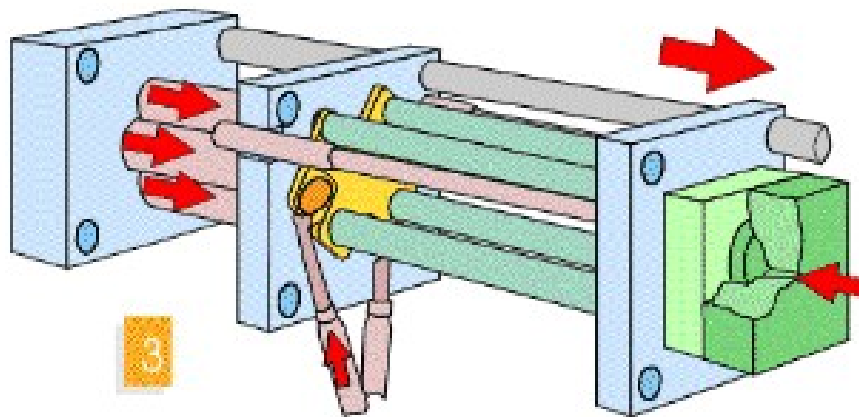
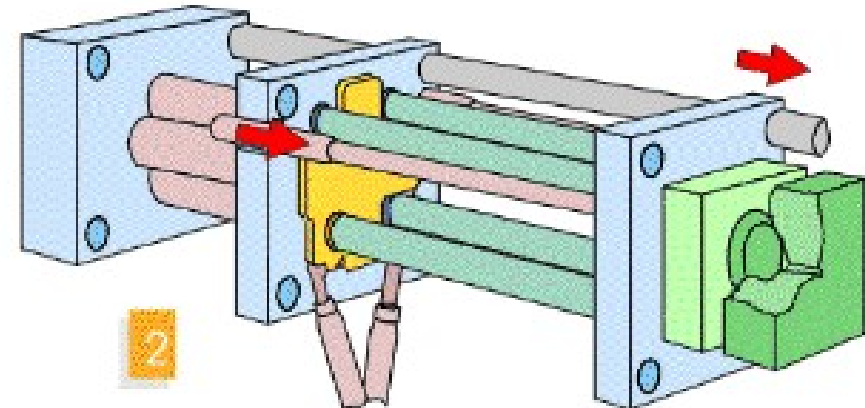
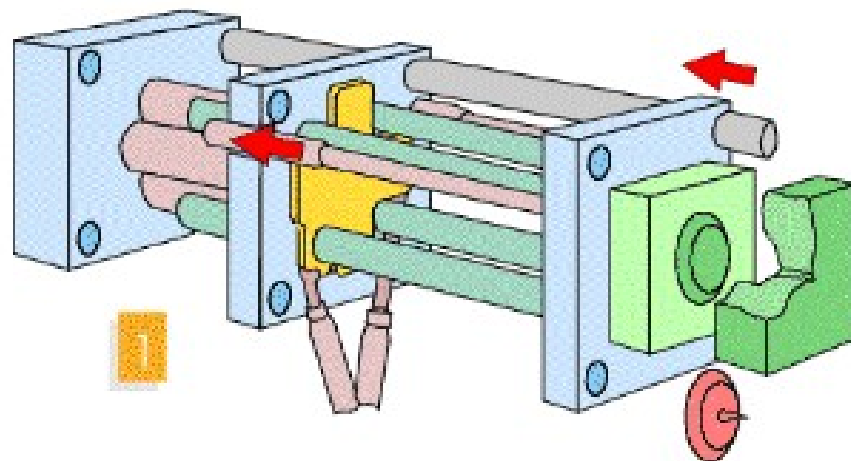
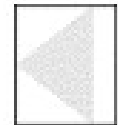


PRESSE A BARILLET



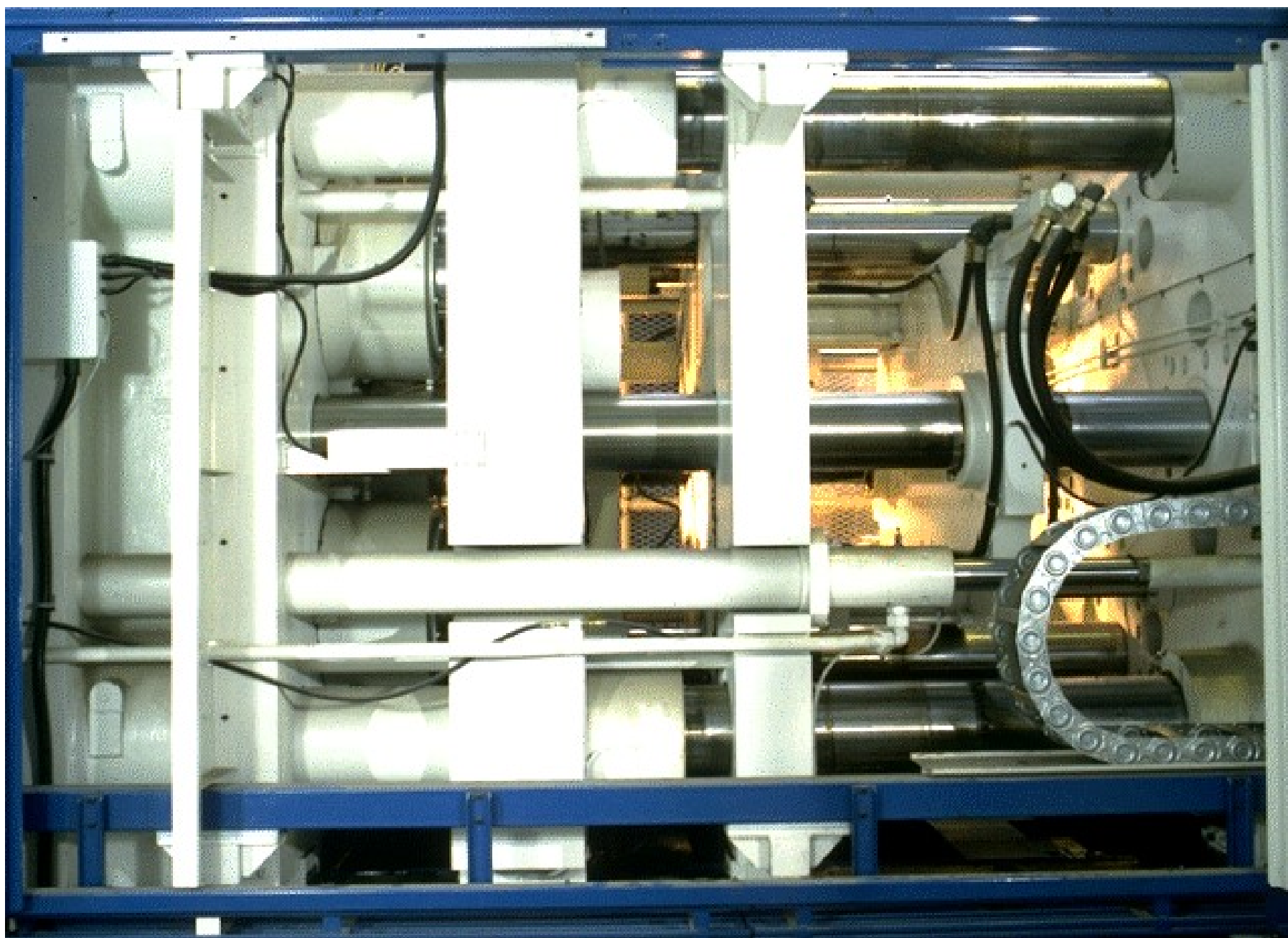
FERMETURE A BARILLET

Cycle de fonctionnement



- 1 . moule ouvert
- 2 . fermeture moule
- 3 . rotation barillet
 . verrouillage moule





Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Chapitre 12

REGLAGE DES MOUVEMENTS DE FERMETURE



000-MAIN MENU	033-MOULD HEATING	067-CAP-SHIFT
001-MACHINE	038-CONDITIONING UNIT	068-CAP-REJECTS
002-ALARM DISPLAY	040-PRESELECT PROGRAMS	069-CAP-STATISTIC
003-VDMA 24468	041-SWITCH-ON PROGRAM	080-PAGE LAYOUT
010-MOULD SETUP	042-STARTUP PROGRAM	081-GENERAL DATA TEXT 1
011-HYDRAULIC EJECTOR	043-PURGING PROGRAM	082-GENERAL DATA TEXT 2
012-PNEUMATIC VALVES	044-SWITCH OFF MATRIX	083-SETUP
013-MOULD DIRECT	045-MOULD CATALOGUE	084-PRINTING
014-CORES	046-PROGRAM INPUTS	085-SERVICE PAGE
016-MOULD SEQUENCE	047-PROGRAM OUTPUTS	086-AMENDMENT REPORT LOG
020-PROCESS OPTIMIZATION	050-PROCESS-STATISTIC 1	087-PASSWORD
021-DOSING PROFILES	051-PROCESS-STATISTIC 2	090-FUNCTION CONTROL
023-INJECTION UNIT	052-CONT.PROCESS CONTROL	091-STATUS TEST
024-MJE	053-STATISTIC-CONFIG.	096-COMMISSIONING
025-MJE CONFIGURATION	054-PRODUCTION COUNTERS	099-ERGOSTART
026-INJECTION PROFILE	055-ENERGY METERING	183-SETUP MACHINE
027-HOLDING PROFILE	058-SPC-CONFIGURATION	
028-INTRUSION	059-SPC-CONTROL CHART	
030-TEMPERATURES	060-QC-PLOTTING	
031-HOT RUNNER 1 - 16	065-CAP-ORDER	

Setup

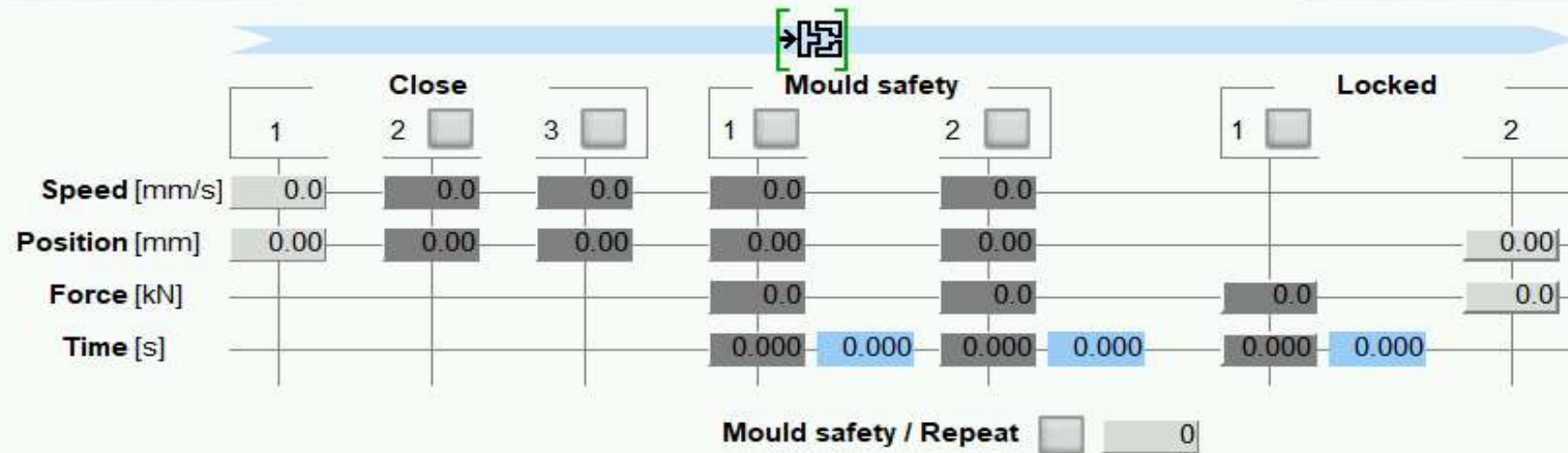
General
Data 1

Print

Password

Service

Amendment
ReportPrint
Everyth.Reset
Print



Mould open time

0.000s

Clamping force

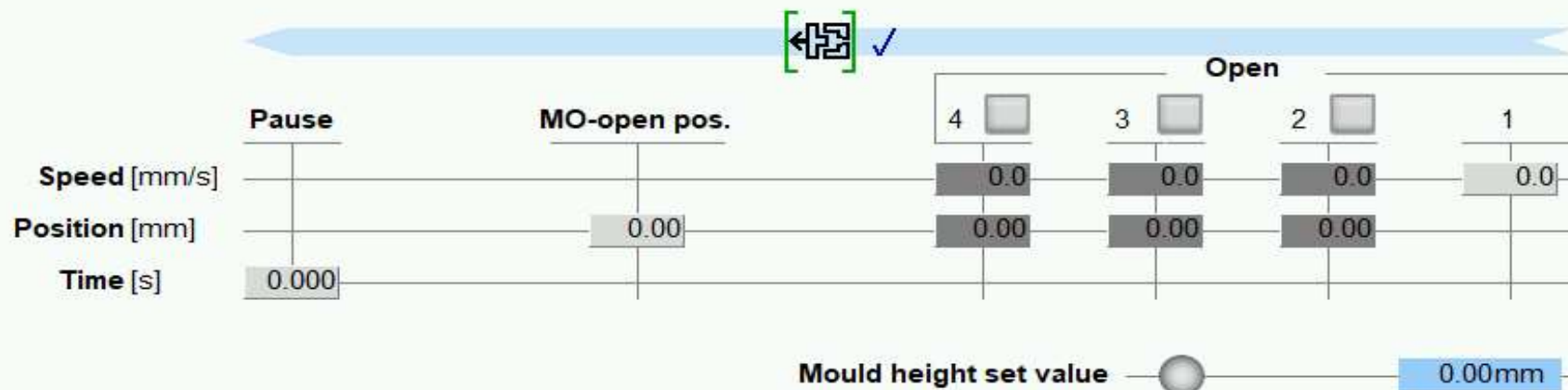
63.1kN

Mould position

0.00mm

Mould close time

0.000s



[22] Core 2 limit switch defective

0.000 s

73600001



Cores

Pneumatic
valves

Ejector

Mould
optionsMachine
operation

177.3 cm³ 9.0 cm³ 1450 bar 39.25 s

Ouverture moule

Temps de retard

0.00 s

1443 mm/s

3263.0 kN

0

188.9

580.00

0.00 mm

	4	3	2	1	
V	500	717	600	250	mm/s
F	41.1	50.0	60.0	38.0	kN
S	580.00	450.00	180.00	100.00	mm

Force d'ouverture

F504 [25.7 - 128.0] = 41.1

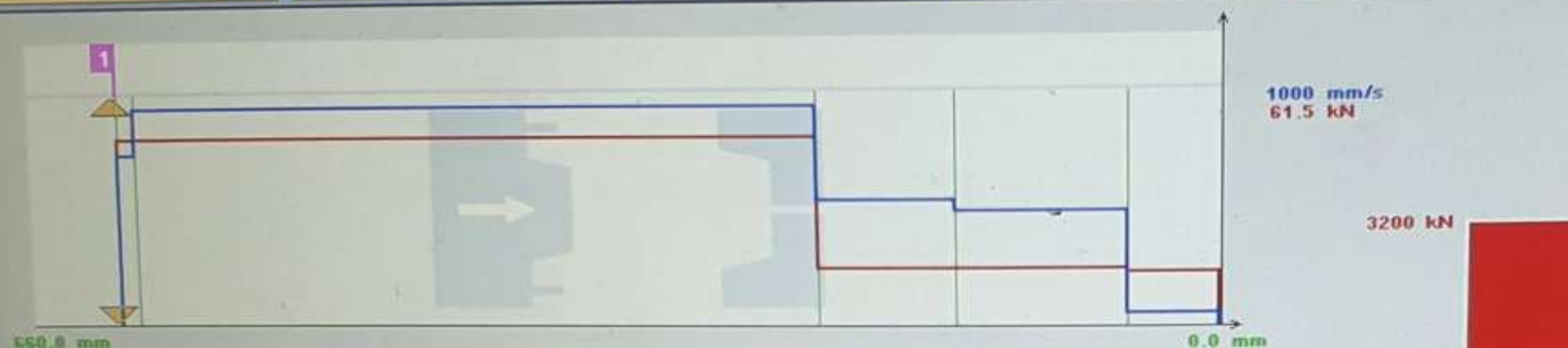


101 OUVERTURE / FERMETURE PRINCIPALE

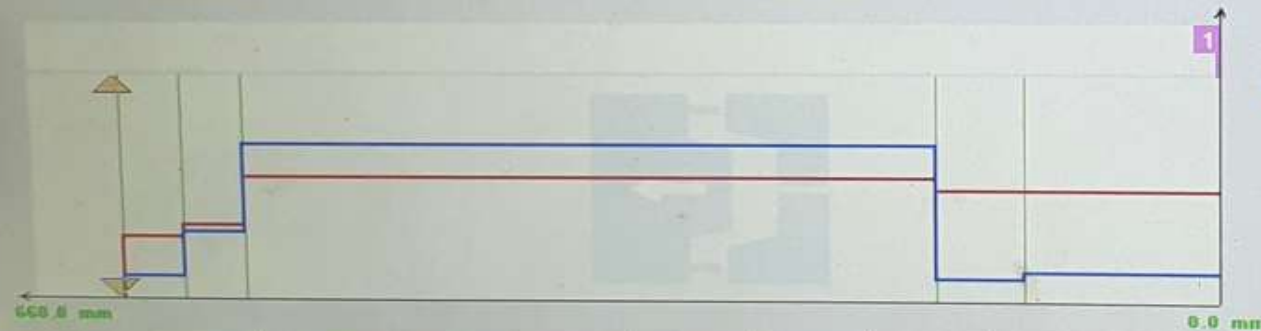
Position moule 612.55 mm	Durée ouverture 3.74 s	Durée fermeture 2.41 s	Force verrouillage -81 kN
-----------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------------

Nombre Essais Fermeture
0

Surveillance Fermeture
6.00 s



610.0	600.0	220.0	145.0	50.0	0.0	mm	COURSE
	750	950	550	500	60	mm/s	VITESSE
	50.0	50.0	15.0	15.0	14.0	kN	FORCE
HM 1	1	2	3	4	5	Fermeture principale	Verrouillage principal



0.0	610.0	575.0	540.0	155.0	107.0	mm	COURSE
	100	300	700	100	130	mm/s	VITESSE
	25.0	30.0	50.0	45.0	45.0	kN	FORCE
HM 1	5	4	3	2	1	Ouverture principale	

undefined : Maintenance Client

Porte opérateur ouverte

Ve:16.06.2023
11:08



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS



5

10MOULE

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

Je 29.07.04

10:15:51

		Consigne		Consigne	Réel
Ouverture moule	-V1	30 %	Départ -V2	130.0 mm	0.1 mm
Ouverture moule	-V2	33 %	Départ -V3	200.0 mm	
Ouverture moule	-V3	30 %	Stop	330.0 mm	
Fermeture moule	-V1	60 %	Départ -V2	250.0 mm	
Fermeture moule	-V2	20 %	Départ -V3	90.0 mm	
Fermeture moule	-V3	40 %			
Force de sécurité moule		10.0 kN	Départ	30.0 mm	
Fin de sécurité moule			Stop	1.8 mm	
Répétition sécurité moule		20.00 s	☐ 0		0.39 s
Force de fermeture		1000 kN			0 kN
Arret refroid. moule		0.00 s			

Mode réglage

V



P

Cycle
mouleMoule en
direct

Ejection

Noyaux

Vannes
pneum.

Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

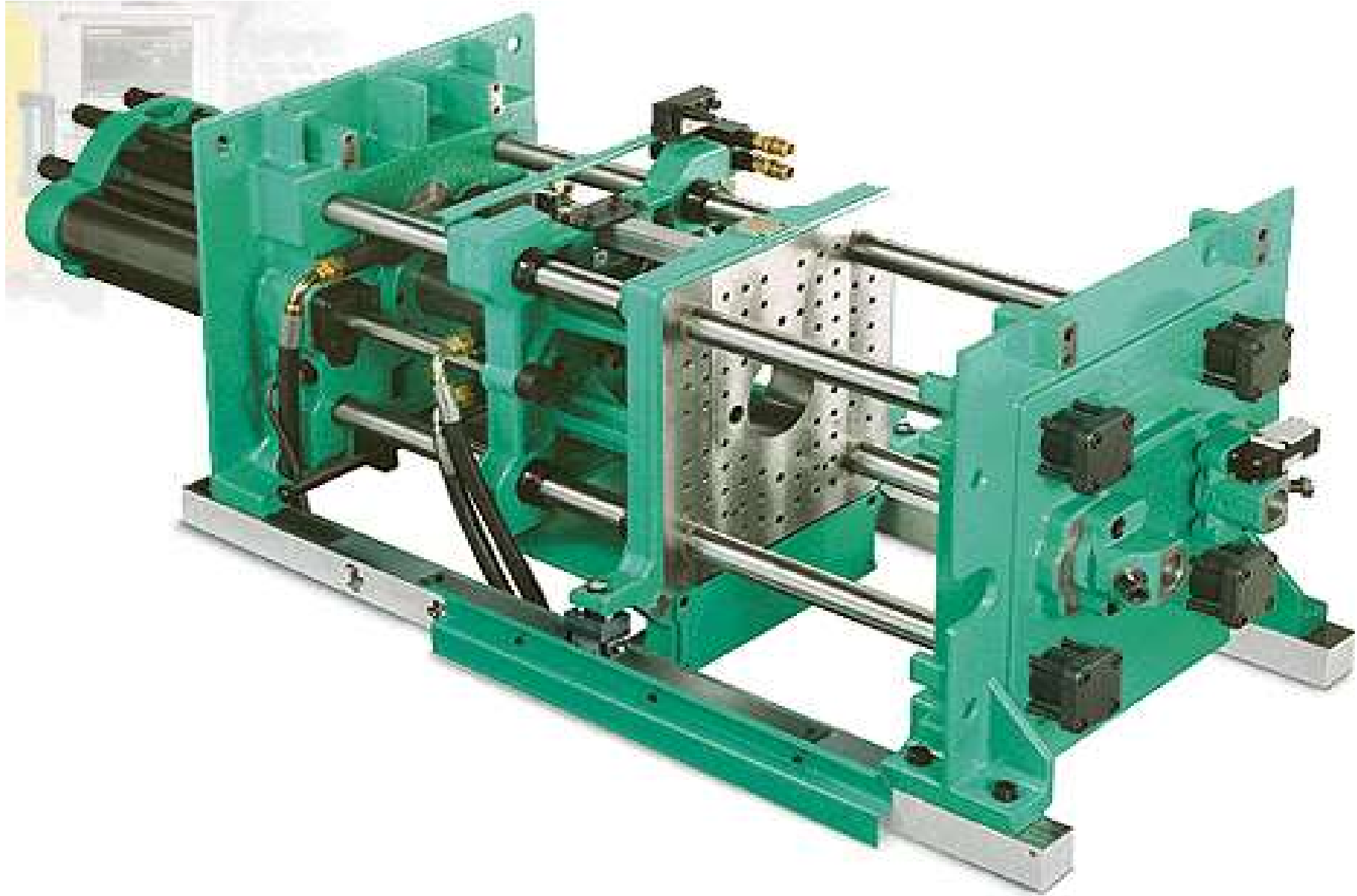
FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Quels sont les paramètres importants

Fermeture / ouverture

- Côte d ouverture (sans robot : 2,5 x hauteur de la pièce)
- Côte de départ sécurité moule (hauteur de la pièce)
- Côte de fin de sécurité moule (0,2 sur HYD, 2 à 3 mm sur GEN)
- Tps et force de sécurité moule (réel + 0,2 Sec et 5 à 12 KN)
- Force de verrouillage (200 à 800 bar / cm²)
- vitesse et côte de ralentissement du moule (colonnes du moule)
- vitesse et côte d'ouverture du premier palier d'ouverture (10 mm)
- vitesse et côte de freinage de fin d'ouverture du moule (50 mm avant fin)

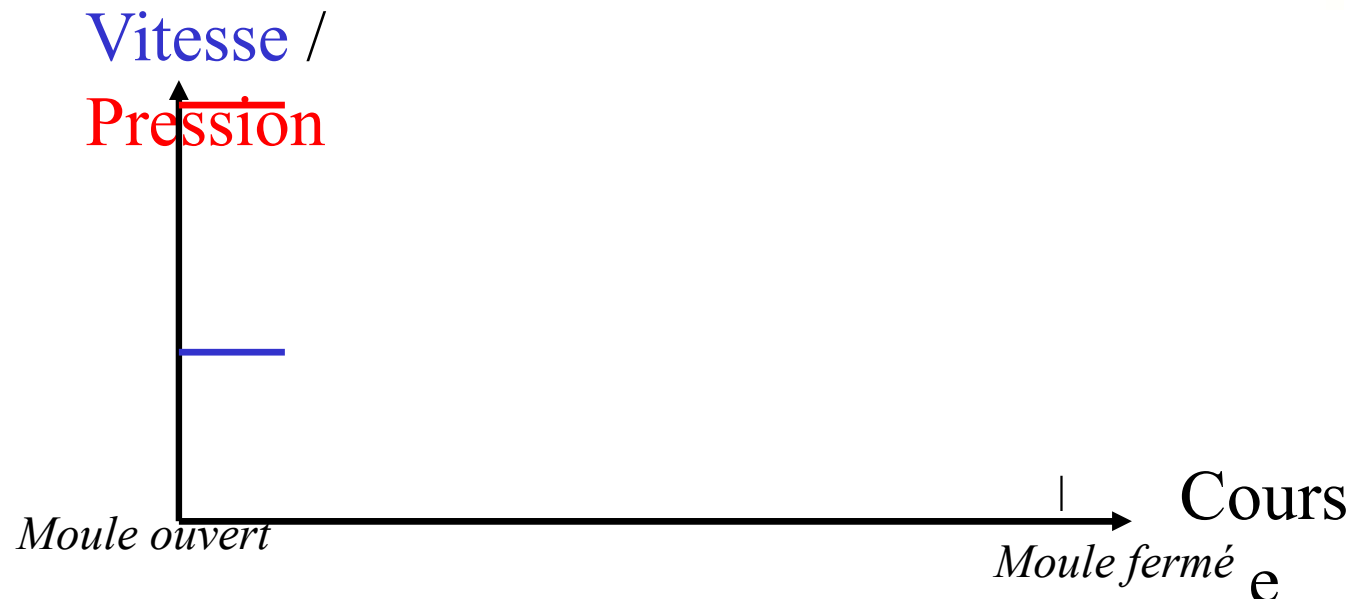
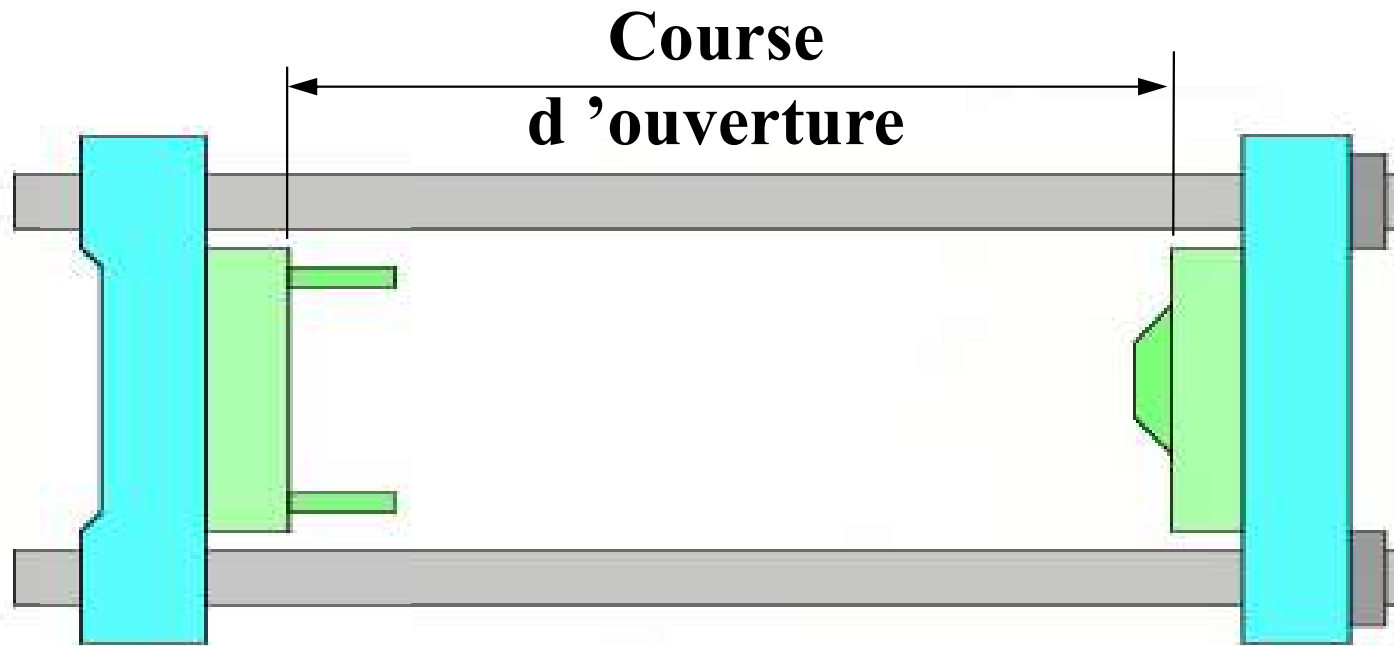
Cinématique de fermeture

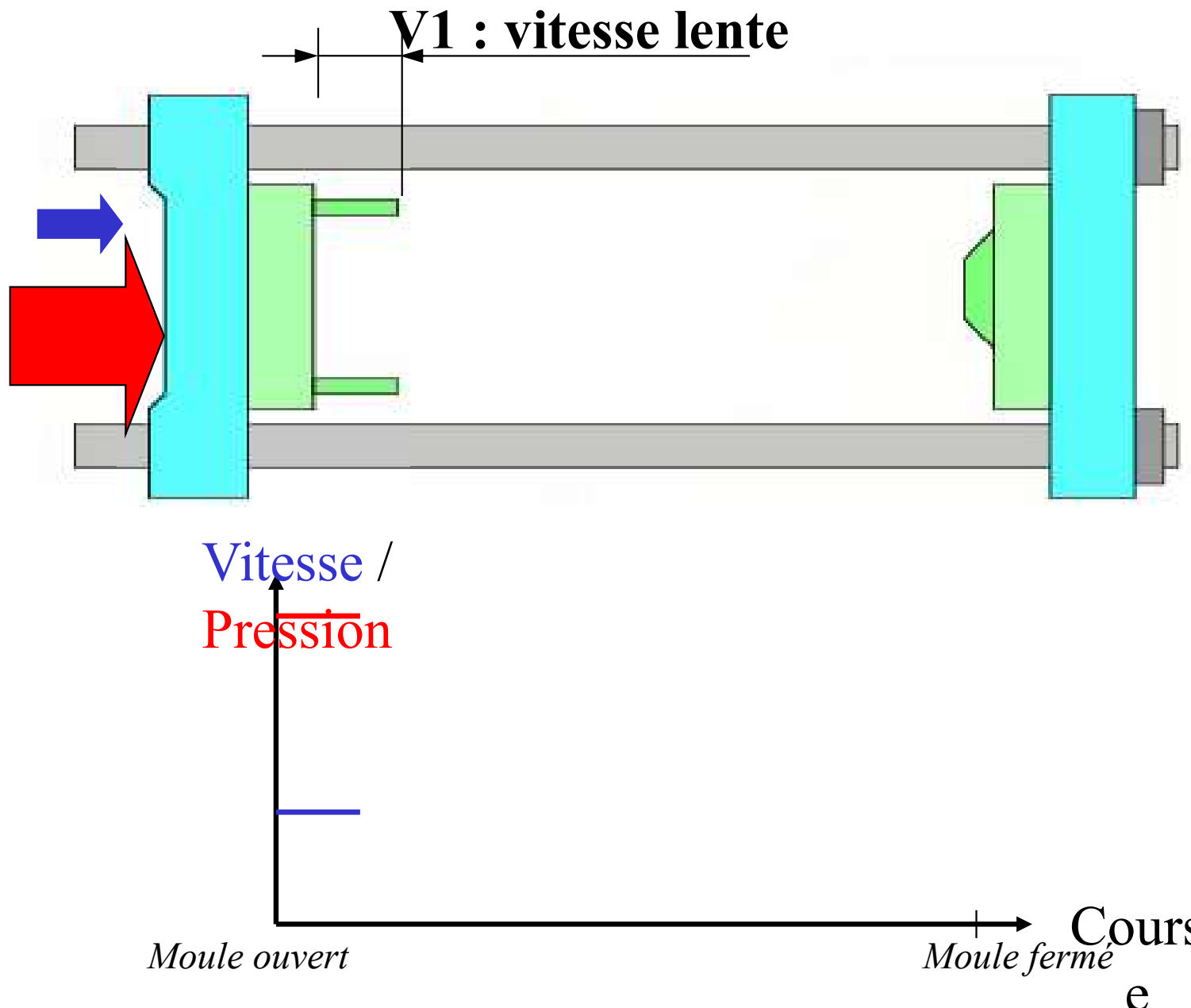


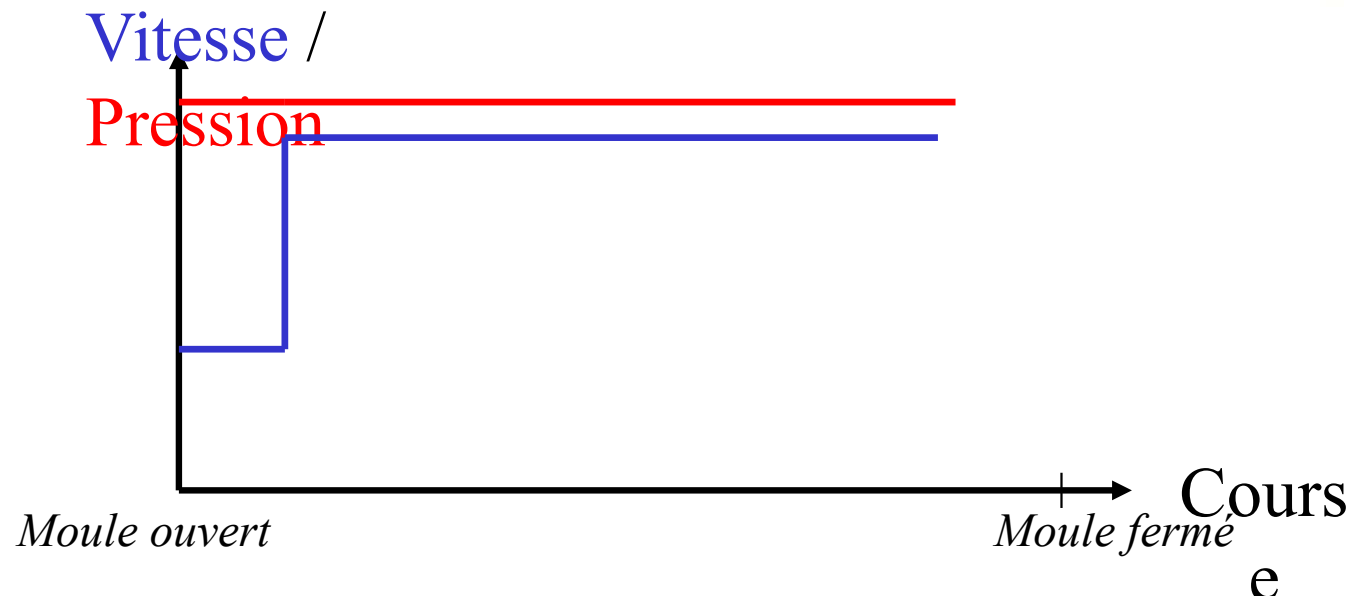
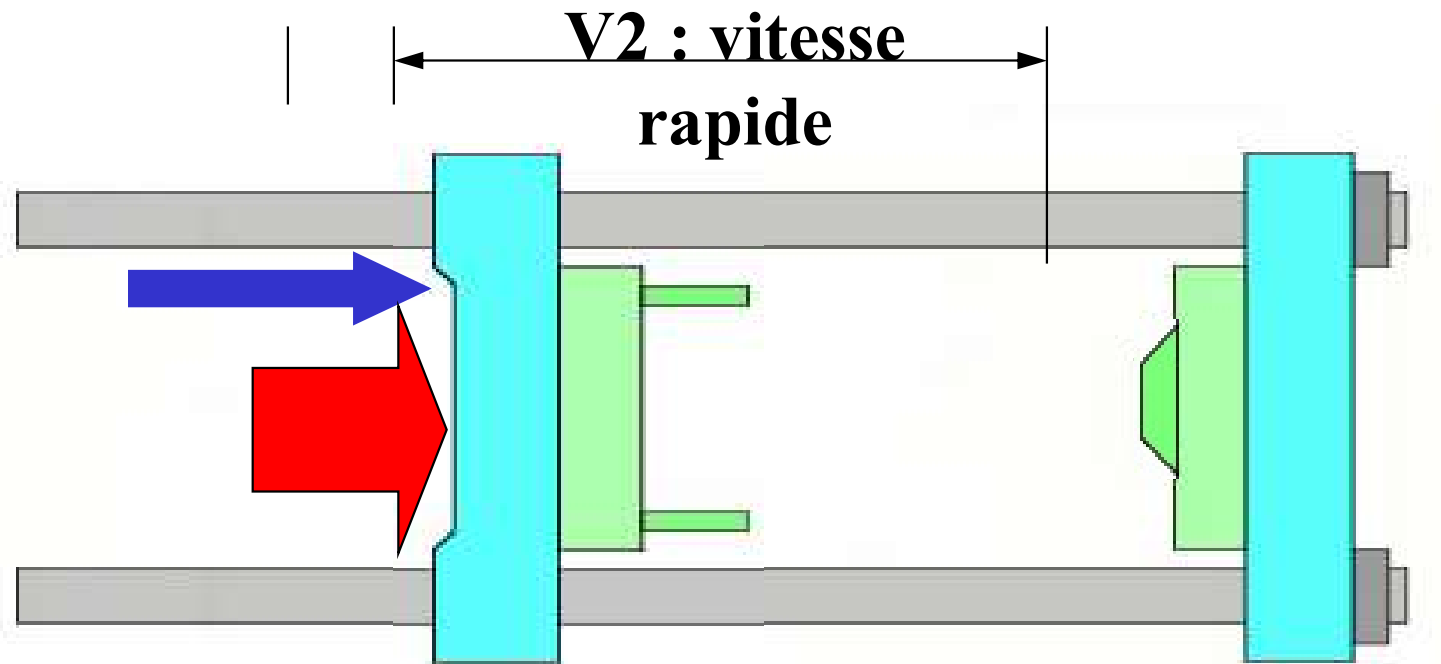
Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

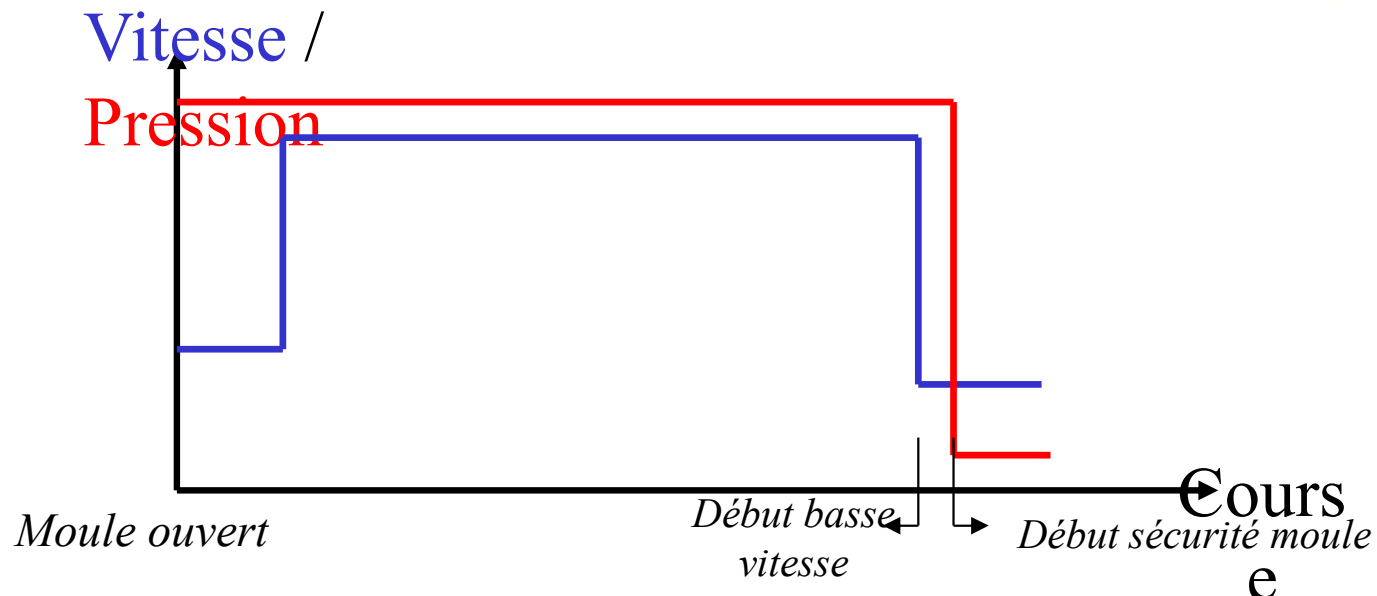
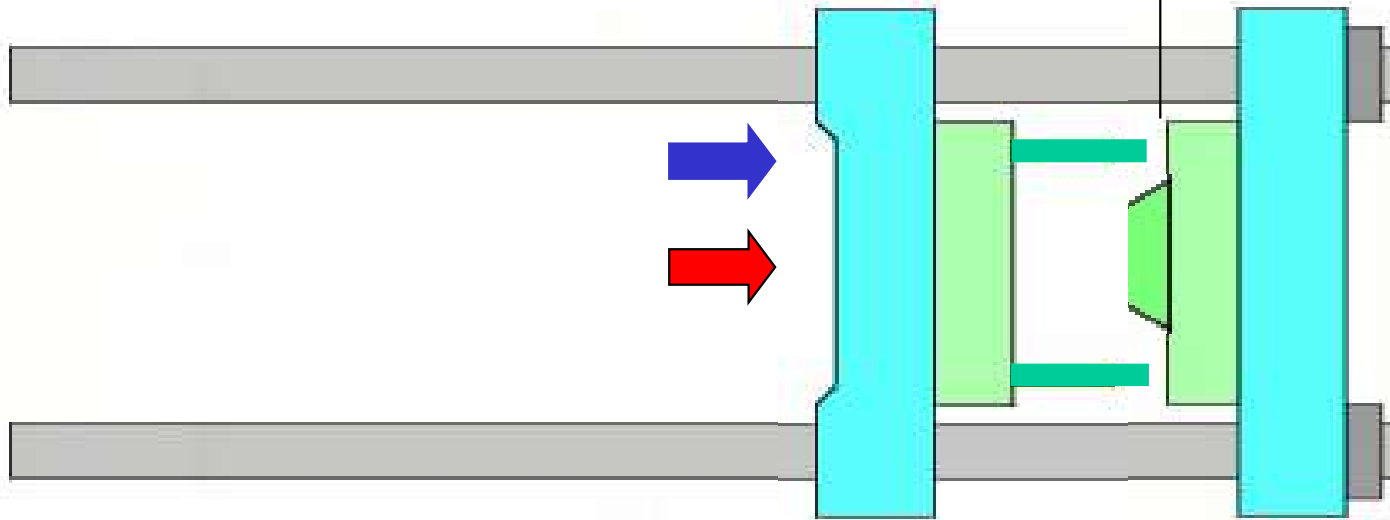
FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS







V1 : vitesse lente **V2 : vitesse rapide** **V3 : vitesse lente**
+ BP



VERROUILLAGE

Répétition sécurité moule	20.00 s	☐ 0	0.39 s
Force de fermeture	1000 kN		0 kN

FORCE DE FERMETURE

LA FORCE DE FERMETURE EST L'UN DES PARAMETRES LES PLUS IMPORTANTS DU REGLAGE D'UN MOULE.

- 1) POUR LA DUREE DE VIE DU MOULE, DE SES EVENTS ET SES TIROIRS
- 2) POUR QUE LA RESPIRATION DU MOULE PENDANT L'INJECTION SOIT SUFFISANTE ET QUE LES GAZ S'ECHAPENT FACILEMENT.
- 3) POUR EVITER LES BRULURES SUR LES PIECES
- 4) POUR EVITER DE FAIRE MONTER INUTILEMENT LA PRESSION D'INJECTION.
- 5) **RAPPEL : 10 KN = 1T à (2% prêt)**

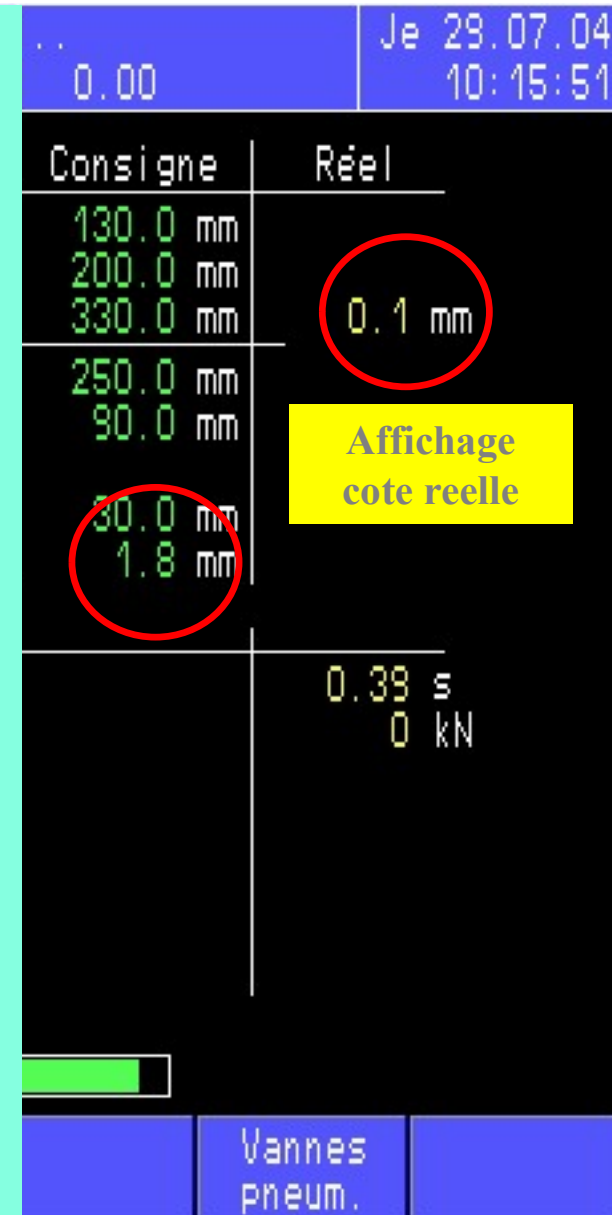


VERROUILLAGE A GENOUILLERE

Sur une machine a genouillere, quand les 2 parties du moule se touchent, les bielles ne sont pas encore alignees tendues. La cote se situera entre 1 et 3 mm au plan de joint

Quand la presse sera verrouillee et que les genouilleres seront tendues, la cote sera affichee a "0" mm

Pour determiner exactement la cote de depart haute pression ou "fin de securite moule", il faut selectionner le mode "REGLAGE" afin d'avoir une pression limitee et ainsi ne pas pouvoir verrouiller la presse. Demander la fermeture jusqu'a ce que les deux parties du moule se touche. Lire la cote réelle, et afficher 0,2/10 de plus la la ligne "fin de securite moule"



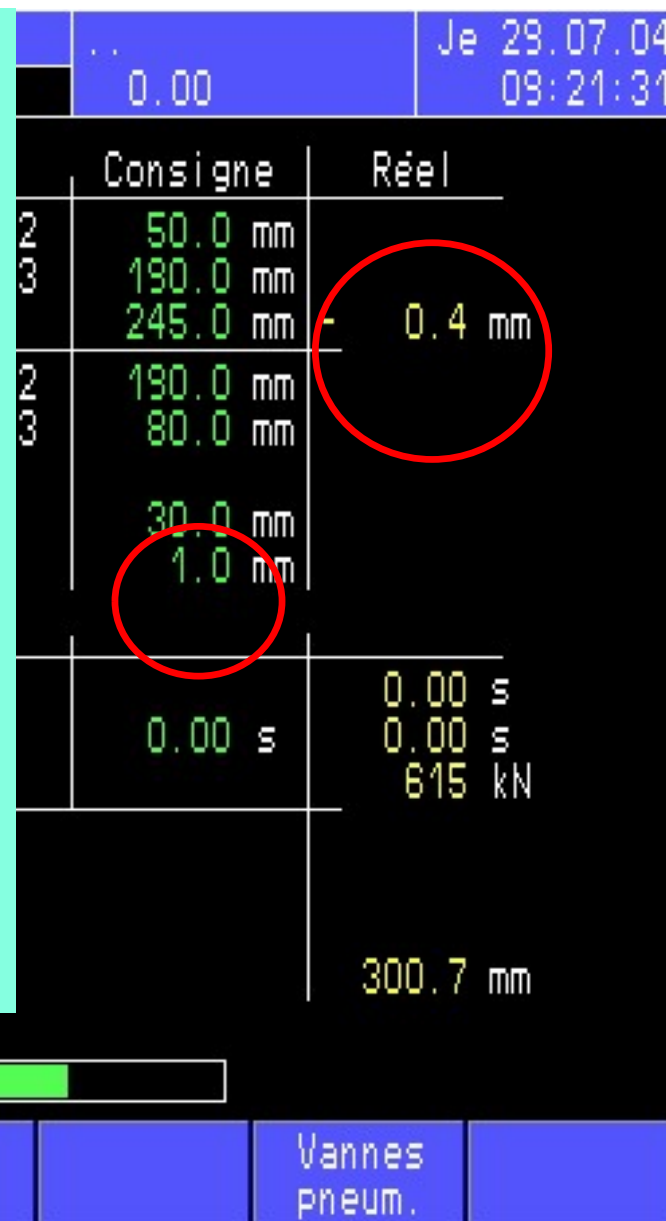
VERROUILLAGE HYDRAULIQUE

En terme de réglage, la principale différence entre le verrouillage hydraulique et mécanique par genouillères, se situe au niveau de la cote de plan de joint, qui est aussi la cote à laquelle la sécurité moule n'est plus active et que la haute pression est enclenchée pour atteindre la force de verrouillage.

Ici le départ haute pression est à 1 mm avant que les 2 parties de moule se touchent (une cote de 0,2 mm serait plus appropriée pour ce type de fermeture)

Sur un verrouillage hydraulique, le plan de joint est à "0"

Après verrouillage, la cote sera donc négative

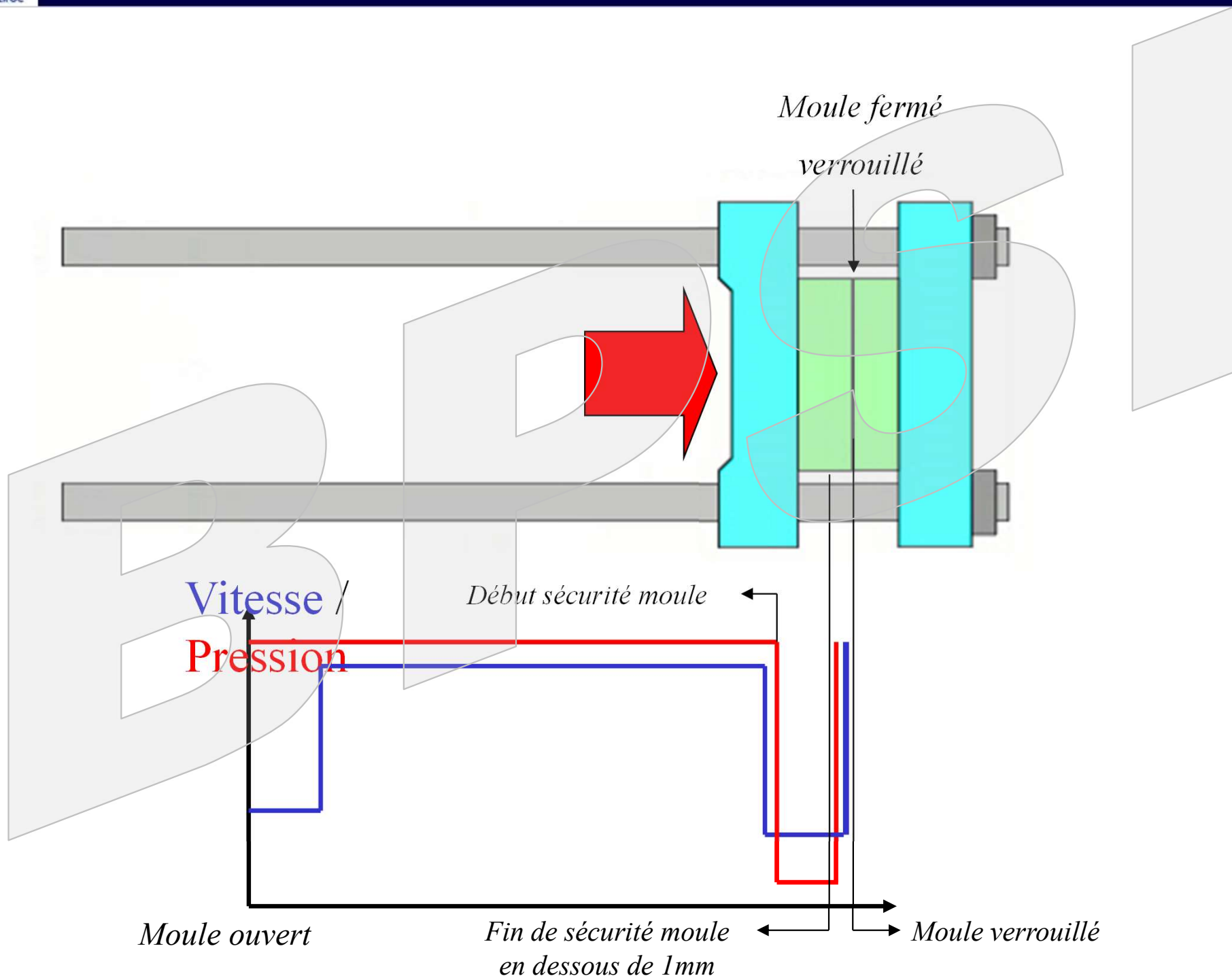




Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS



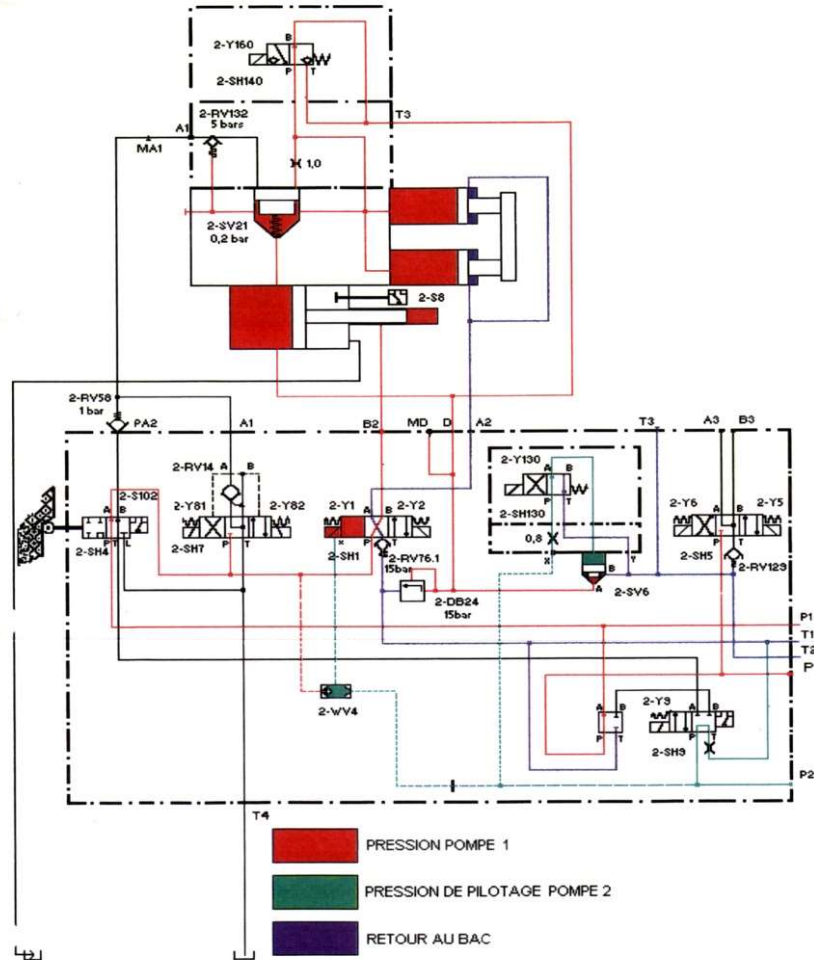
Chapitre 13

REGLAGE DE LA SECURITE MOULE



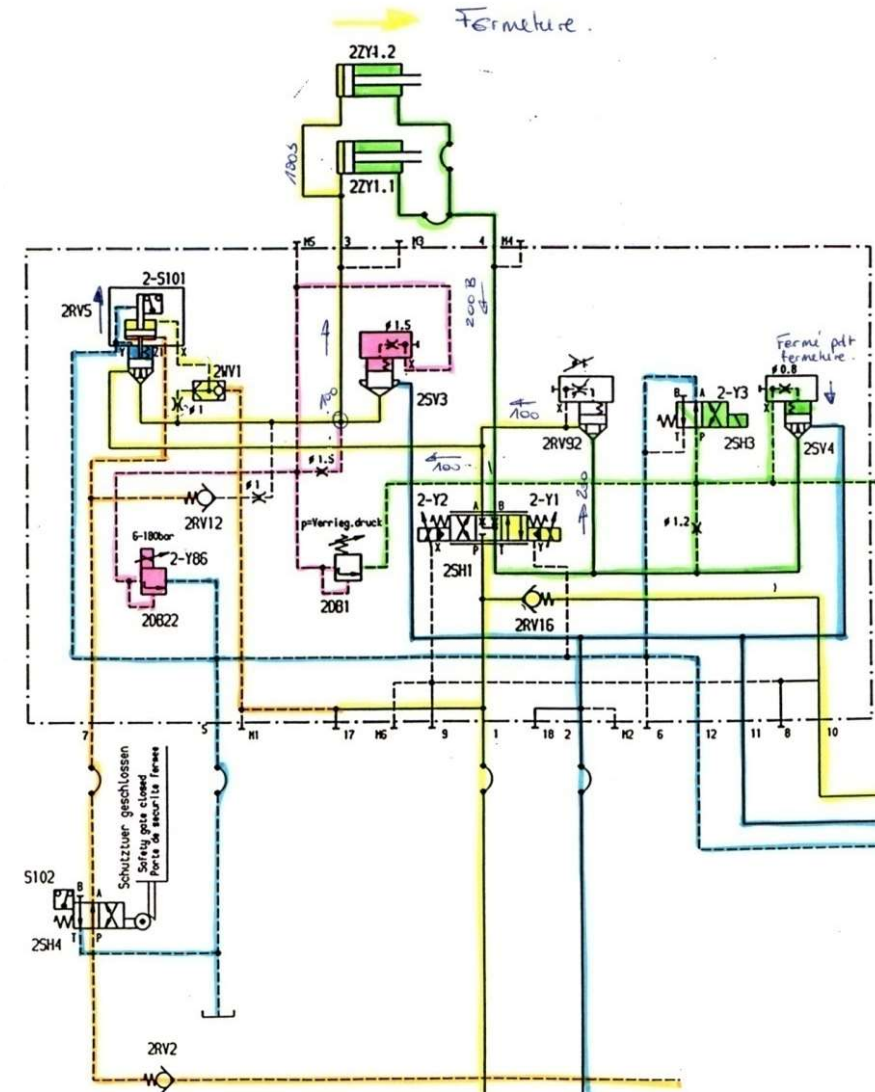
FERMETURE HYDRAULIQUE

PHASE DE FERMETURE



FERMETURE GENOUILLERE

Hydraulikblock - SE - System



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Fermeture moule -V1	60 %	Départ -V2	250.0 mm
Fermeture moule -V2	20 %	Départ -V3	90.0 mm
Fermeture moule -V3	40 %		
Force de sécurité moule	10.0 kN	Départ	30.0 mm
Fin de sécurité moule		Stop	1.8 mm
Répétition sécurité moule	20.00 s	☐ 0	0.39 s
Force de fermeture	1000 kN		0 kN

PHASE DE FERMETURE

DECOMPOSEE EN PALIERS (3 sur DEMAG)

LA PRESSE FERME: DE 330 mm A 250 mm A LA VITESSE DE 60% (DEPART)

: DE 250 mm A 90 mm A LA VITESSE DE 20% (ACCELERATION)

; DE 90 mm A 1,8 mm A LA VITESSE DE 40% (FREINAGE)

LA COTE DE DEPART SECURITE MOULE A 30 mm DECLENCHE LE REGULATEUR DE CHUTE DE PRESSION DU OU DES VERINS DE VERROUILLAGE EN CHUTANT A UNE PRESSION D'ENVIRONS 8 A 30 BAR, (10 KN) DANS LE CIRCUIT HYDRAULIQUE.

EN CONSEQUENT,IL FAUT LIRE QUE LA PRESSE VA FERMER DU POINT 30mm AU POINT 1,8 SOUS UNE FORCE DE 10 KN ET QU IL DEVRA LE FAIRE EN MOINS DE 20 SEC.

REGLER 0,59 DE TEMPS DE SECURITE MOULE SOIT 0,39 PLUS 0,2 DE TOLERANCE

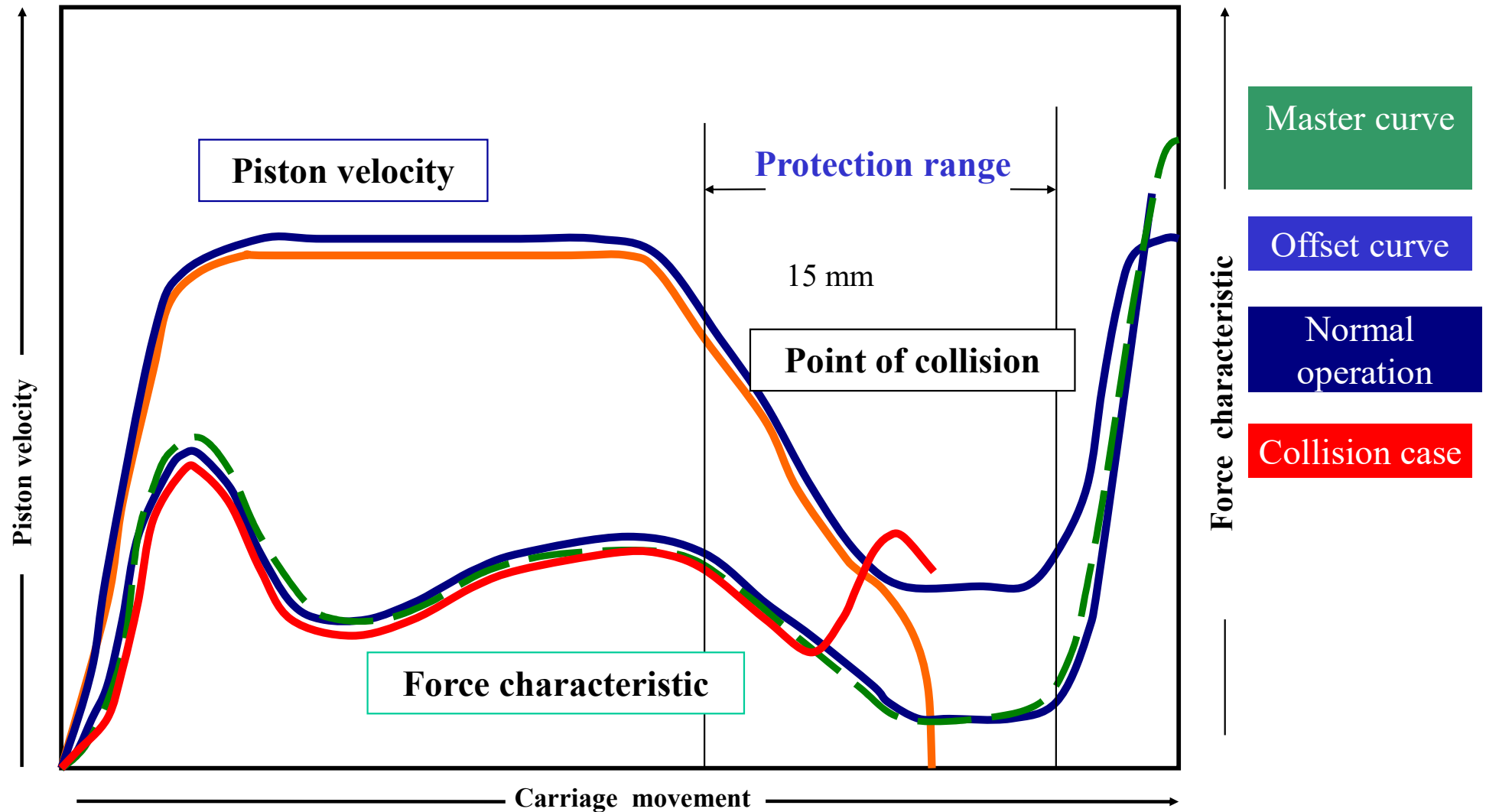
POSSIBILITE EN OPTION D AVOIR PLUSIEURS FORCES DE SECURITE MOULE

4		10MOULE		..	Ve 24.06.05
		[3] Pompe à l'arrêt		0.00	11:49:38
		Consigne		Consigne	Réel
Ouverture moule	-V1	20 %	Départ -V2	200.0 mm	1000.2 mm
Ouverture moule	-V2	25 %	Départ -V3	500.0 mm	
Ouverture moule	-V3	35 %	Stop	1000.0 mm	
Fermeture moule	-V1	40 %	Départ -V2	500.0 mm	
Fermeture moule	-V2	20 %	Départ -V3	320.0 mm	
Fermeture moule	-V3	20 %	Départ -V4	200.0 mm	
Fermeture moule	-V4	20 %			
Force de sécurité moule 1		25.0 kN	Départ 1	200.0 mm	
Force de sécurité moule 2		25.0 kN	Départ 2	200.0 mm	
Fin de sécurité moule			Stop	4.8 mm	
Répétition sécurité moule		16.00 s	☐ 0		3.23 s
Force de fermeture		6500 kN			6453 kN
Fin cycle			☐		
Arret refroid. moule		0.00 s			
Epaisseur moule autom.		791.0 mm	☐		790.6 mm
Mode réglage		V		P	
Cycle moule	Moule en direct	Ejection hydr.	Noyaux	Broches	Vannes pneum.
					autres..

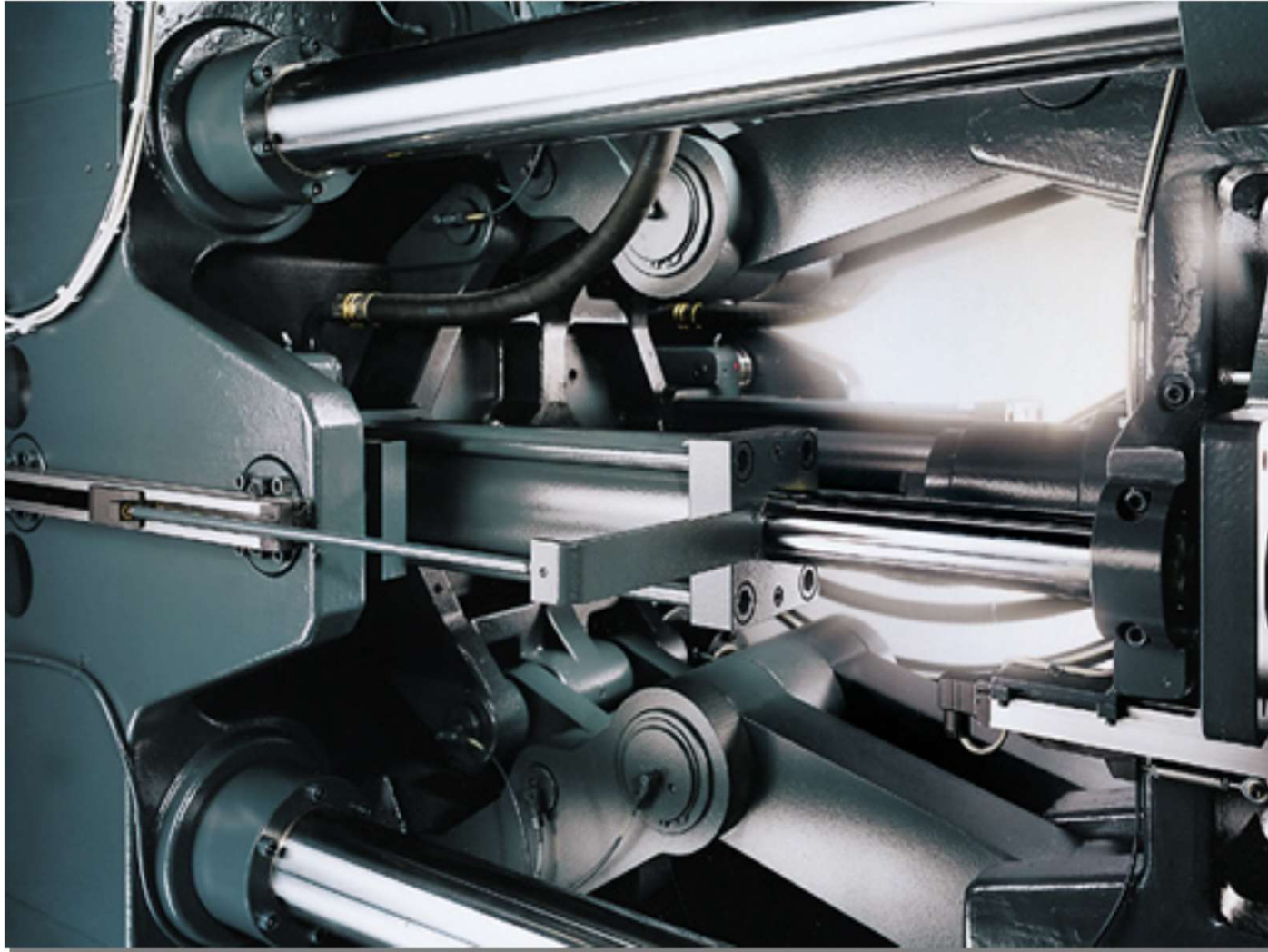


Systec the full hydraulic Machine

Active and adaptive mold protection system



GENOUILLERE 5 POINTS DOUBLE SYMETRIQUE



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

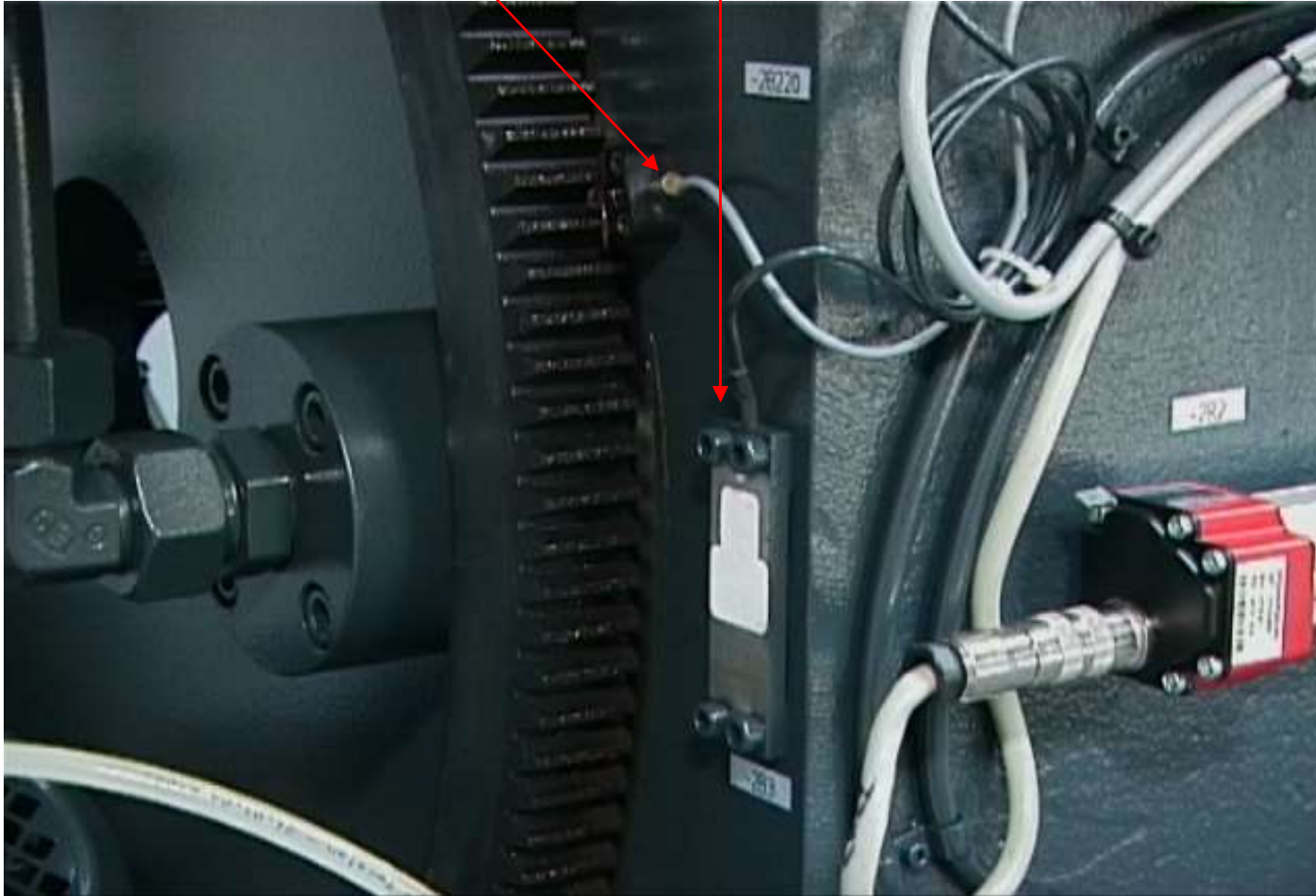
FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

LECTURE ET REGULATION DE LA FORCE DE FERMETURE

CAPTEUR D' IMPULSIONS

CAPTEUR DE DEFORMATION DU
SOMMIER (3,5 MV MAX
SERRAGE 5 N/M)

AMPLIFICATEUR DU
SIGNAL DU CAPTEUR DE
DEFORMATION (0 a 3,5 mv /
0/10V)



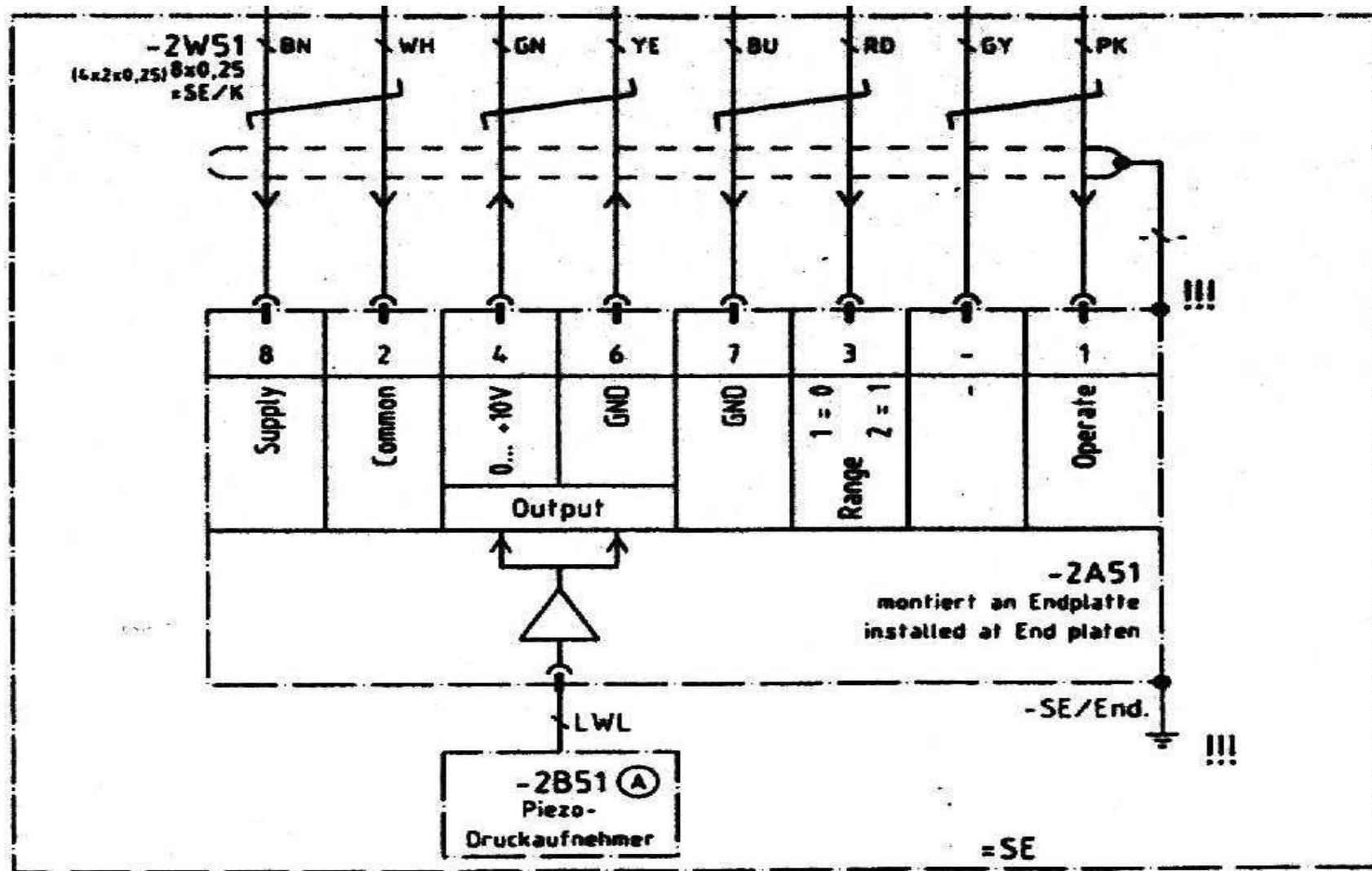
Quartz Transducer -2B51 (new Version)

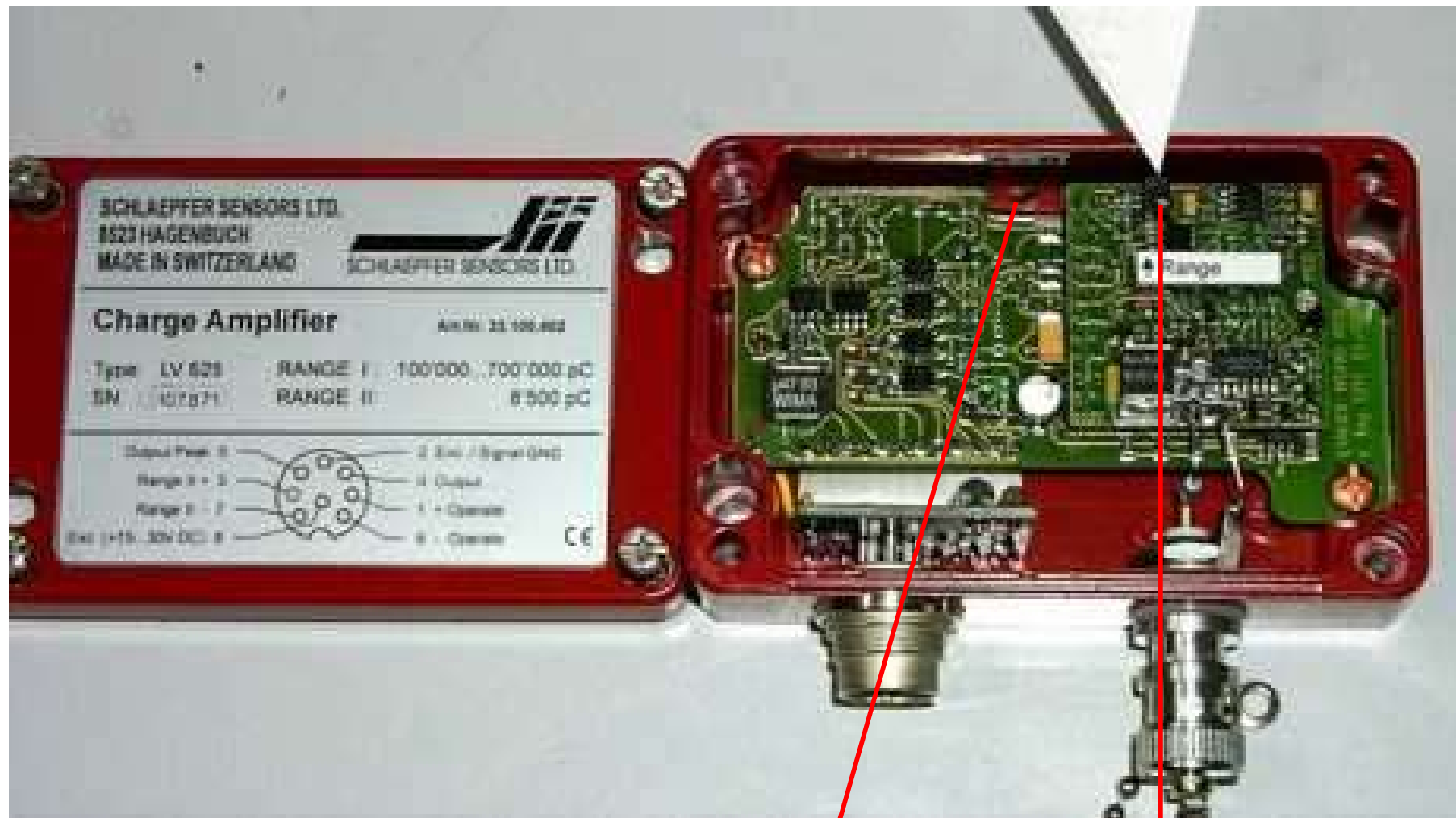


Quartz Transducer -2B51 (old Version)



Measuring Amplifier Mould Safety Force/Clamping Force

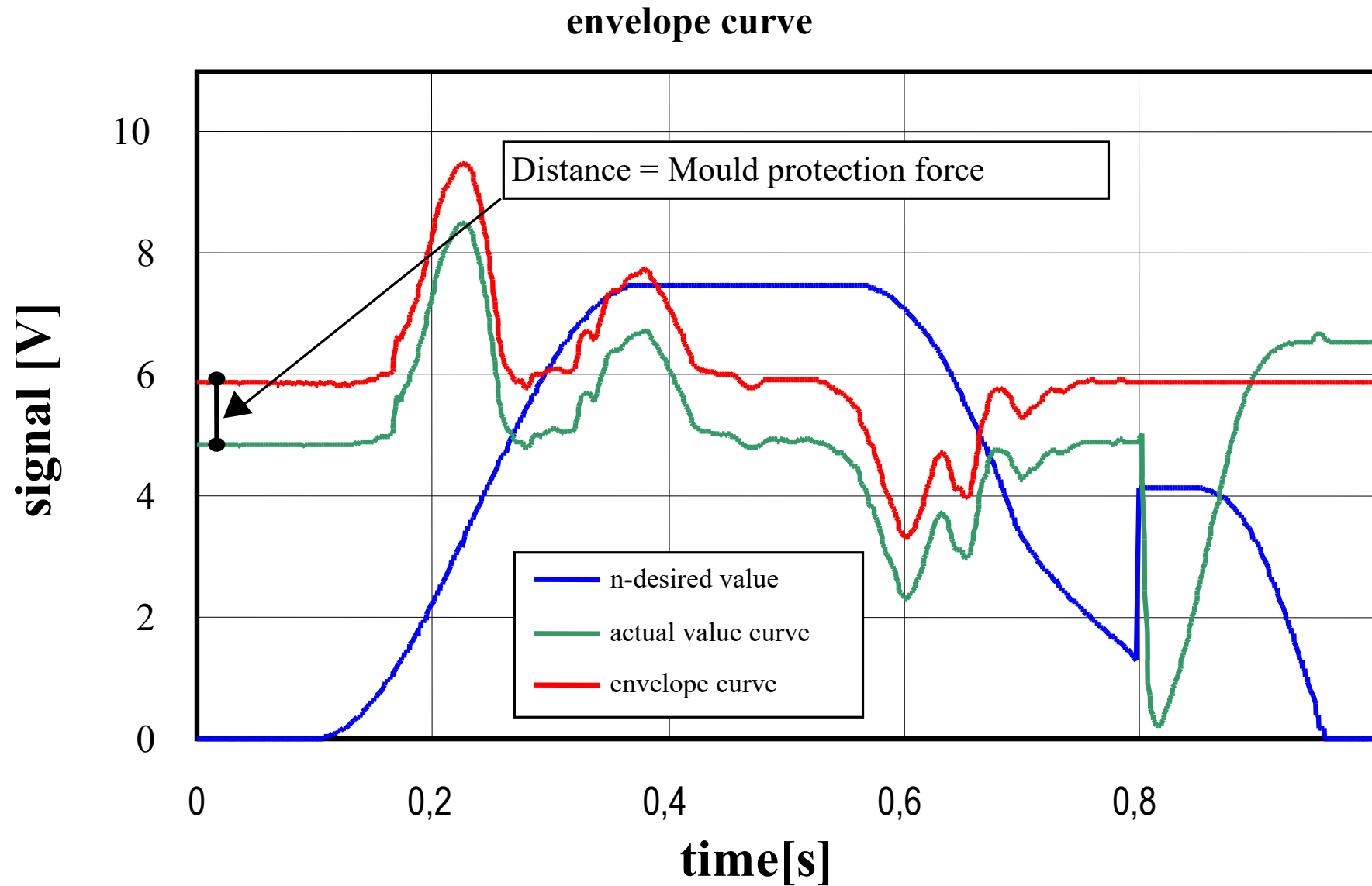




Switch for 2 clamping force ranges

Potentiometer for adjustment

Signal Graphs Mould Safety Force



Mould Safety Settings on Page Mould Setup

5	10 Mould setup	0.00	Fr 03.03.00 15:45:00

		Set		Set	Actual
Mould open	V1	40 %	Start V2	4.00 mm	352.30 mm
Mould open	V2	99 %	Start V3	290.00 mm	
Mould open	V3	70 %	Stop	350.00 mm	
Mould close	V1	99 %	Start V2	60.00 mm 4.00 mm	
Mould close	V2	99 %	Start V3		
Mould close	V3	60 %			
Mould safety force		31.7 kN	Start		
Mould safety end			Stop		
Mould safety curve		 active			
Mould safety repeat line		0.00 s	☐ 0		0.00 s
Clamping force		1800 kN			0 kN

Setting mode

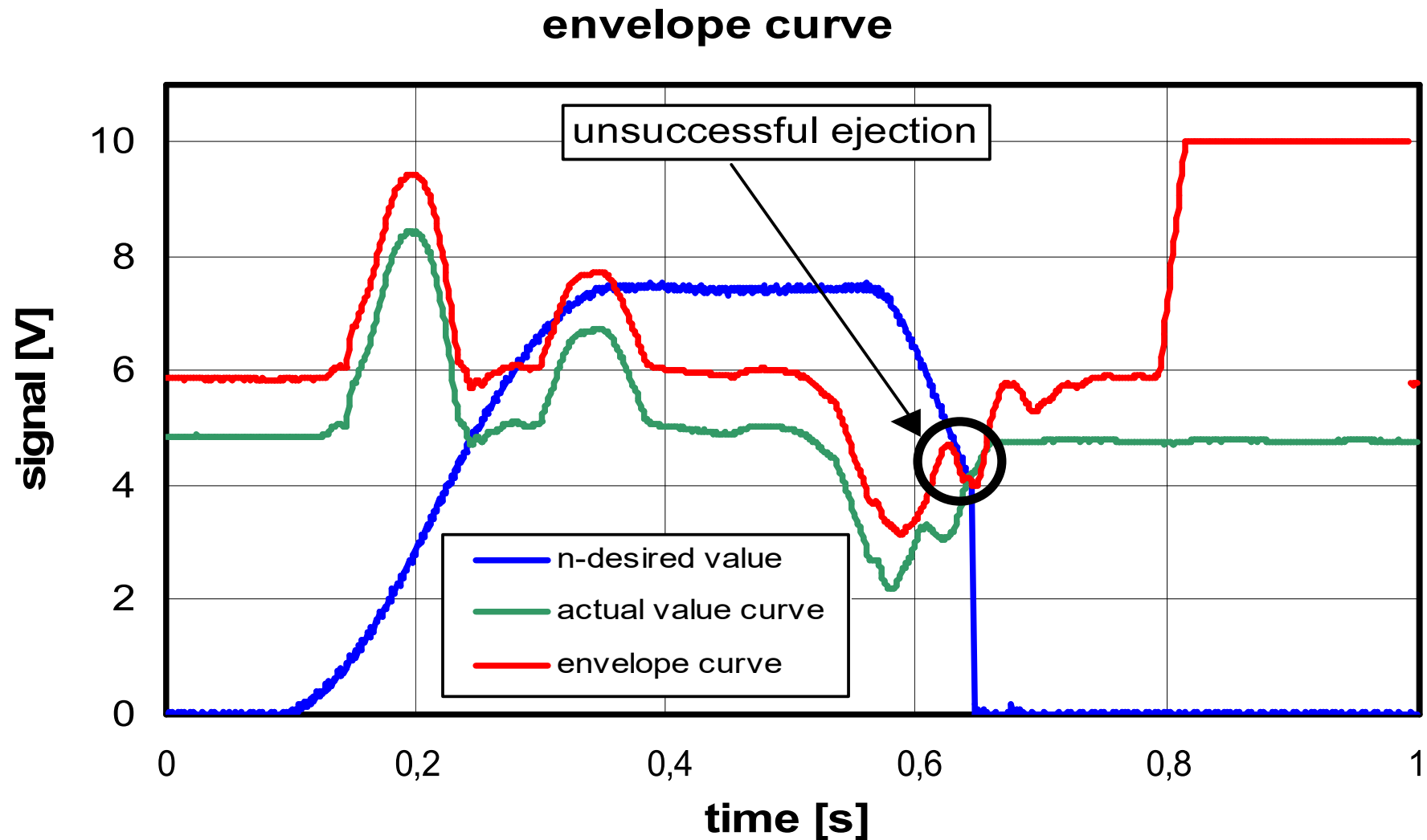
V 

P 

Hydraulic Ejector	Cores	pneumatic Valves	Speed Profiles				
-------------------	-------	------------------	----------------	--	--	--	--



Signal Graph when Mould Safety Responds

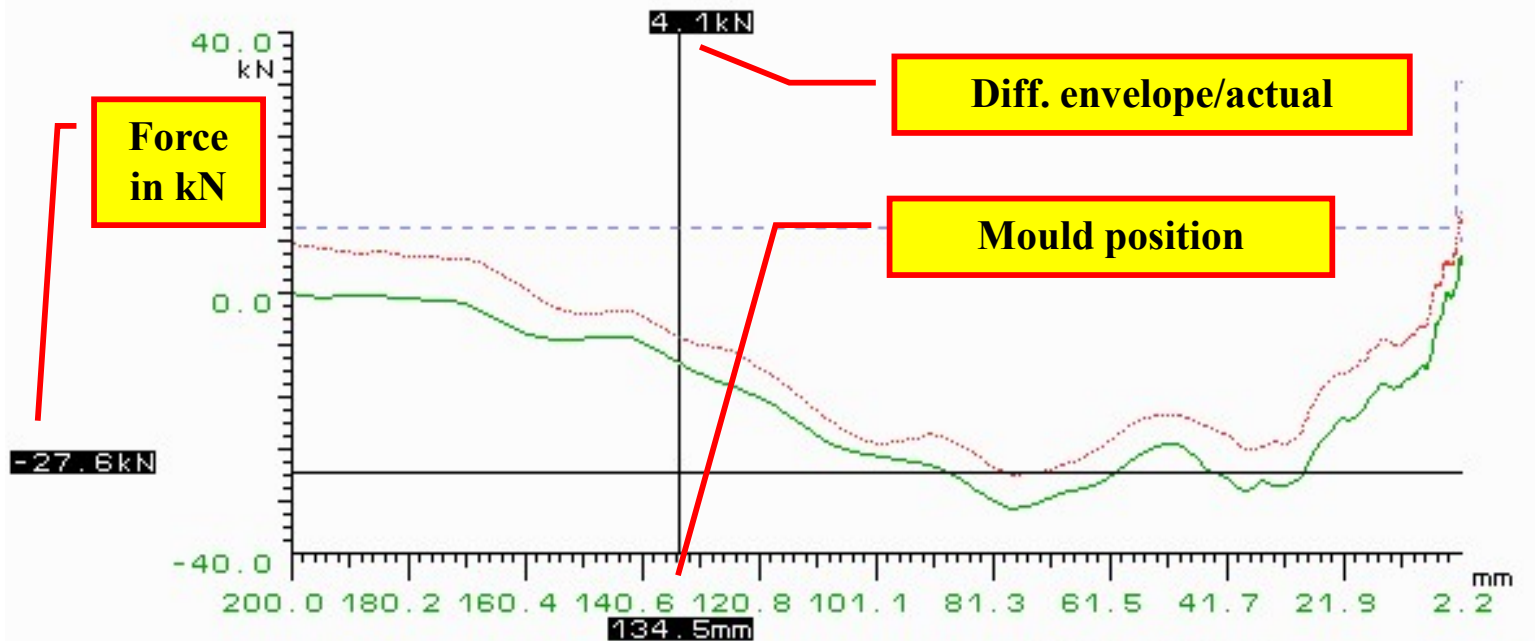


New EC-Page Mould Safety



120MOLD SAFETY
...
Th 08.06.00

[2] pump not running
0.00
14:50:56



Basic safety —

Mould safety —

Current —

X_start 200.0 mm

X_end 2.2 mm

Y_above 40.0 kN

Y_below -40.0 kN

Mould safety ■ active

Force 6.0 kN

Start 200.0 mm

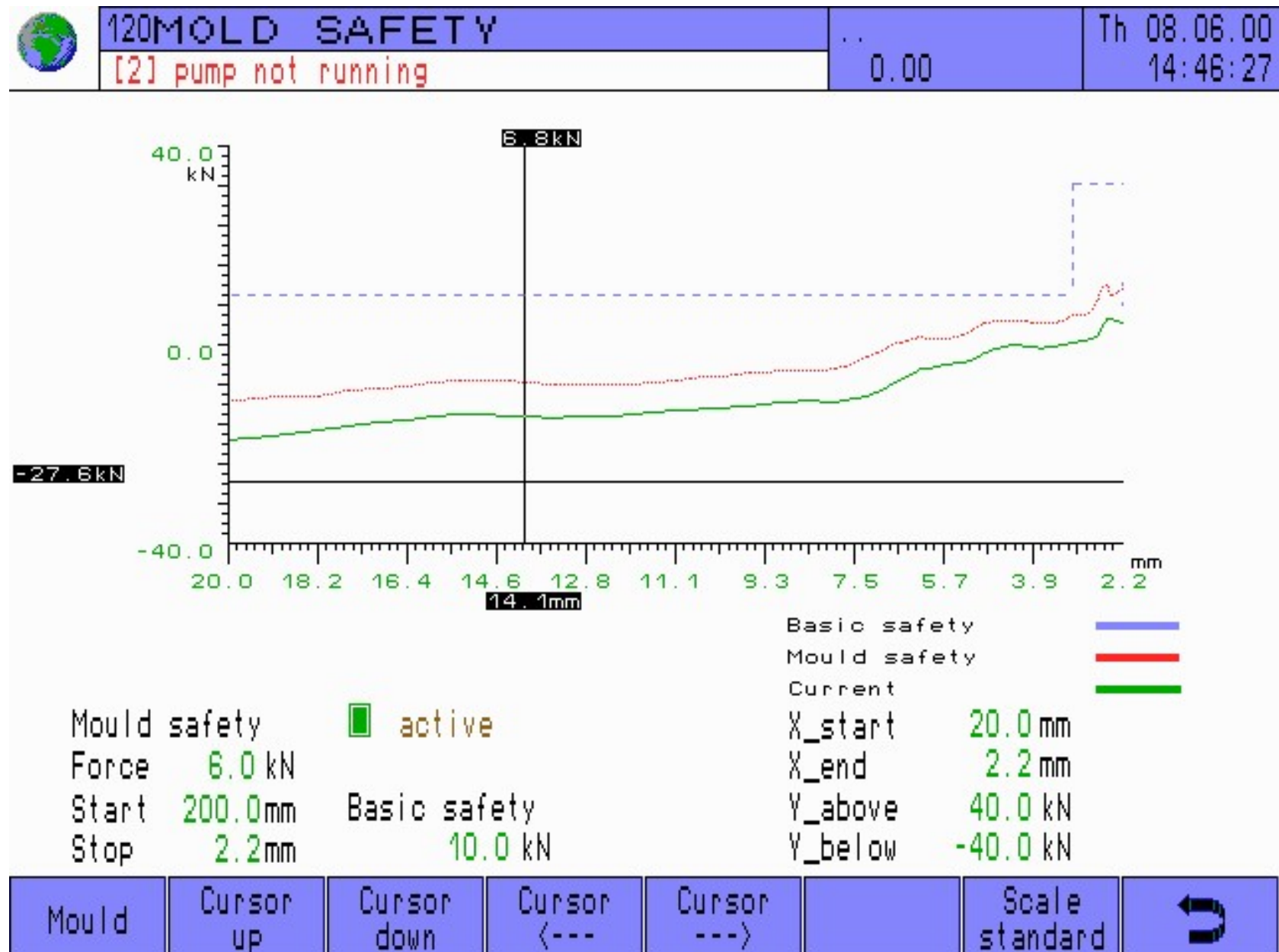
Stop 2.2 mm

Basic safety 10.0 kN

Mould
Cursor up
Cursor down
Cursor <---
Cursor --->
Scale standard
↶



Mould protection graphics (distance zoomed)

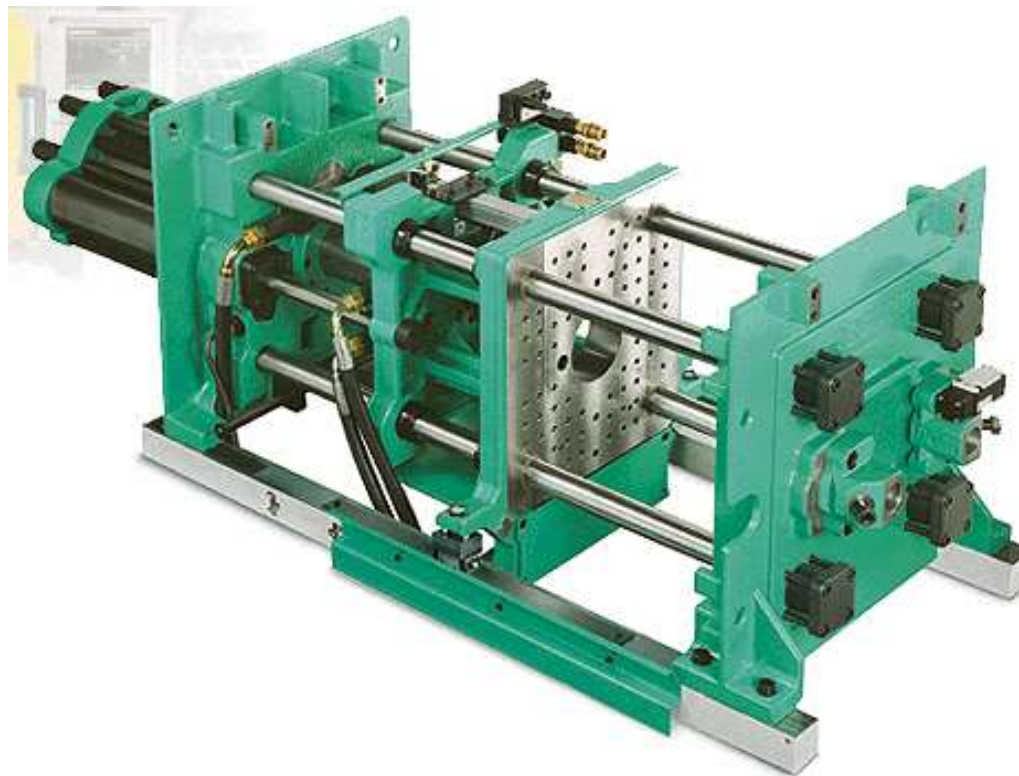


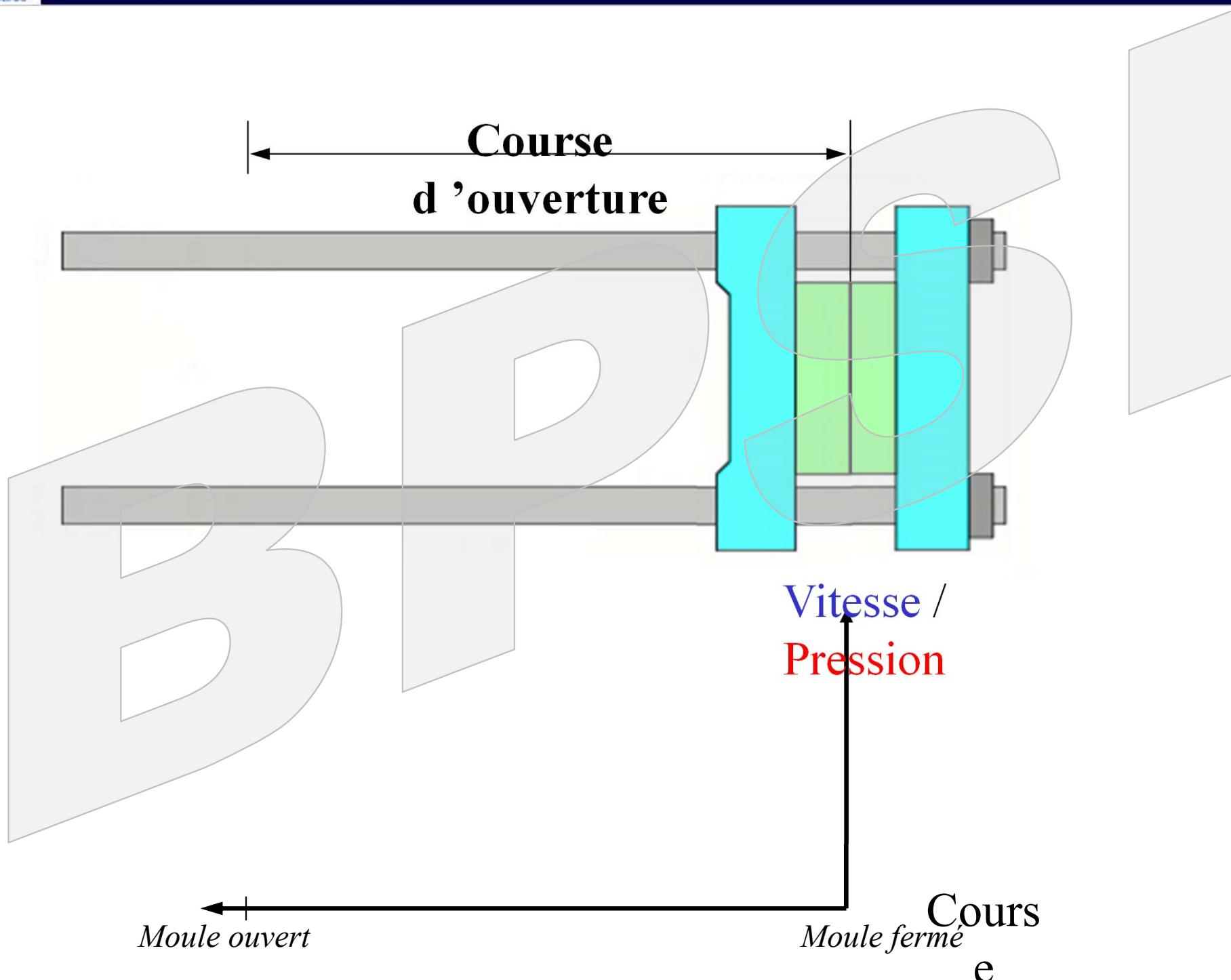
Chapitre 14

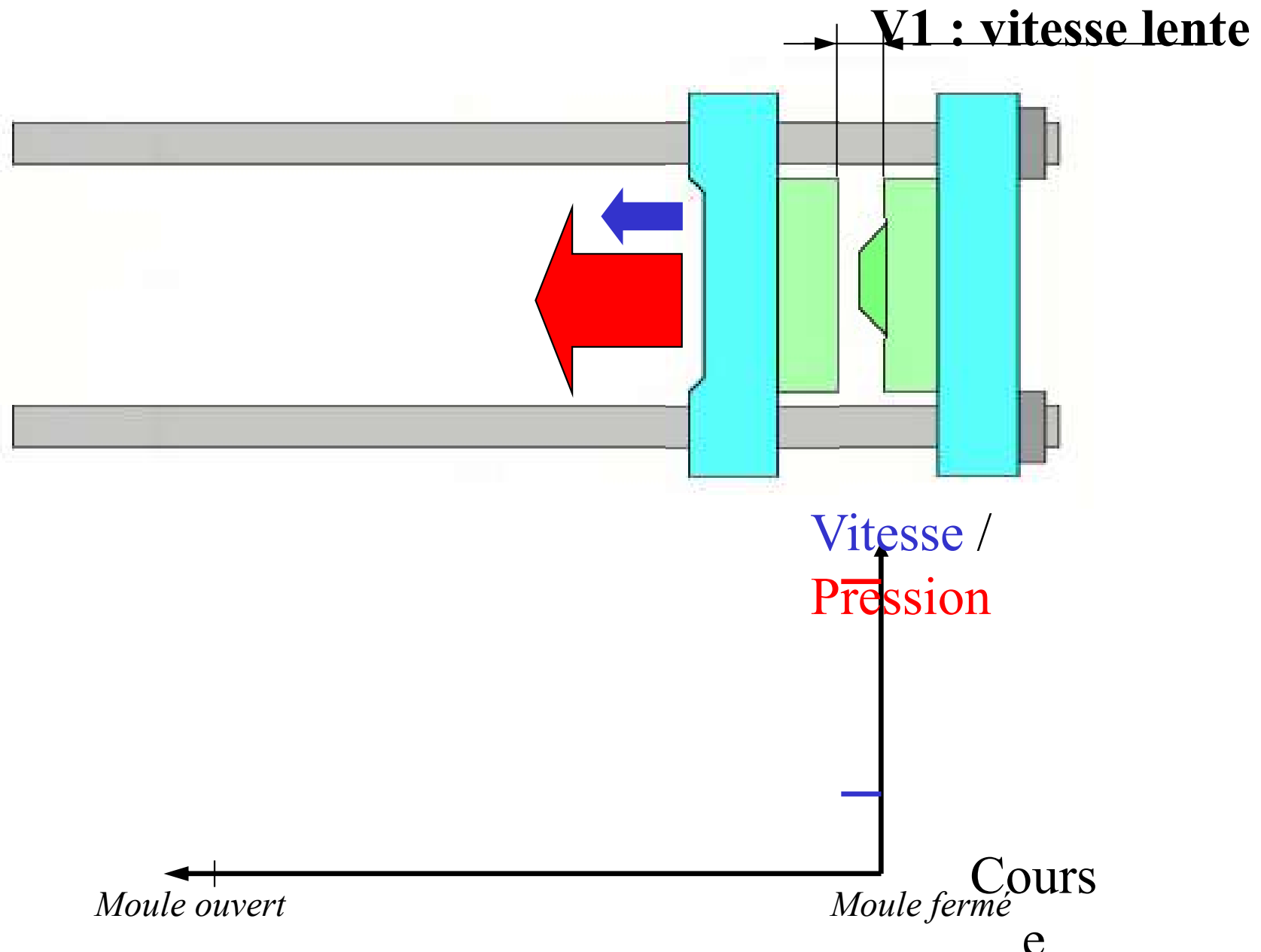
REGLAGE DES MOUVEMENTS D'OUVERTURE

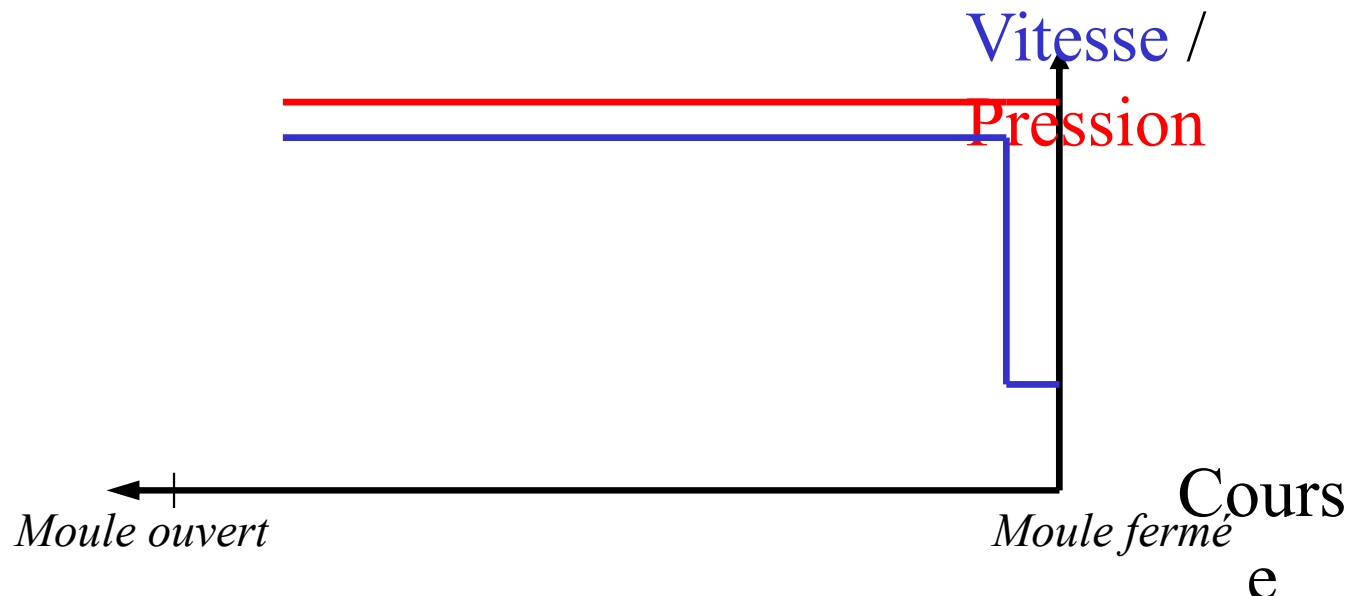
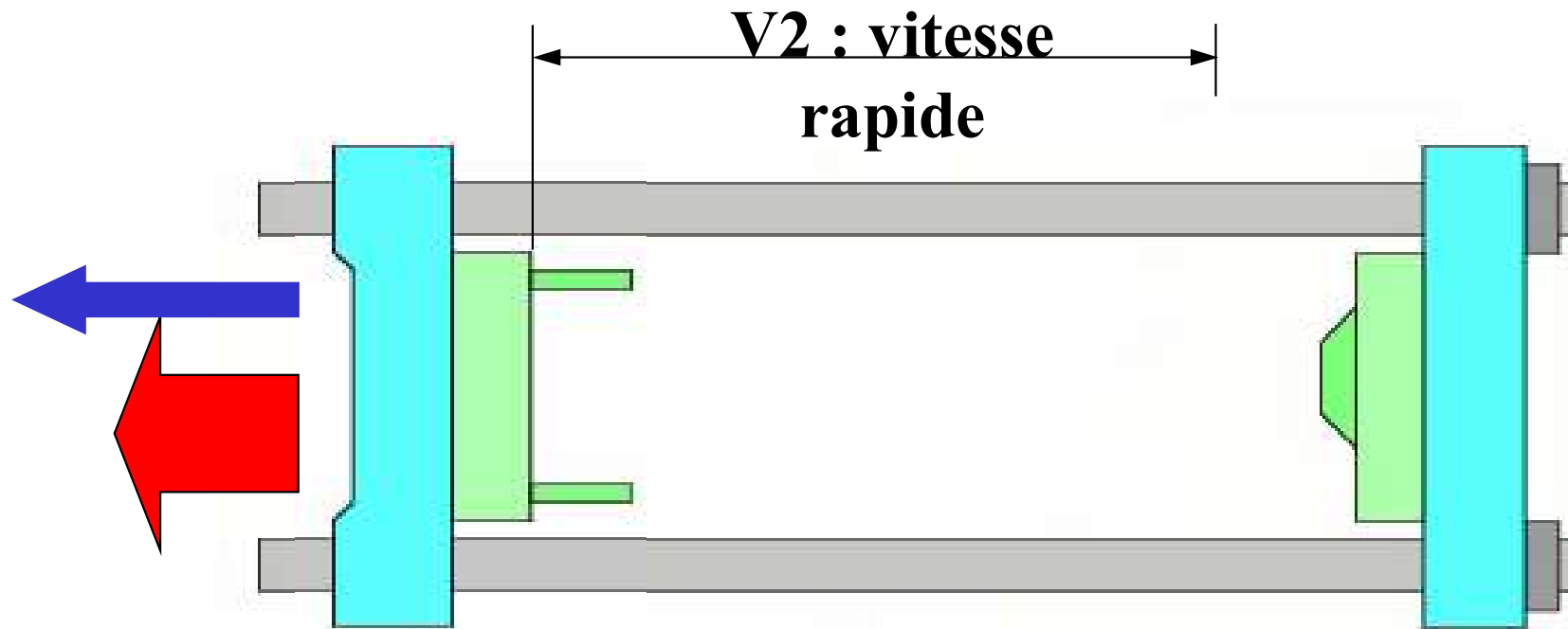


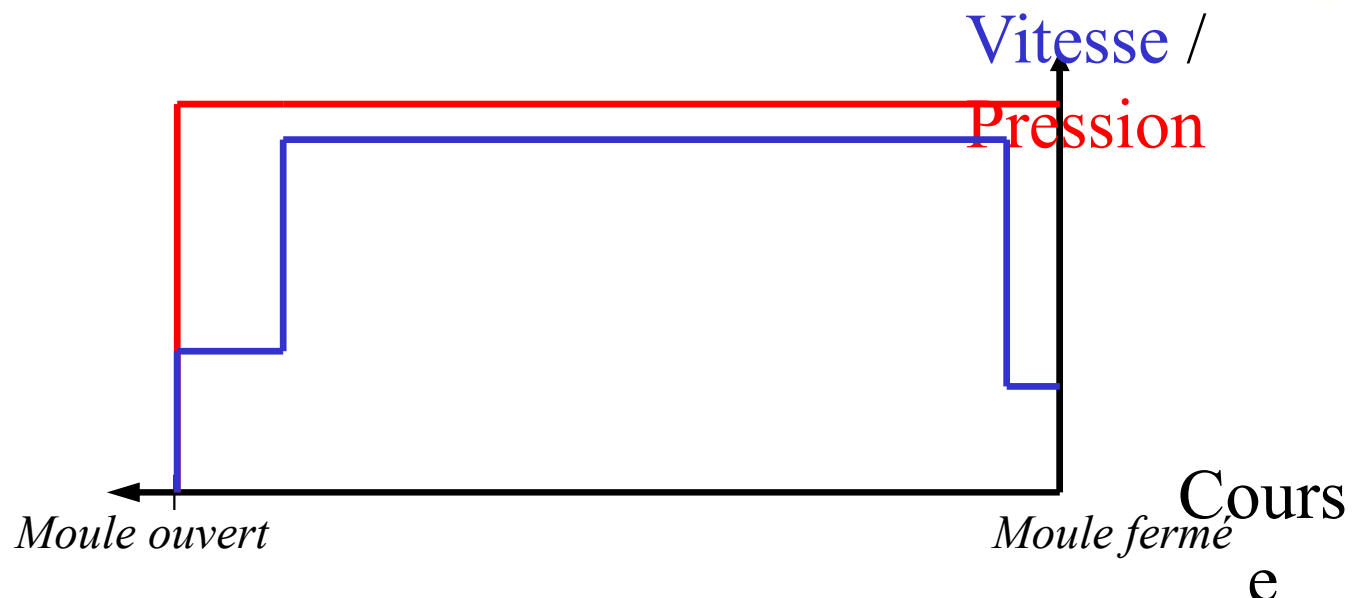
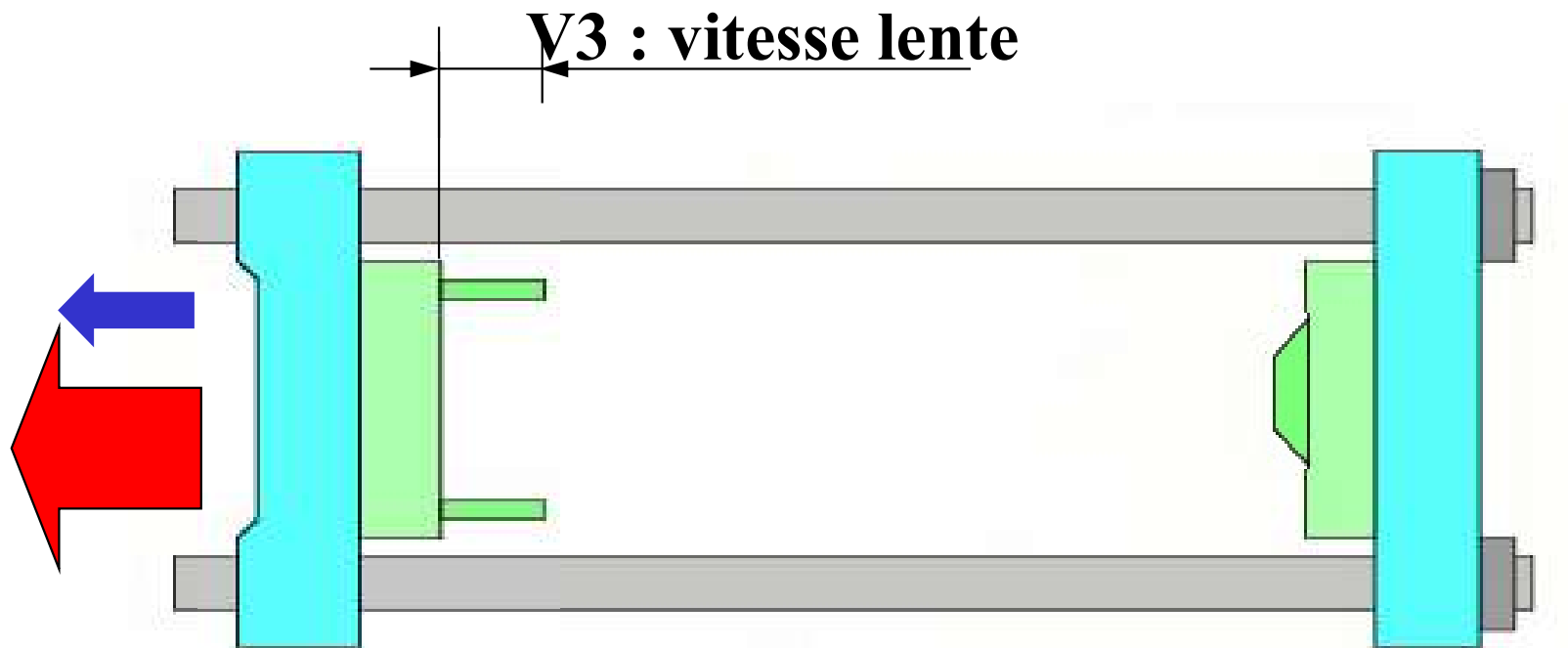
Cinématique d'ouverture



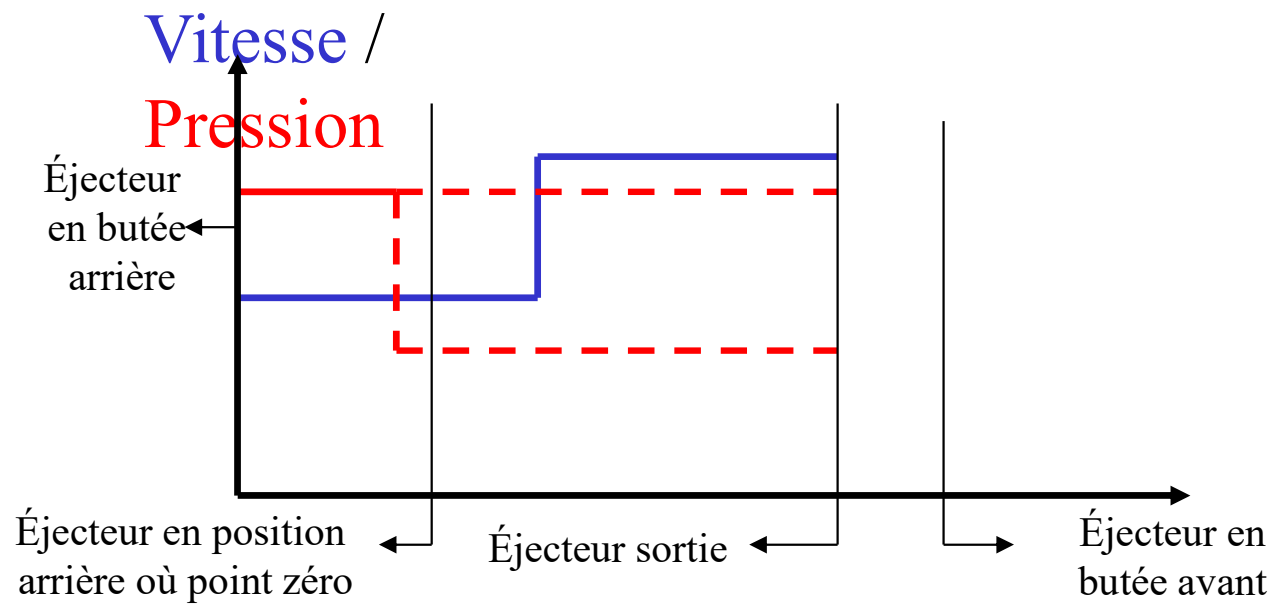
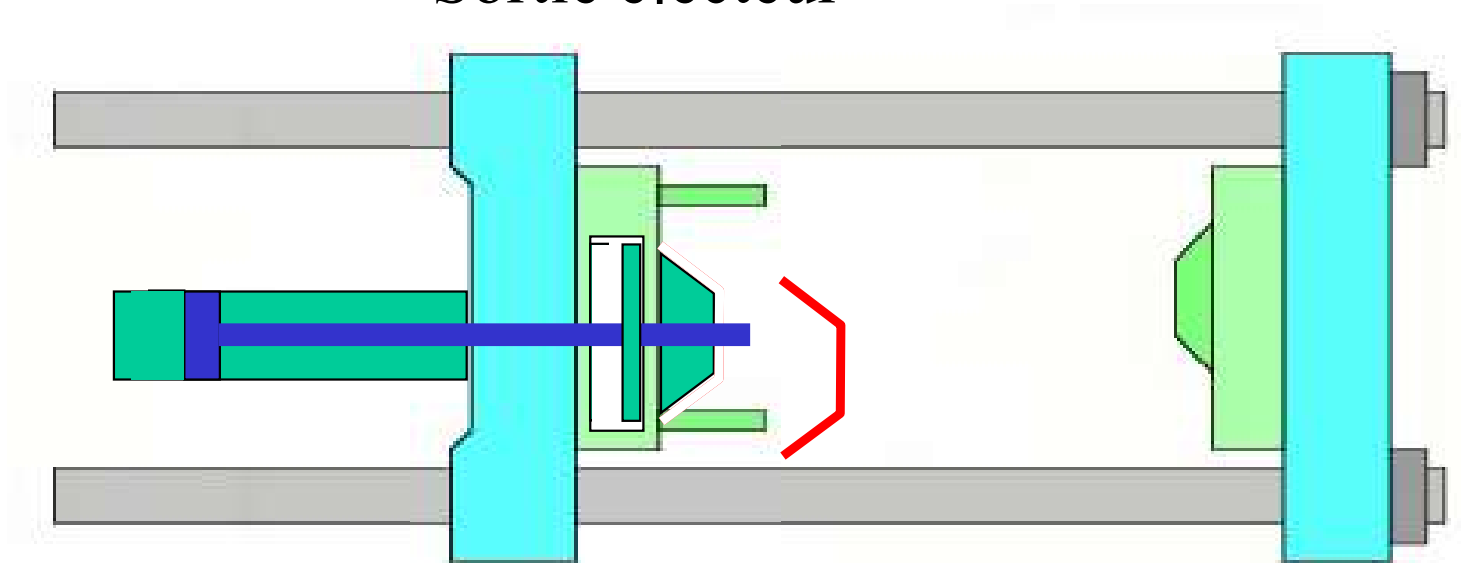








Sortie éjecteur



HYDRAULIQUE

10 MOULE		0.00		Je 29.07.04 09:21:31	
5 [2] Pompe à l'arrêt					
		Consigne		Consigne	Réel
Ouverture moule	-V1	10 %	Départ -V2	50.0 mm	
Ouverture moule	-V2	30 %	Départ -V3	190.0 mm	
Ouverture moule	-V3	65 %	Stop	245.0 mm	- 0.4 mm
Fermeture moule	-V1	90 %	Départ -V2	190.0 mm	
Fermeture moule	-V2	80 %	Départ -V3	80.0 mm	
Fermeture moule	-V3	40 %			
Force de sécurité moule		30.0 kN	Départ	30.0 mm	
Fin de sécurité moule			Stop	1.0 mm	
Répétition sécurité moule		0.00 s	☒ 3		0.00 s
Force de fermeture 1		150.0 kN	Durée	0.00 s	0.00 s
Force de fermeture 2		600 kN			615 kN
Arrêt refroid. moule		0.00 s			
Epaisseur moule			☐		300.7 mm
Mode réglage		V		P	
Cycle moule	Moule en direct	Ejection	Noyaux		Vannes pneum.



HYDRAULIQUE

10 MOULE		0.00		Je 29.07.04 10:15:51	
[3] Pompe à l'arrêt					
		Consigne		Consigne	Réel
Ouverture moule	-V1	30 %	Départ -V2	130.0 mm	
Ouverture moule	-V2	33 %	Départ -V3	200.0 mm	
Ouverture moule	-V3	30 %	Stop	330.0 mm	0.1 mm

PHASE D'OUVERTURE

DECOMPOSEE EN PALIERS (3 sur DEMAG)

3 COTES + 3 VITESSES EN %, EN mm/s OU EN KN SUIVANT LES MACHINES .

(sur une machine "CADENCE STANDARD", 99% correspond a environs 300 mm/sec.

Sur une machine " HAUTE CADENCE", 99% correspond a 800 mm/sec).

SUR L EXEMPLE:

LA PRESSE OUVRE: DE 0 mm A 130 mm A LA VITESSE DE 30%(DEPART)

: DE 130 mm A 200 mm A LA VITESSE DE 33%(ACCELERATION)

; DE 200 mm A 330 mm A LA VITESSE DE 30%(FREINAGE)

moule	direct	Ejection	Noyaux			pneum.	
-------	--------	----------	--------	--	--	--------	--



HYDRAULIQUE

10MOULE	..	Je 29.07.04
[3] Pompe à l'arrêt	0.00	10:15:51

		Consigne		Consigne	Réel
Ouverture moule	-V1	30 %	Départ -V2	130.0 mm	
Ouverture moule	-V2	33 %	Départ -V3	200.0 mm	
Ouverture moule	-V3	30 %	Stop	330.0 mm	0.1 mm

P1

P2

P3

PALIER D'OUVERTURE

PALIER 1 : DEMOULAGE: LENT POUR QUE LA PIECE NE RESTE PAS PARTIE FIXE.

ELLE EST TRES IMPORTANTE DANS LE CAS D'UN MOULE A TIRANT OU UN MOULE 3 PLAQUES.

PALIER 2 : ACCELERATION: LE PLUS VITE POSSIBLE TOUT EN RESTANT DANS UN MOUVEMENT SOUPLE ET SANS ACCOUP

PALIER 3 : FREINAGE: POUR EVITER LE CHOC EN FIN D OUVERTURE ET S'ASSURER QUE LA COTE D OUVERTURE SERA TOUJOURS IDENTIQUE EN CAS DE PRISE DE LA PIECE PAR UN ROBOT

ATTENTION. SUR CERTAINES MACHINES, LA VANNE REGULATEUR DE PRESSION QUI GERE LA FORCE DE SECURITE MOULE, EST LA MEME QUE CELLE QUI GERE L' AMORTISSEMENT EN FIN D OUVERTURE. SI LA PRESSE COGNE EN FIN D OUVERTURE, IL Y A DE GRANDE CHANCE POUR QUE LA SECURITE MOULE NE SOIT PAS EFFICACE

Cycle moule	Moule en direct	Ejection	Noyaux			Vannes pneum.	
-------------	-----------------	----------	--------	--	--	---------------	--



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Fermeture moule -V1	60 %	Départ -V2	250.0 mm
Fermeture moule -V2	20 %	Départ -V3	90.0 mm
Fermeture moule -V3	40 %		
Force de sécurité moule	10.0 kN	Départ	30.0 mm
Fin de sécurité moule		Stop	1.8 mm
Répétition sécurité moule	20.00 s	☐ 0	0.39 s
Force de fermeture	1000 kN		0 kN

FORCE DE FERMETURE

IL EST IMPORTANT DE NOTER QUE LA PRESSION NECESSAIRE AU DEVERROUILLAGE EST PLUS IMPORTANTE QU AU VERROUILLAGE.

SUR UNE DEMAG A GENOUILLERE LA PRESSION MAXI DE VERROUILLAGE SE SITUE AUX ALENTOURS DE 135BAR (LE TARAGE EST EFFECTUE EN USINE ET NE DOIT JAMAIS ETRE MODIFIE. 2DB1.)

IL SERAIT TRES TENTANT D AUGMENTER CETTE PRESSION POUR AUGMENTER LES CAPACITES DE LA PRESSE, MAIS IL Y AURAIT UN RISQUE DE NE PLUS POUVOIR DEVERROUILLER LA PRESSE VOIR MEME DE CASSER LES COLONNES.

LA PRESSE NE DOIT JAMAIS RESTEE ARRETEE VERROUILLEE TROP LONGTEMPS CAR

ON NE POURRAIT PLUS LA DEVERROUILLER



REFROIDISSEMENT

ARRET REFROIDISSEMENT DU MOULE

Dans le cas d' un moule "haute cadence" avec une eau de refroidissement froissant les 0°C il est tres important de couper l electrovanne d'eau lorsque la machine ne produit pas, a cause de la condensation qui pourrait endommager le moule.

APRES LE TEMPS DE "FIN DE BLOCAGE" PAGE 20 ET EN AYANT PRIS SOIN D ACTIVER LE PAVE "SURVEILLANCE DU TEMPS DE CYCLE" PAGE 40, L'ELECTROVANNE D'EAU DE REFROIDISSEMENT VA SE COUPER ET AINSI NE PLUS REFROIDIR LE MOULE. CETTE OPERATION DOIT DONC ETRE SIMULTANEE AVEC LA REDUCTION DES TEMPERATURES FOURREAU ET CC

A NOTER QUE SI LE MOULE EST EQUIPE DE CANAUX CHAUDS, IL FAUDRA IMPERATIVEMENT LAISSER L'EAU SUR LE BLOC CHAUD OU COUPER L'ALIMENTATION DES ZONES DES CANAUX CHAUDS.

EN LAISSANT "0 SEC " L ELECTROVANNE D'EAU NE SERA JAMAIS COUPEE



Chapitre 15

INTERFACES ROBOT, NOYAUX, RENTREE PLAQUE D'EJECTION



Hydraulic ejector	☒	Parallel with mould		
Set zero datum	☒	Start position [mm]		100.00
Switch OFF at end position	☐	Check position [mm]		280.00
Ejector in the mould	☐	Act.position mould [mm]		279.50
Multistroke with handling	☐			
Forward with guard door open	☒			

		Str.A		Str.B		Actual
						
Forward delay	[s]		0.00		0.50	
Ejector pressure	[bar]	70	100	80	120	0
Ejector -V1	[%]	50	70	50	40	
Ejector -V2	[%]		99		60	
Ejector Start -V2	[mm]		5.00		20.00	
Ejector Stop	[mm]	0.00	10.00	0.00	30.00	0.00
Ejector hold	[s]		0.00		0.00	
Multistroke count				2		0
Return position (multistroke)	[mm]			20.00		
Monitoring position active		☒	☐	☒	☐	
Stroke blocked at rejects		☐		☒		
Without release handling		☐		☐		
QC-Plotting switch at stroke		☐		☐		

Mould
SequenceMould
direct

Cores



Quels sont les paramètres importants

Ejection

- Côte de sortie éjection (côte max – 5mm)
- Côte de rentrée d'éjection (côte min + 0,2 mm)
- Côte de départ éjection pendant ouverture (mouvements //)
- Pression (le plus bas possible 60 bar)
- Vitesse (éviter les bruits de plaques)
- Ejection simple ou multiple

Werkzeugschutz - Auswerferplatte
Protection du moule - plateau d'éjection

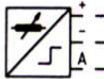
C541

Förderband-Taktung
Cadence de la courroie de transport

C543

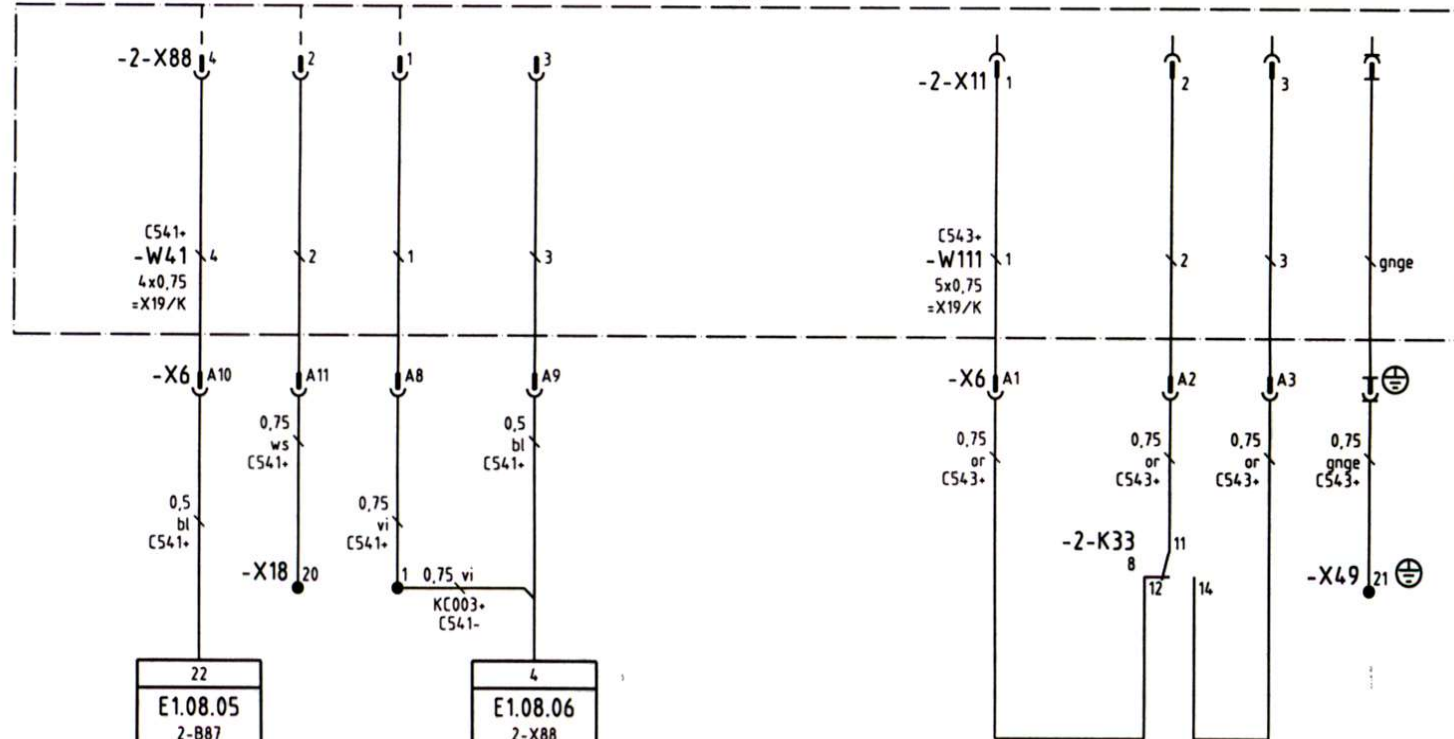


-2-B87(*)



siehe Hinweis Bl.2 / EMV!
Voir remarque page 2 / compatibilité électromagnétique
max. 250V - 6A

=X19



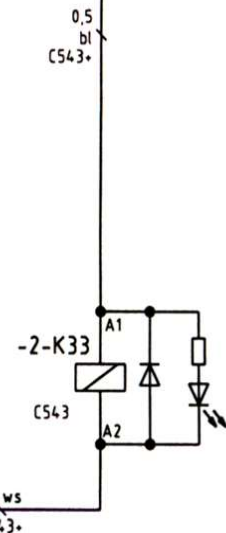
22
E1.08.05
2-B87
/73.4

-1-A14.8

4
E1.08.06
2-X88
/73.4

-1-A14.8

-1-A14.9
A1.09.26
2-K33
/73.7
34



14
5 12 11
5 24 21
22

Core control on ☒
Move with safety gate open ☐

Core-Nr.	←✓1→	←✓2→	←3→	←4→
Pressure [bar]	60	60	55	35
Speed [%]	20	20	20	4
Move parallel with 	☒			
Start position [mm]	270.00			
Check position	100.00			
without release handl.	☐	☐	☐	☐
Switch OFF in end pos.	☒	☐	☒	☒
Time dependant	☐	☐	☐	☒
Rotating core	☐	☐	☐	☐
Switch on delay [s]	0.00	0.00	0.00	0.00
Switch off delay [s]	0.00	0.00	0.30	0.20
Core movement time [s]		0.50		0.20
Impulse counter				3
Multistroke count				

Mould
Sequence

Mould
direct

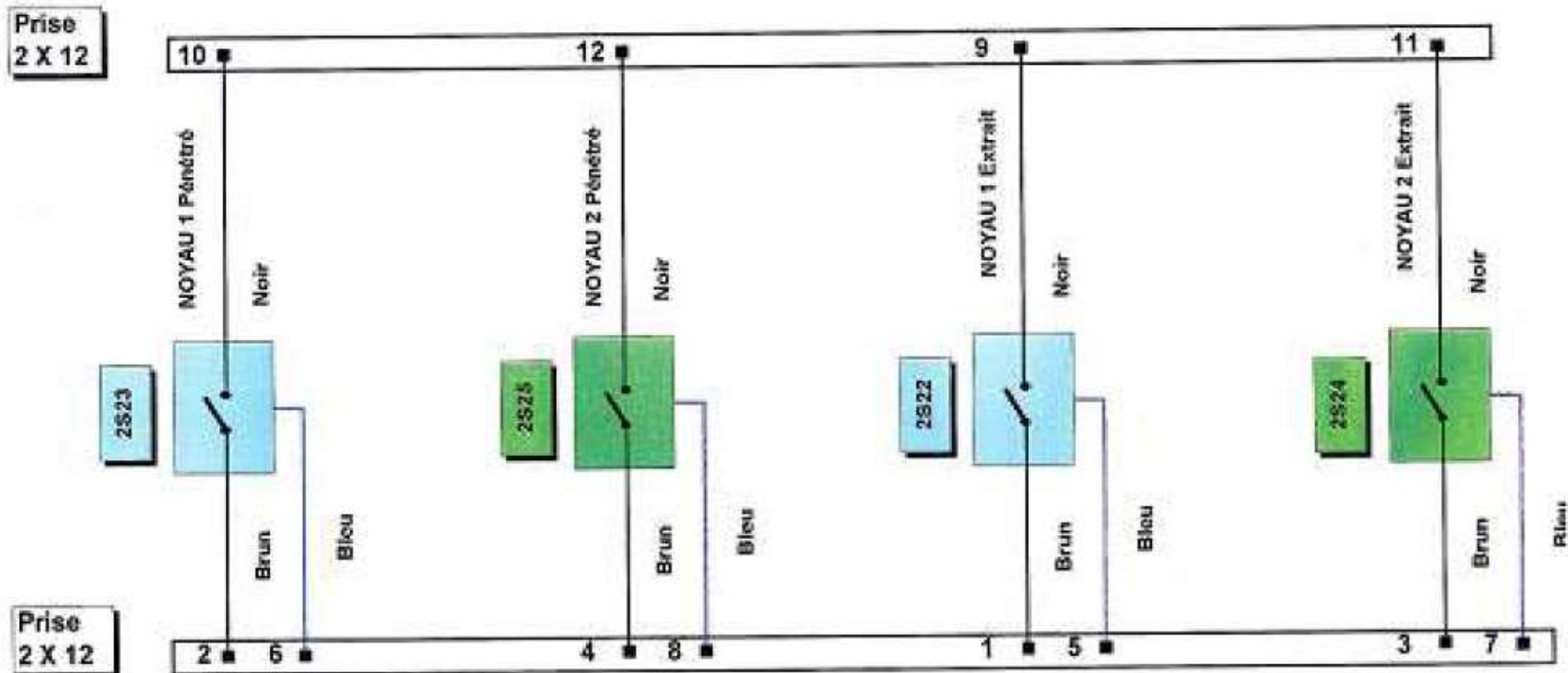


Hydraulic
ejector

actual



SCHEMA DE RACCORDEMENT MICRO NOYAUX





State Machine →

← Enable Robot

ZB2: Automatic mode Machine

ZA1, ZA2: Emergency stop of machine o.k.

ZA3, ZA4: Safety guard closed

ZA5: Reject Samples

ZA7: Mould open

ZA6: Mould closed

ZA8: Intermediate mould position

Global

B2: Machine with robot

C1, C2: Emergency stop of robot o.k.

Mould +

A6: Mould close ✓

A7: Mould open stop ✓

C3: Mould area free ✓

Ejector +

ZB3: Ejector back

ZB4: Ejector forward



B3: Ejector back

B4: Ejector forward

Cores +

ZB5: Core group 1 in position "moving in"

ZB6: Core group 1 in position "demould"

ZB7: Core group 2 in position "moving in"

ZB8: Core group 2 in position "demould"



B5: Core group 1 to IN position

B6: Core group 1 to eject position

B7: Core group 2 to IN position

B8: Core group 2 to eject position

[3] Cold start protection IU1 active

80420075

0.0 mm 350.44 mm 35.07 mm



Periphery

Samples

Robot EM67

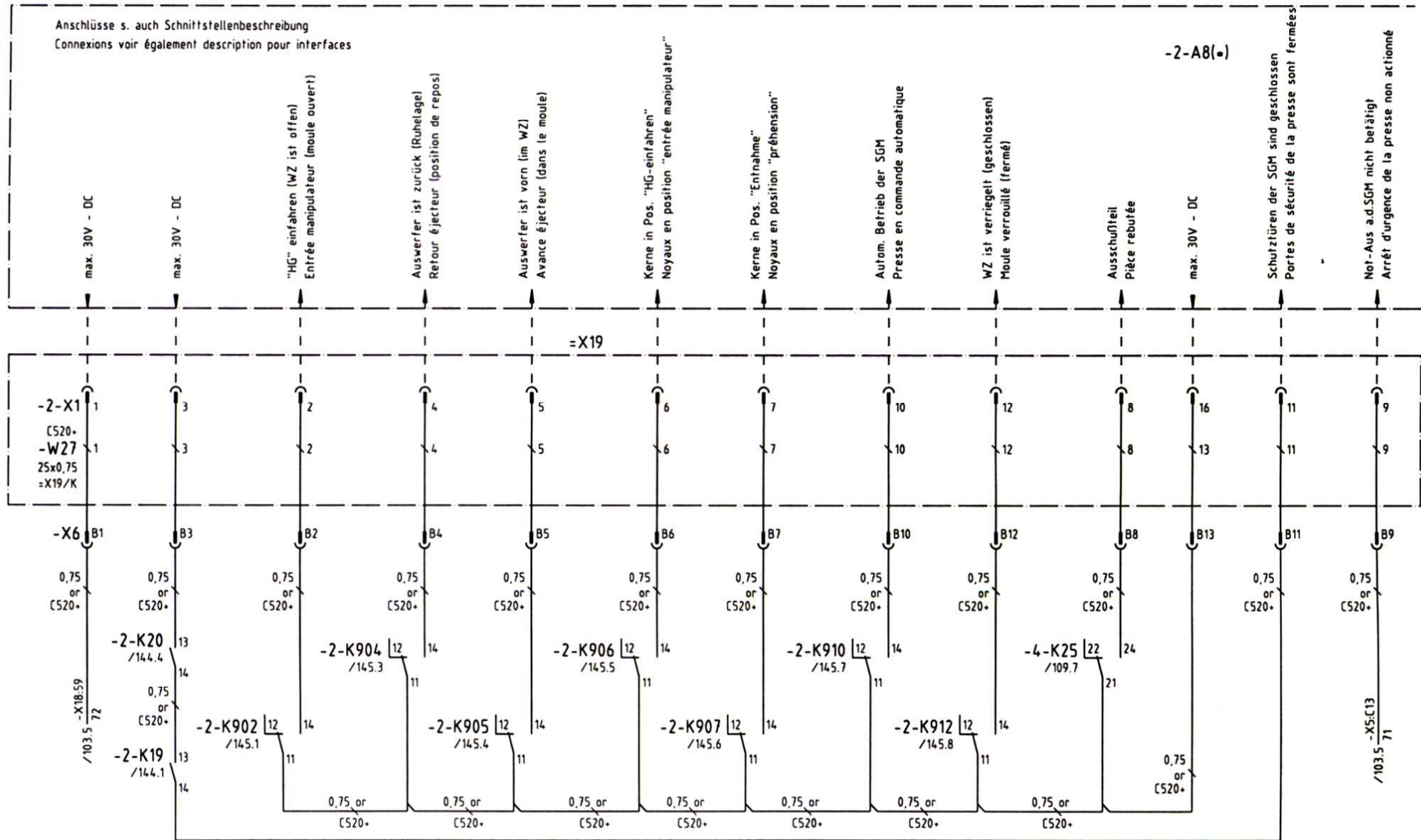


Schnittstelle - Handhabungsgerät Interface - dispositif de préhension

146

C520

Anschlüsse s. auch Schnittstellenbeschreibung
Connexions voir également description pour interfaces



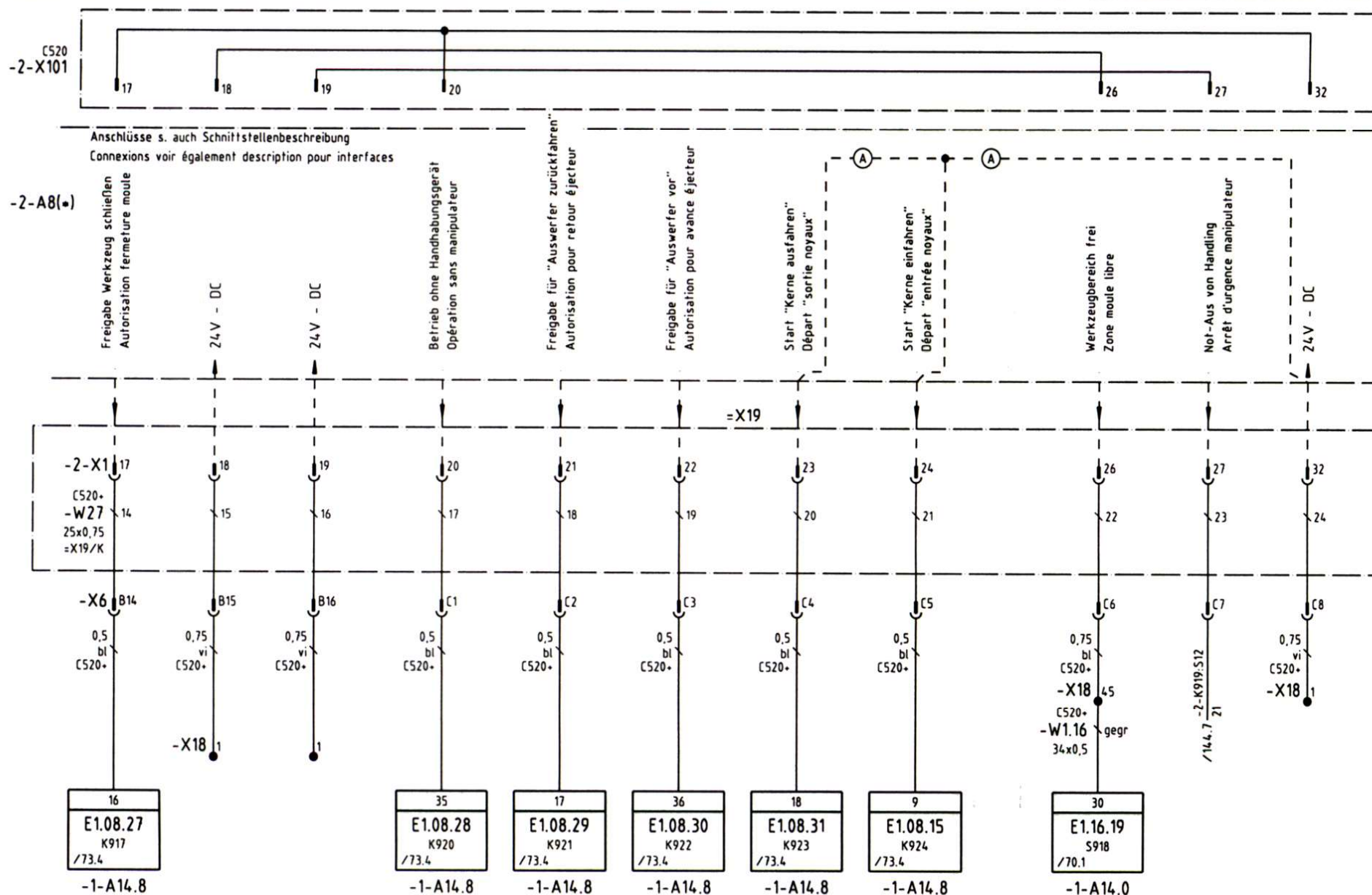
Ind AM-Nr.		Datum	Name	Abtl.	9605	Entstanden aus: 89399765-2"	(ELCAD)	Schaltplan Steuerung Schéma él. de comm.		Stromlaufplan Schéma séquentiel 1213 1214	Sprache de / fr	Klass-Nr. 18150002	SO-Kennzeichen	+STG	Blatt 146 Forts.BI.
412 565								Demag ergotech							
AM-Nr.		Datum	Name	Abtl.	9605	Entstanden aus: 89399765-2"	(ELCAD)	Schaltplan Steuerung Schéma él. de comm.		Stromlaufplan Schéma séquentiel 1213 1214	Sprache de / fr	Klass-Nr. 18150002	SO-Kennzeichen	+STG	Blatt 146 Forts.BI.

(A) Verbindung einlegen, wenn "HG" vorhanden
 Mise en place de la connexion en cas de manipulateur
 Funktion aber nicht benötigt wird
 Mais si la fonction n'est pas utilisée

147

C520

147



			Datum	20.08.98	Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Häufung ihres Inhalts nicht gestattet, sowie nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.		Schaltplan Steuerung Schéma él. de comm.	Stromlaufplan Schéma séq	Sprache de / fr	Klass-Nr. 18150002	SO-Kennzeichen	=STG
			Bearb.	Sominisky								
	412 565		Gepr.	Diehm								
Ind.	ÄM-Nr.	Datum	Name	Abtl.	9605	Entstanden aus: 89399765-2"	(ELC _{AL})	\z13 \z14 \z15	Ident-Nr. 28441865	-X19 / Schnittstelle für CS20 -X19 / Interface pour CS20	Blatt 147	Forts.BI.

Chapitre 16

ARCHITECTURE DES UNITES D'INJECTION

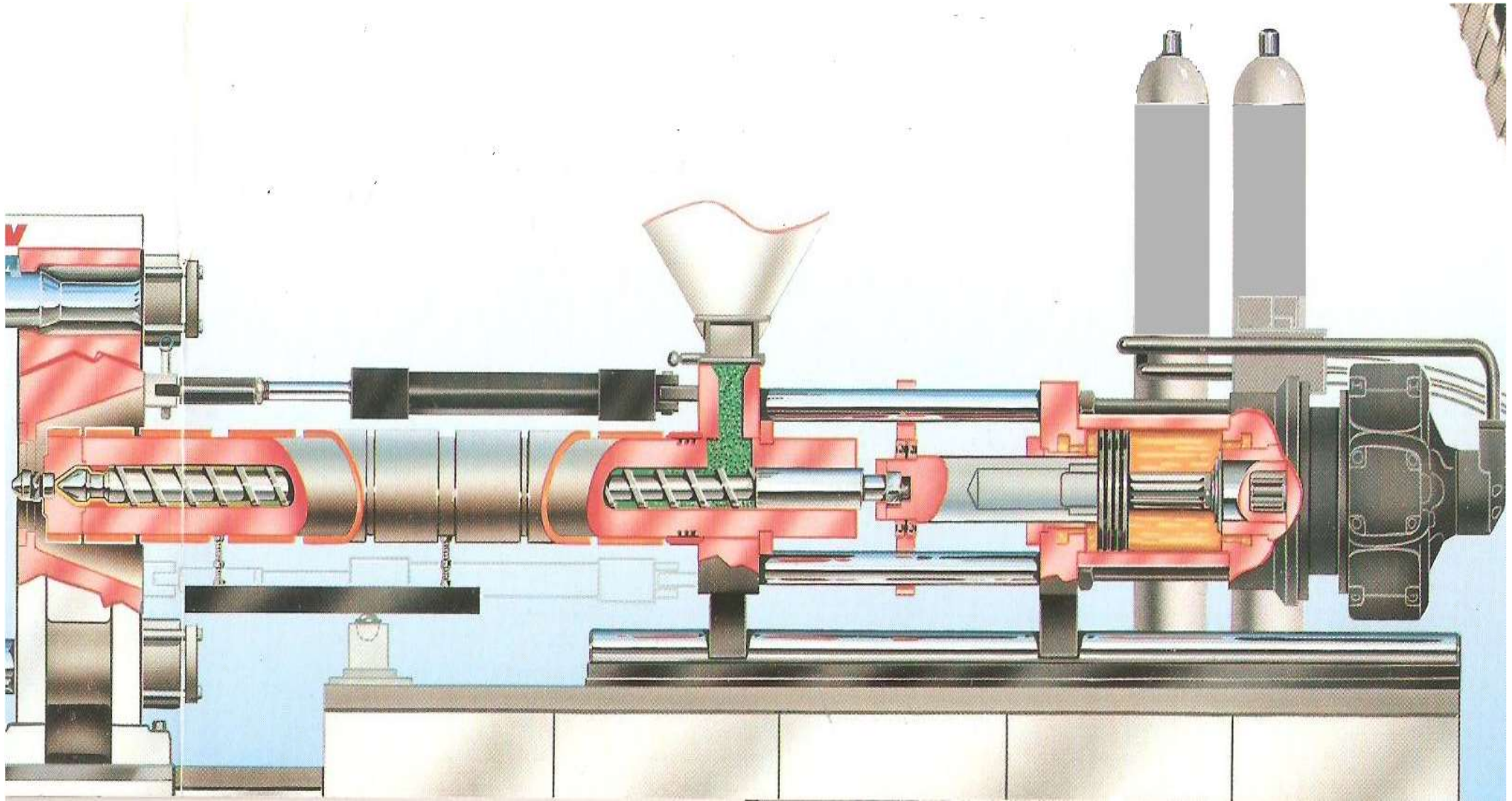




L'ensemble de plastification / injection

groupe
injecteur

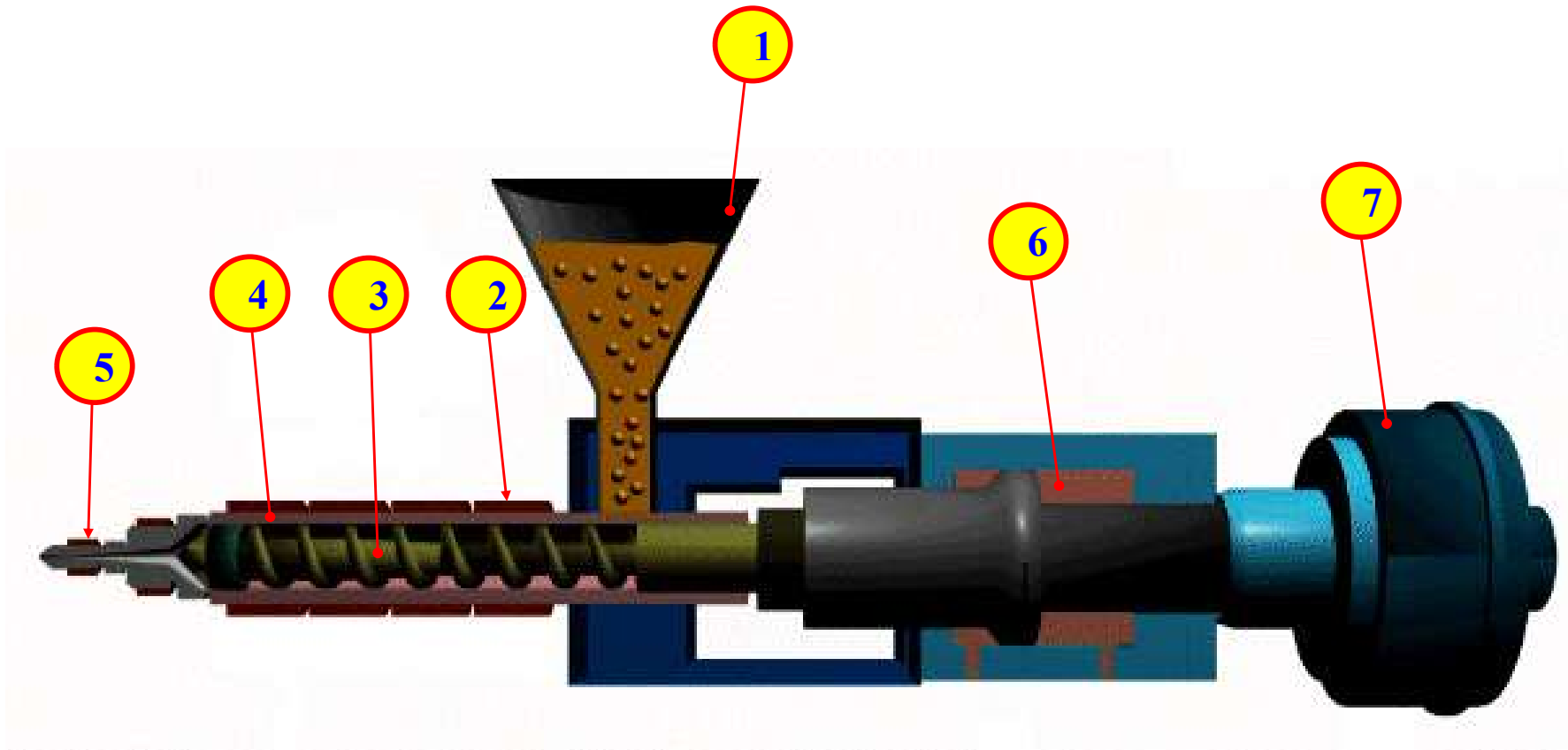
GROUPE D INJECTION / PLASTIFICATION



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS



1 - Trémie

2 - Colliers chauffants

3 - Vis

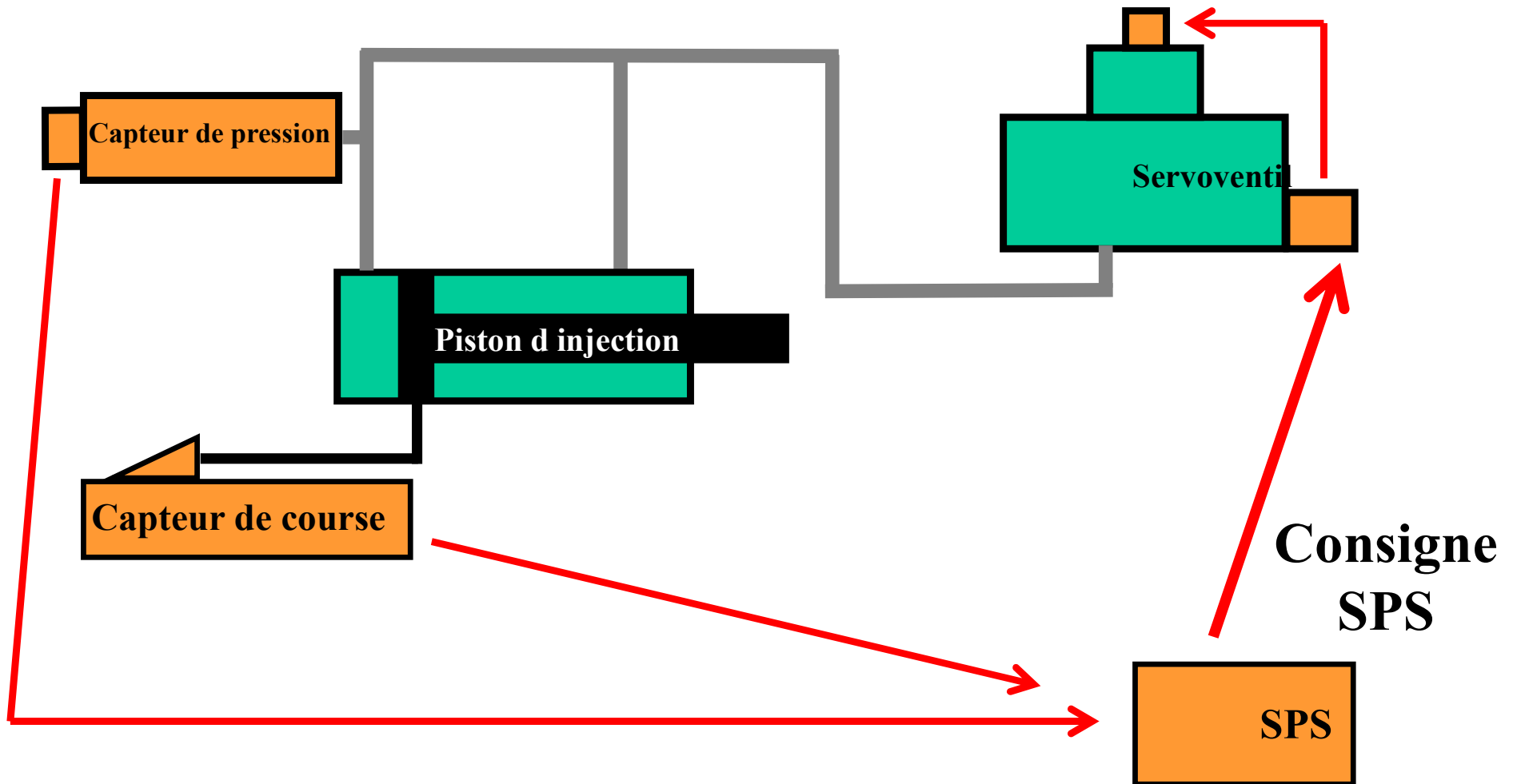
4 - Fourreau

5 - Buse ou nez

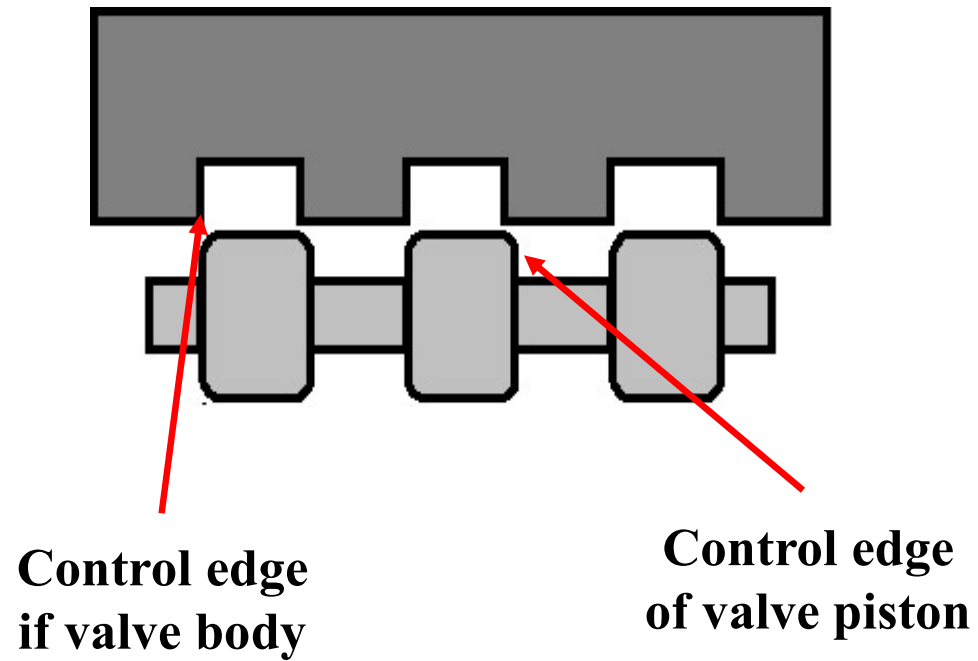
6 - Vérin d'injection

7 - Moteur

Closed loop system

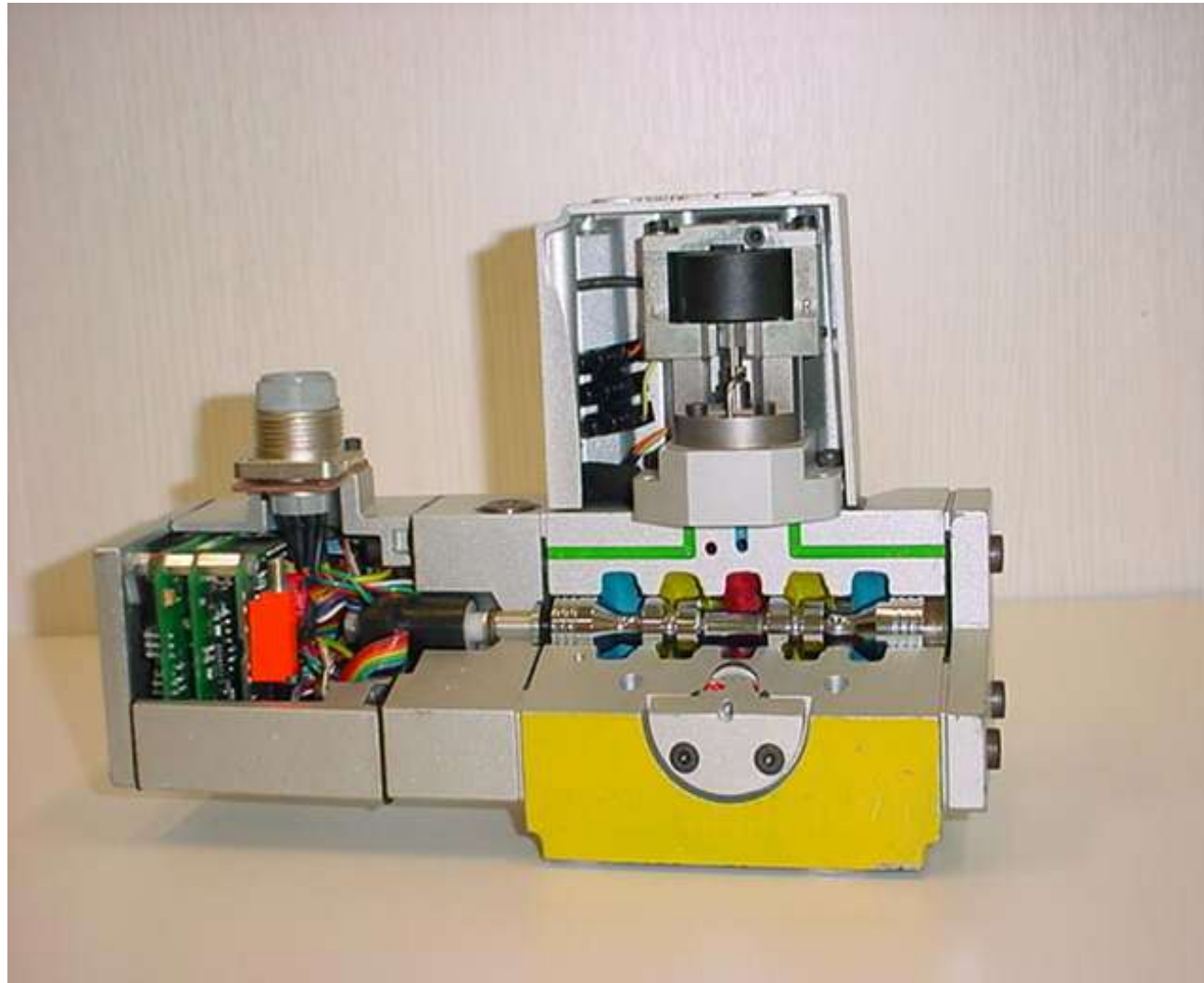


Lead of control edge

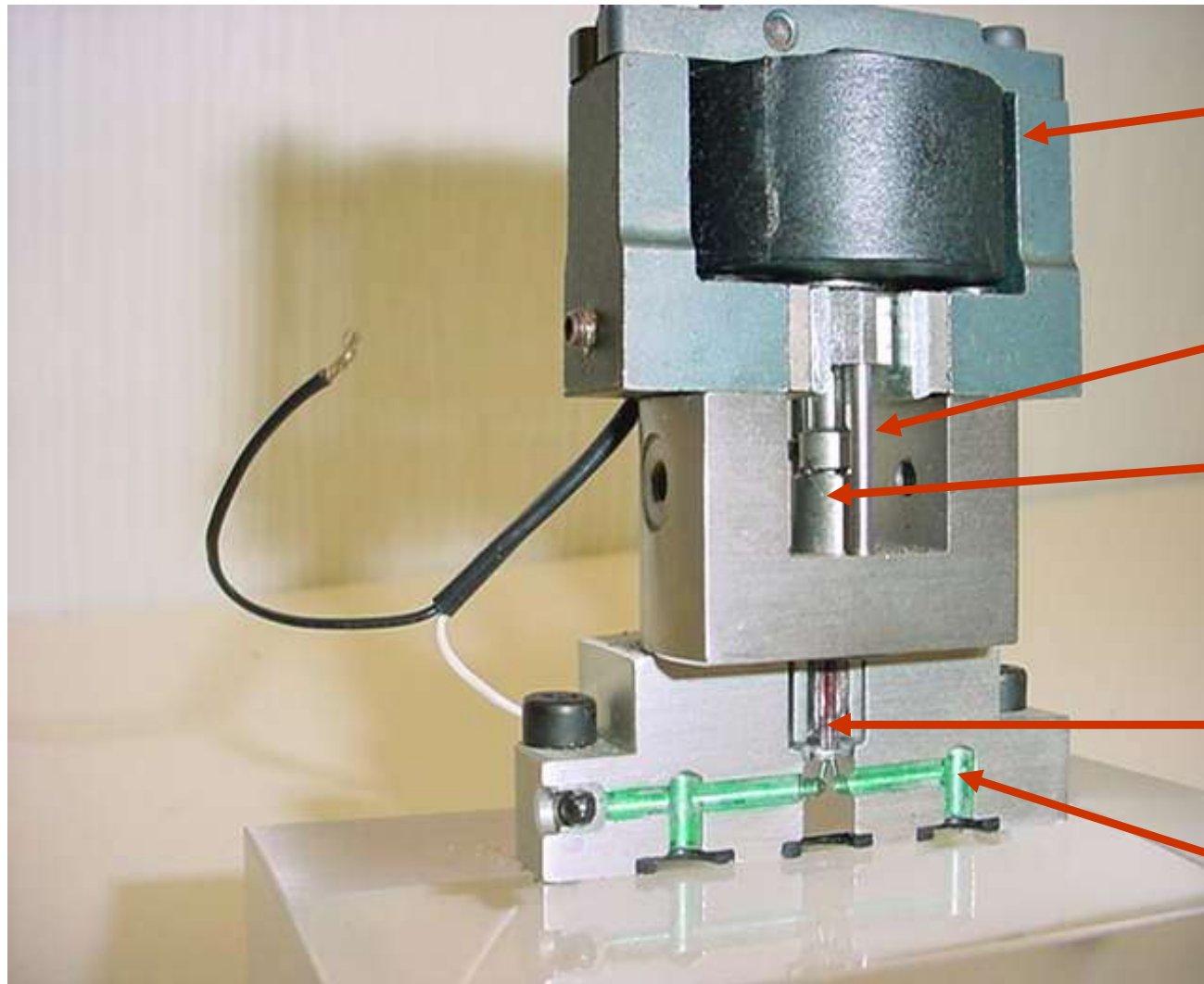


Cross section of two stage servo valve with failsafe - function

NW 16



Servo jet system



Torque motor

Bending girder

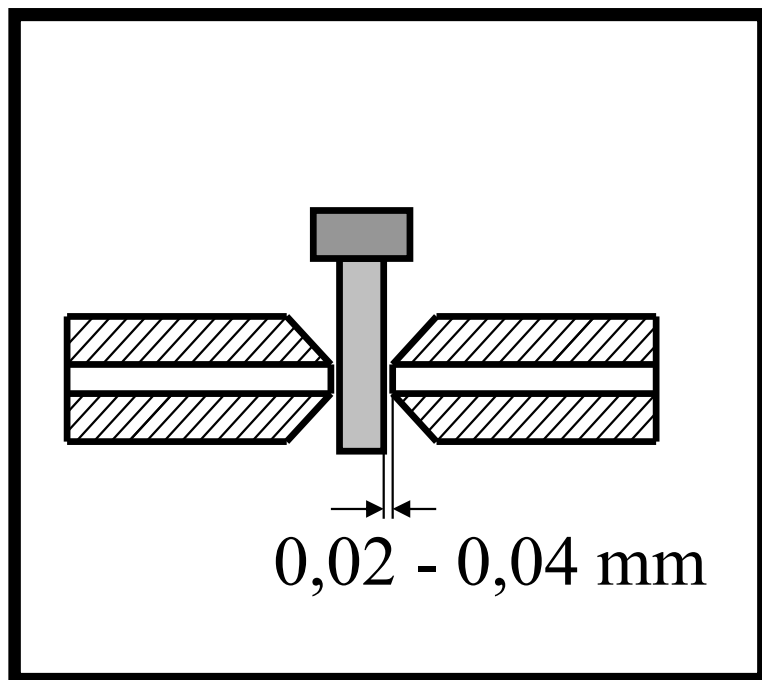
Jet pipe

Jet pipe nozzle

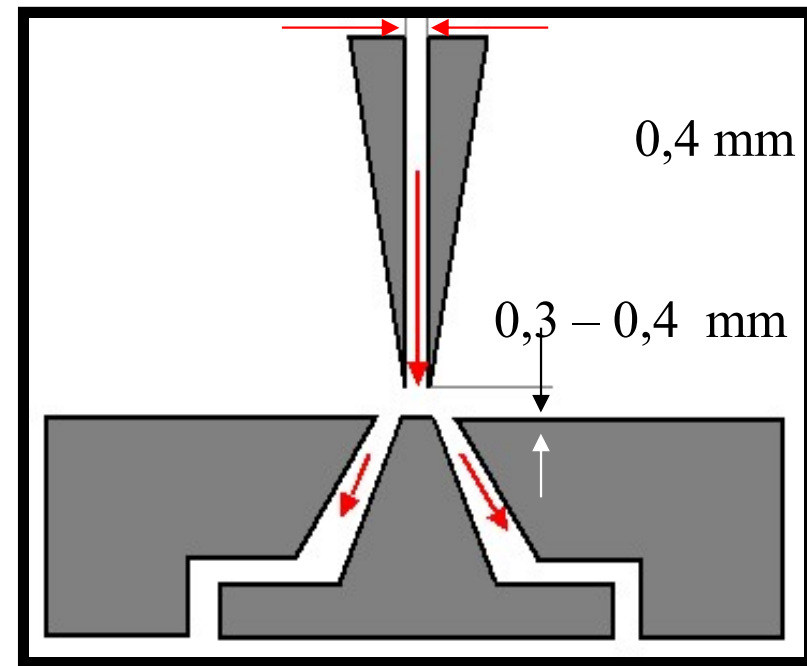
Control canal

Difference between Servo Jet system and Flapper Plate system

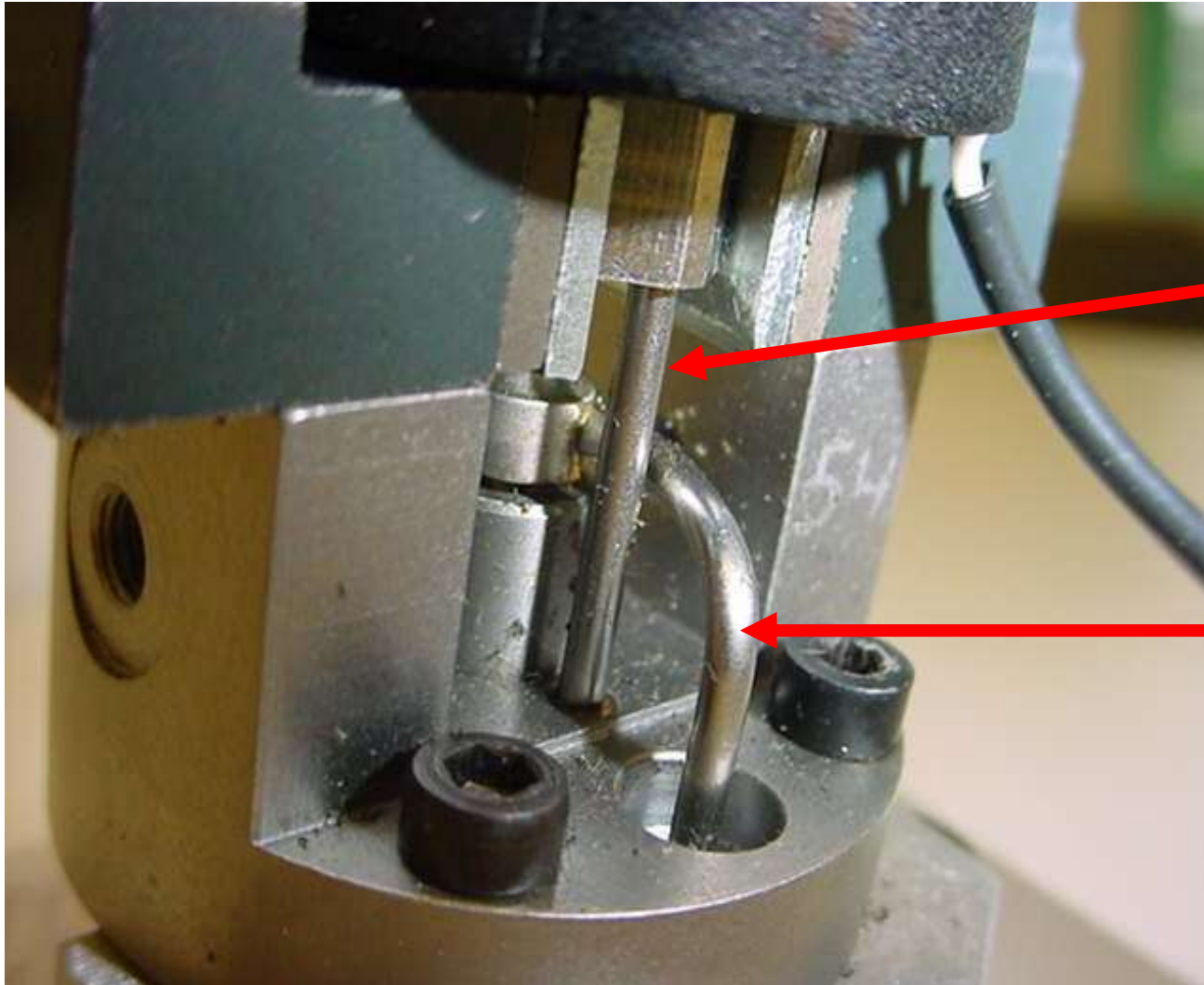
Flapper Plate



Servo Jet



Servo Jet System



Bending girder

Control oil pipe

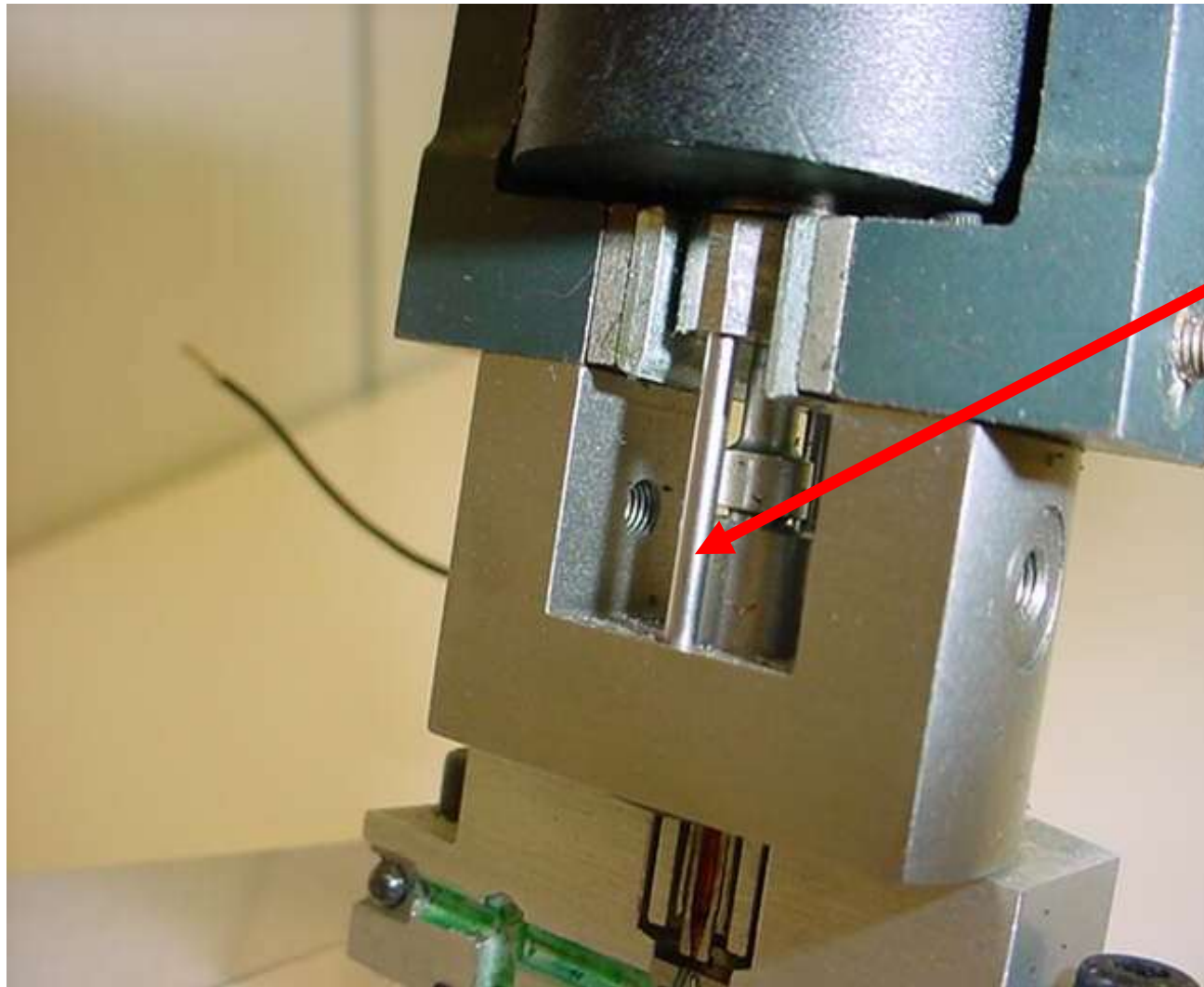


Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

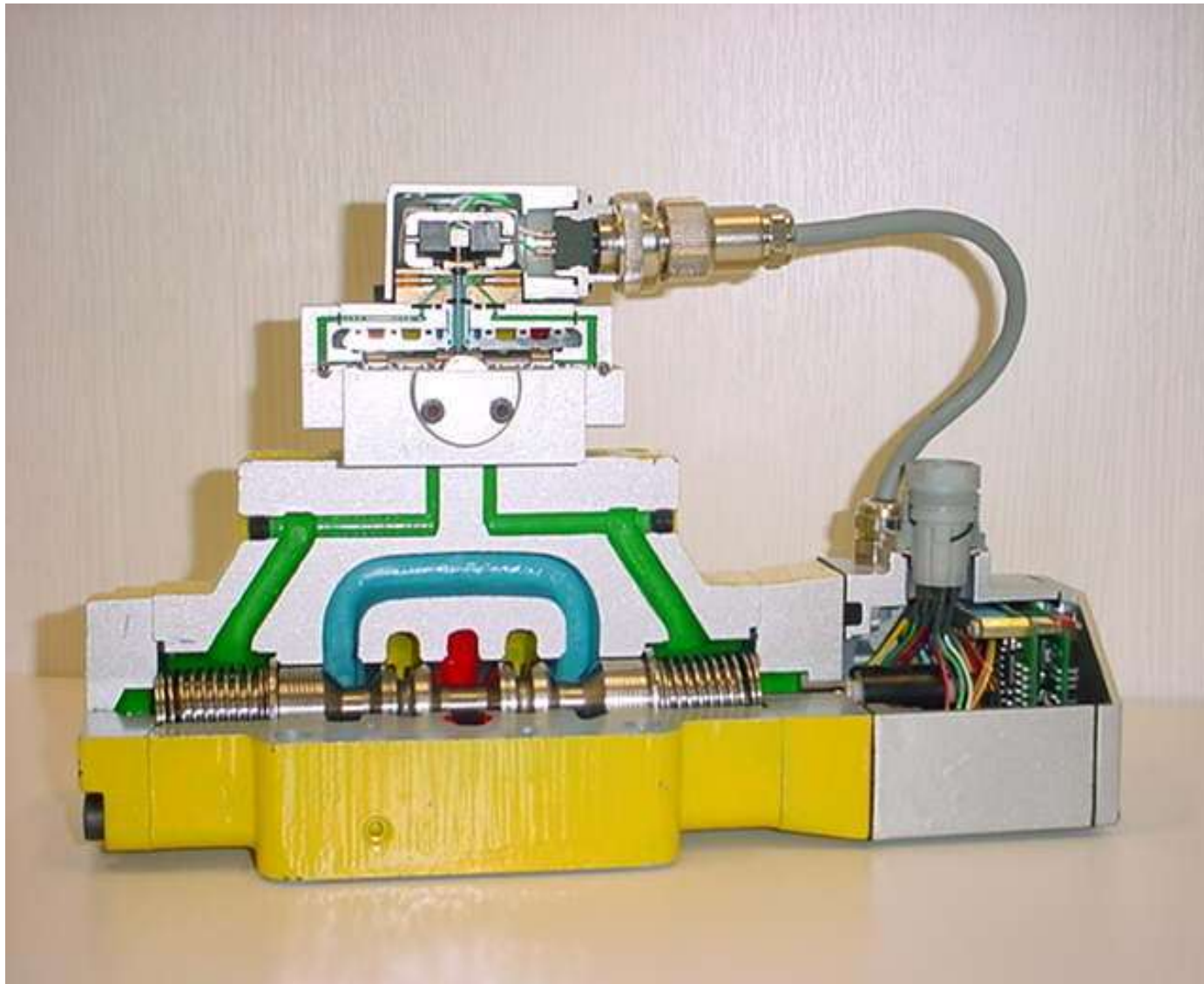
FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Das Strahlrohrsystem

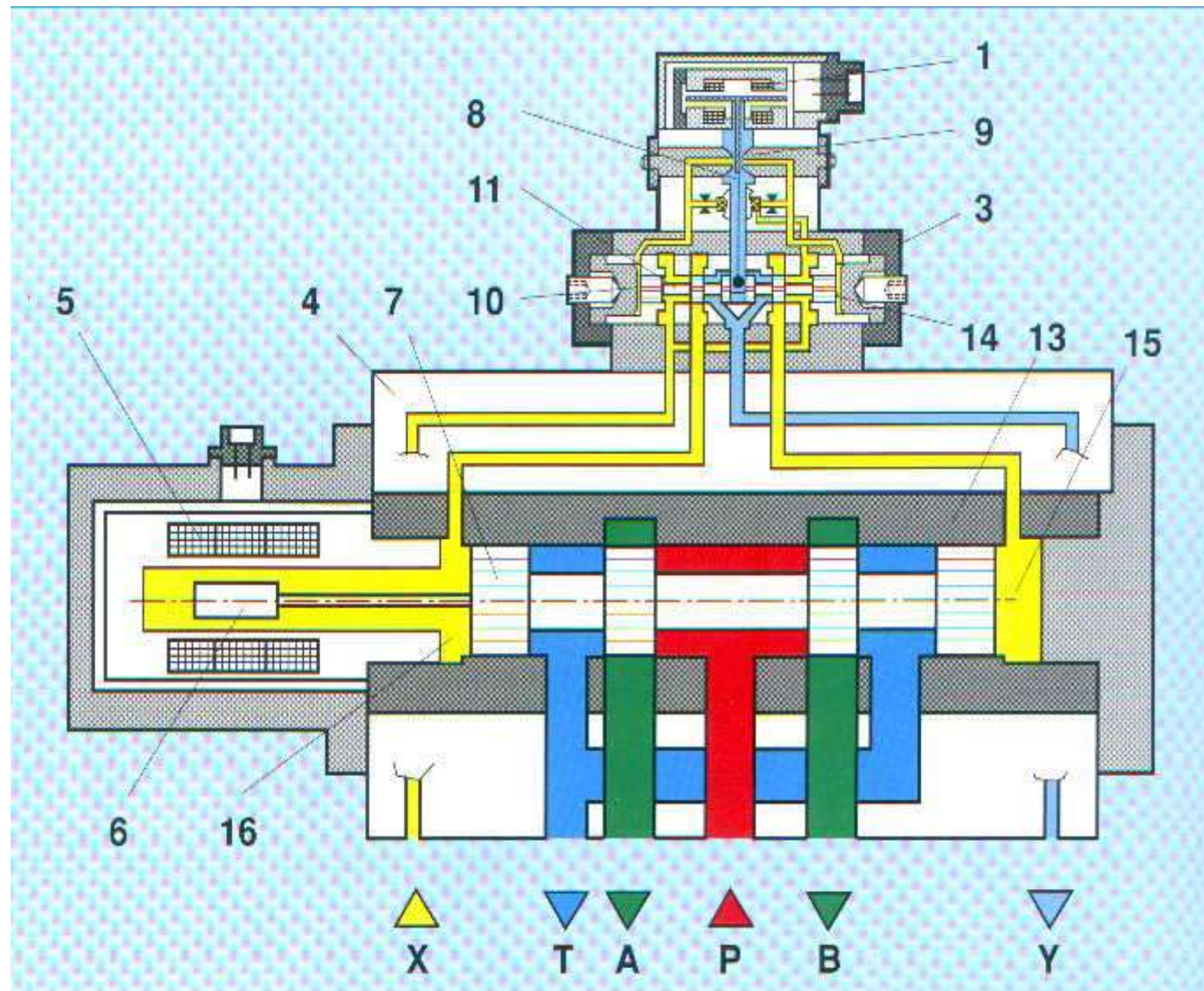


**Der
Biegebalken
Rückseite**

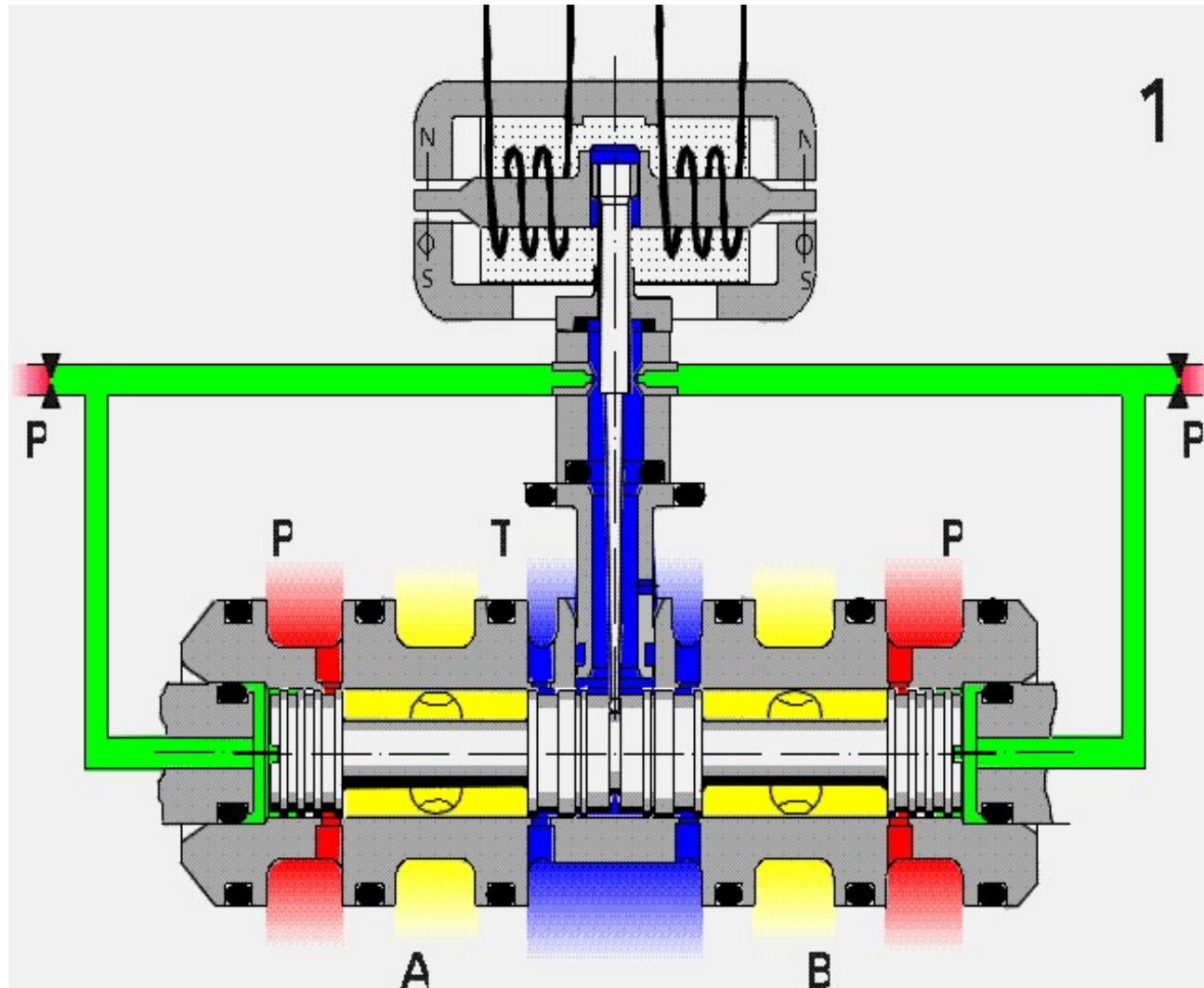
Two stage Moog Servo Valve with Flapper Plate System



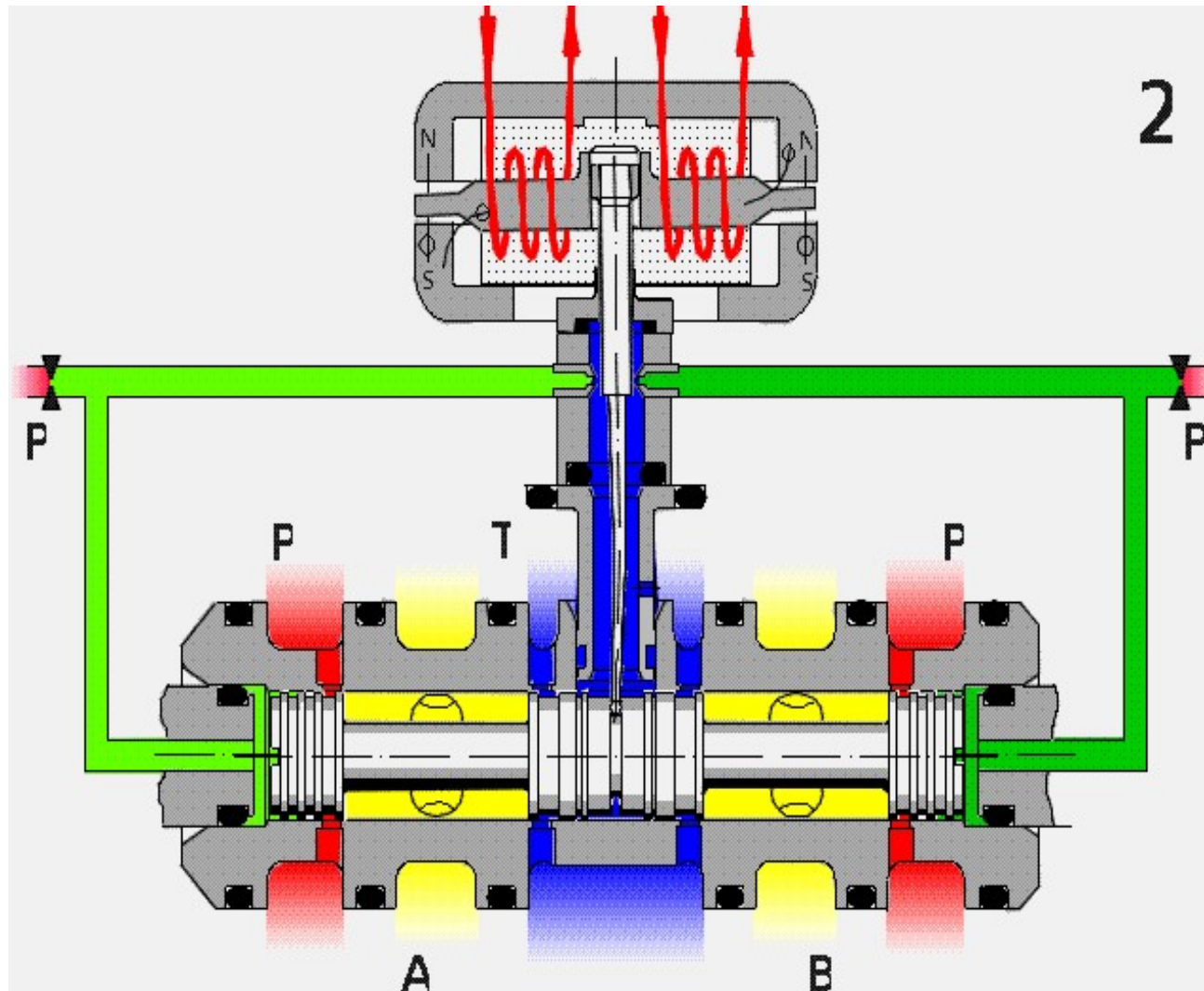
The three stage servo valve



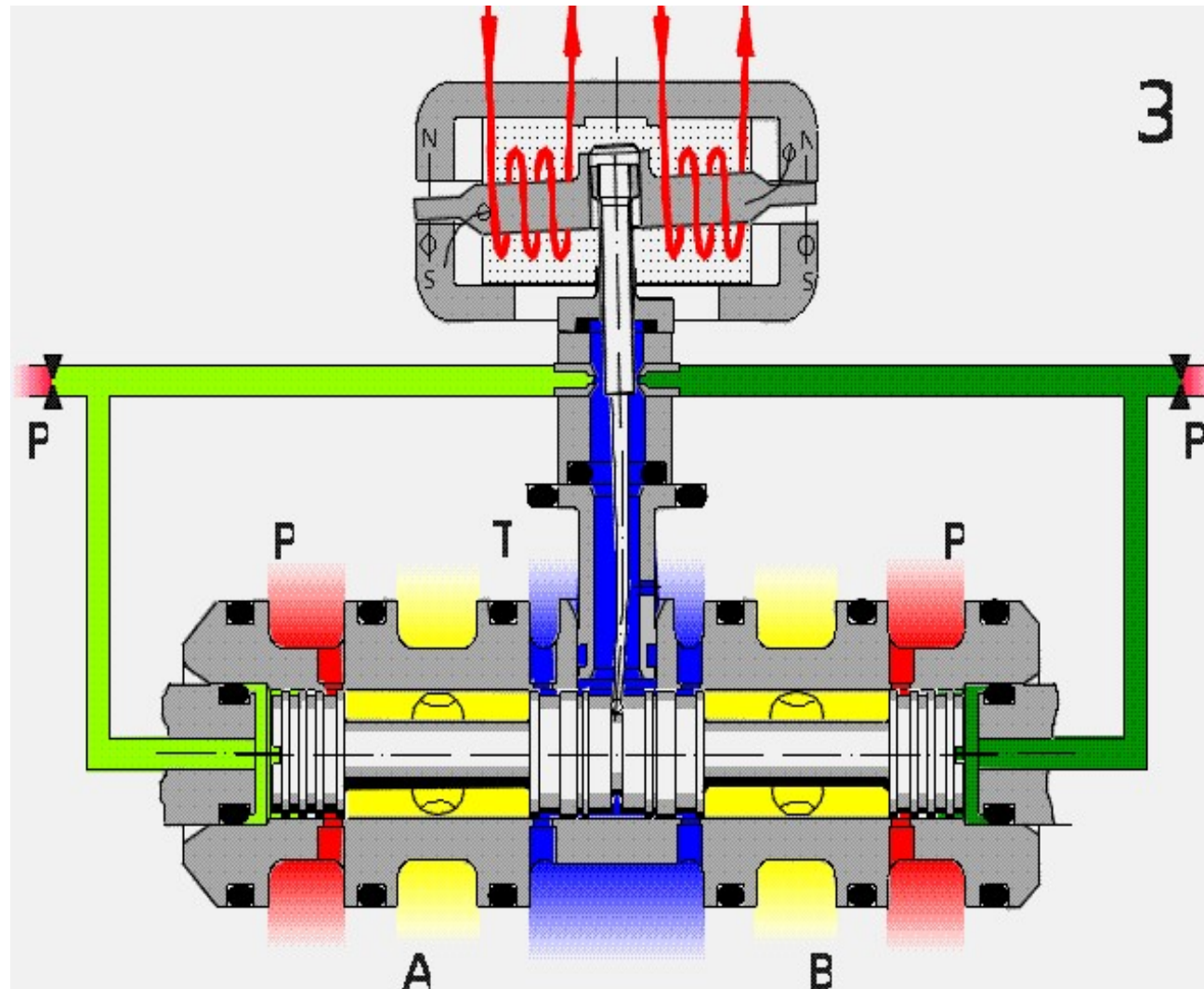
Flapper plate system



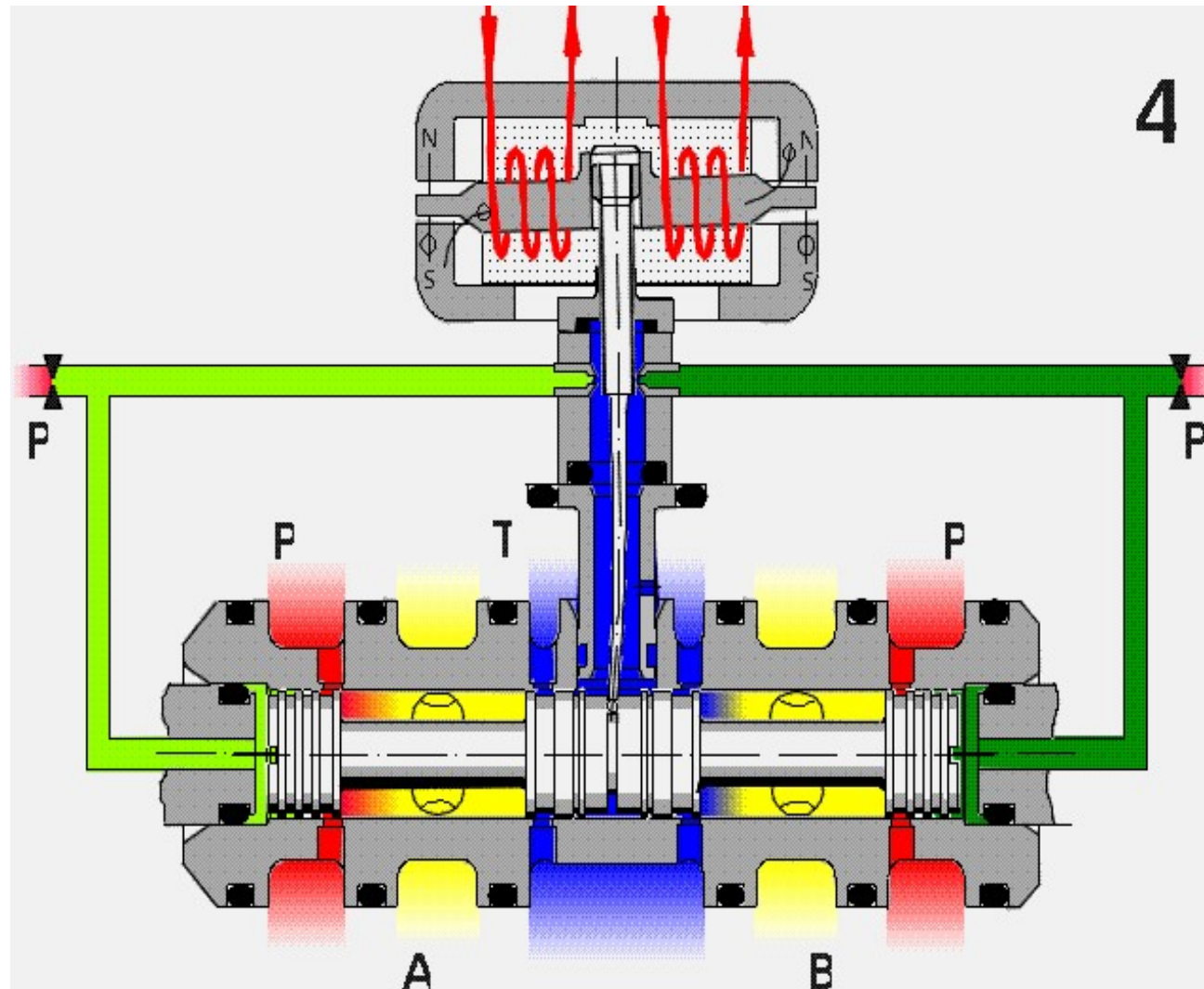
Flapper plate system



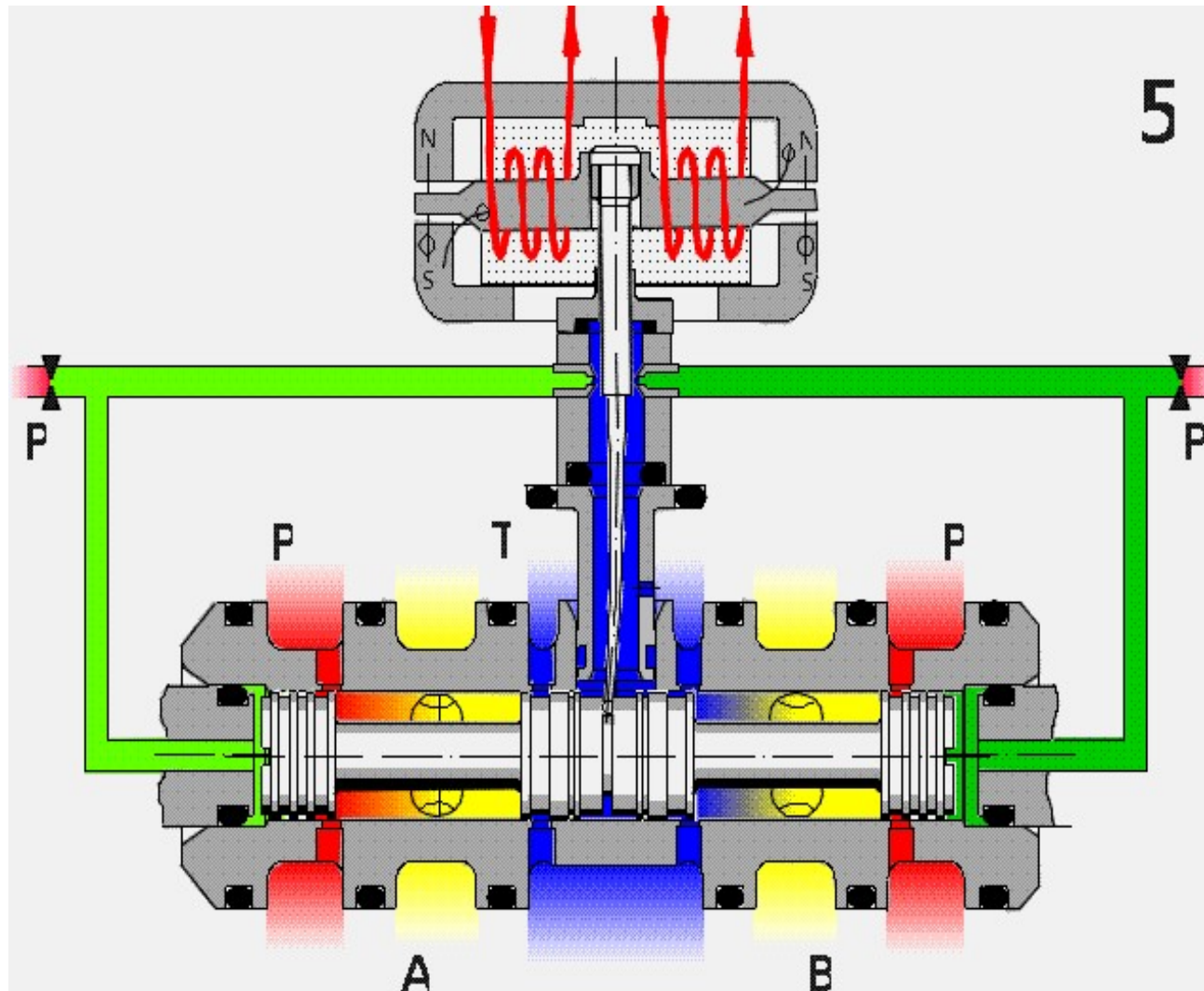
Flapper plate system



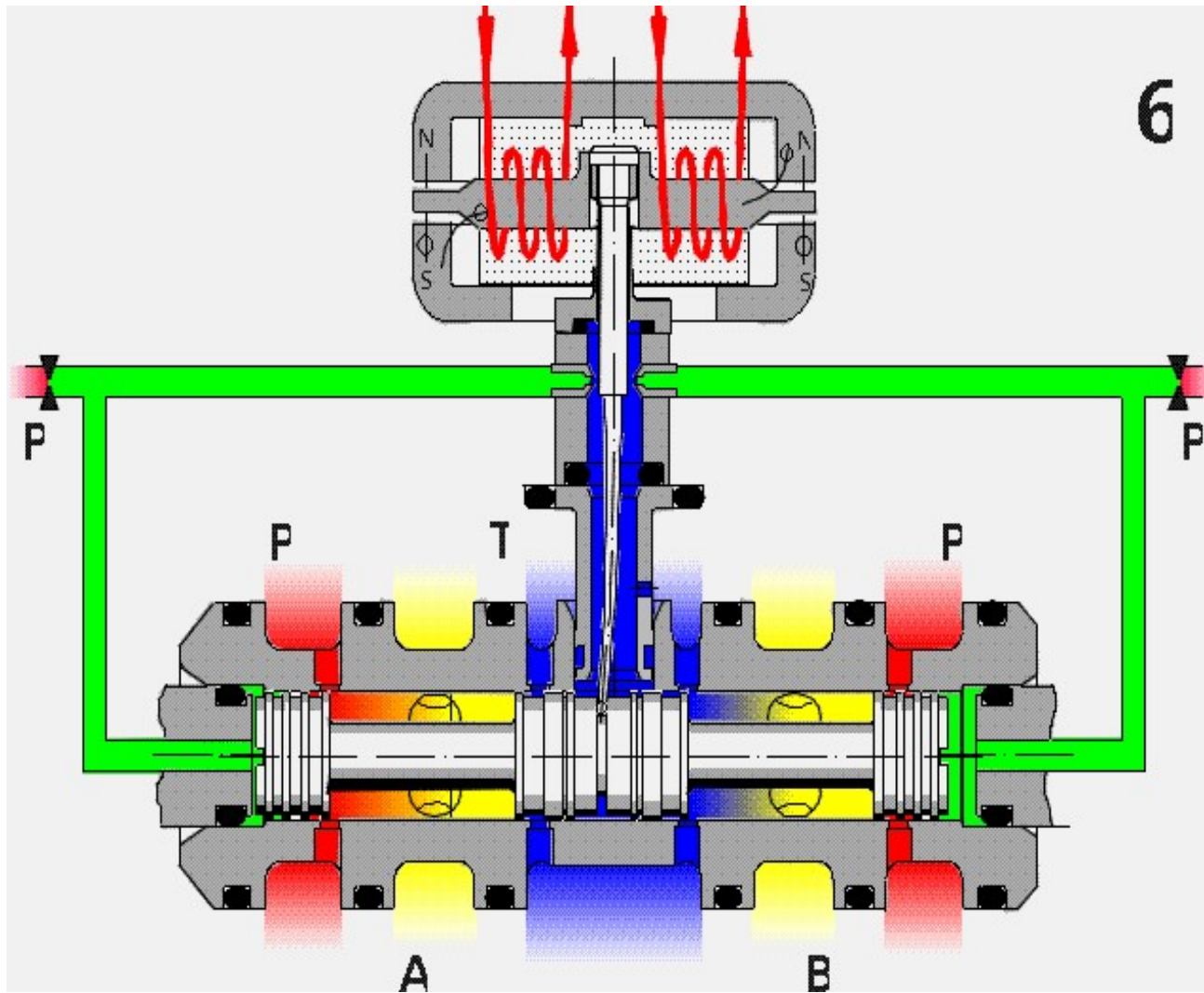
Flapper plate system



Flapper plate system

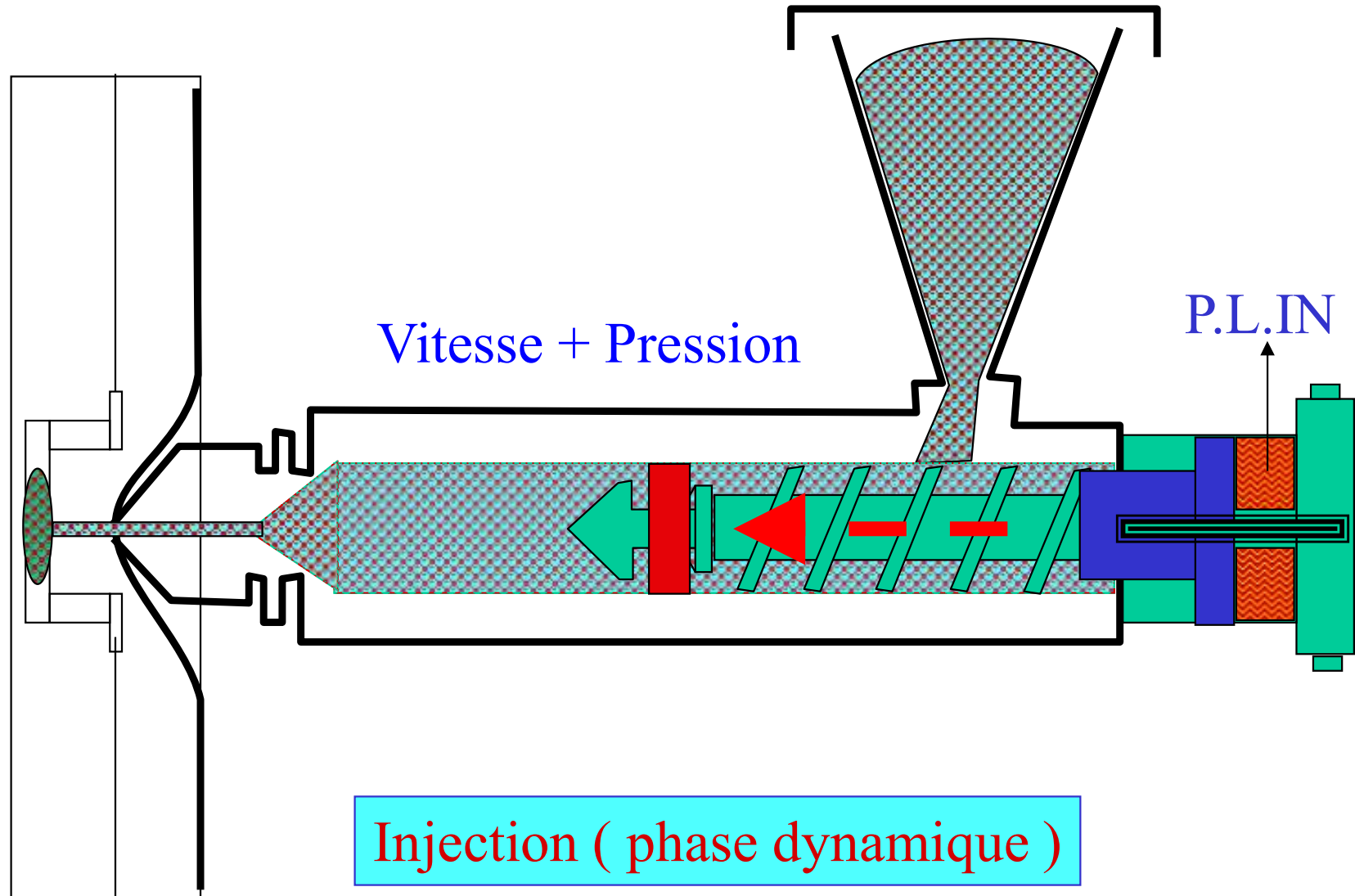


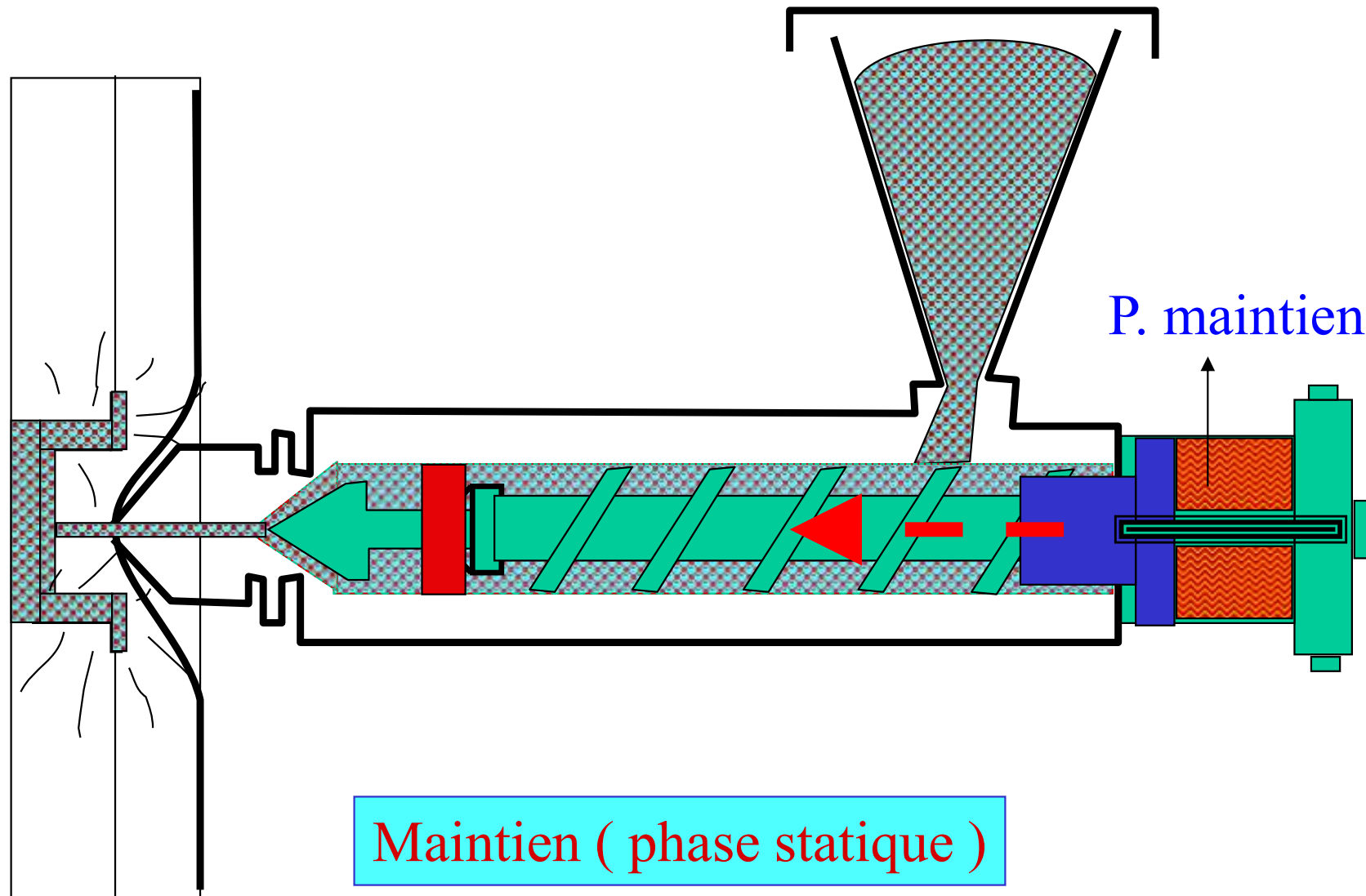
Flapper plate system

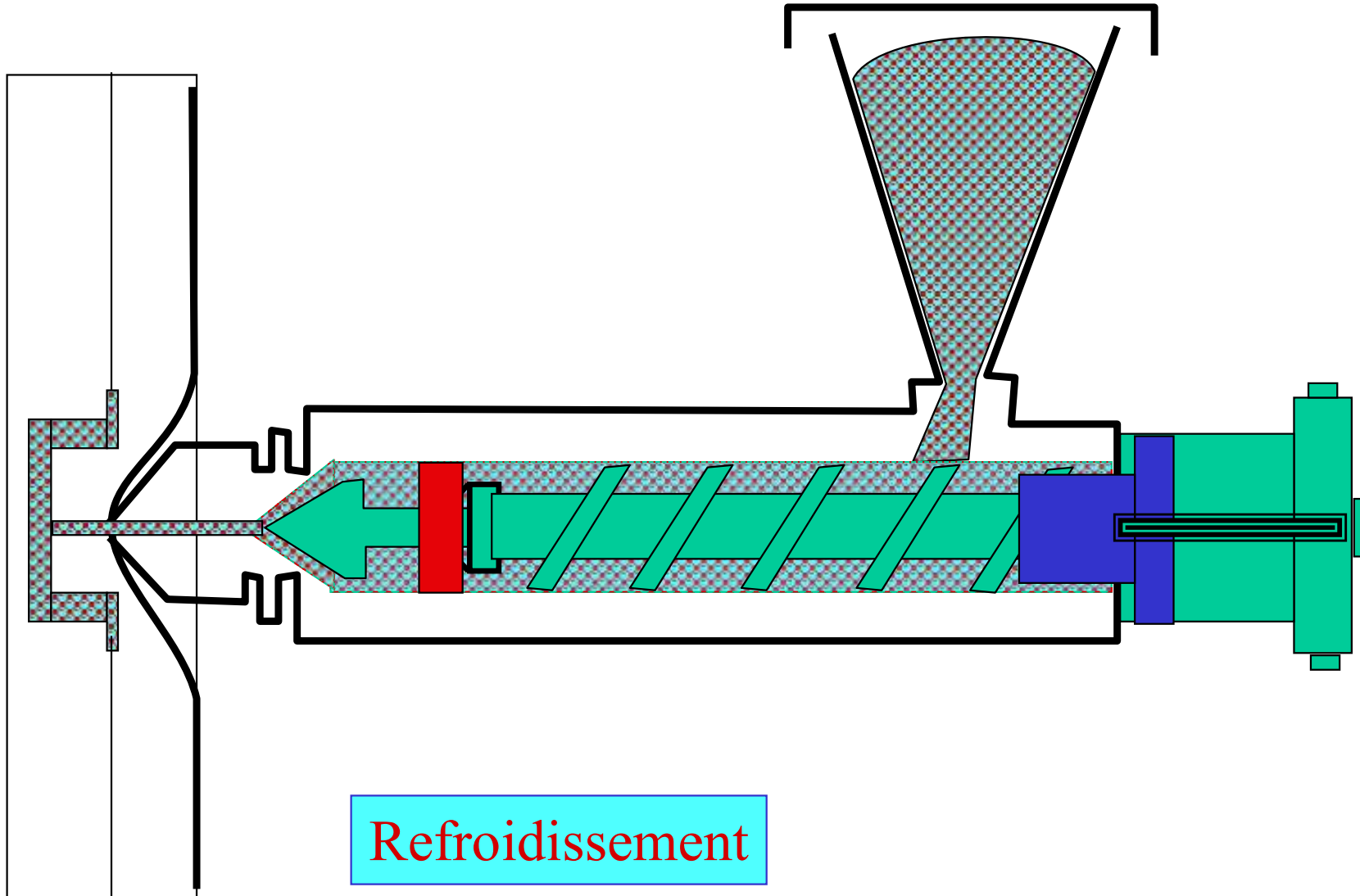


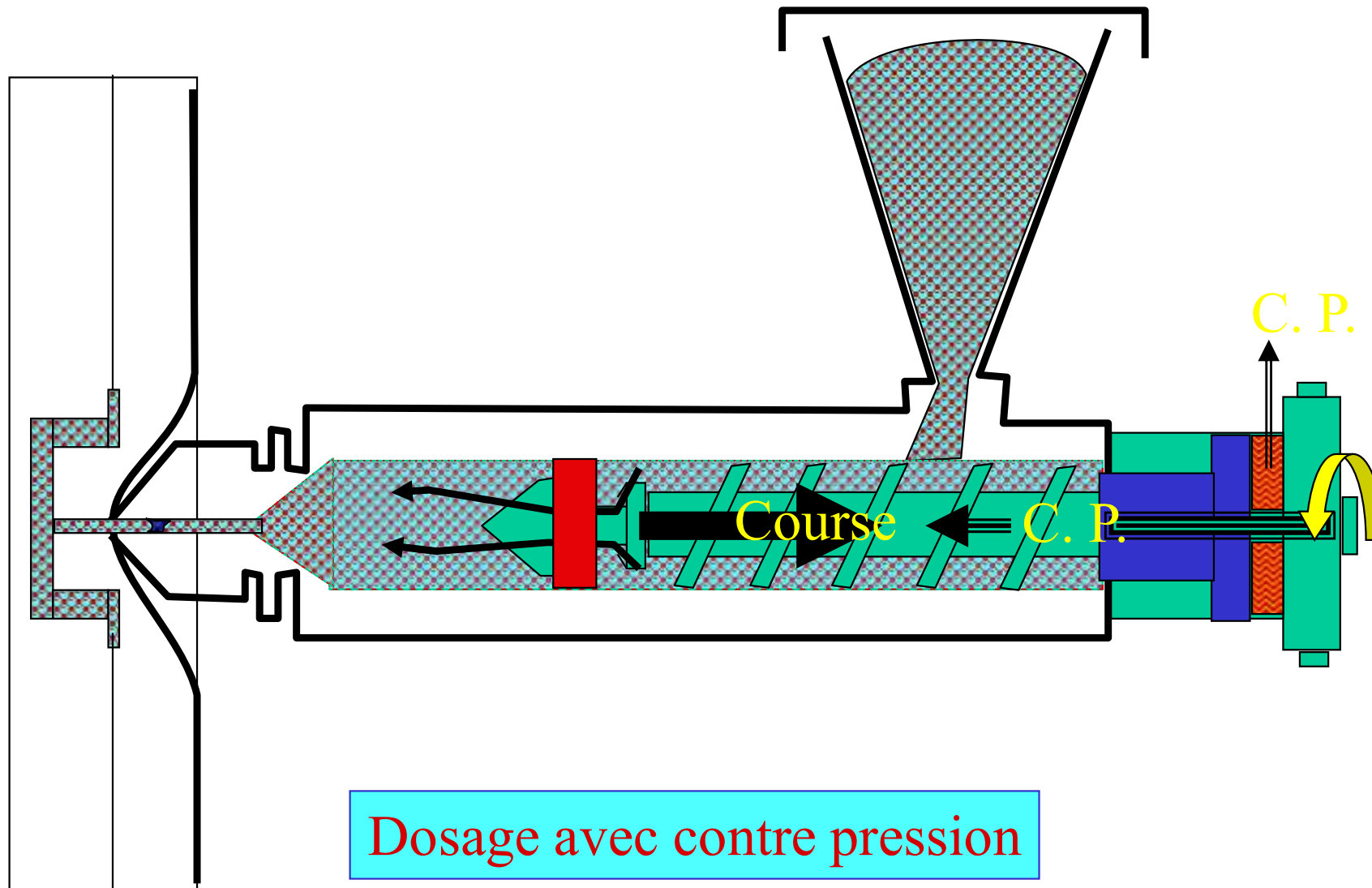
Eric BRAJE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

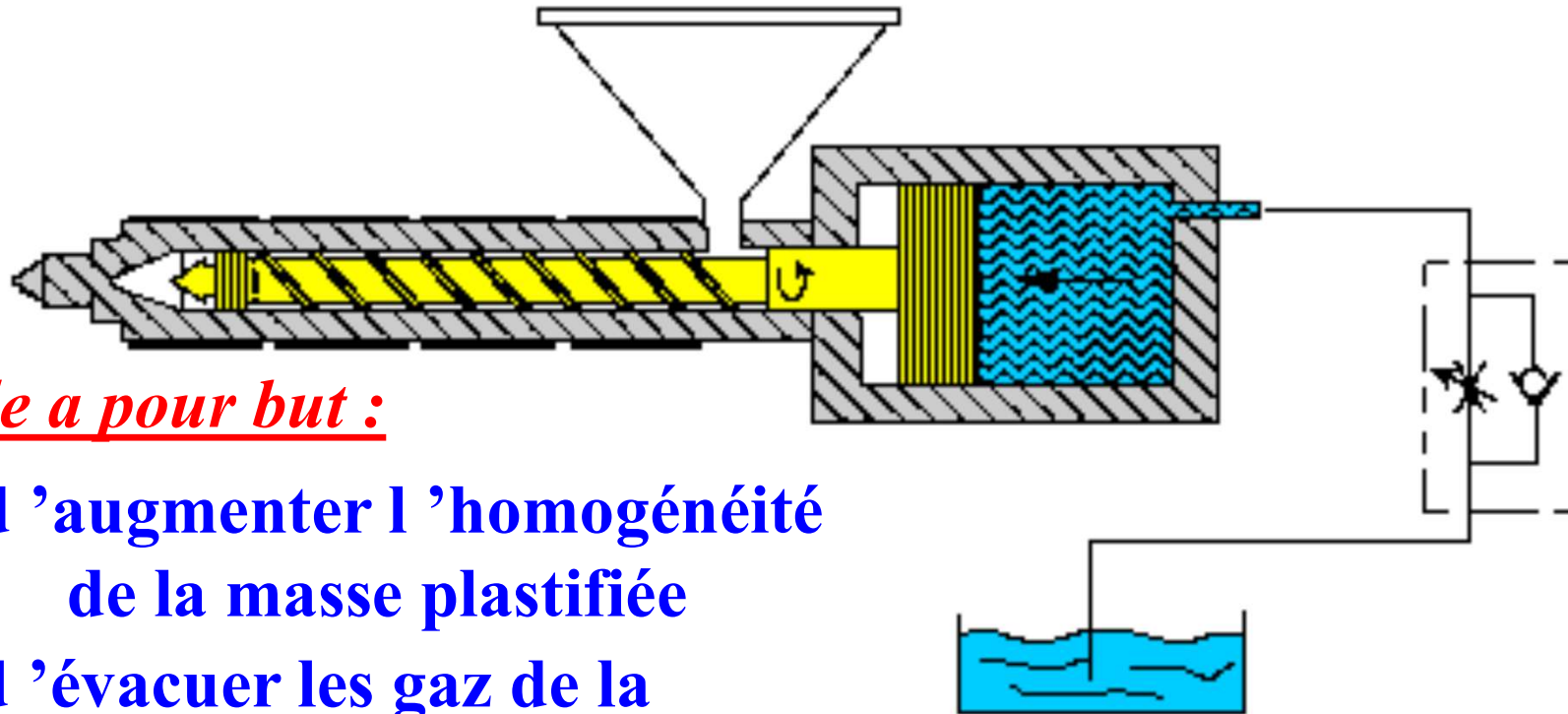






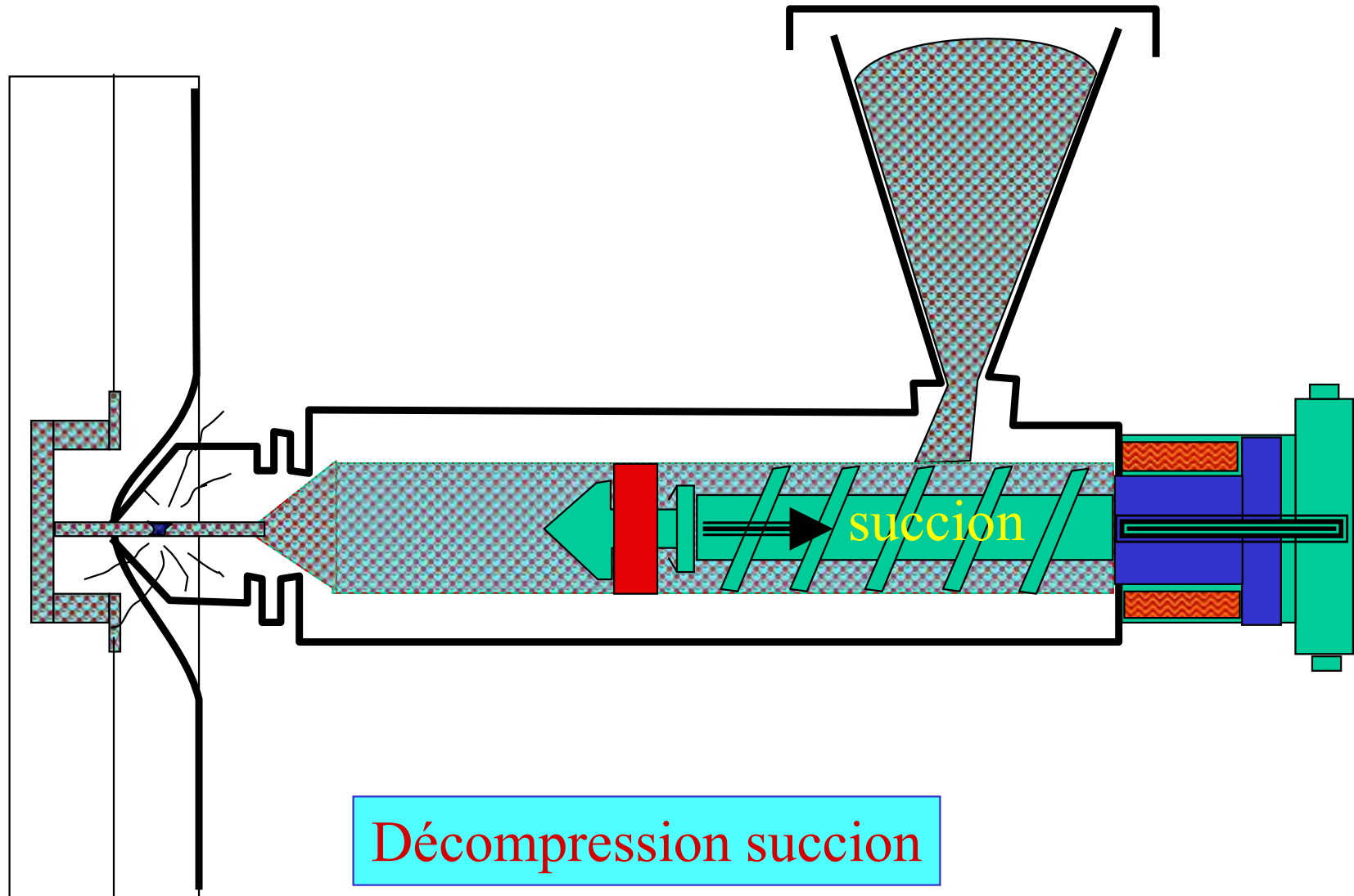


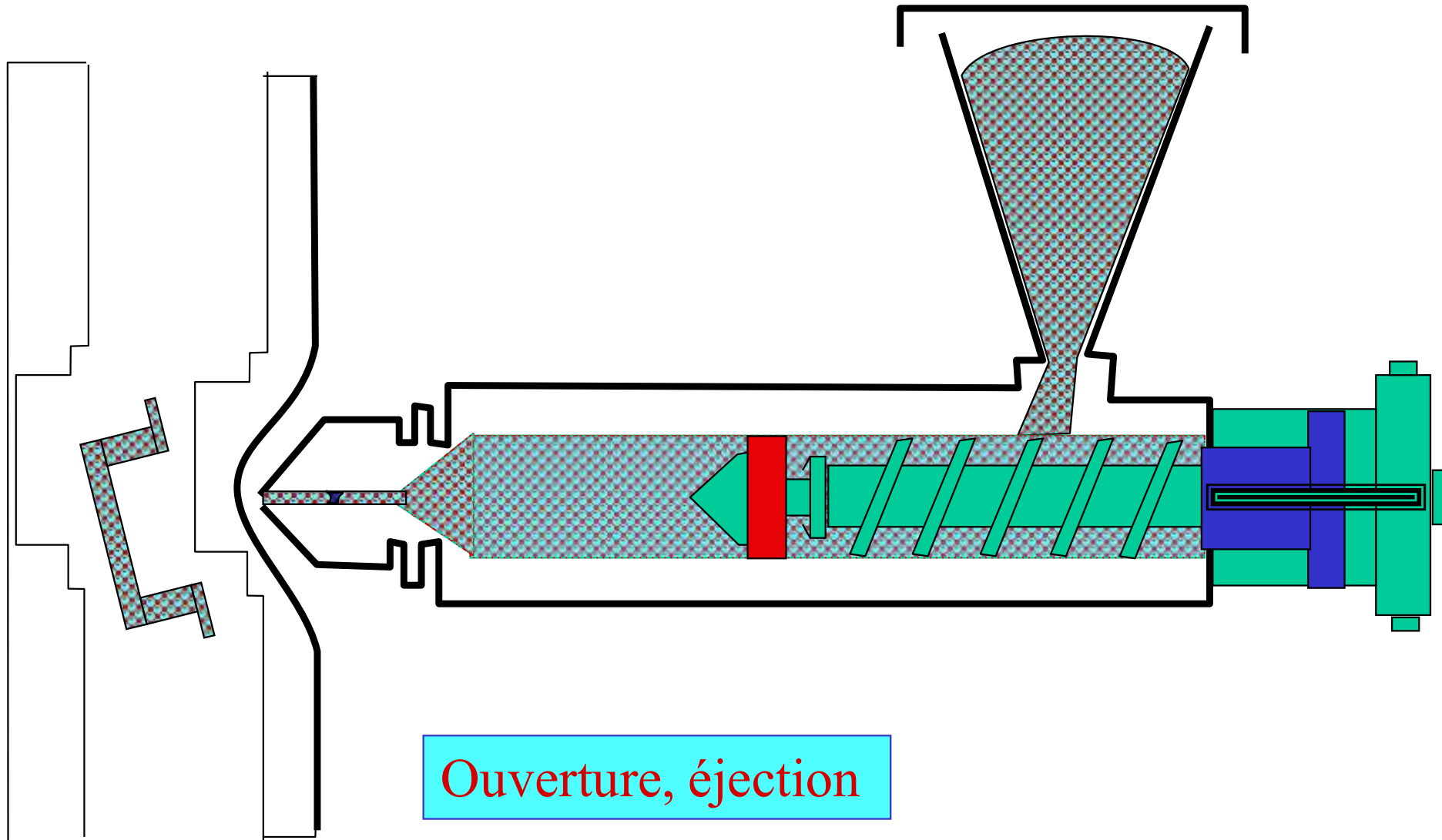
La contre pression est la pression que l'on exerce sur la vis d'injection, au moment de son recul, pendant la phase de dosage.



Elle a pour but :

- d'augmenter l'homogénéité de la masse plastifiée
- d'évacuer les gaz de la matière par la trémie
- d'augmenter la régularité du dosage





Chapitre 17

REGLAGE DES PARAMETRES D'INJECTION

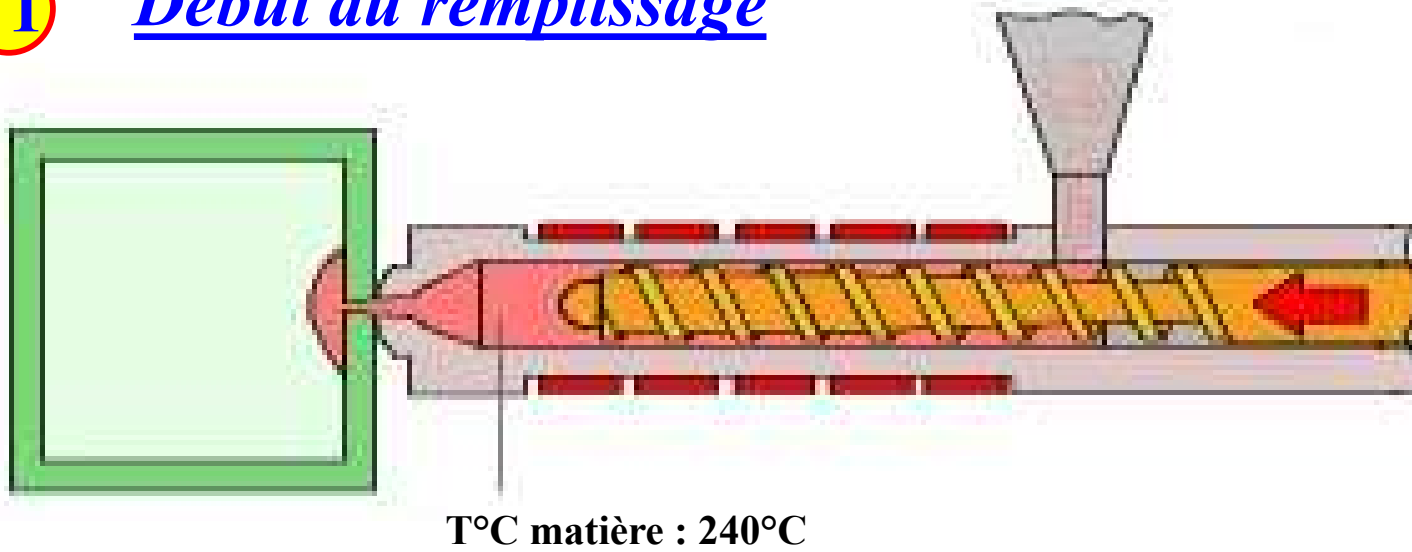
ANALYSE DES PHASES D'INJECTION :

- *Phase dynamique*
- *Phase statique*

- *Phase dynamique*

1 Début du remplissage

T°C moule :
20°C

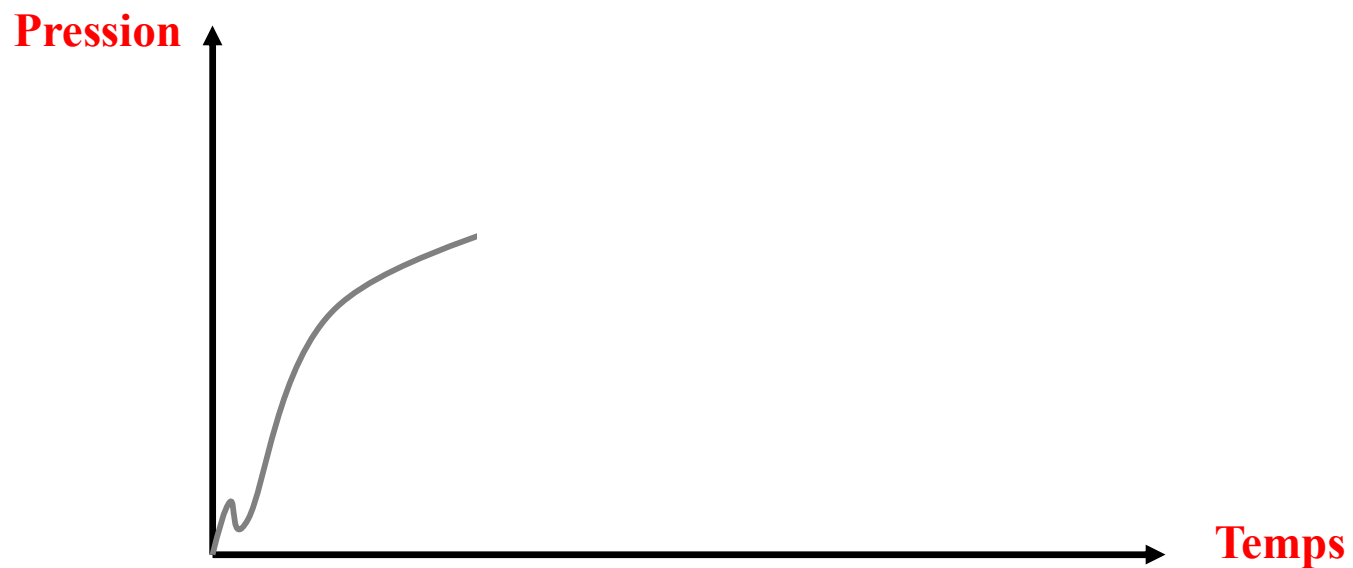
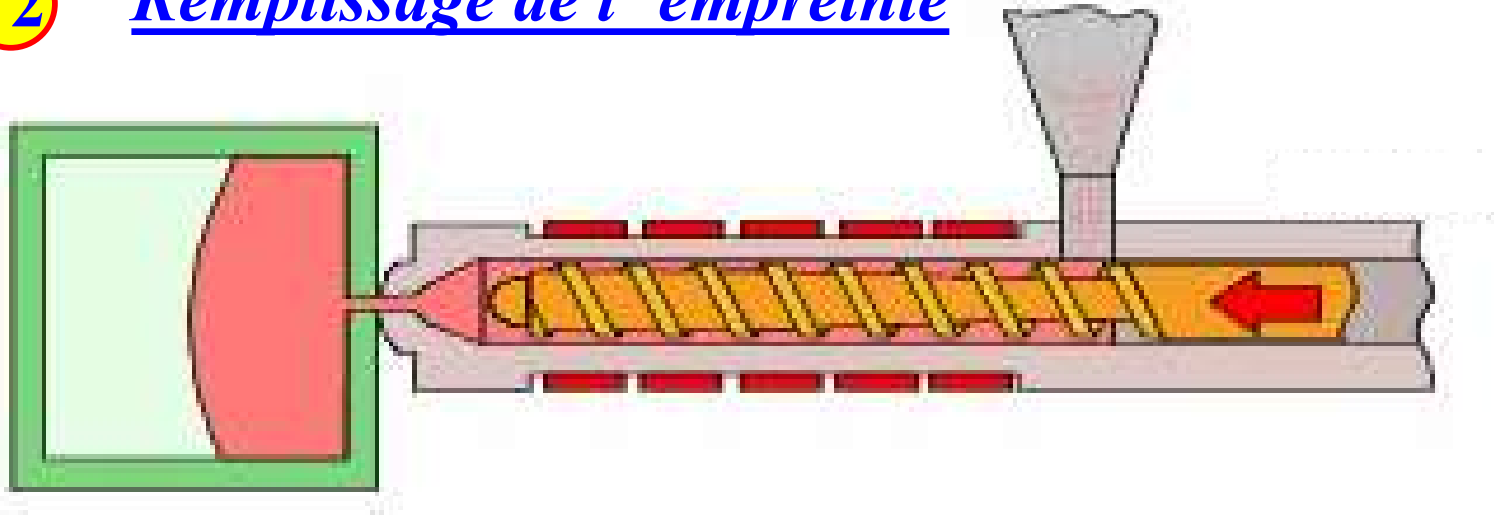


Pression



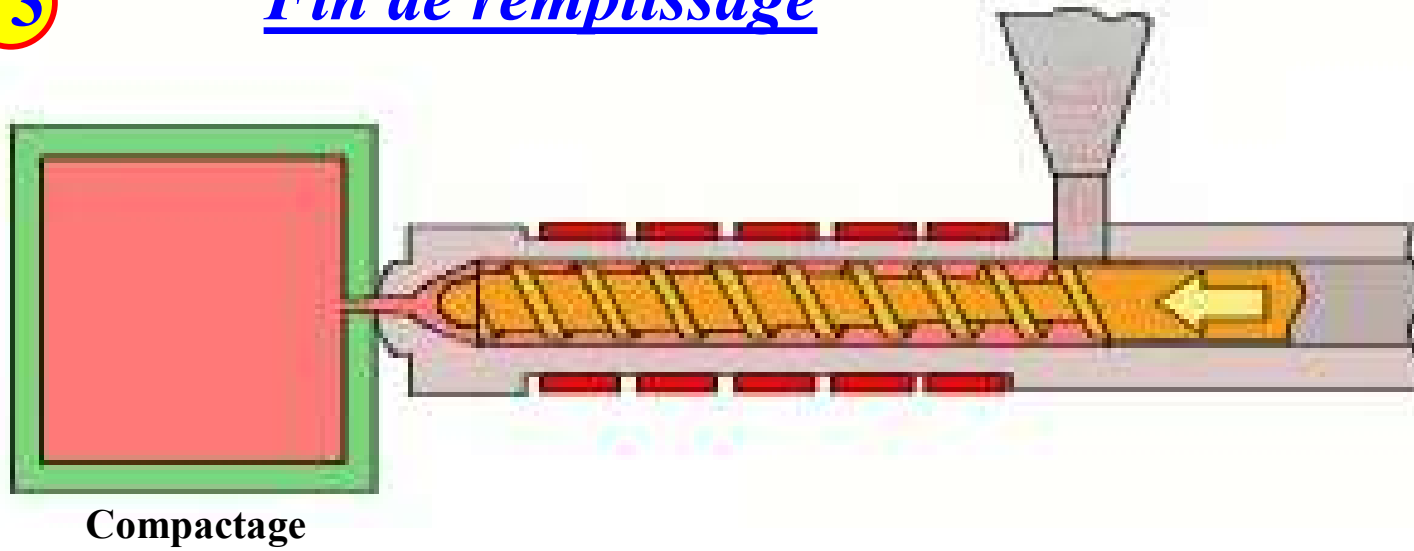
Temps

2 Remplissage de l'empreinte



3

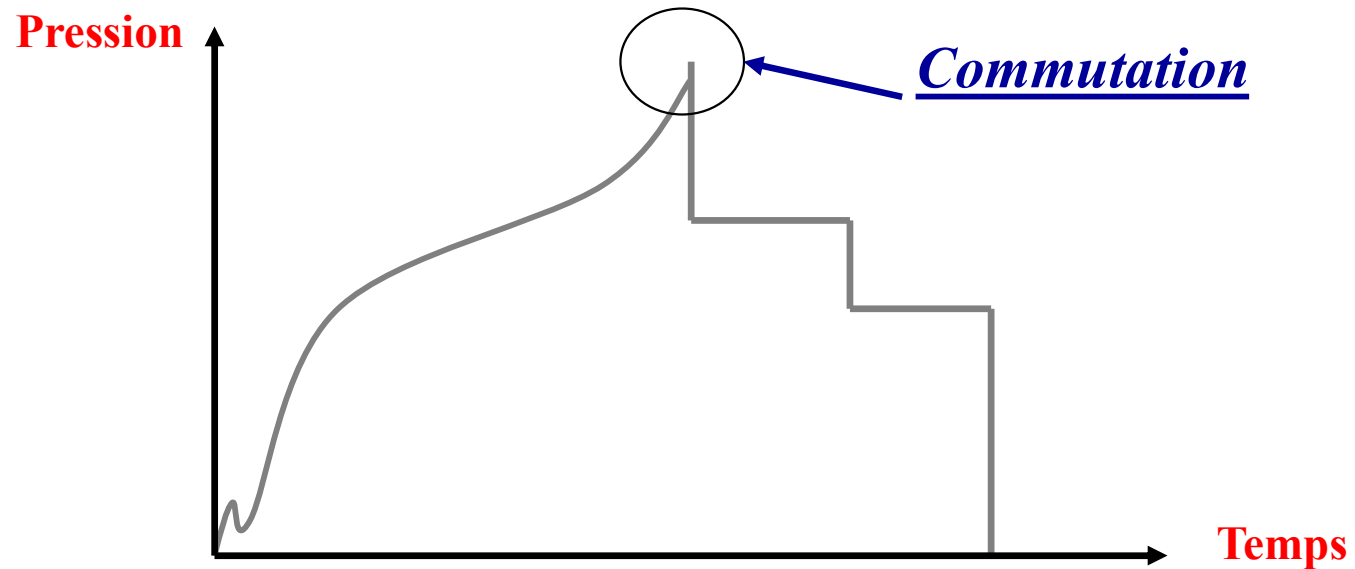
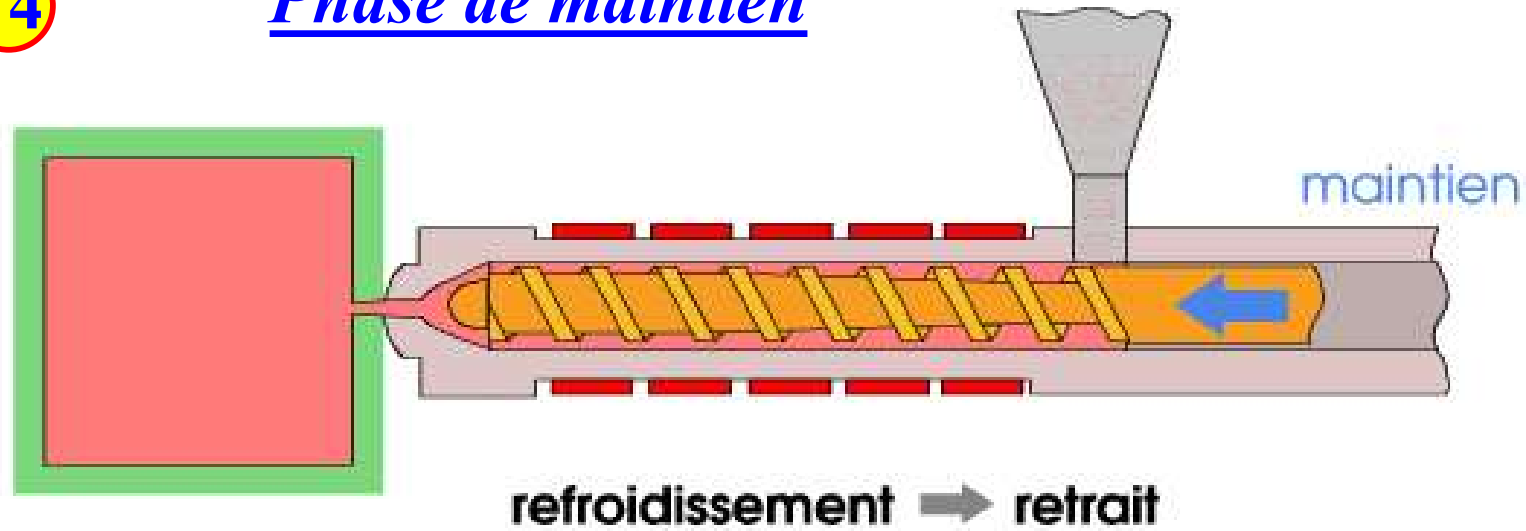
Fin de remplissage



- *Phase statique*

4

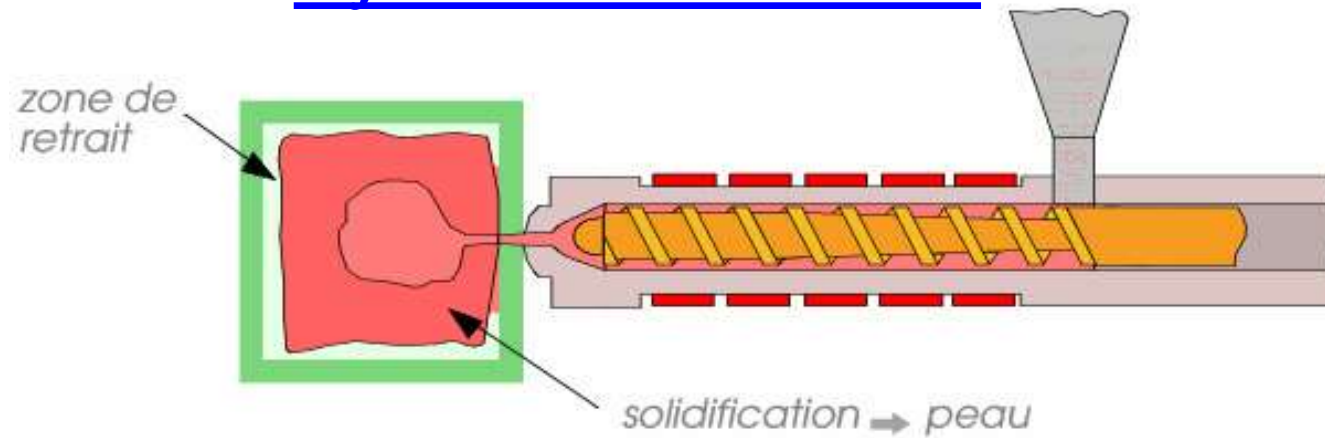
Phase de maintien



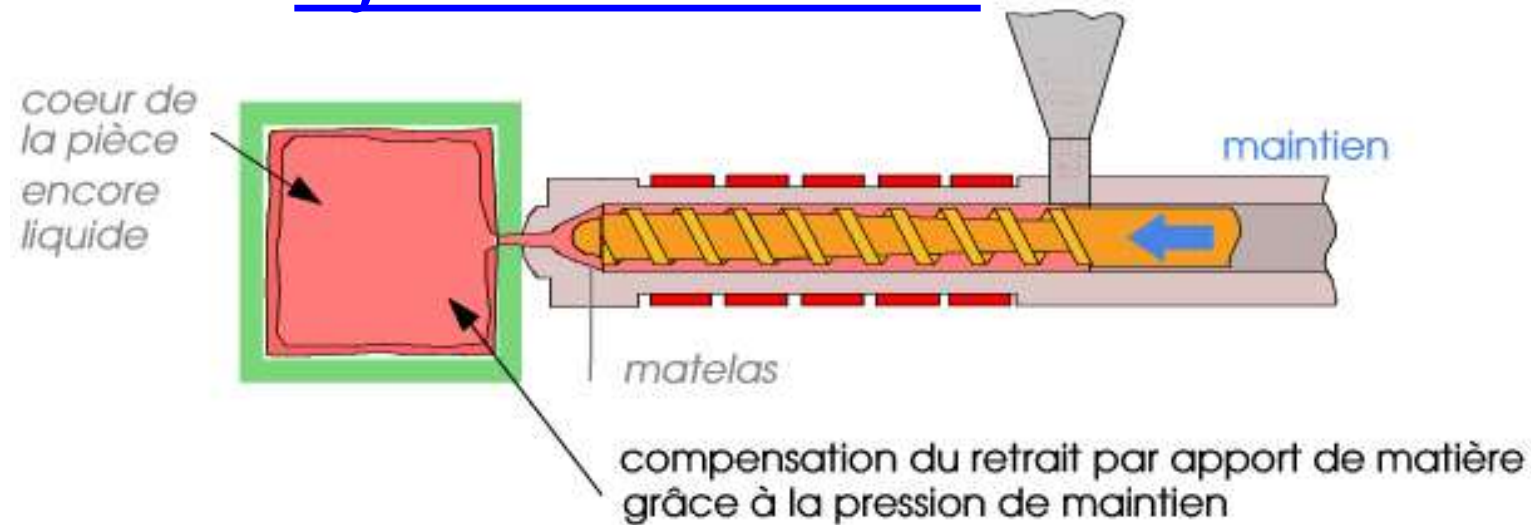
Mais au fait, A quoi sert le maintien?



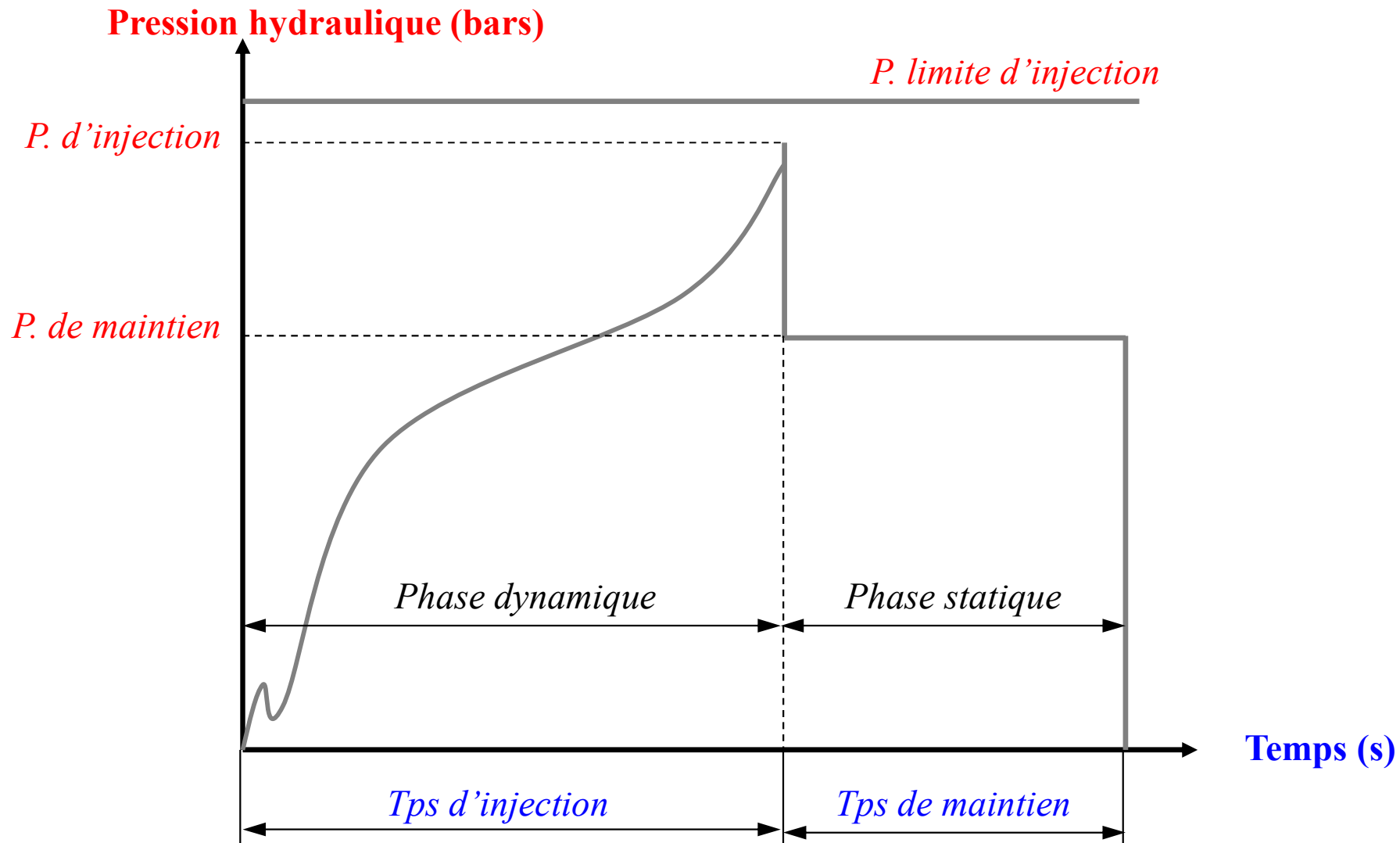
Injection sans maintien



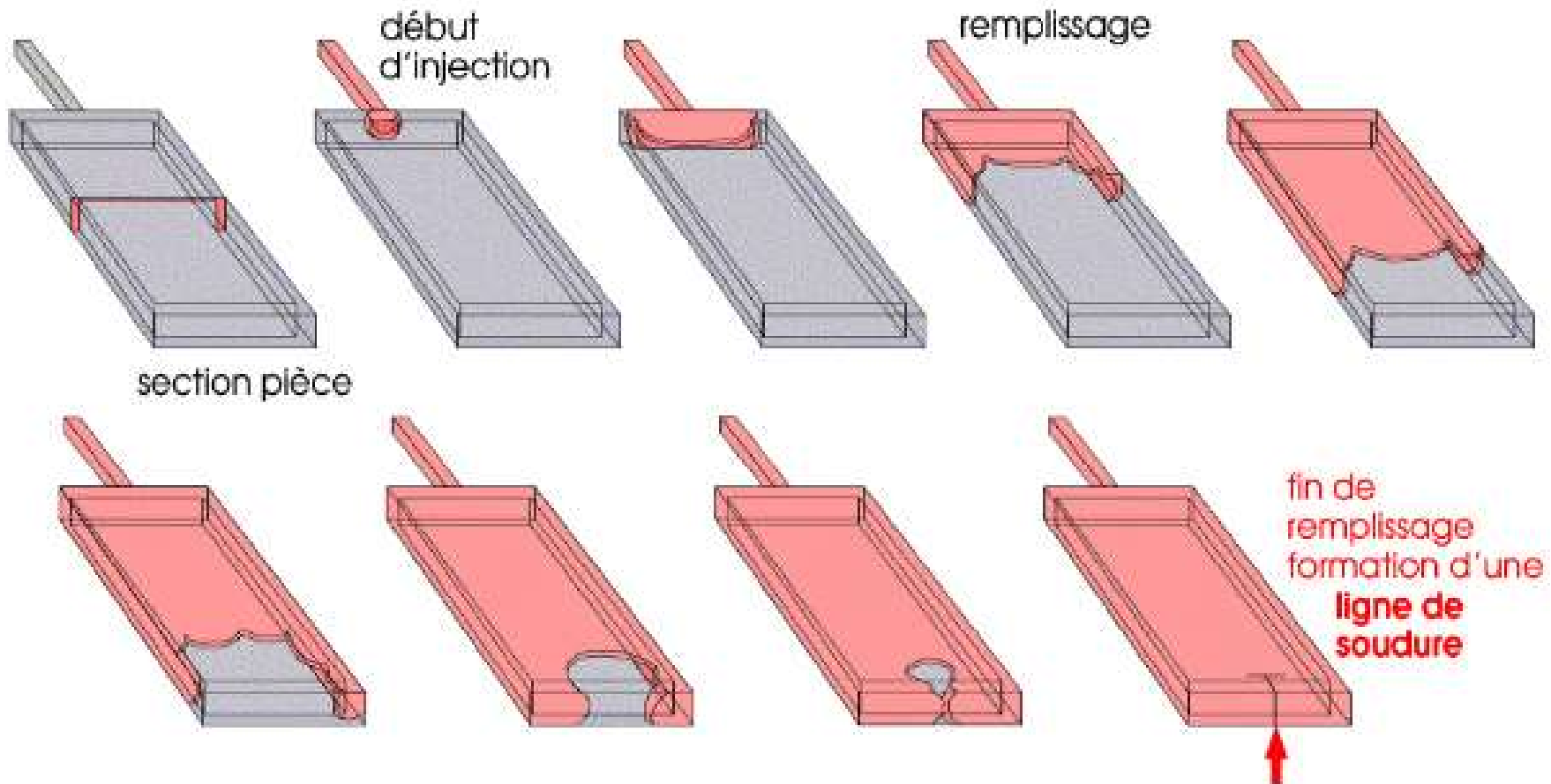
Injection avec maintien

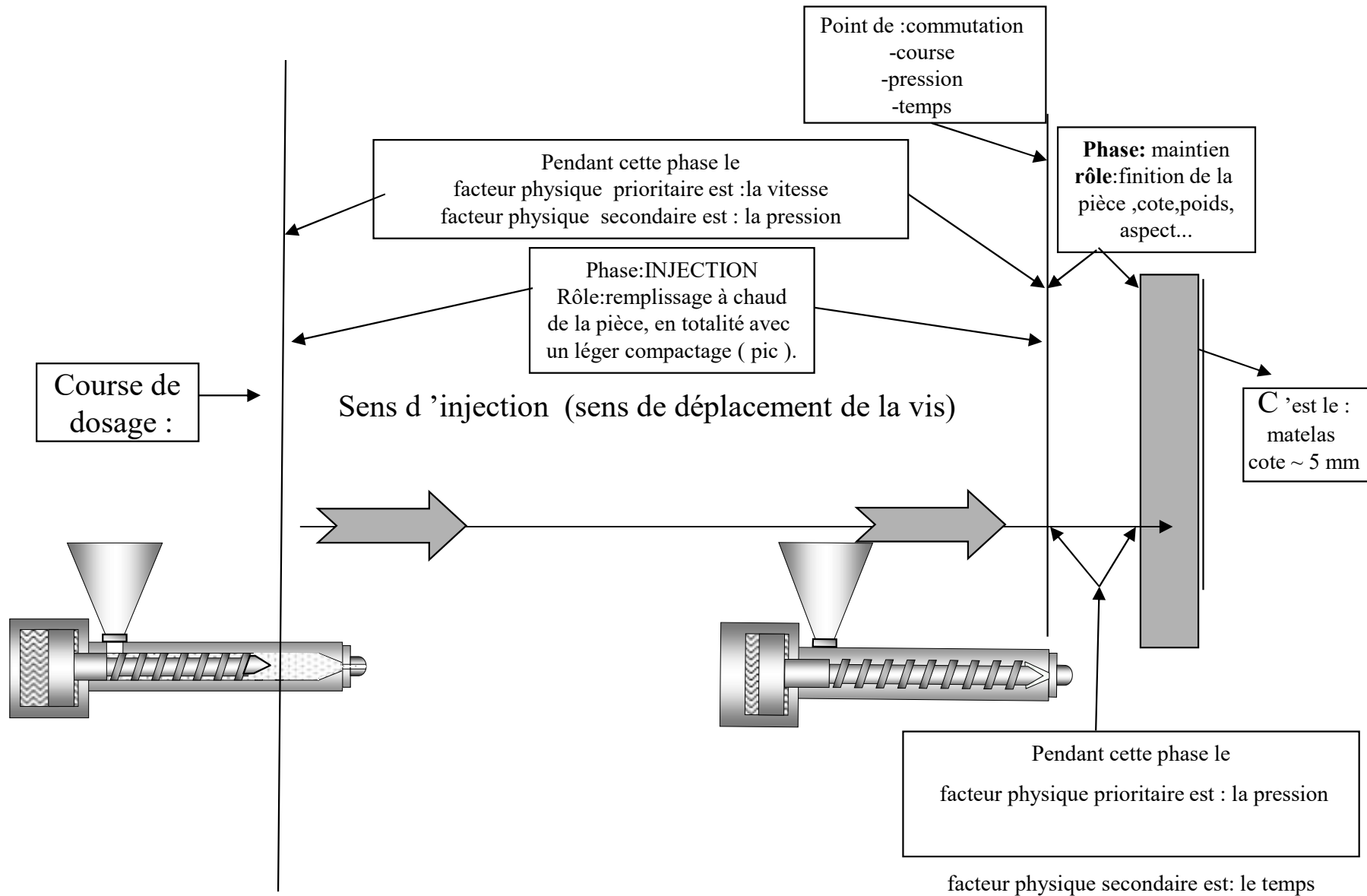


Analyse de la courbe de pression



Analyse du remplissage d'une empreinte







5

20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

	Cons.	Réel			Cons.	Réel
Temps controle cycle [s]	40.0	23.78	Recul de vis	[mm]	35.0	0.00
Temps de blocage [s]	0.00	0.00	Fin de dosage	[mm]	32.0	3.22
Temps de pause [s]	0.00		Matelas matière	[mm]		0.00
Temps d'injection [s]		0.00	PC ch.de v	☒ [mm]	8.0	3.22
Temps de dosage [s]		0.00	PC Temps	☐ [s]	0.00	0.00
			PC P_hyd.	☐ [Bar]	0	8
Pression injection [Bar]	160	8				
Vitesse injection [cm3/s]	30					
manuel [cm3/s]	21					
Autoris.maint.hydr. [s]	0.00					
Temps maintien [s]	4.50		Profil injection	☐		
Pression maintien [Bar]	45	45	Profil maintien	☐		
Temps refroidiss. [s]	12.00		Profil dosage	☐		
Retard de dosage [s]	0.50					
Vitesse rotation [U/min]	100	0				
Contre pression [Bar]	0					
Contre prs.manuel [Bar]	0					

Profil
dosageProfil
injectionProfil
maintien

U.I.

MJE

UDMA
24468

Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

	Cons.	Réel		Cons.	Réel
Temps controle cycle [s]	40.0	23.78			

Le contrôle du temps de cycle est un paramètre important qui permet d'arrêter le cycle de la presse en cas

- Incident de moulage
- Défaut auxiliaire, noyaux ou robot
- Trémie vide (pas de plastification)
- Goutte froide à l'injection (voir sécurité temps d injection)





20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons. | Réel |

Cons. | Réel

Temps de blocage [s] 0.00 | 0.00 |

Le contrôle du temps de blocage permet de couper les chauffes, la pompe et les canaux chauds après un incident

Si la valeur à été réglée à « 0 », les auxiliaires ne seront pas stoppés

Profil
dosageProfil
injectionProfil
maintien

U.I.

MWE

VDMA
24468

Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

	Cons.	Réel		Cons.	Réel
--	-------	------	--	-------	------

Temps de pause	[s]	0.00
----------------	-----	------

Le temps de pause peut être utilisé au cas où la pièce éjectée ne pourrait pas être évacuée avant la relance de cycle et la fermeture du moule

L'option « relance cycle après passage devant cellule photoélectrique » est intéressante pour éviter que le moule referme sur la pièce mal éjectée





5

20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons.

Réal

Cons.

Réal

Temps d'injection [s]

0.00

Temps réel d'injection

Temps de dosage [s]

0.00

Temps réel de dosage

Profil
dosageProfil
injectionProfil
maintien

U.I.

MWE

VDMA
24468

Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

- **Le temps d'injection :**

- Lors de la phase d'injection, ce paramètre est fonction de la vitesse d'injection, il ne sera donc pas réglé directement.
- Il est cependant intéressant d'en tenir compte pour visualiser la stabilité du process
- Tout comme la pression, ce temps ne se programme pas. On affichera un temps limite qui sera supérieure à la valeur lue.
- Dans le cas ou le point de commutation ne serait pas atteint, le temps d'injection alors dépassé provoquerait la mise en sécurité de la machine.



20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons.

Réel

Cons.

Réel

Pression injection [Bar]

160

8

Pression réelle pendant la phase d injection

Limitation de la pression d'injection

Cette pression ne doit jamais être limitée

Par sécurité ce paramètre doit être réglé à

la valeur de pression de commutation +200 bar spécifiques (20 bar hydraulique)

Profil
dosage

Profil
injection

Profil
maintien

U.I.

MWE

VDMA
24468



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

- **La pression d'injection :**

- La pression d'injection est la pression nécessaire au remplissage de ou des empreintes ainsi que du système d'alimentation (carotte), c'est la phase dynamique.
- Pour les matières thermoplastiques, la pression dépend :
- de la nature de la matière (charge, fluidité)
 - de l'outillage :
 - forme de l'empreinte
 - procédé d'alimentation,
 - état de surface de l'empreinte
- Sur les machines actuelles, la pression d'injection réelle nécessaire ne peut être que lue. Il est cependant nécessaire de la limiter au cas où la presse ne commute pas et ce pour éviter le bourrage du moule.
- Au démarrage, on doit programmer la pression limite la plus faible possible indiquée par le fournisseur de matière .
- Pour affiner, on doit ensuite programmer une pression maxi de 10 à 20 % supérieure au pic de commutation.



20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons. | Réel |

Cons. | Réel

Vitesse injection[cm3/s] 30
manuel[cm3/s] 21

Vitesse d'injection ou 1^{er} palier de vitesse
en cas de profil injection

Limitation de la vitesse d'injection en cas de
purge en manuel (risque de brulure par
projection)

Profil
dosage

Profil
injection

Profil
maintien

U.I.

MJE

VDMA
24468



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Réglage de la phase dynamique de l'injection

- **La vitesse d'injection :**
 - La vitesse d'injection est la vitesse à laquelle la matière est poussée dans le moule.
 - Elle est fonction :
 - de la nature de la pièce
 - des formes de la pièce (épaisseur, longueur, complexité)
 - du mode d'alimentation

Quels sont les paramètres importants

Vitesses d' **Injection**

- Démarrer avec une vitesse d'injection de 50% de la valeur
 - Si la pièce sent le brulé, réduire la vitesses
 - Si la pièce à des vagues ou du délaminage, augmenter la vitesse d'injection
 - Si la pièce sent le brulé, réduire la vitesse
 - Déterminer les segments de remplissage pour un éventuel profil
 - En cas de multi empreintes, faire un incomplet et équilibrer les cavités en --
modifiant les températures de canaux chauds
 - Utiliser un profil lent-rapide-lent pour réduire la force de fermeture
 - Utiliser un profil rapide-lent si il n'y a pas de décompression (ABS)
-
- **utiliser l'accumulateur si le rapport écoulement /épaisseur est > 250**

- **Avec une vitesse d'injection élevée :**

- échauffement de la matière d'où fluidité plus importante
- diminution de la gaine solidifiée entraînant un meilleur écoulement de la matière
- évite le refroidissement prématuré de la matière avant la fin du remplissage de ou des empreintes d'où suppression ou diminution des lignes de soudures
- permet l'obtention :
 - d'un bel état de surface
 - de pièces à parois minces
 - de pièces complexes

- **Avec une vitesse d'injection faible :**
 - obtention de pièces transparentes
 - obtention de pièces de bonnes résistances mécaniques
 - obtention de pièces épaisses
 -
- La vitesse d'injection sera réglée en fonction de la matière et des caractéristiques à obtenir. 50 % est une bonne base de départ .On injectera ensuite avec une vitesse assez élevée au démarrage. Elle sera ensuite affinée selon les défauts apparents (brûlures, bavures, ...)
- possibilité de programmer des paliers d 'injection



20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons. | Réel |

Cons. | Réel

Autoris.maint.hydr. [s] 0.00

En cas de commutation par la pression, il est parfois nécessaire temporiser la lecture du capteur de pression d'injection afin de ne pas commuter sur une goutte froide

Profil
dosage

Profil
injection

Profil
maintien

U.I.

MWE

VDMA
24468

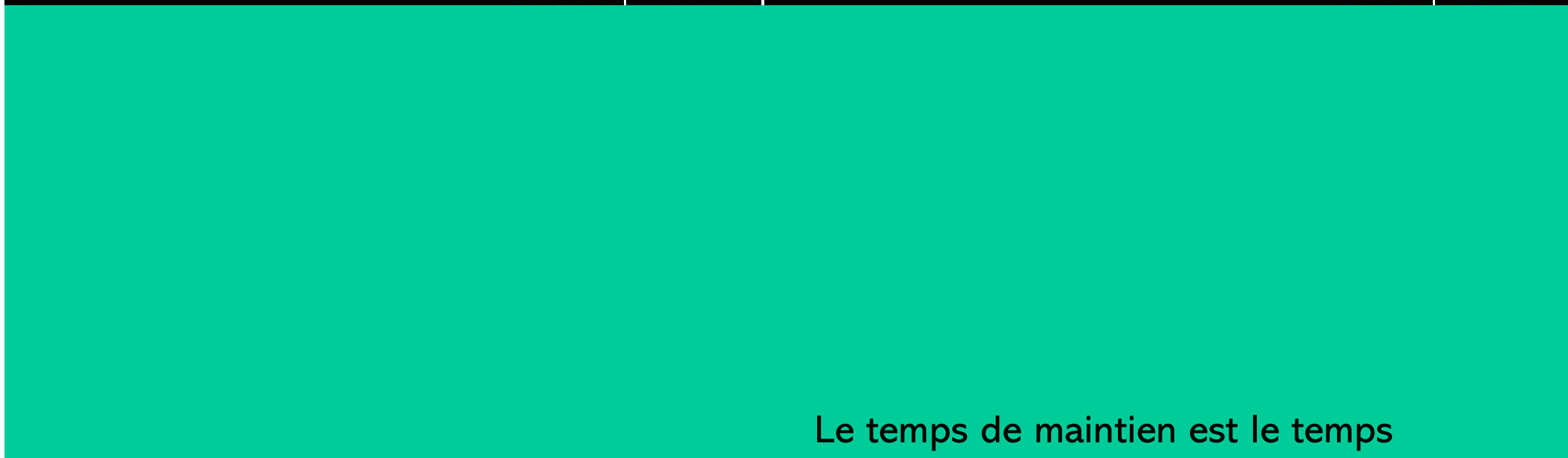


Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Cons.		Réel	Cons.		Réel
-------	--	------	-------	--	------



Temps maintien	[s]	4.50
----------------	-----	------

Le temps de maintien est le temps nécessaire au refroidissement du seuil d'injection . Lorsque le seuil est « gelé » il est inutile de continuer à pousser la matière sur une carotte dont le seuil est déjà froid. En cas d'utilisation de canaux chaud, il est possible de « boucher le bloc chaud » si le temps de maintien est trop long

	Profil dosage	Profil injection	Profil maintien	U.I.	MWE	VDMA 24468	
--	---------------	------------------	-----------------	------	-----	------------	--



Quels sont les paramètres importants

Temps de maintien

- **C'est le temps nécessaire pour refroidir le seuil d'injection**
- **Quand le seuil est gelé, la pression de maintien est inutile**
- **Augmenter le temps de maintien et vérifier le poids de la pièce**
- **Lorsque le poids n'augmente plus, c'est que le seuil est gelé**
- **Se référer à l'abaque de refroidissement des matières**

- **Le temps de maintien :**

- Le temps de maintien correspondant au temps de gel du seuil d'injection sera optimisé par la masse de la pièce. Le temps de maintien à afficher sera le temps pour lequel la masse de la pièce n'évolue plus.
- Le maintien va servir à gérer le retrait, obtenir le poids, les cotes, éviter les zones de contraintes...
- le temps de maintien maxi, correspond au temps de solidification des seuils d'injection

- **8 Réglage du refroidissement :**

- Le temps de refroidissement est le temps pendant lequel la matière va se refroidir dans le moule et se solidifier. Il doit être suffisant pour permettre au dispositif d'éjection d'agir sur des pièces relativement rigides afin d'éviter la déformation ou la casse des ces dernières.
- Le temps de refroidissement sera réglé de façon à ce que les éjecteurs ne marquent pas ou ne déforment pas la pièce lors du démoulage. Pour une première approche, on prendra 10 secondes par millimètre d'épaisseur de pièce.

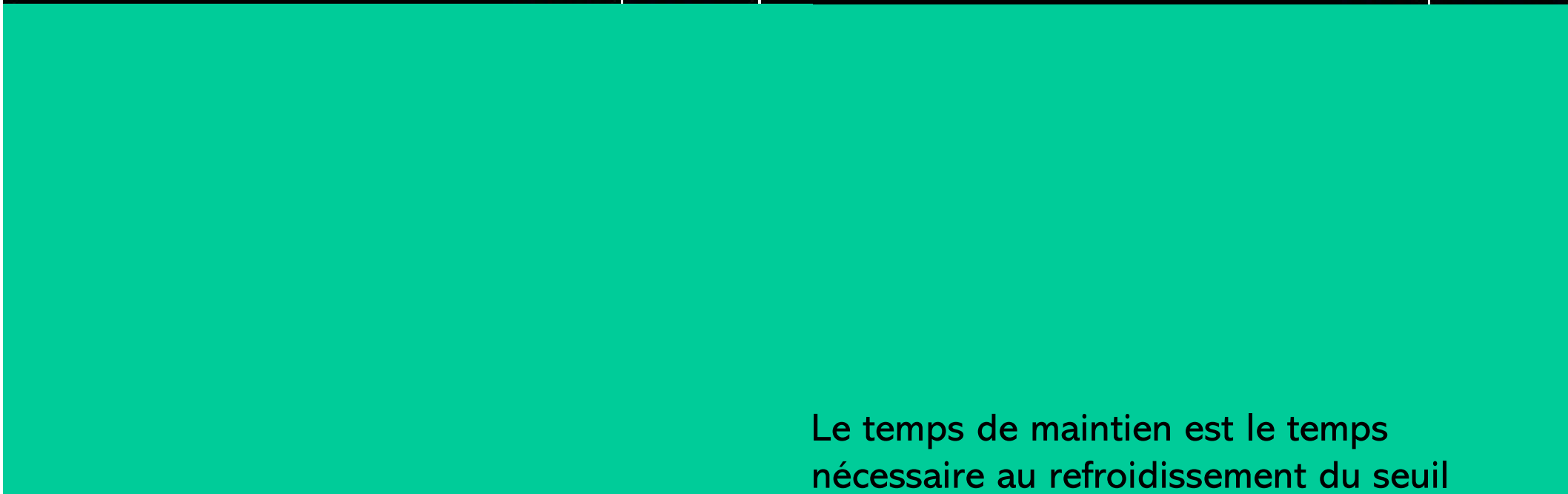


Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Cons.		Réel	Cons.		Réel
-------	--	------	-------	--	------



Pression maintien [Bar]	45	45
-------------------------	----	----

Le temps de maintien est le temps nécessaire au refroidissement du seuil d'injection . Lorsque le seuil est « gelé » il est inutile de continuer à pousser la matière sur une carotte dont le seuil est déjà froid. En cas d'utilisation de canaux chaud, il est possible de « bourrer le bloc chaud » si le temps de maintien est trop long

	Profil dosage	Profil injection	Profil maintien	U.I.	MJE	VDMA 24468	
--	---------------	------------------	-----------------	------	-----	------------	--



Réglage du maintien (phase statique ; post-pression):

- La pression et le temps de maintien ont pour but de compenser le retrait de la matière tout au long de son refroidissement et ce jusqu'à la solidification du seuil d'injection. Une fois ce seuil gelé, la pression de maintien n'a plus d'effet. Pour régler le temps de maintien, il faudra donc déterminer le temps de gel du seuil d'injection en fonction de la masse de la pièce.
- La pression de maintien est une pression appliquée sur la matière après la phase dynamique, lorsque la ou les empreintes ainsi que le système d'alimentation sont remplies. Cette pression est de l'ordre de 50 à 80 % de la pression d'injection. C'est la phase quasi-statique.
- Le passage en pression de maintien a lieu après la commutation.

- La pression de maintien doit être optimisée afin :
 - de donner une pièce avec les qualités demandées (poids, dimensions)
 - d'éviter les variations importantes de pression sur la matière
 - d'éviter la formation de retassures dues au retrait de la matière
 - d'éviter le bourrage de la matière dans le moule (casse ou torsion de la pièce lors du démoulage)
- La pression de maintien sera réglée nulle lors du réglage de remplissage. Par la suite, sa valeur sera comprise entre 50 et 80 % de la pression relevée lors de la commutation.
- Dans le cas d'une matière amorphe, elle pourra se faire par paliers avec 50% de la pression de commutation.
- Dans le cas d'une matière semi cristalline ou cristalline, elle pourra être constante et sera égale à 80 % de la pression de commutation
- Elle peut être optimisée par le poids pièce

Quels sont les paramètres importants

Pression de maintien

- Démarrer sans pression de maintien jusqu'à ce que la pièce soit pleine
- Epaisseur de 0,3 à 1,5, $PM < PINJ$
- Epaisseur de 1,5 à 2, $PM = PINJ$
- Epaisseur de 2 à 3, $PM > PINJ$
- $P \text{ maintien} = 1,25 \times P \text{ empreinte}$
- Regarder le curseur d'injection qui ne doit jamais reculer ni s'arrêter
- Le maintien influence la côte et le poids de la pièce
- Le maintien influence l'aspect de la pièce
- Le maintien influence la fragilité de la pièce

Cons.

Réal

Cons.

Réal

- Le temps de refroidissement est le temps pendant lequel la matière va se refroidir dans le moule et se solidifier. Il doit être suffisant pour permettre au dispositif d'éjection d'agir sur des pièces relativement rigides afin d'éviter la déformation ou la casse des ces dernières.
- Le temps de refroidissement sera réglé de façon à ce que les éjecteurs ne marquent pas ou ne déforment pas la pièce lors du démoulage. Pour une première approche, on prendra 10 secondes par millimètre d'épaisseur de pièce.

Le temps de refroidissement dépend de l'épaisseur de paroi de la pièce
En règle générale on calcule 3 à 4 fois l'épaisseur au carré

Temps refroidiss. [s] 12.00

Profil
dosage

Profil
injection

Profil
maintien

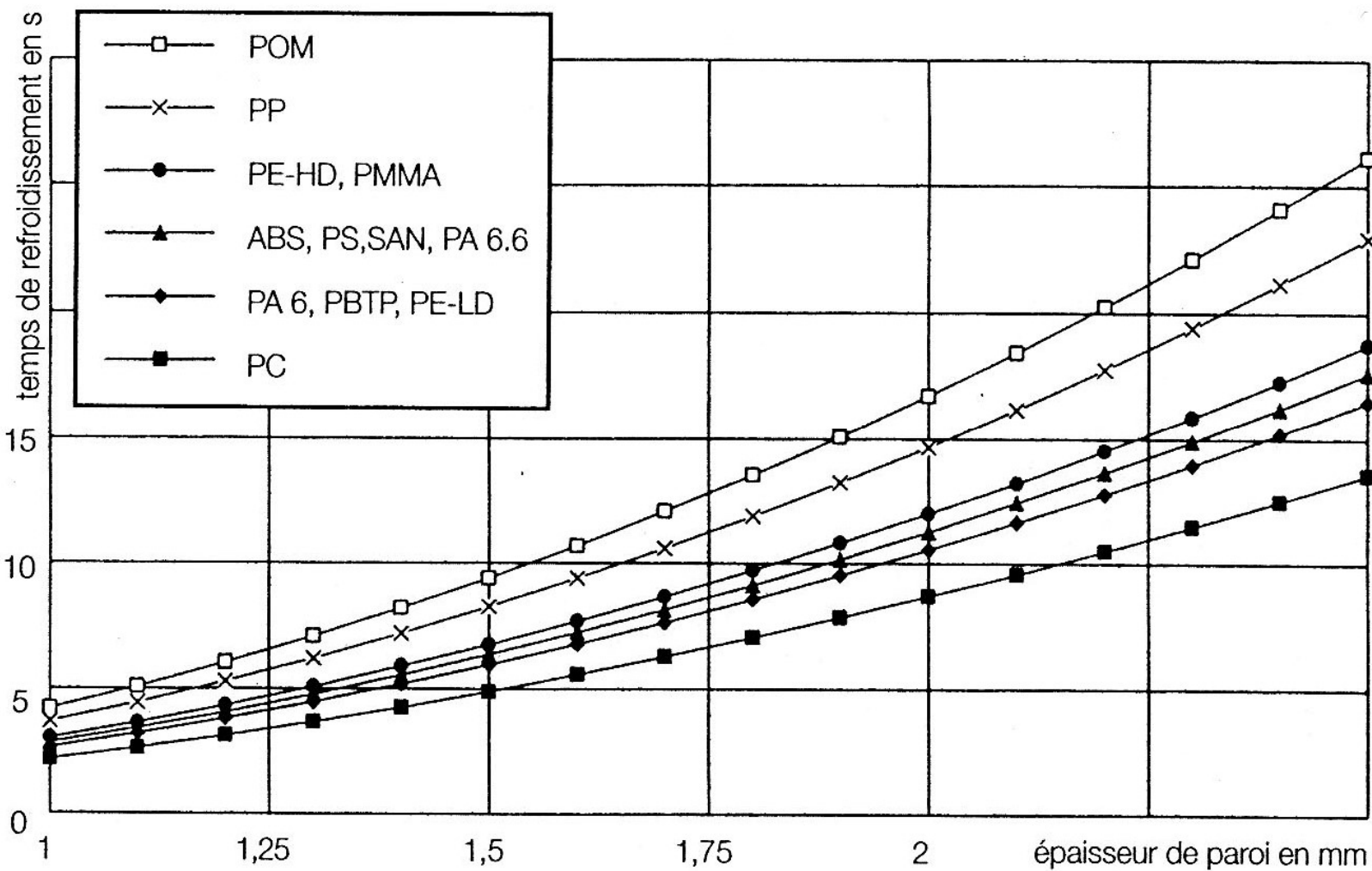
U.I.

MJE

VDMA
24468



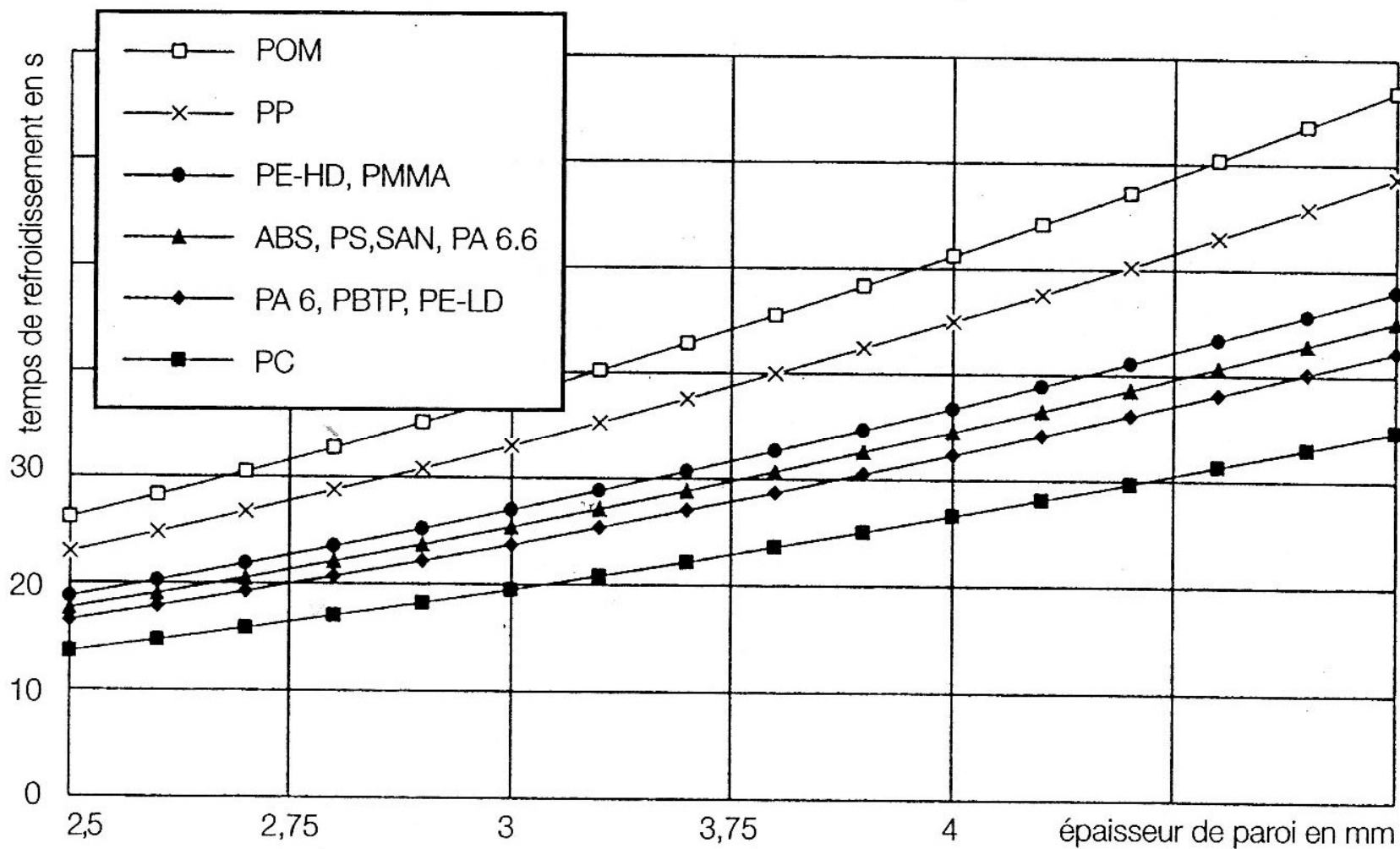
ABAQUE TEMPS DE REFROIDISSEMENT/ EPAISSEUR



5.2 Temps de refroidissement en fonction de l'épaisseur de paroi (1 à 2,5 mm)



ABAQUE TEMPS DE REFROIDISSEMENT/ EPAISSEUR



5.2 Temps de refroidissement en fonction de l'épaisseur de paroi (2,5 à 4 mm)



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

CALCUL DU TEMPS DE REFROIDISSEMENT

PS	2,82 x s ²
ABS	2,82 x s ²
PE-LD	2,64 x s ²
PE-HD	3,00 x s ²
PMMA	3,00 x s ²
PA6	2,64 x s ²
PA6.6	2,82 x s ²
PP	3,67 x s ²
POM	4,18 x s ²
PC	2,17 x s ²
PBT	2,64 x s ²
SAN	2,82 x s ²





20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons.

Réal

Cons.

Réal

Le temps de retard de dosage peut être utile lorsque le temps de refroidissement est très long (exemple PVC) pour éviter de doser trop tôt et générer une dégradation de la matière et une goutte froide par la perte des calories à la buse dans le cas d'un recul ponton après dosage

Retard de dosage [s] 0.50

Profil
dosageProfil
injectionProfil
maintien

U.I.

MWE

VDMA
24468

Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS



5

20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons.

Réal

Cons.

Réal

Vitesse rotation [U/min] 100 0

Profil
dosageProfil
injectionProfil
maintien

U.I.

MJE

VDMA
24468

Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Quels sont les paramètres importants

Vitesse de dosage

- **Se conformer aux données du fabricant de matière**
- **Doser en temps masqué pendant le temps de refroidissement**
- **Doser lentement afin d'avoir un temps de dosage constant**
- **Une vitesse de dosage trop rapide = défauts d'aspect, infondus**

MATIERES vitesse circonférentielle

PE	0,35	à	0,45	m/sec
PP	0,35	à	0,40	m/sec
PS	0,30	à	0,40	m/sec
ABS	0,20	à	0,25	m/sec
ABS/PC	0,25	à	0,30	m/sec
PC	0,20	à	0,30	m/sec
PMMA	0,15	à	0,25	m/sec
PA	0,25	à	0,35	m/sec
PPS	0,15	à	0,20	m/sec
MATIERES avec FV	0,15	à	0,20	m/sec

- **La vitesse de rotation de la vis :**
 - La vitesse de rotation de la vis lors du dosage est fonction :
 - de la matière
 - du diamètre et de la forme de la vis
 - de la puissance de son moteur d'entraînement
- Les vitesses de rotation de vis conseillées sont de l'ordre de 30 à 200 tours/min suivant la matière utilisée.(attention à la vitesse circonférentielle)
- La vitesse de rotation de la vis dépendra de la matière
 - PVC : 0.10 -0.15 m/s
 - POM, PA: 0.5 -0.55 m/s
 - PMMA, PC : 0.25 - 0.3 m/s
 - de 30 à 200 tours/ min
 - PS, ABS, PE, PP(0.80 -0.85 m/s)
 - jusqu'à 540 tours/ min

CALCUL DE LA VITESSE DE ROTATION DE VIS EN NOMBRE DE TOURS PAR MINUTE

$$V = \frac{V_u}{\text{Diametre de vis} \times 3,14} \times 60\,000$$

V_u = vitesse circonférentiel en m/s (entre 0,05 et 0,6 m/s)

D = Diamètre vis en mm

$$\Pi = 3,14$$



CALCUL DE LA VITESSE DE ROTATION DE VIS EN mm/SEC

$$\frac{V \text{ (u/min)} \times \text{Diametre de vis} \times 3,14}{60}$$

$$V_u =$$

60

V_u = vitesse circonférentiel en m/s (entre 50 et 600 mm/s)

D = Diamètre vis en mm

$$\Pi = 3,14$$

NOTA:	0.150m/se MATIERES SENSIBLES 0.300m/se MATIERES STANDARD 0.500m/se MATIERES NECESSITANT UN FORT AUTO-ECHAUFFEMENT
--------------	---

RESULTAT

$$V_c = (P_i \times D \times N) / 1000$$

V_c	Vitesse circonférentielle metre/sec
P_i	3,14116
D	Diametre vis mm
N	Nombre de tours par seconde

Exemple

MATIERE
DIAMETRE DE VIS
VITESSE CIRCONFÉRENTIELLE

PS choc

35

0.35

ROTATION A AFFICHER SUR PRESSE

191 Tours/minute



Cons. | Réel

Cons. | Réel

Contre Pression

- Se conformer aux données du fabricant de matière (50 à 100 bar)
- Augmenter jusqu' à coloration parfaite
- Augmenter jusqu'à temps de dosage constant
- Vérifier le cisaillement de la matière à la page température.
- Utiliser un profil dégressif pour libérer la pression sur la bague du clapet

Contre pression [Bar]

0

Contre prs.manuel [Bar]

0

Profil
dosageProfil
injectionProfil
maintien

U.I.

MJE

VDMA
24468

- **La contre-pression :**

- La contre-pression est une pression hydraulique réglable qui agit sur la vis en s'opposant au recul de celle-ci pendant la phase de dosage.
 - Elle a pour rôle de :
 - chasser l'air entraîné par les granulés de matière lors du dosage
 - éviter d'avoir des gaz, brûlures, bulles
 - assurer une bonne homogénéisation et une meilleure plastification de la matière, notamment lors de l'emploi d'un colorant
- La valeur de la contre pression généralement utilisée est de l'ordre d'environ 10 à 20 % de la pression d'injection. Une valeur trop importante risquerait d'empêcher le recul de la vis.
- La contre pression est également fonction de la matière transformée. Les contre-pression conseillées sont de l'ordre de 5 à 10 bars et 10 à 30 bars dans le cas d'une coloration.
- Dans le cas d'une grande course de dosage il est utile de programmer des paliers de contre-pression croissants.



Cons.

Réel

Cons.

Réel

Recul de vis

r

[mm]

35.0

0.00

Décompression

- Avant dosage pour libérer la pression dans le barreau chaud
- Après dosage pour éviter les fuites de matière à la buse
- Entre 5 à 10 mm après dosage pour remplacer la bague du clapet
- Si pas de décompression (ABS), utiliser 1^{er} palier d'injection rapide

Profil
dosage

Profil
injection

Profil
maintien

U.I.

MJE

VDMA
24468



Quels sont les paramètres importants

Décompression

- **Avant dosage pour libérer la pression dans le barreau chaud**
- **Après dosage pour éviter les fuites de matière à la buse**
- **Entre 5 à 10 mm après dosage pour remplacer la bague du clapet**
- **Si pas de décompression (ABS), utiliser 1^{er} palier d'injection rapide**

- **La décompression ou succion :**

- La décompression est le recul de la vis avant ou après le dosage afin d'éviter à la matière de couler au travers de la buse presse ou d'avoir des fils entre la buse et la carotte.
 - La course de décompression est fonction de :
 - de la matière
 - du système d'injection
 - des pièces moulées
- Une course de décompression trop importante risquerait d'entraîner des défauts d'aspect sur les pièces moulées.
- La décompression est nécessaire dans le cas d'utilisation d'une buse ouverte, afin d'éviter à la matière de couler ou de filer (dans le cas du PS par exemple) . Elle est réglable avant ou après le dosage. Une course de 1 à 5 mm est conseillée en fonction de la matière utilisée.
- *Pour garantir que la bague soit toujours plaquée contre la pointe de vis après dosage*
 - (à utiliser avant la purge pour décompresser un bloc chaud)
 - » **(Attention aux risque de bulles dans la matière)**



5

20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons.

Réal

Cons.

Réal

Fin de dosage ± [mm] 32.0 3.22

Profil
dosageProfil
injectionProfil
maintien

U.I.

MJE

VDMA
24468

Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Quels sont les paramètres importants

Dosage

- Peser la pièce témoin et comparer avec le poids de la purge)
- Multiplier le poids de la pièce par la densité pour une valeur en cm³
- Ajouter 10 mm ou 10 cm³ pour la côte de maintien
- **Ne jamais démarrer avec un dosage approximatif**
- **purger la matière en cas d'arrêt prolongé supérieur a 10 minutes**
- **Toujours porter des gants et des lunettes de protection pour purger**
- **Augmenter la côte de dosage de 5mm en 5mm jusqu'au remplissage**
- **Afficher pression de maintien « 0 » pour régler la côte de dosage**



Quels sont les paramètres importants

Course de dosage

- La course de dosage est fonction du volume de la pièce à fabriquer et du diamètre de la vis. Elle se détermine par le calcul ou en faisant varier la course de dosage jusqu'à l'obtention d'une pièce complète. (méthode des incomplets).
- La course de dosage à régler sur la machine est égale à la course utile déterminée par le calcul plus la course de commutation.
- Dans le cas d'une pièce complexe, mettre un point de commutation à 10 % et effectuer des remplissages successifs jusqu'à avoir une pièce complète (sauf détails fins) ou obtenir un pic de commutation .



5

20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons.

Réal

Cons.

Réal

Matelas matière

[mm]

0.00

Profil
dosageProfil
injectionProfil
maintien

U.I.

MWE

VDMA
24468

Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

• Le matelas :

- Le matelas est la quantité de matière se trouvant en fin d'injection de la phase dynamique et de la phase quasi-statique entre le bout de la vis d'injection et le fourreau. C'est une valeur mesurée qui est la résultante de la commutation et du maintien.
 - Il a pour rôle :
 - d'éviter à l'embout de vis de venir en contact sur l'embout de fourreau
 - d'assurer la fonction maintien en pression En effet c'est la pression de la vis sur le matelas qui s'oppose au reflux de la matière
 - obtenir une régularité au niveau du poids des pièces
- La valeur du matelas doit être suffisante pour le nourrissage de la pièce pendant le maintien, sans être trop importante .
(entre 5 et 10 %)

Cons.	Réel	Cons.	Réel
-------	------	-------	------

PC	ch.de v	☒	[mm]	8.0	3.22
PC	Temps	☐	[s]	0.00	0.00
PC	P_hyd.	☐	[Bar]	0	8

Il est possible de commuter en maintien par:

La course

La pression

Le temps

Si des valeurs sont affichées en face des modes de commutation non sélectionnées, celles-ci agiront comme sécurités

	Profil dosage	Profil injection	Profil maintien	U.I.	MWE	VDMA 24468	
--	---------------	------------------	-----------------	------	-----	------------	--



• Réglage de la commutation :

C'est le passage de la phase dynamique (la vis avance) à la phase statique de l'injection. Après la commutation, la vis n'avance plus mais maintient une pression. Le mode de commutation en pression de maintien peut être de plusieurs ordres :

- commutation par la course
- commutation par la pression hydraulique
- commutation par la pression dans le moule
- commutation par le temps

- **Course de commutation :**

- Lorsque la vis d'injection atteint une course définie de la course de dosage, le passage en maintien devient effectif.

- **Pression de commutation hydraulique :**

- Lorsque la pression hydraulique dans le vérin d'injection aura atteint la valeur désirée, on passera en maintien.

- **Pression de commutation dans le moule :**

- Le passage en pression de maintien se fait lorsque la pression dans le moule a atteint la valeur désirée (pression mesurée par un capteur de pression placé dans l'empreinte)

- **Temps de commutation :**

Passage en pression de maintien lorsque le temps d'injection atteint la valeur désirée



5

20 OPTIMISATION PROCESS.

...

Je 29.07.04

[3] Pompe à l'arrêt

0.00

10:23:57

Cons.

Réal

Cons.

Réal

Profil injection



Profil maintien



Profil dosage

Profil
dosageProfil
injectionProfil
maintien

U.I.

MWE

VDMA
24468

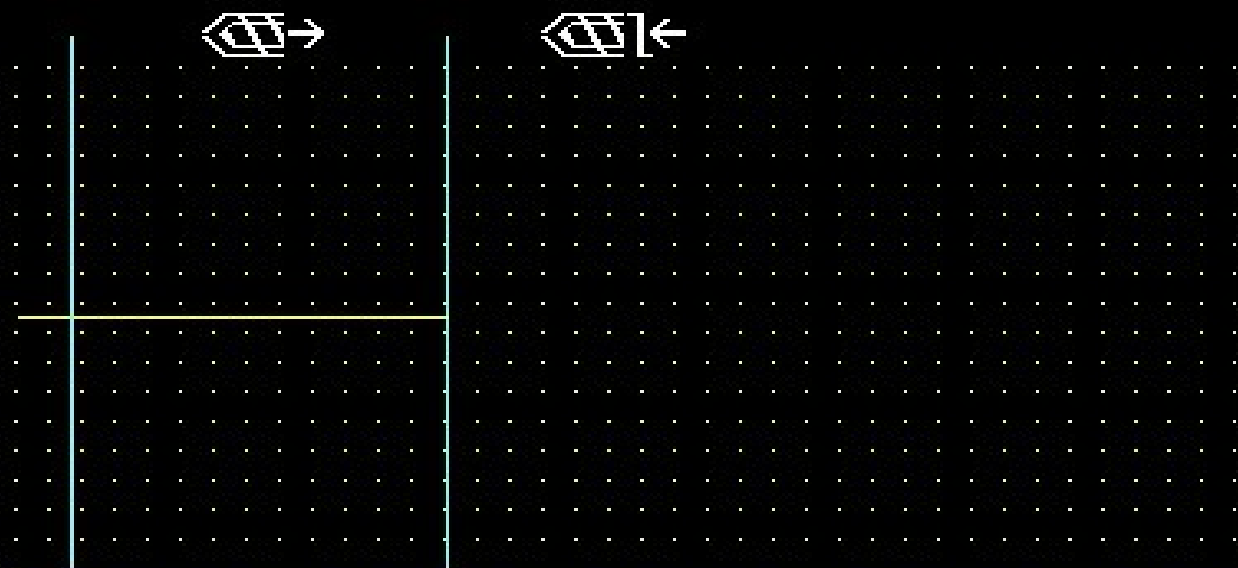
Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Réel
Matelas

0.55 mm



Réel
ch. de v

0.57 mm

vitesse
[mm/s]

ch. de v
[mm]

segment

								100	50
	19.0							150.0	140.0
								☐	

U.1.2

Intrusion



Profil
maintien

MWE

Profil
<--

Profil
-->



Pression de commut.

11 Bar

Réel
Matelas
0.55 mm

7.00 s

0

press. [Bar]	P_hyd.								100	50
temps [s]								0.00	7.00	
segment									☐	



U.1.2

Profil
injection



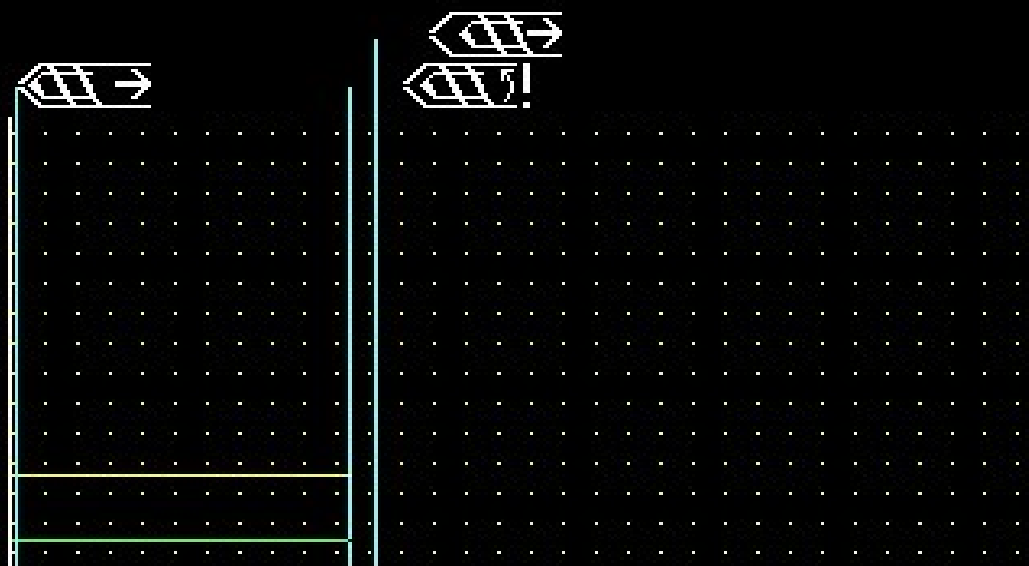
MJE



Réel

Contre pr. 3 Bar
Rotation vis 0 U/min
Pr.système 41 Bar

Réel
Matelas
0.55 mm



Réel
ch.de v
0.56 mm

c.pression [Bar]	P_hyd.	—	3	0				
rotation vis [U/min]		—	55	25				
ch.de v [mm]		2.0		200.0			130.0	140.0
vitesse [mm/s]		10						10
segment								

U.1.2



Profil
<--

Profil
-->



	Consigne		Consigne	Réel
Avance U.I. -V1	55 %	Départ-V2	10.0 mm	
Avance U.I. -V2	22 %			
Press. d'application	40 Bar			0 Bar
Retard recul U.I.	0.00 s			
Recul U.I. -V1	66 %	Départ-V2	90.0 mm	
Recul U.I. -V2	33 %	Stop	2.0 mm	4.0 mm

Recul U.I.



Mouvem.moule avec press.appliquée



Validation appuis de buse



(seulement au réglage)

U.I.2

Intrusion



Quels sont les paramètres importants

Recul ponton après dosage

- Dans la mesure du possible, ne pas reculer le ponton (fuite matière)
- matières semi cristallines (glaçon) = recul
- matières amorphes (beurre) = pas de recul

- 4 Réglage du ponton

- Le départ d'injection en phase dynamique est donné lorsqu'il y a contact entre la buse moule et la buse machine On doit donc régler **des vitesses et des courses** qui gèrent les déplacements d'avance et de recul du ponton.

- dégagement :

le dégagement est nécessaire lorsque l'on veut limiter l'échange thermique entre la buse d'injection et le moule (phénomène de goutte froide dans le canal d'injection de la buse presse)

- Recul à supprimer dans les cas suivants :

canaux chauds

grande cadence

absence de goutte froide

absence de fil à la carotte

pour certaines matières





4

302 UI 2 - TEMPÉRATURE

..

Ve 24.06.05

[1] Pompe à l'arrêt

0.00

13:07:44

Surveillance chauffe ☐Régl. sur coupure ligne ☐Tempér. de veille ☐ 200 Centigrad

Sécurité démarrage 0 min

Préchauffage huile ☐Réchauffage synchrone ☐

ΣTol+ 0

ΣTol- 0



Bu

CY3

CY2

CY1

Al

He

Réel	220	215	210	200	50	46
Cons.	220	215	210	200	50	50
Tol+	50	50	50	50	25	10
Tol-	50	50	50	50	25	10
ED %	38	7	7	23	1	

U.I.1

C.chauds
1-16Chauff.
outillage

Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Quels sont les paramètres importants

Températures fourreau

- A régler en fonction du temps de séjour
 - Vérifier la pression de plastification pendant de dosage (60-80 bar)
 - Vérifier les % de calories apportées par le cisaillement (80 %)
 - Vérifier la température de la culasse (30 à 80 °C)
-
- régler la température de veille (80 °C inférieure température de moulage)



- **Réglage des températures**

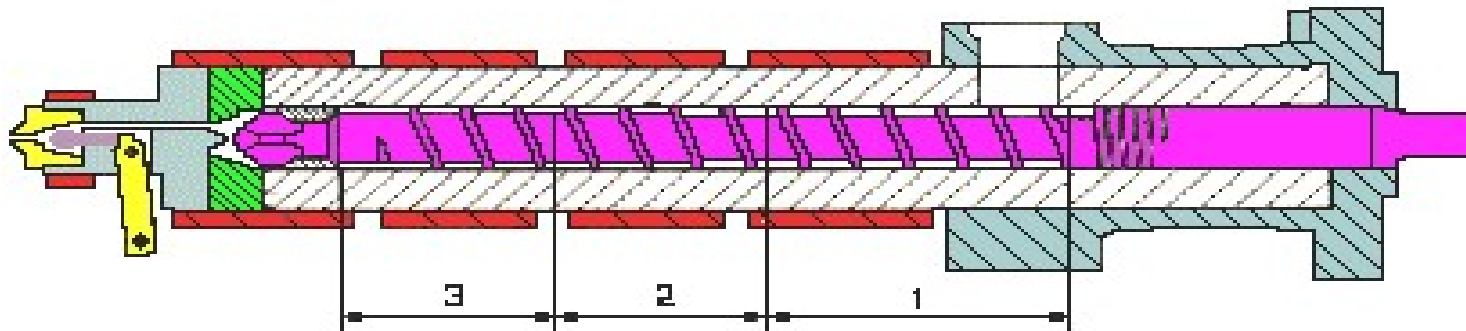
- Afficher les températures de chauffe en fonction de la matière à transformer en respectant les températures comprises dans une fourchette définie pour le fournisseur
 - Exemple : PVC de 180°C à 195°C PS de 160°C à 220°C
- *A la température minimum correspond*
 - *le début de fusion de la matière*
- *A la température maximum correspond*
 - *le début de décomposition de la matière*
- Les températures sont croissantes de la zone d'alimentation jusqu'à l'outillage.
- *La température choisie pour une matière déterminée sera d'autant plus élevée*
 - *que les difficultés de remplissage de l'empreinte seront plus grandes*
- *Au démarrage de la production :*
 - *il est préférable de commencer à mouler avec une température relativement basse car le temps de refroidissement est d'autant plus faible et le retrait est moindre.*

- **Quelles sont les conséquences d'une température inadaptée ?**
- **Trop basse :**
 - *manque de fluidité, remplissage incomplet, fragilité des pièces aux endroits de soudure, apparence nette des lignes d'écoulement de la matière*
- **Trop élevée :**
 - *retassures, bulles , marbrures ,toilage,(bavure) dégradation partielle.*
- **Conclusions :**
 - *Le réglage de la température doit tenir compte à la fois de la matière, de l'outillage, des autres paramètres de réglages. Par conséquent , il n'y a que les essais de moulages qui permettront de définir les températures optimum des différentes zones pour un produit et un matière donnée.*
- **Température de masse :**
 - c'est la température de la matière fondue à l'avant de la vis. Pour la mesurer il suffit d'introduire une sonde de température dans une purge
- **Temps de séjour :**
 - C'est le temps que séjourne la matière fondue entre la fin du dosage et le début de l'injection. Pour le diminuer il faut programmer un retard dosage.

Chapitre 18

VIS D INJECTION





- **La zone d'alimentation**

- La longueur varie de 30% à 70% de la longueur totale Elle transporte la matière de la trémie vers la zone de compression. Dans cette zone le pas et la profondeur des filets sont constants.

- **La zone de compression**

- Dans cette zone, la matière est comprimée et sa température augmente. La section d'écoulement se réduit progressivement, l'air et les gaz sont refoulés vers la trémie grâce à l'élévation de la pression

- **La zone d'homogénéisation ou de plastification**

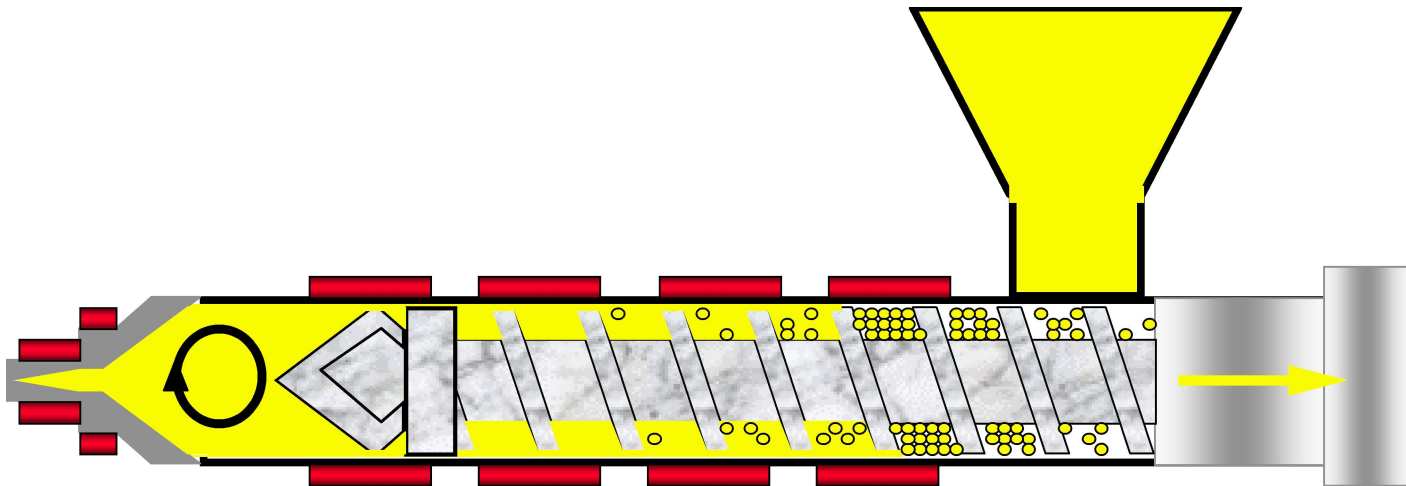
- Afin d'avoir une bonne homogénéisation de la matière, la section devient faible et la pression alors importante se stabilise de même que la température. La plastification amène la matière de l'état solide à l'état liquide grâce à deux types d'énergie :
 - - énergie thermique transmise par conduction par les colliers chauffants
 - - énergie mécanique de cisaillement transmise par la rotation de la vis associée à la contre pression

2 LA VIS D'INJECTION UNIVERSELLE

2.1 Mouvement de la vis

La vis tourne et recule dans le fourreau pour assurer l'alimentation en matière à l'avant de la vis (dosage) puis avance pour injecter la matière dans le moule

La vis d'injection est une pièce cylindrique filetée à pas constant mais dont le noyau faible à l'arrière, augmente progressivement. Le profil de la vis joue un rôle très important dans la plastification de la matière. Par sa forme elle doit assurer une homogénéité de structure de la matière.



2.3 Caractéristiques de la vis

Une vis se définit par : son diamètre D
sa longueur L, exprimée en nombre de diamètre $L = 20 D$
son taux de compression T
son profil

2.4 Taux de compression

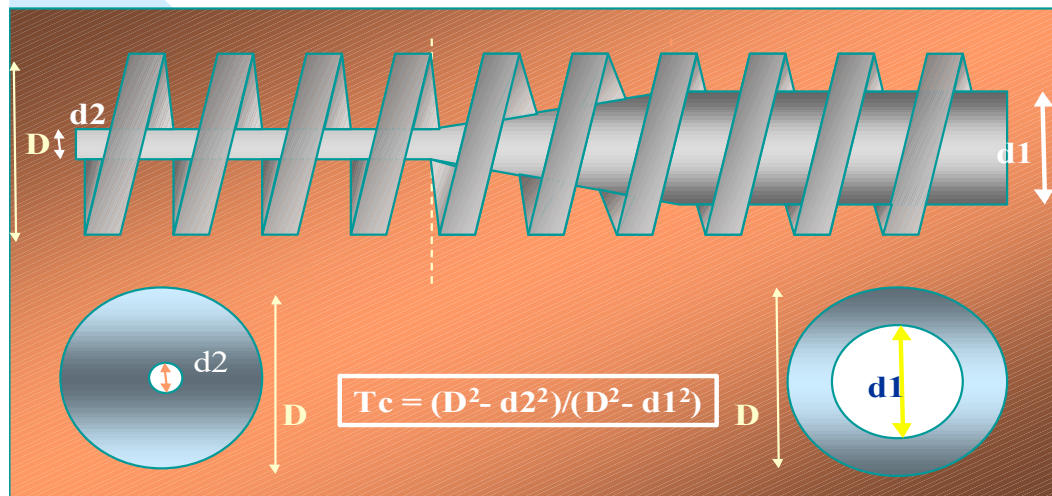
La section par laquelle chemine la matière diminue progressivement tout au long de la vis. Cette diminution caractérise le taux de compression T

$$T = \frac{S_2}{S_1}$$

S2 et S1 sont les sections utiles à l'entrée et à la sortie de la vis.

taux de compression

Calcul exacte pour une vis à pas constant

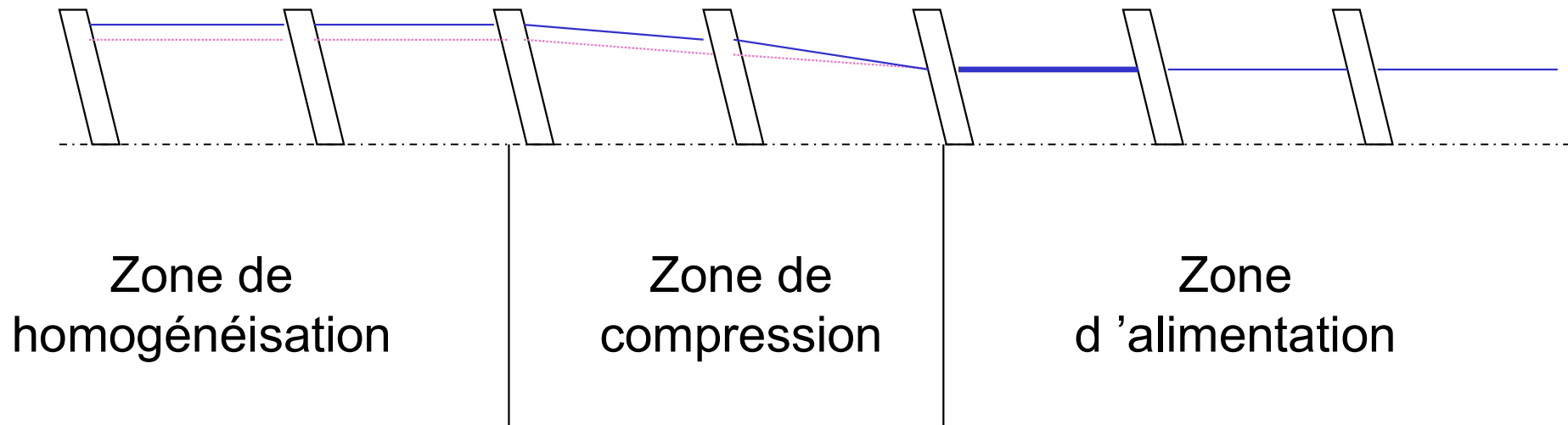


**Pour les thermoplastiques,
le taux de compression
varie entre 2 et 3,5**

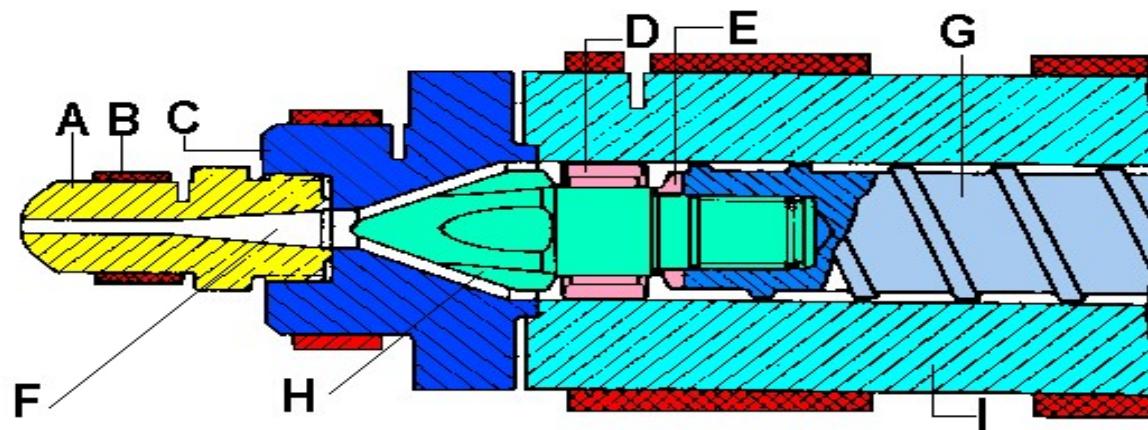
2.5 Vis spéciale mélange amélioré

- Vis de longueur $L = 25 D$
- Vis à double filet (type hi melt Nestal)

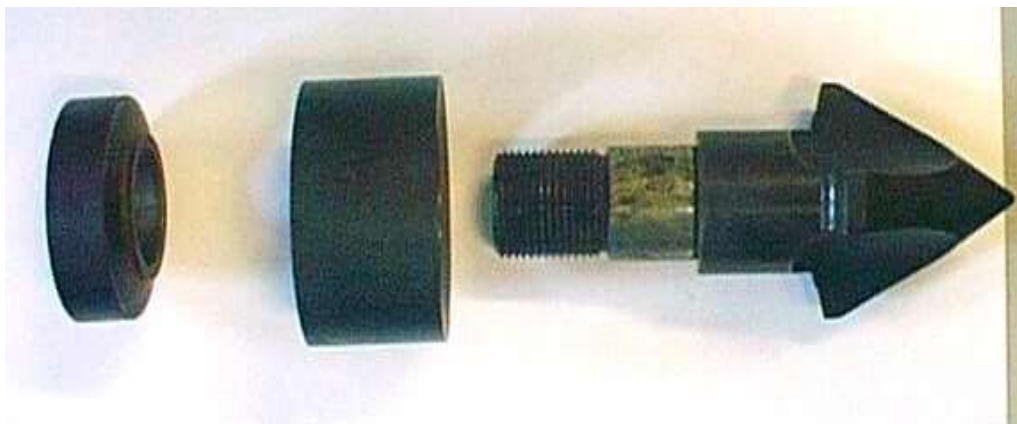
2.6 profil amorphe et cristallin



3 Description du système vis-clapet vue de l'ensemble monté



A Buse ouverte B Résistances chauffantes C Avant pot D Clapet
E Siège du clapet F Passage de la matière G Vis H Pointe de vis



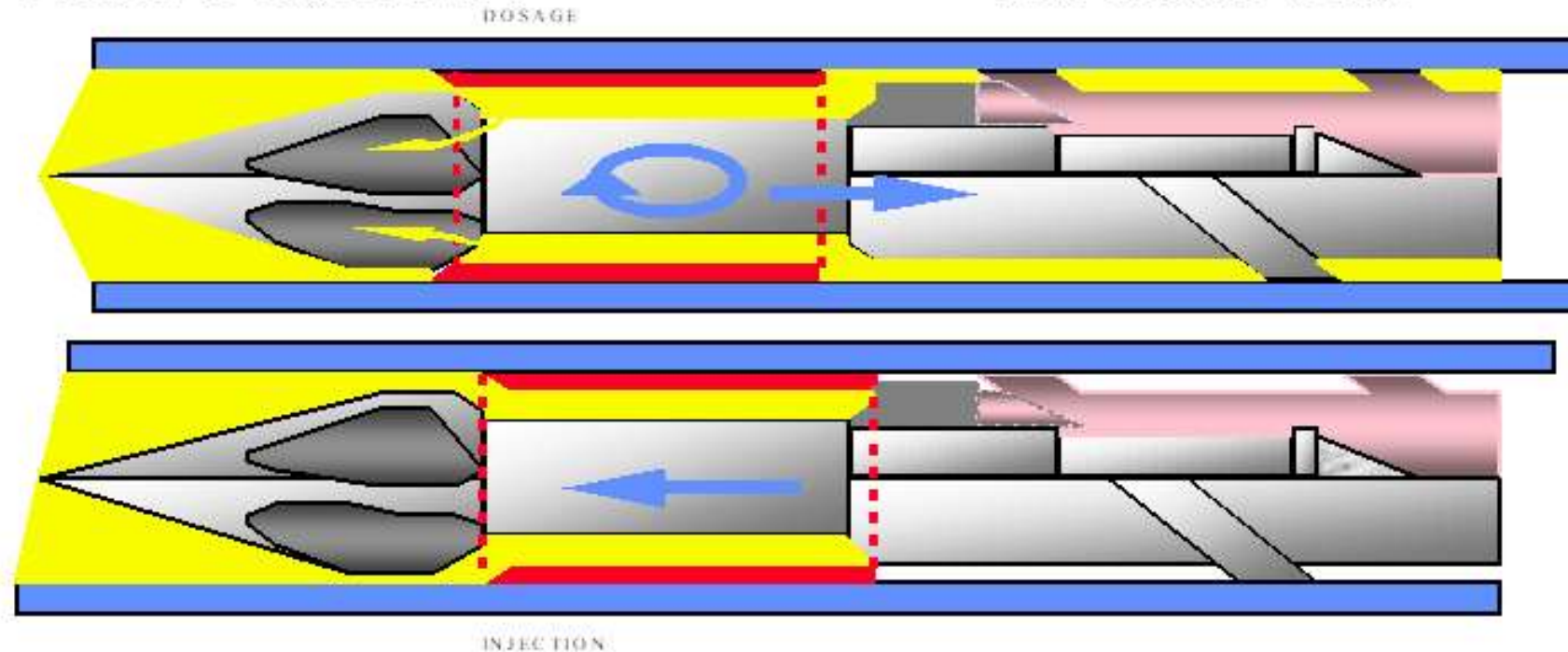
4 Fonctionnement du clapet de la vis

Pour la plupart des matières plastiques, on utilise une terminaison universelle de la vis qui est la clapet anti-retour.

Son rôle permet à la matière de s'accumuler à l'avant de la vis pendant la phase dosage et d'empêcher le retour de la matière en arrière pendant la phase d'injection.

Position de clapet de vis :

dans la phase dosage



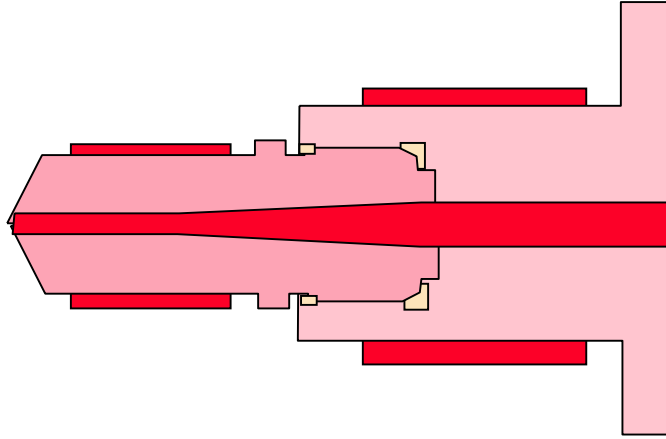
et dans la phase injection

Dans la phase dosage, la bague (repère 1) se trouve en avant du siège (repère 2) et laisse la matière passer pour s'accumuler à l'avant de la vis. Les ailettes de la pointe de vis (repère 3) permettent de retenir la bague.

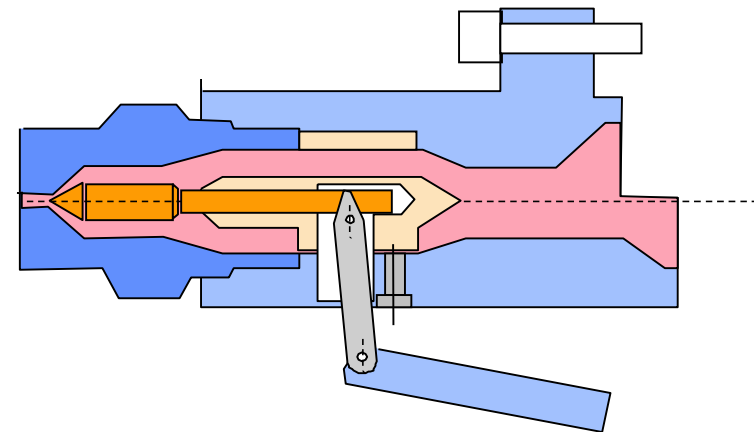
Dans la phase injection la bague s'appuie sur le siège et empêche la matière située dans la chambre de dosage de retourner en arrière.



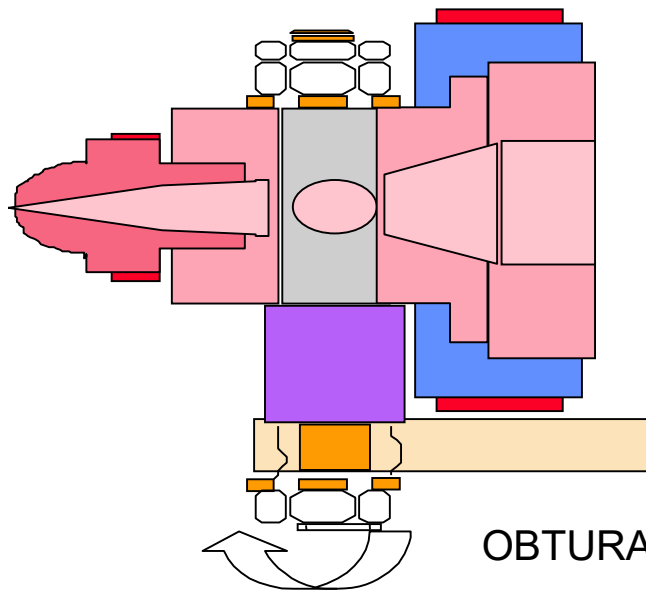
5 Les différents types de buse



BUSE OUVERTE



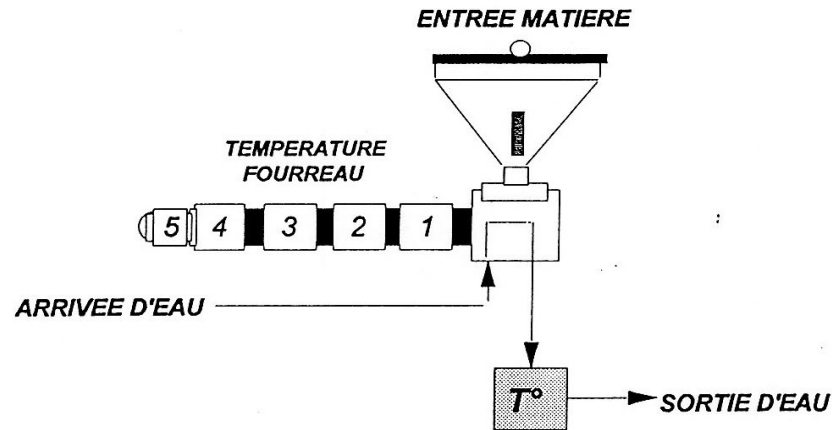
OBTURATEUR A AIGUILLE



OBTURATEUR A BOISSEAU



REFROIDISSEMENT DU PIED DE TREMIE



TEMPERATURE D'EAU DE SORTIE

-PS,SB,SAN,ABS
-CA,CAB,CP
-PE,PP
-PVC

} 30-32°C

-PMMA
-PC
-PES,PSF,PPS
-PA
-PETP,PBTP
-POM
-POLYMERES FLUORES

} 50-60°C

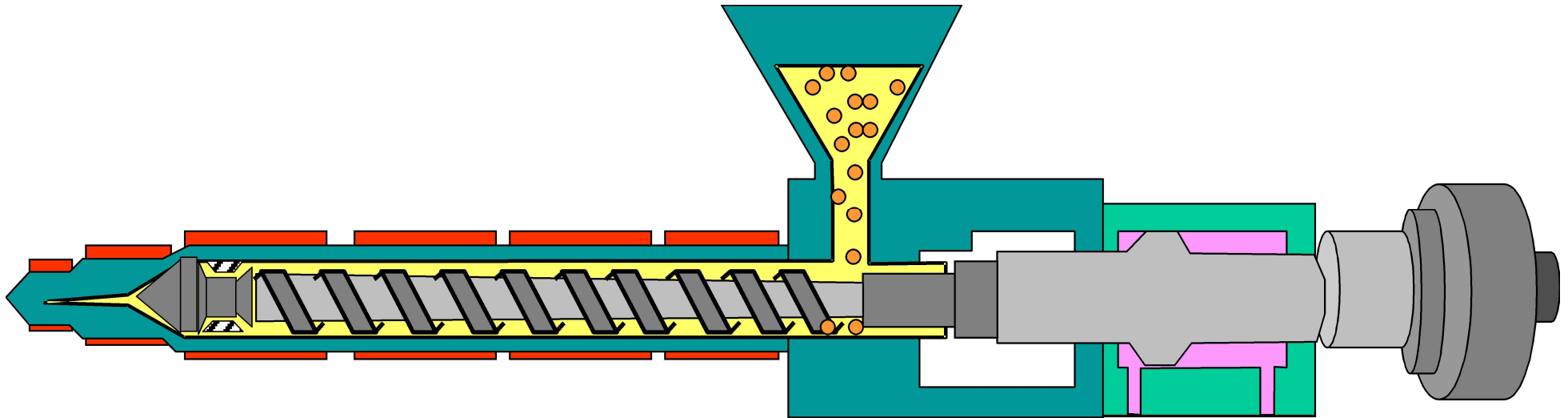


Chapitre 19

PONTON



1 CONSTITUTION DE L'UNITE DE PLASTIFICATION DANS LE SYSTEME VIS PISTON

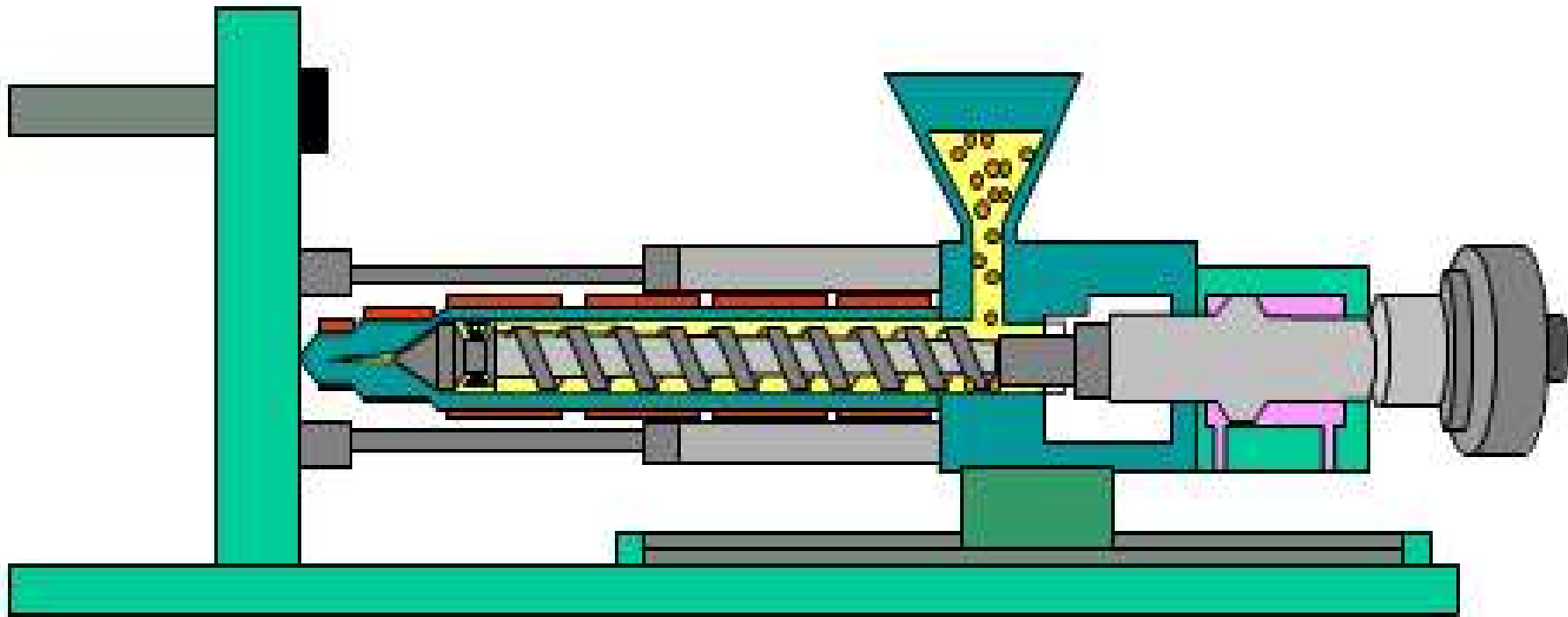


Moteur d 'entraînement vis :

C'est en général un moteur hydraulique, il permet une bonne souplesse de réglage de la rotation vis.

Trémie d 'alimentation :

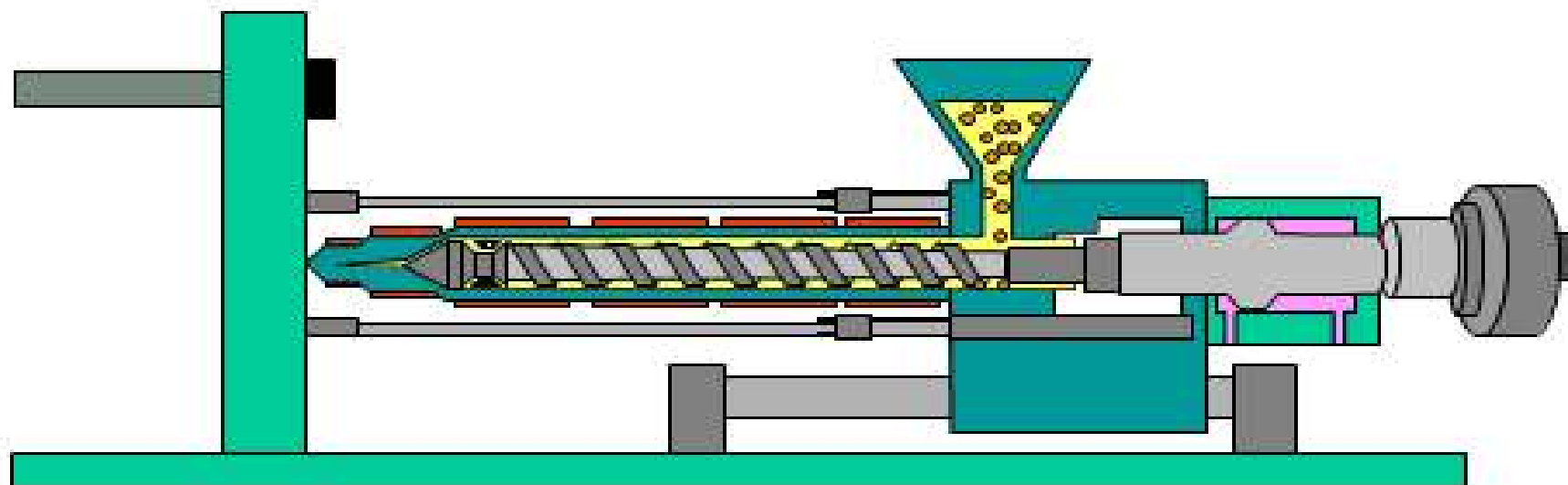
Elle est reliée à sa base avec une culasse refroidie à l 'eau pour éviter le risque de bouchon de matière



Fixation guidage déplacement force d'appui :

Le groupe d'injection est monté sur des glissières. On obtient ainsi un guidage du groupe d'injection précis, robuste et avec très peu d'entretien.

L'unité de plastification peut être déplacée à l'aide de deux vérins hydrauliques latéraux. Ces vérins produisent également la force d'appui nécessaire entre la buse moule et la buse machine.



Fixation guidage déplacement force d'appui:

Le groupe d'injection est monté sur des colonnes. L'unité de plastification peut être déplacée à l'aide de deux vérins hydrauliques latéraux.



Chapitre 19.2

PROCEDURE DE DEMARRAGE D UN MOULE

PROCEDURE DE DEMARRAGE D UN MOULE

LES REGLAGES NE DOIVENT JAMAIS ETRE MODIFIES ET DOIVENT ETRE CONFORMES AU DOSSIER REGLAGE & INDUSTRIALISATION



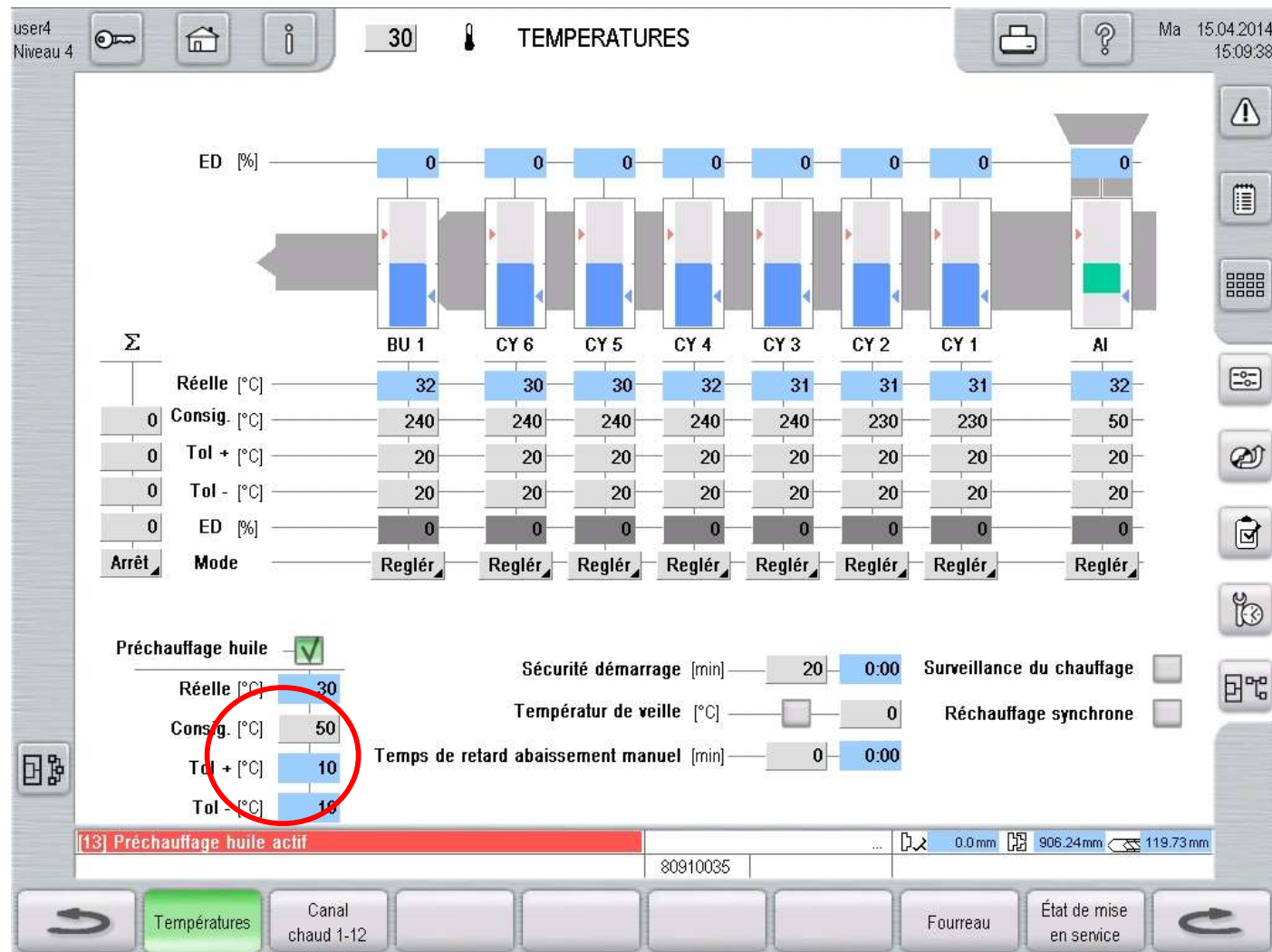
Mettre les 2 sectionneurs sur « ON »



Entrer le code d'accès niveaux (1/2/3/4)



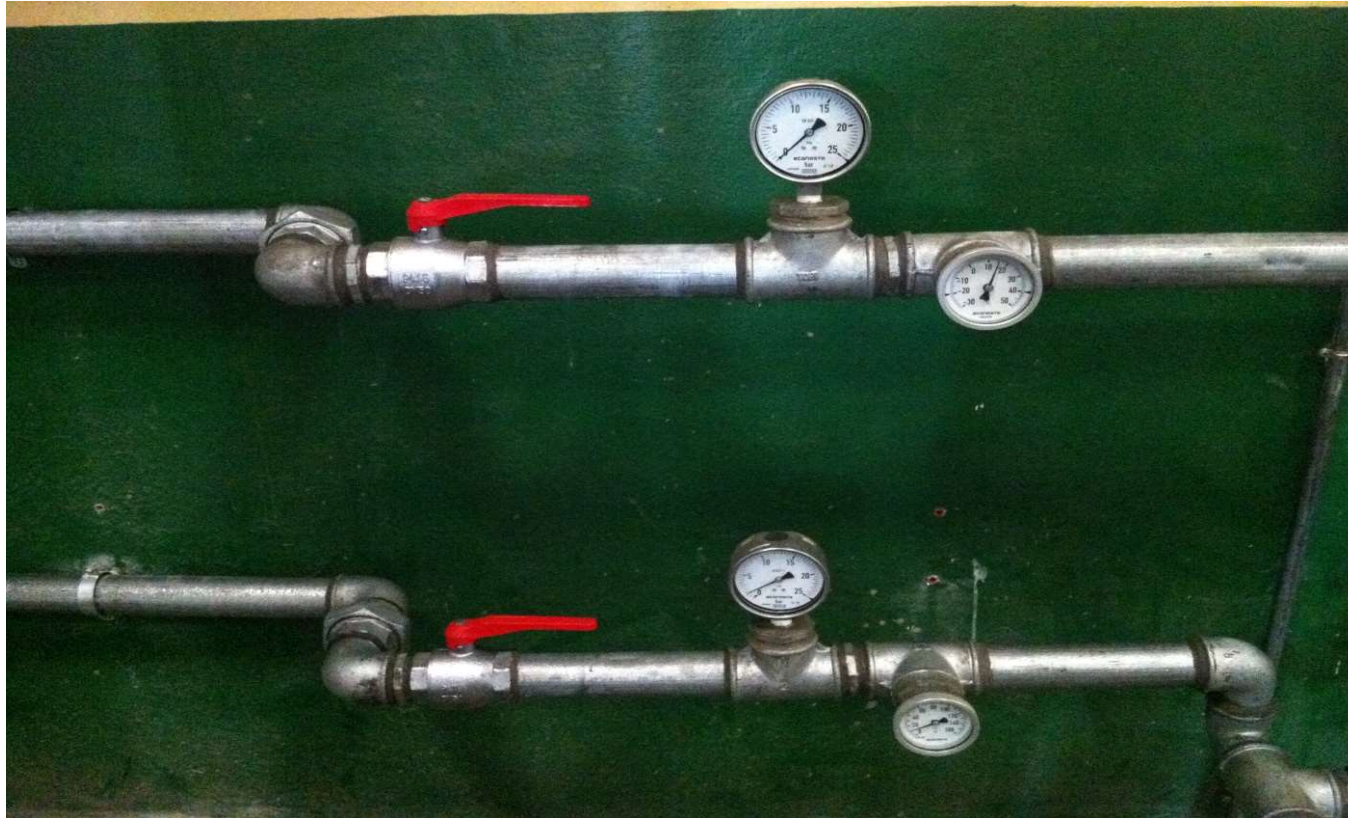
Mettre les chauffes fourreau, démarrer la pompe et sélectionner
« préchauffage d'huile »



Démarrer le groupe de froid



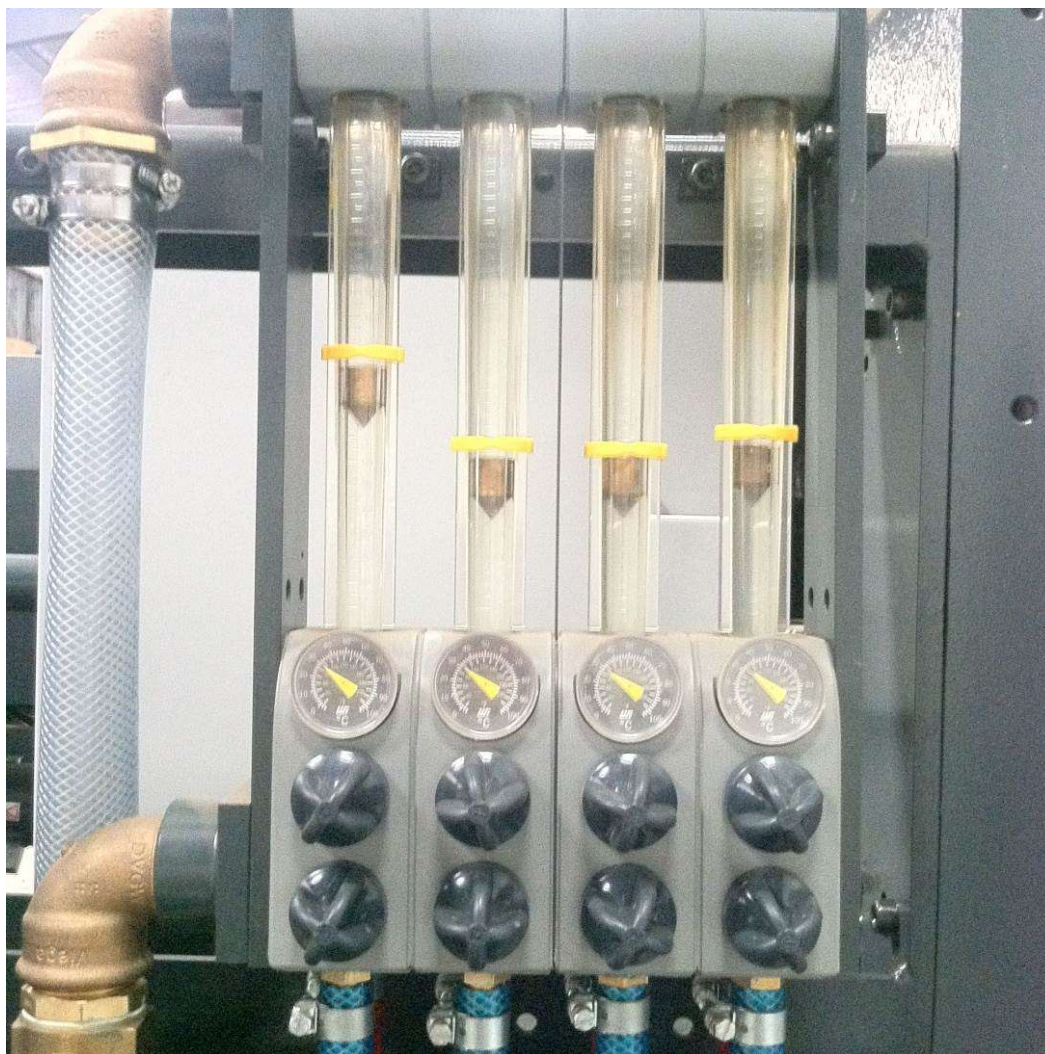
S'assurer que les vannes sont ouvertes



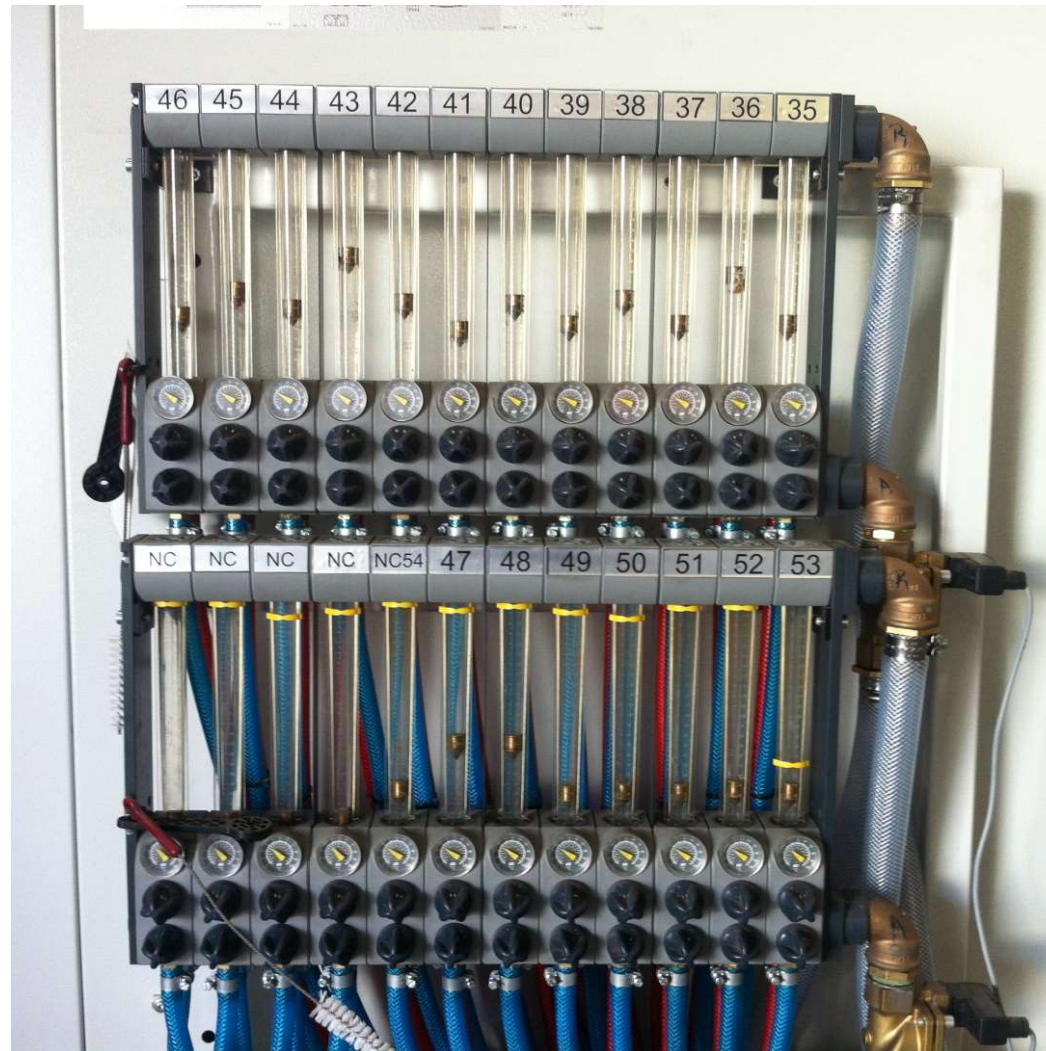
Démarrer le thermo (50 C°)



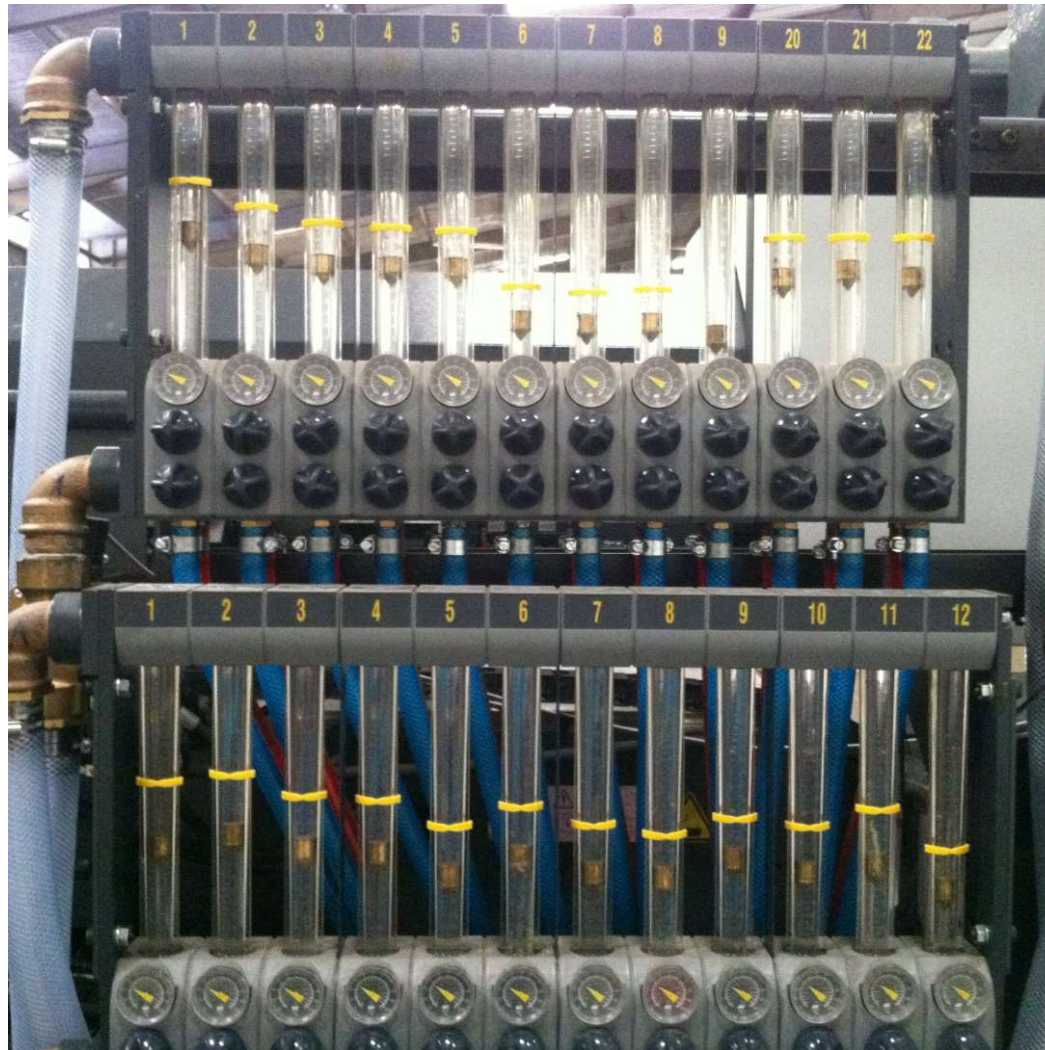
Controler les débitmètres par rapport aux repères



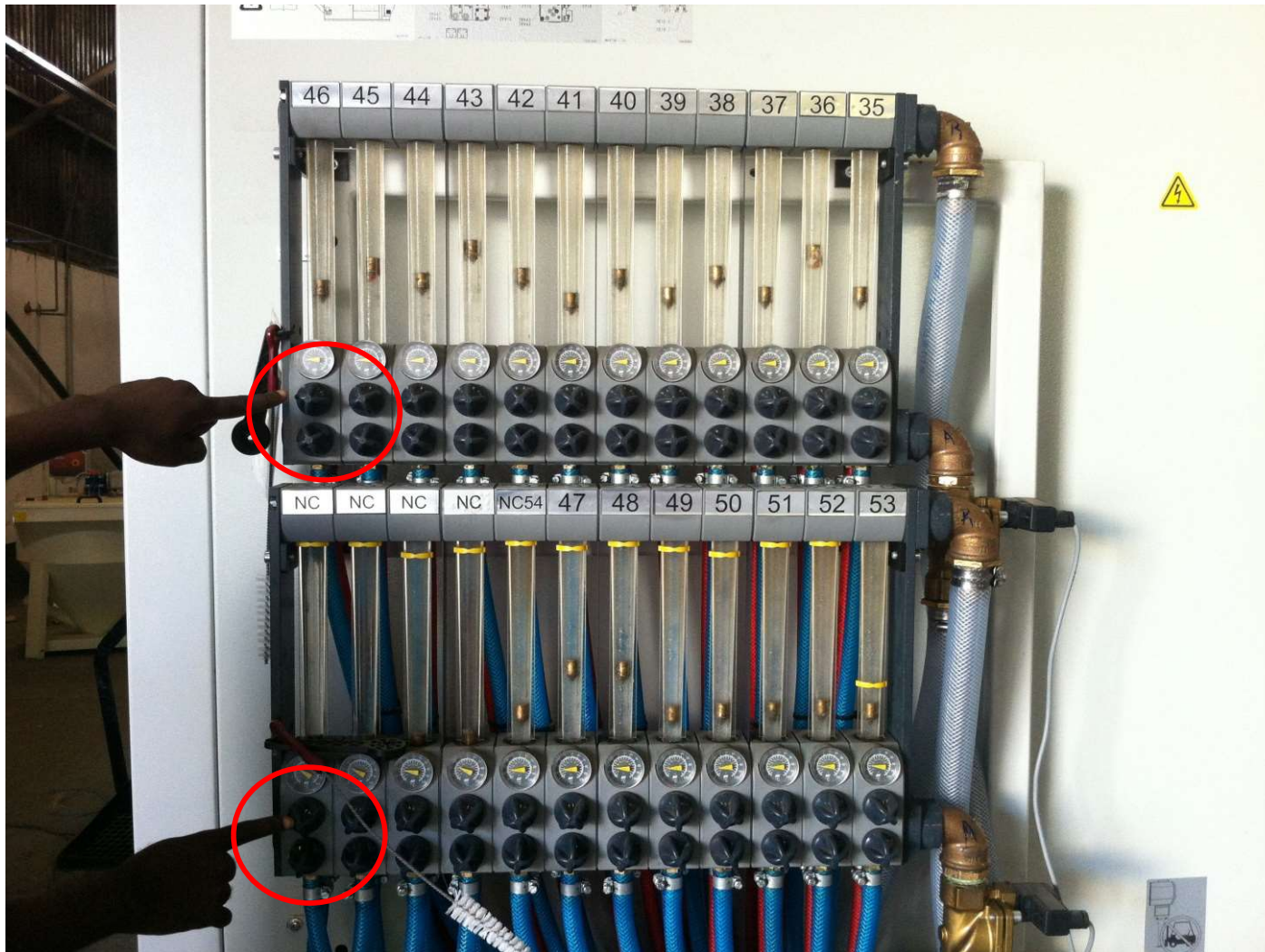
Controller les débitmètres partie fixe



Controller les débitmètres partie mobile



Fermer le retour des débitmètres partie mobile



ATTENTION

NE JAMAIS SELECTIONNER LA MISE
EN CHAUFFE DES CANAUX CHAUDS
SANS EAU SUR LA PARTIE FIXE



Démarrer les canaux chauds

user4 Niveau 4 31 CANAL CHAUD 1-12 Ma 15.04.2014 16:47:53

Zone N=°	Réel [°C]	Cons. [°C]	Boost Offset [°C]	Tol - [°C]	Tol + [°C]	Faire desc. [°C]	ED Cons. [%]	ED Réel [%]	Mode	Canal Hook	Σ	Arrêt
1 AB	57	230	50	20	20	150	99	22	Reglér			
2 M1	51	230	50	20	20	150	0	63	Reglér			
3 M2	48	230	50	20	20	150	0	82	Reglér			
4 B1	53	220	50	20	20	150	0	20	Reglér			
5 B2	52	220	50	20	20	150	0	20	Reglér			
6 B3	52	220	50	20	20	150	0	20	Reglér			
7 B4	52	220	50	20	20	150	0	22	Reglér			
	53	220	50	20	20	150	0	20	Reglér			
	52	220	50	20	20	150	99	21	Reglér			
									Arrêt			
									Arrêt			
									Arrêt			

Temps [s] 99 0 Réchauffage synchrone Tempér. démarrage [°C] 100

Surveillance du chauffage

Temps de retard abaissement manuel [min] 15 0:00 Canaux chauds ☒

80910035 0.0 mm 906.26 mm 116.57 mm

Canal chaud 1-12 Canal chaud 13-16 État de mise en service

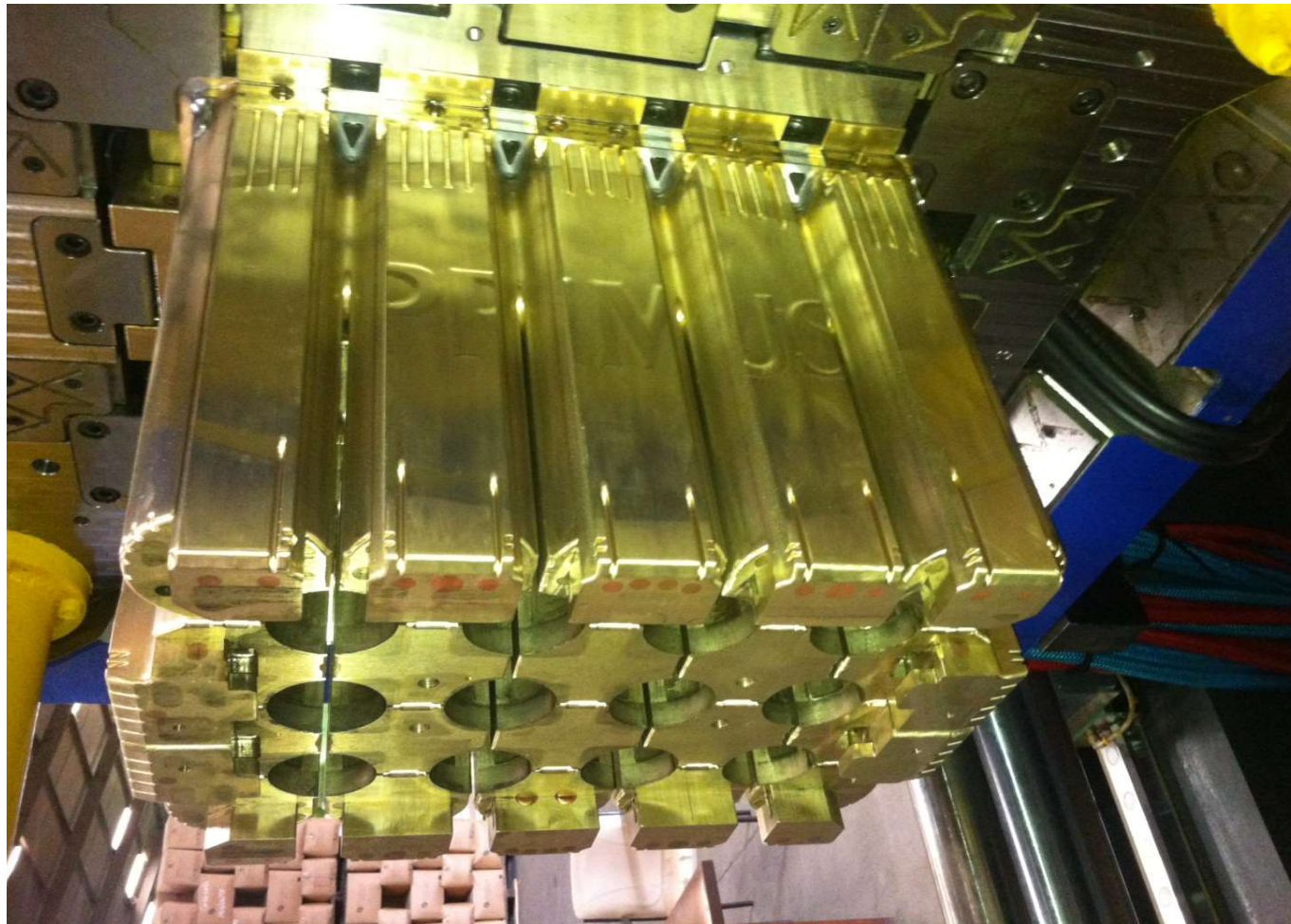


Soufflage d'air à l'intérieur du moule

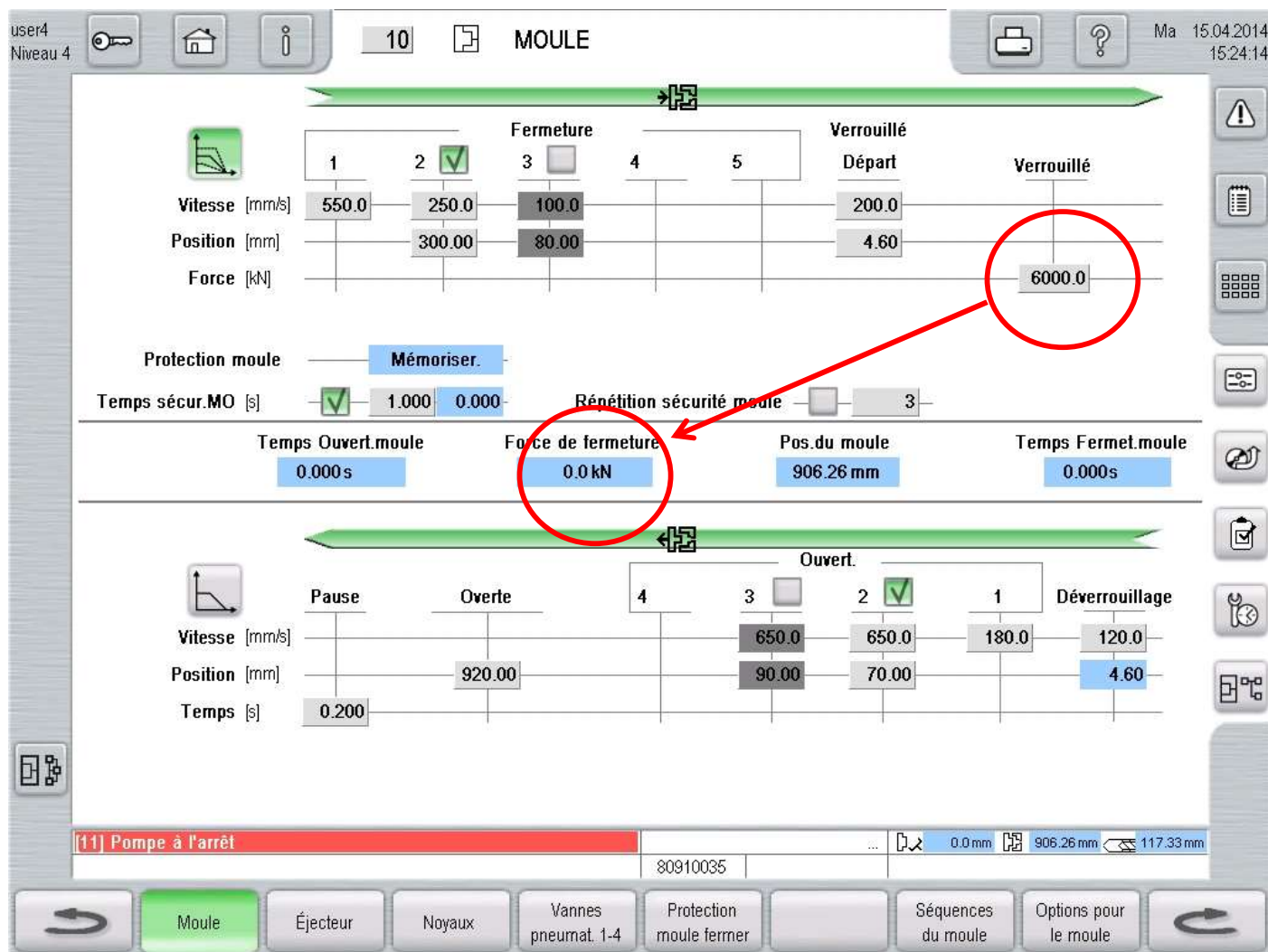
- S'assurer qu'il ne reste pas le moindre morceau de plastique à l'intérieur en soufflant à l'air comprimée dans le moule et en profiter pour essuyer l'eau sur la carcasse du moule

Nettoyer les parties du moule et siliconer les empreintes pour faciliter le démoulage (rainures)

NB: UTILISER UN DEMOULANT SANS SILICONE SI LE CASIER DOIT ETRE IMPRIME



Vérifier la force de verrouillage (mini 5500KN)



Vérifier le fonctionnement des noyaux 1&2

user4
Niveau 4

16 DÉROULEMENT MARCHE MOULE
Déroulement flex. du MOU avec mouvement multiple

Ma 15.04.2014
15:22:00

Fonctions du MOU
Fonctions éjecteur
Fonctions noyau
Autres fonct. moule
Attendre que
Fonct. supplément
Cycle parallèle
Insérer l'élément
Effacer l'élément

[10] Température cylindre CY 1 trop basse: Cons.=230 Réel=31

80910035

0.0 mm 906.24 mm 117.71 mm

Moule Séquences du moule Séquences de la machine Installation machine Sélection déroulement

ATTENTION CETTE PAGE DONNE ACCES A TOUS LES MOUVEMENTS SANS SECURITE

user4 Niveau 4

13 MOULE EN DIRECT

Ma 15.04.2014 15:22:15

Sortir				Rentrer		
	État	Vanne / Fin de course		État	Vanne / Fin de course	Position
Moule		←	2Y2		2Y1	906.24 mm
Éjecteur course A		+	2Y6 — 2B15		2Y5 — 2B14	0.0 mm
Éjecteur course B		+				
Noyau 1		✓	2Y14 — 2S22		2Y13 — 2S23	
Noyau 2		✓	2Y16 — 2S24		2Y15 — 2S25	

Fonctionnement pas a pas ☐

[11] Fonction direct en service

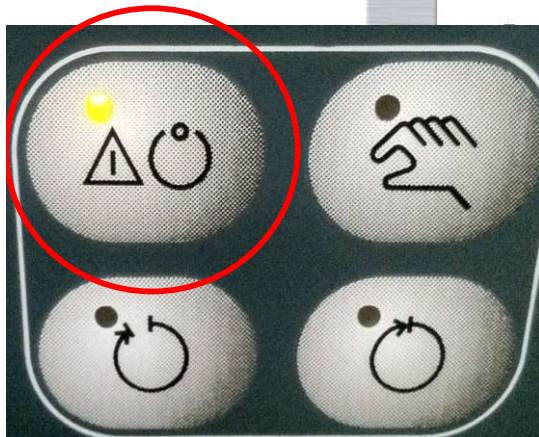
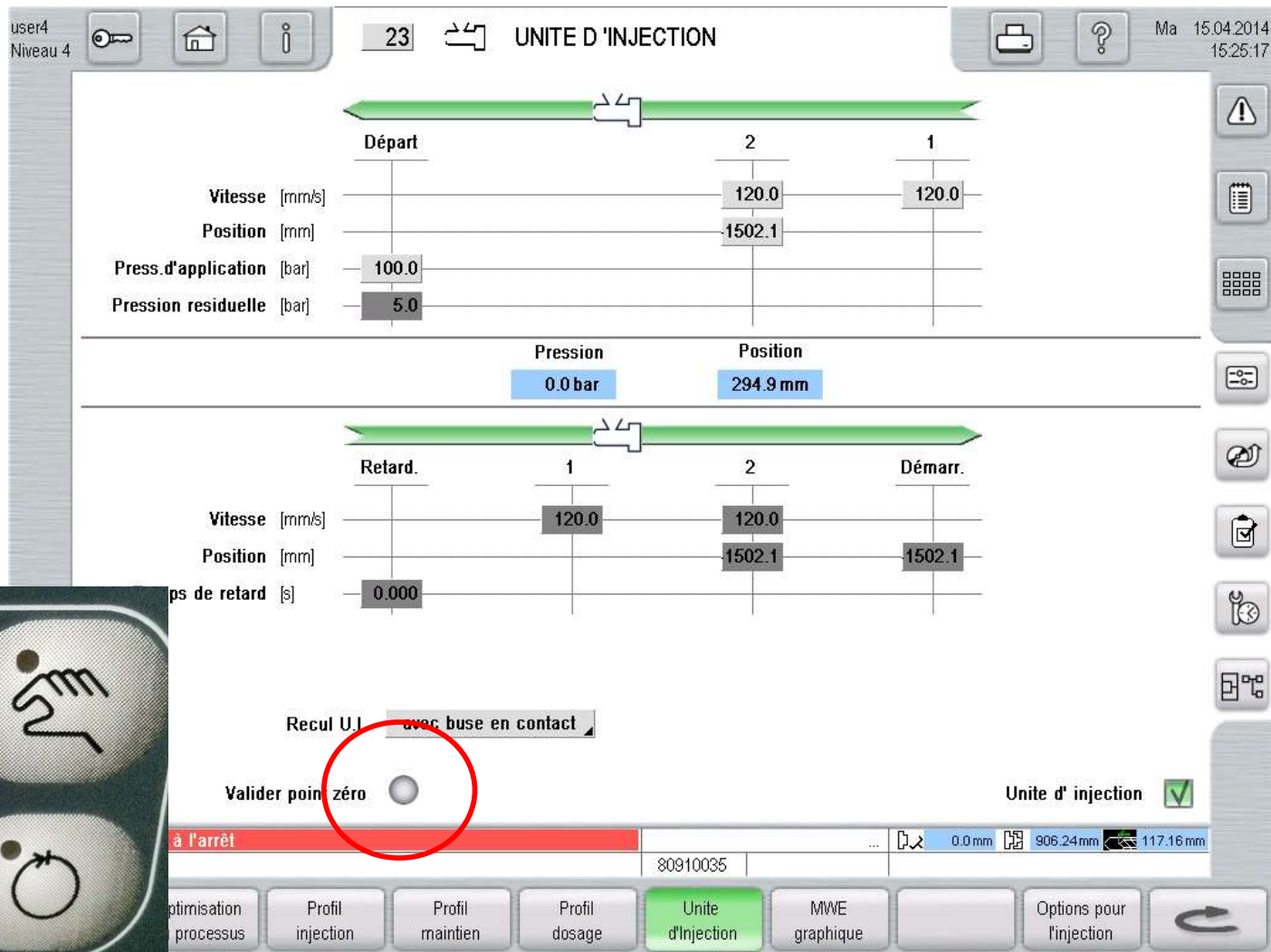
80910035

0.0 mm 906.24 mm 117.67 mm

Moule direct Séquences du moule Séquences de la machine Moule Éjecteur Noyaux Installation machine



Verrouiller le moule et faire le point 0 du ponton (fourreau à température)



ATTENTION

- Dès que le point « zéro » a été effectué, reculer le ponton dans sa zone de travail, dévalider le préchauffage d'huile, et déverrouiller immédiatement le moule (le moule ne doit jamais rester verrouillé plus que 2 minutes
- Laisser le moule fermé en position « plan de joint » pour éviter les écarts de dilatation des 2 parties

Préparation de la matière

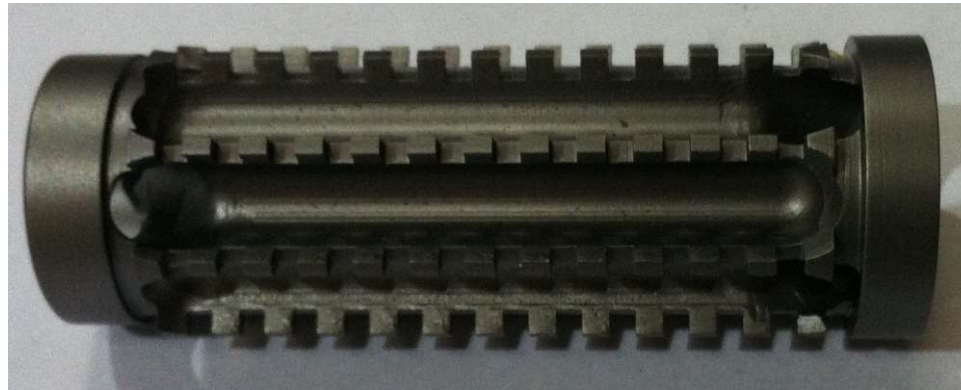
Poids / %	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
25	0,25	0,375	0,5	0,625	0,75	0,875	1
50	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
75	0,75	1,125	1,5	1,875	2,25	2,625	3
100	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
125	1,25	1,875	2,5	3,125	3,75	4,375	5
150	1,5	2,25	3	3,75	4,5	5,25	6
175	1,75	2,625	3,5	4,375	5,25	6,125	7
200	2	3	4	5	6	7	8



Nettoyage des filtres (magnétique + aspirateur + malaxeur)

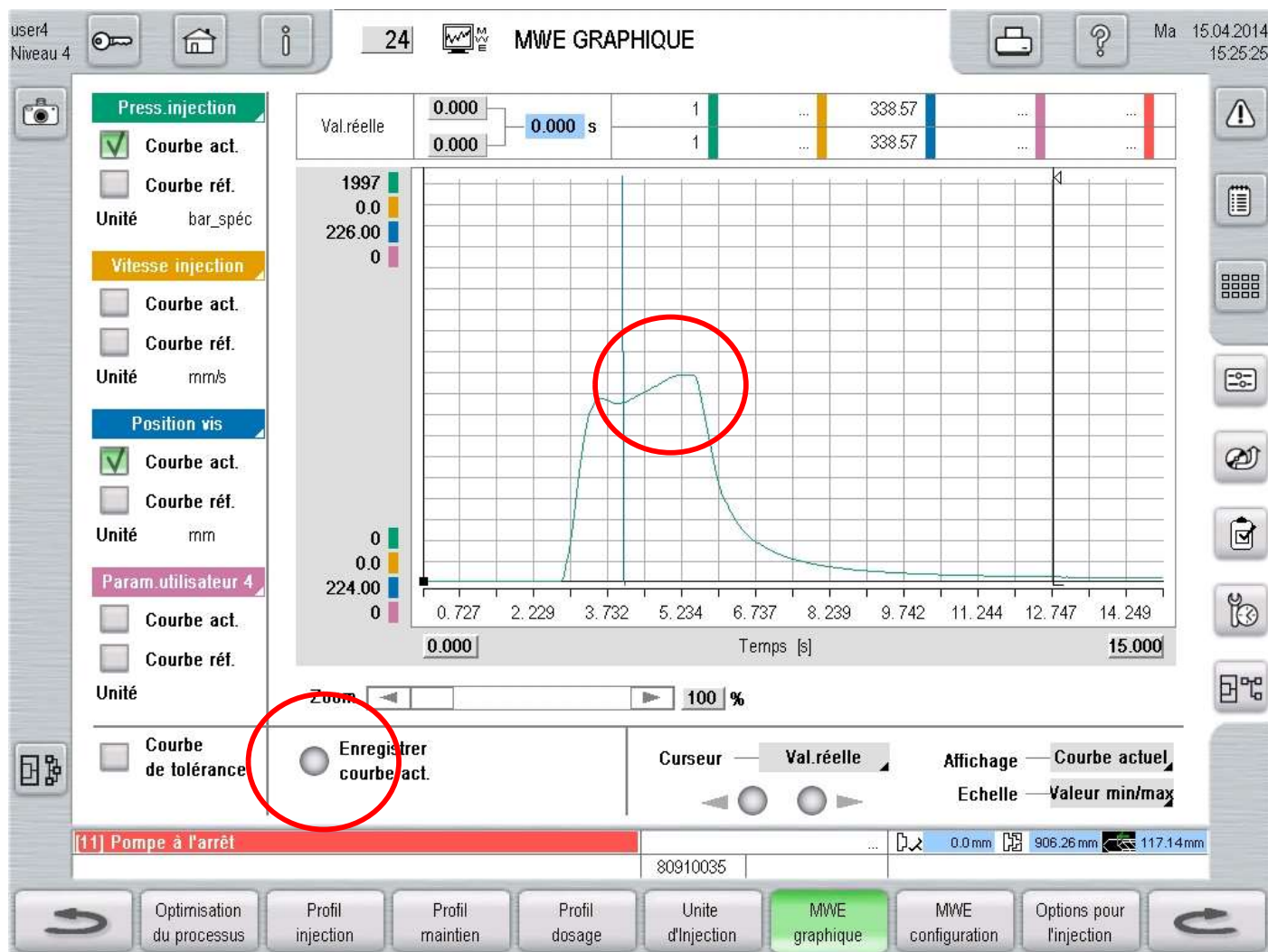


Air comprimée

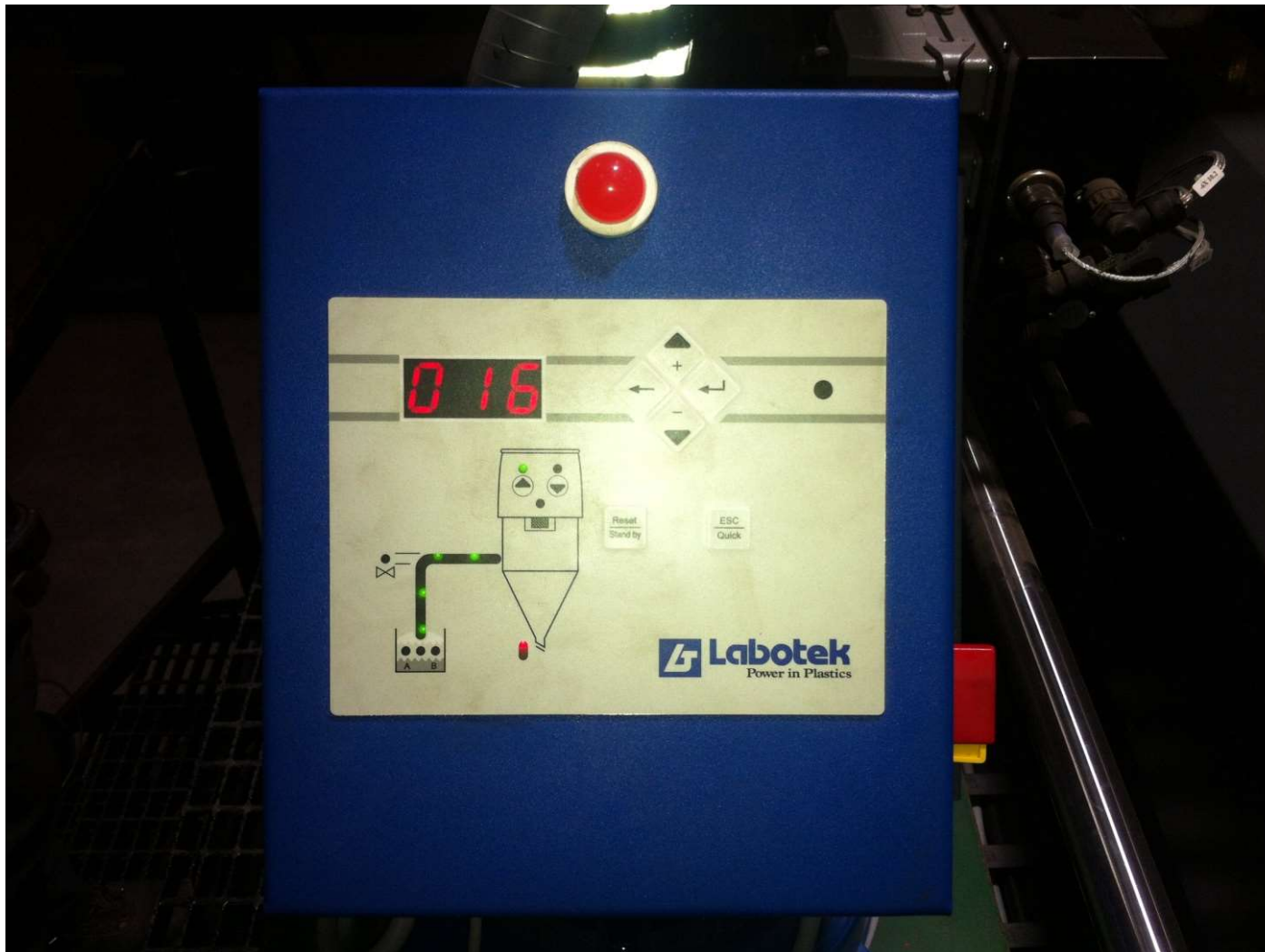


chalumeau ou
four

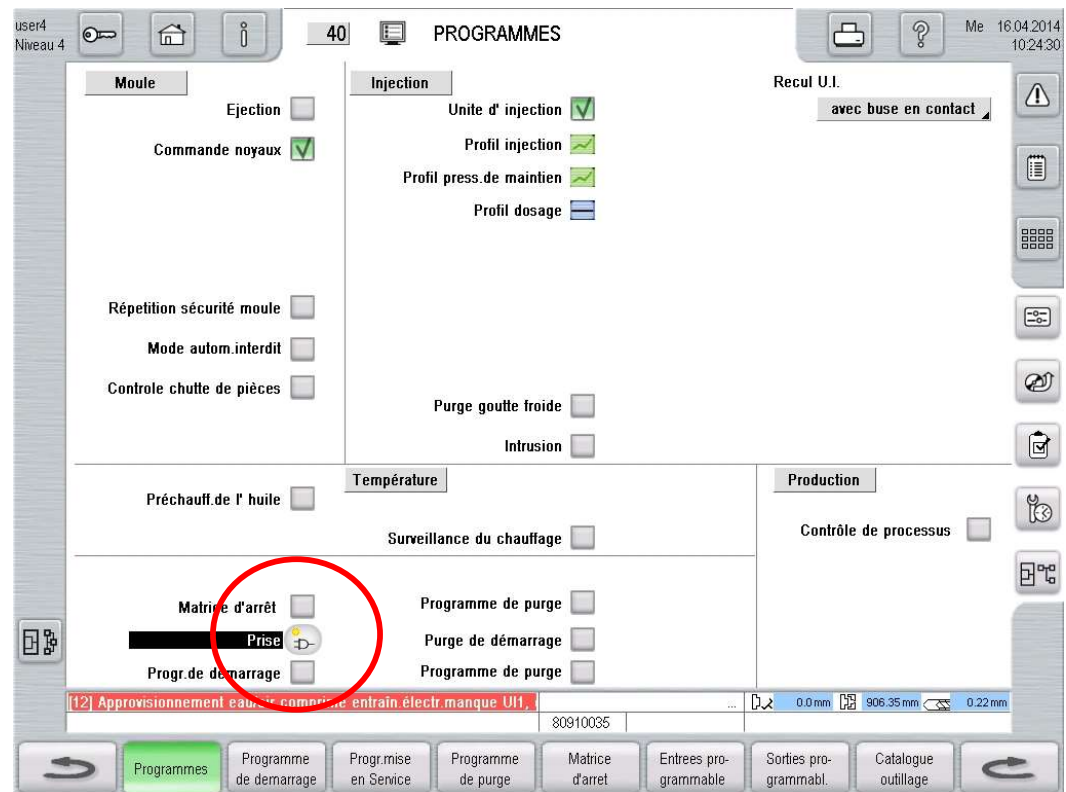
Surveillance de l'état du filtre par rapport à la pression de commutation



Remplir la trémie



Télécommande du boîtier des prises



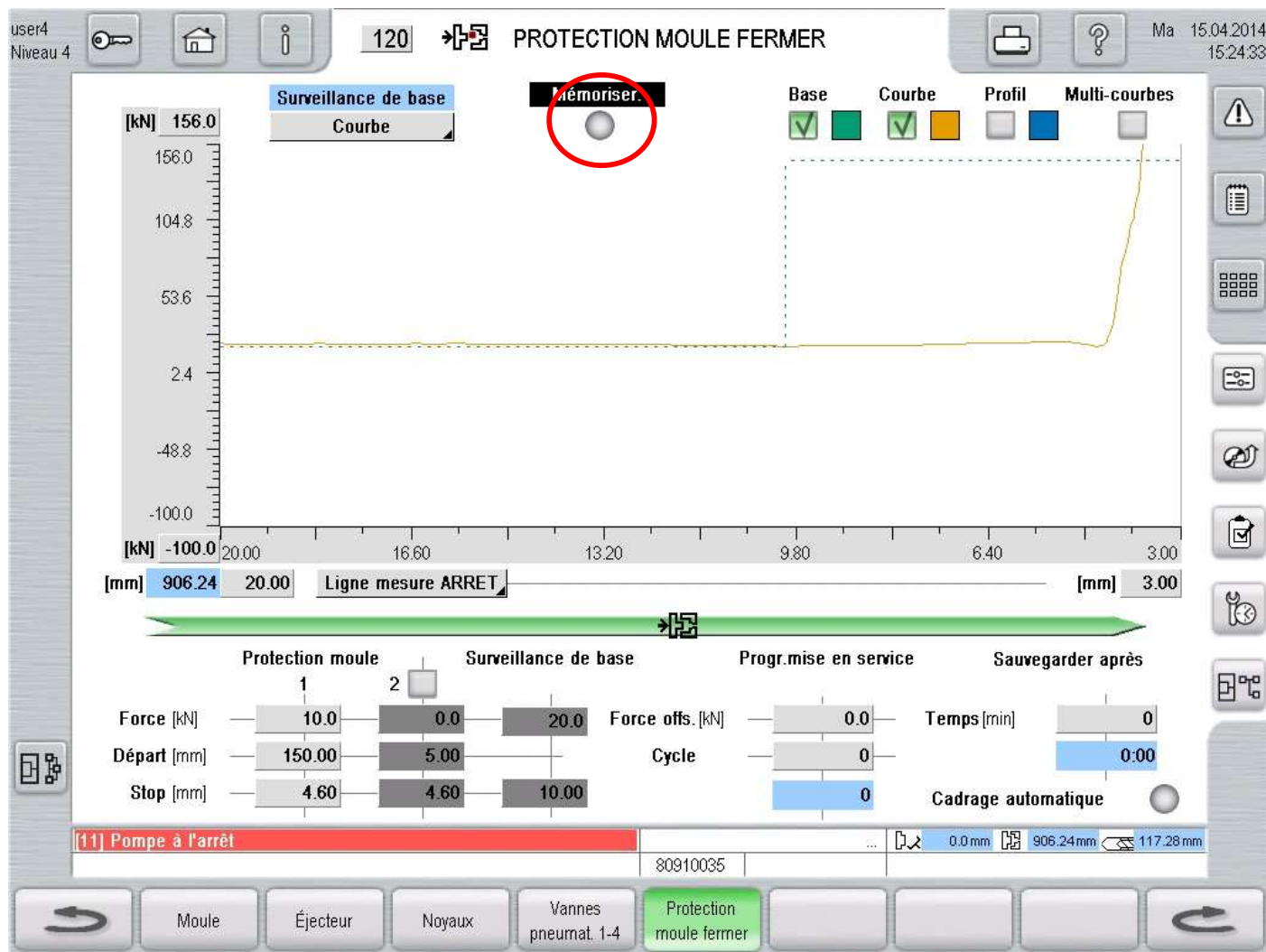
Surveillance permanente par l'opérateur du niveau de la trémie



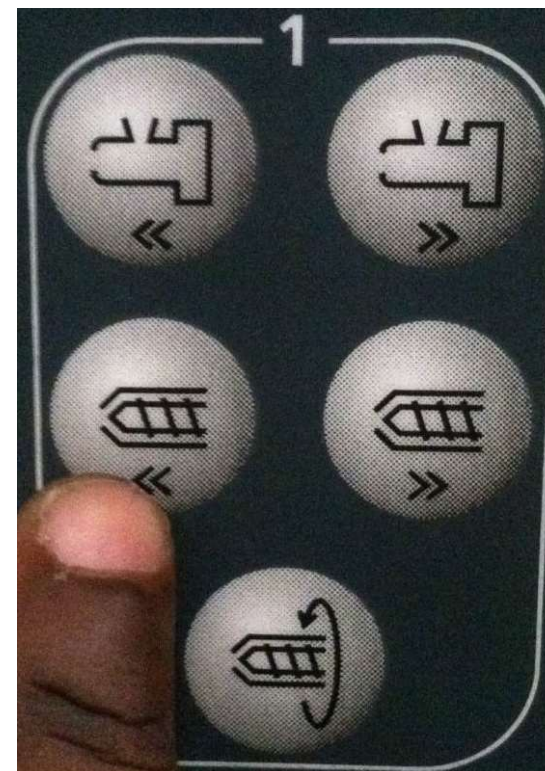
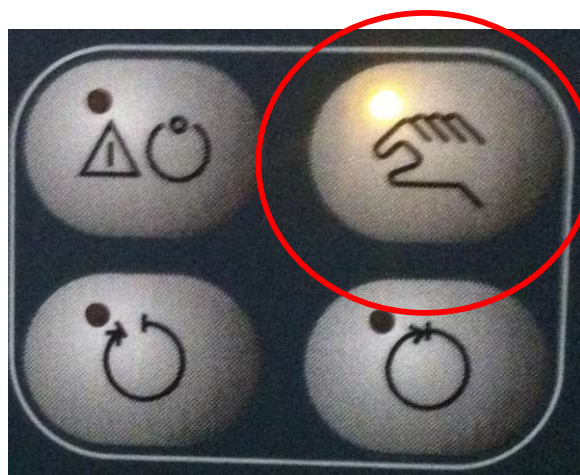
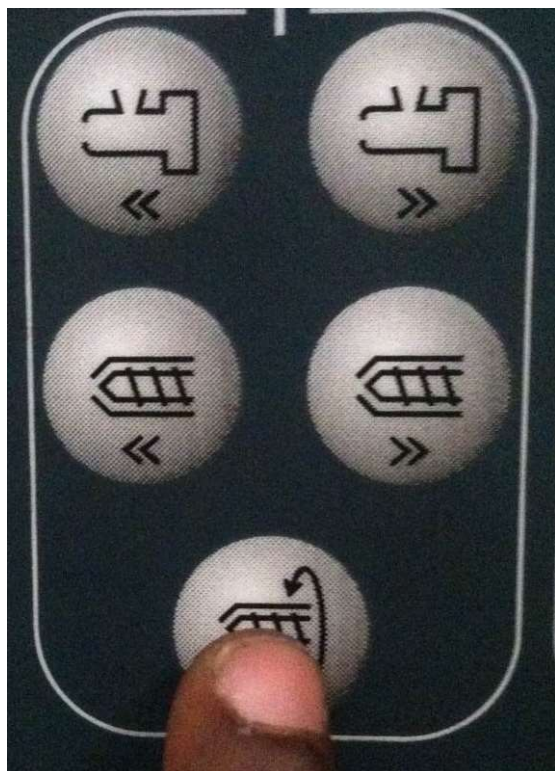
Débouchage des 6 seuils d injection



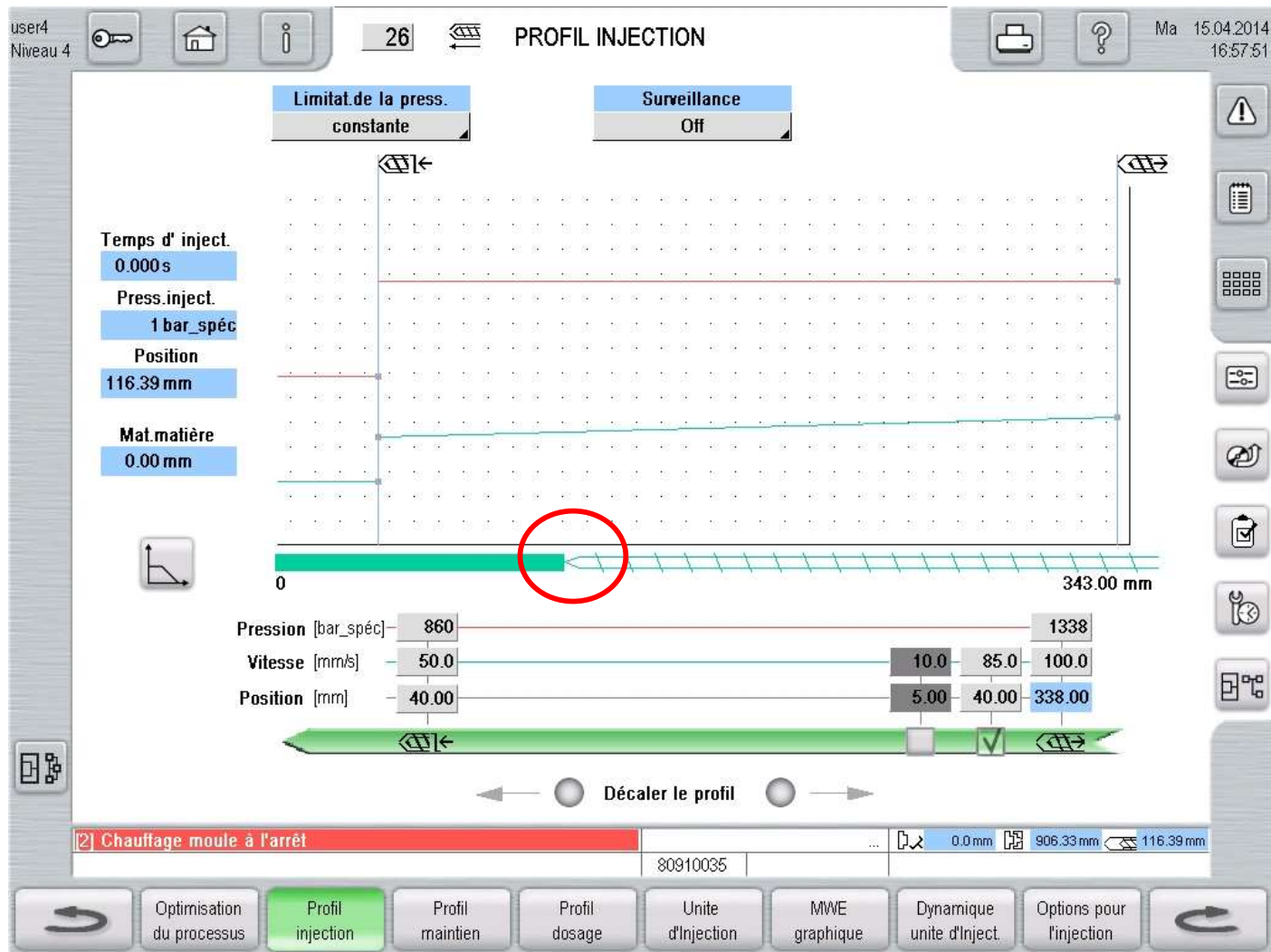
Vérifier la sécurité moule



Purger la matière dans la vis en mode « manuel »



Visualiser la position de la vis



Purger jusqu'à l'obtention d'une matière non dégradée (mini 2 fois)



Evacuer la purge après chaque injection



Se mettre en conditions

« départ cycle »

- Température fourreau: OK
- Température canaux chauds: OK
- Moule ouvert
- Noyau 1: pénétré
- Noyau 2: sorti
- Ponton reculé
- Portes fermées
- Vis position fin de dosage + décompression: OK



Décompression après dosage (10mm)

user4 Niveau 4 20 OPTIMISATION PROCESSUS Ma 15.04.2014

Recul de vis avant dos. ☒ **Dosage** **Recul de vis après dos.**

Vitesse [mm/s] 60.0 120 U/min 30.0

Position [mm] 20.00 328.00 338.00

Contre pression [bar_spéc] 48 0

Temps [s] 0.000 0.000

Temps cycle 0.000s Position 117.07 mm Temps de dosage 0.000s Rotation vis 0 U/min Temps d'inject. 0.000s Press.injection 0 bar_spéc

Refroidissement Mat.matière **Maintien en pression** **Commuation en pression de maintien selon critère** **Injection**

Vitesse [mm/s] 50.0 100.0

Position [mm] 0.00 40.00 0.00

Pression [bar_spéc] 860 0 1338 0

Temps [s] 28.000 0.500 0.000 10.000 0.000

Autorisation maintien hydraulique ☐ 0.000 s

Marche à sec ☐

[11] Pompe à l'arrêt 80910035 0.0 mm 906.24 mm 117.07 mm

Optimisation du processus Profil injection Profil maintien Profil dosage Unite d'Injection MWE graphique Options pour l'injection



Déplacement du point de commutation (40 à 50 mm)

user4
Niveau 4

20 OPTIMISATION PROCESSUS

Me 16.04.2014
14:10:11

Recul de vis avant dos. ☒ Retard de dosage Dosage Recul de vis après dos. ☒

Vitesse [mm/s]	60.0		120 U/min	30.0
Position [mm]	20.00		328.00 0.00	338.00 0.00
Contre pression [bar_spéc]			48 0	
Temps [s]		0.000	0.000	

Temps cycle 0.000s Position 0.20 mm Temps de dosage 0.000s Rotation vis 0 U/min Temps d'inject. 0.000s Press.injection 0 bar_spéc

Refroidissement Mat.matière Maintien en pression Commutation en pression de maintien selon critère Injection

Vitesse [mm/s]		50.0		100.0
Position [mm]	0.00		50.00 0.00	
Pression [bar_spéc]		860 0	0 0	1338 0
Temps [s]	25.000	0.500 0.000	10.000 0.000	

Autorisation maintien hydraulique ☐ 0.000 s

Marche à sec ☐

[12] Approvisionnement eau/air comprimé entrain électr manque UH. 80910035 0.0 mm 906.33 mm 0.20 mm

Optimisation du processus Profil injection Profil maintien Profil dosage Unite d'Injection MWE graphique Options pour l'injection

Augmentation du temps de refroidissement (25 à 28 sec)

user4 Niveau 4 20 OPTIMISATION PROCESSUS Me 16.04.2014 14:17:21

Recul de vis avant dos. ☒ **Retard de dosage** **Dosage** **Recul de vis après dos.** ☒

Vitesse [mm/s]	60.0		120 U/min	30.0
Position [mm]	20.00		328.00 0.00	338.00 0.00
Contre pression [bar_spéc]			48 0	
Temps [s]		0.000	0.000	

Temps cycle 0.000s Position 0.20 mm Temps de dosage 0.000s Rotation vis 0 U/min Temps d'inject. 0.000s Press.injection 0 bar_spéc

Refroidissement Mat.matière **Maintien en pression** ☒ **Commutation en pression de maintien selon critère** **Injection** ☒

Vitesse [mm/s]		50.0		100.0
Position [mm]	0.00		50.00 0.00	
Pression [bar_spéc]		860 0	0 0	1338 0
Temps [s]	28.000	0.500 0.000	10.000 0.000	

Autorisation maintien hydraulique ☐ 0.000 s

Marche à sec ☐

[12] Approvisionnement eau/air comprimé entrain électr manque UH. 80910035 0.0 mm 906.35 mm 0.20 mm

Optimisation du processus Profil injection Profil maintien Profil dosage Unite d'Injection MWE graphique Options pour l'injection

Mise à Zéro de la pression de maintien 1

user4 Niveau 4 20 OPTIMISATION PROCESSUS Me 16.04.2014 14:21:58

Recul de vis avant dos. ☒ **Retard de dosage** **Dosage** **Recul de vis après dos.** ☒

Vitesse [mm/s]	60.0		120 U/min	30.0
Position [mm]	20.00		328.00 0.00	338.00 0.00
Contre pression [bar_spéc]			48 0	
Temps [s]		0.000	0.000	

Temps cycle 0.000s Position 0.20 mm Temps de dosage 0.000s Rotation vis 0 U/min Temps d'inject. 0.000s Press.injection 0 bar_spéc

Refroidissement Mat.matière **Maintien en pression** **Commutation en pression de maintien selon critère** **Injection** ☒

Vitesse [mm/s]		50.0		100.0
Position [mm]	0.00		50.00 0.00	
Pression [bar_spéc]		0 0	0 0	1338 0
Temps [s]	28.000	8.500 0.000	10.000 0.000	

Autorisation maintien hydraulique ☐ 0.000 s

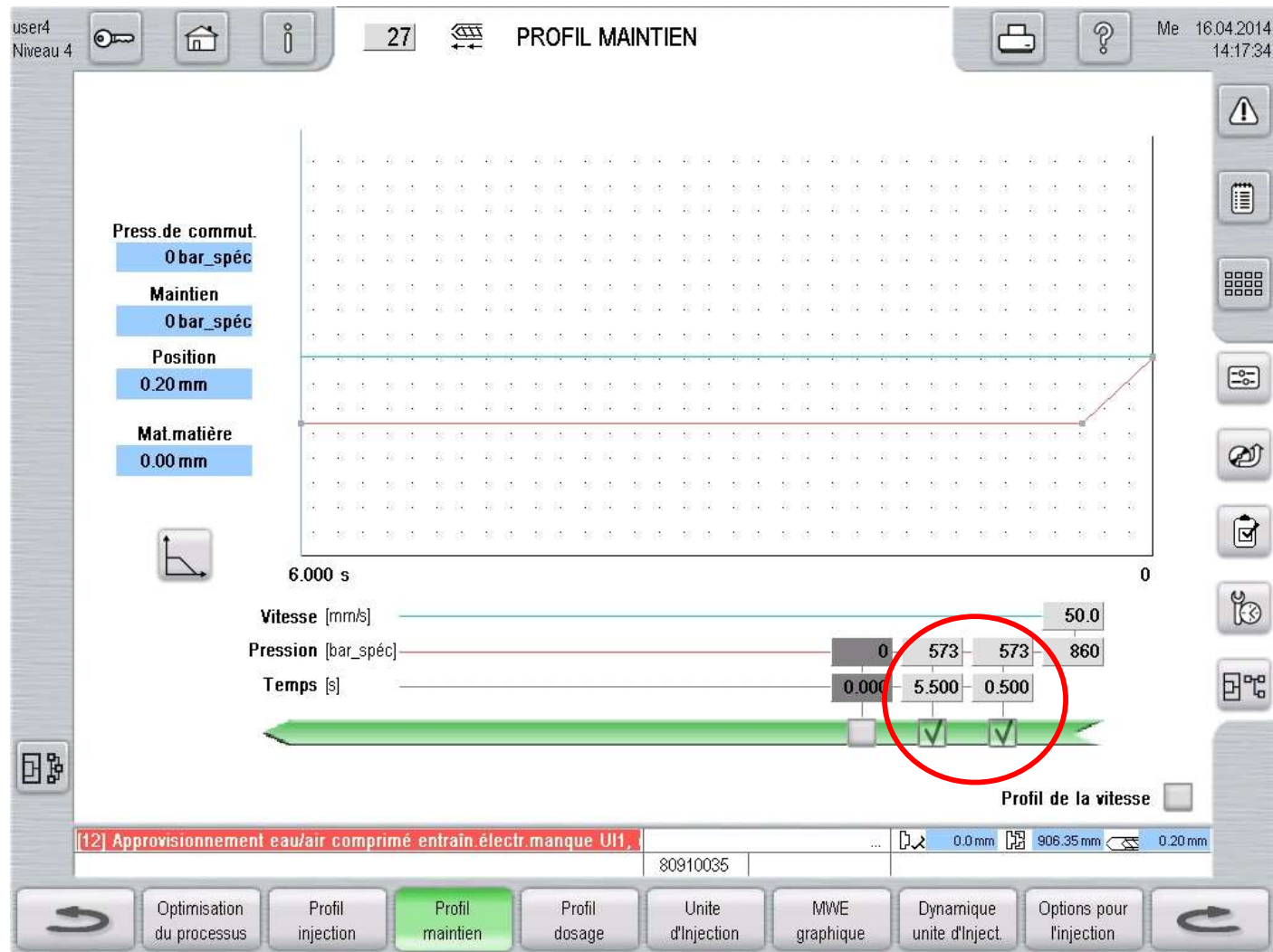
Marche à sec ☐

[12] Approvisionnement eau/air comprimé entrain électr manque UH. 80910035 0.0 mm 906.35 mm 0.20 mm

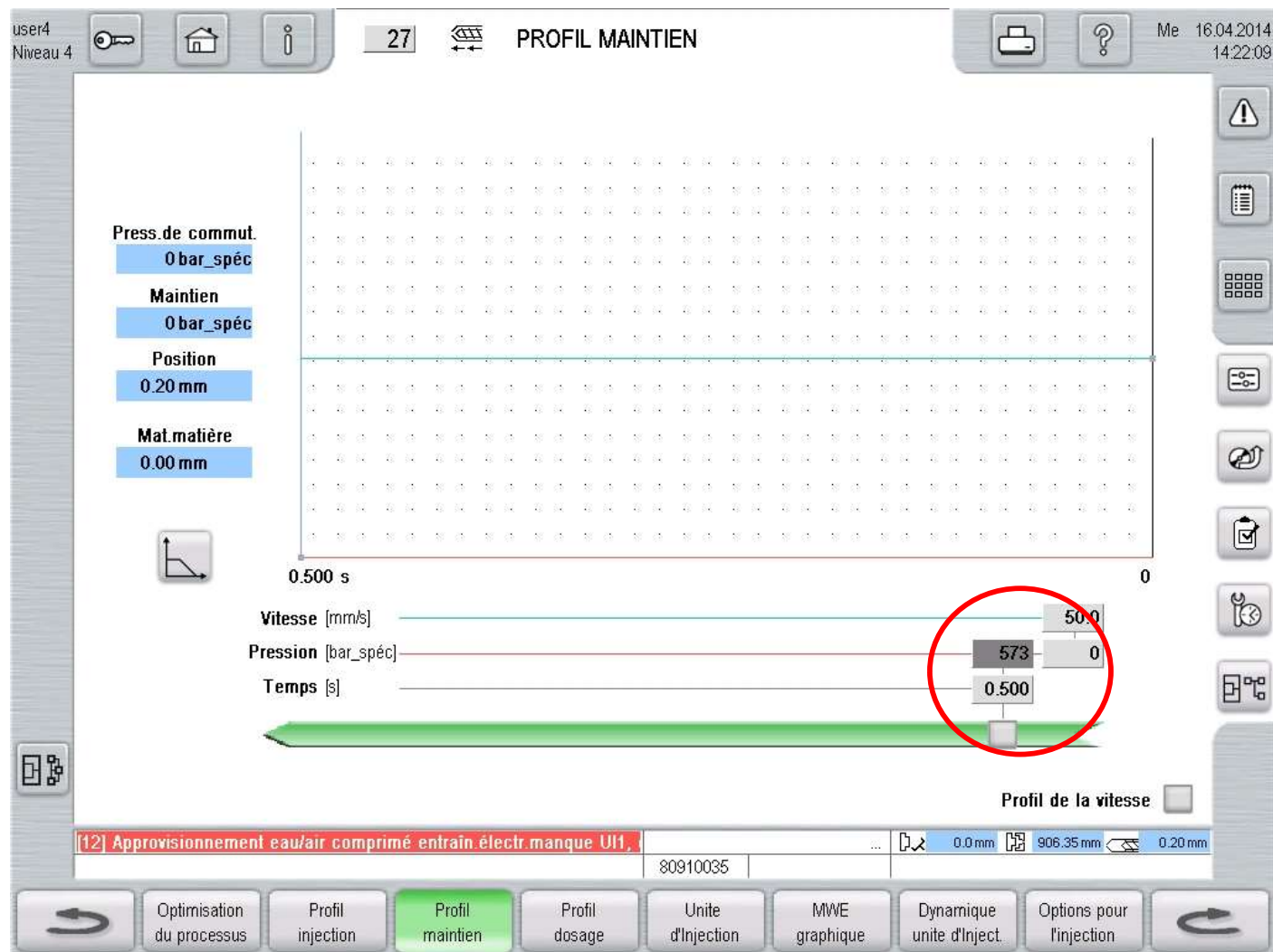
Optimisation du processus Profil injection Profil maintien Profil dosage Unite d'Injection MWE graphique Options pour l'injection



Mise à 0 de la pression de maintien 2



Mise à 0 de la pression de maintien 2



Booster les canaux chauds (+50 °C)

user4 Niveau 4 31 CANAL CHAUD 1-12 Ma 15.04.2014 16:47:53

Zone N=°	Réel [°C]	Cons. [°C]	Boost Offset [°C]	Tol - [°C]	Tol + [°C]	Faire desc. [°C]	ED Cons. [%]	ED Réel [%]	Mode	Canal Hook
1 AB	57	230	50	20	20	150	99	22	Reglér	
2 M1	51	230	50	20	20	150	0	63	Reglér	
3 M2	48	230	50	20	20	150	0	82	Reglér	
4 B1	53	220	50	20	20	150	0	20	Reglér	
5 B2	52	220	50	20	20	150	0	20	Reglér	
6 B3	52	220	50	20	20	150	0	20	Reglér	
7 B4	52	220	50	20	20	150	0	22	Reglér	
8 B5	53	220	50	20	20	150	0	20	Reglér	
9 B6	52	220	50	20	20	150	99	21	Reglér	
10									Arrêt	
11									Arrêt	
12									Arrêt	

Boost ☒ Temps [s] 99 0 Réchauffage synchrone ☐ Tempér. démarrage [°C] 100

Bloc. démarrage ☐ Surveillance du chauffage ☐

Faire descendre ☐ Temps de retard abaissement manuel [min] 15 0:00 Canaux chauds ☒

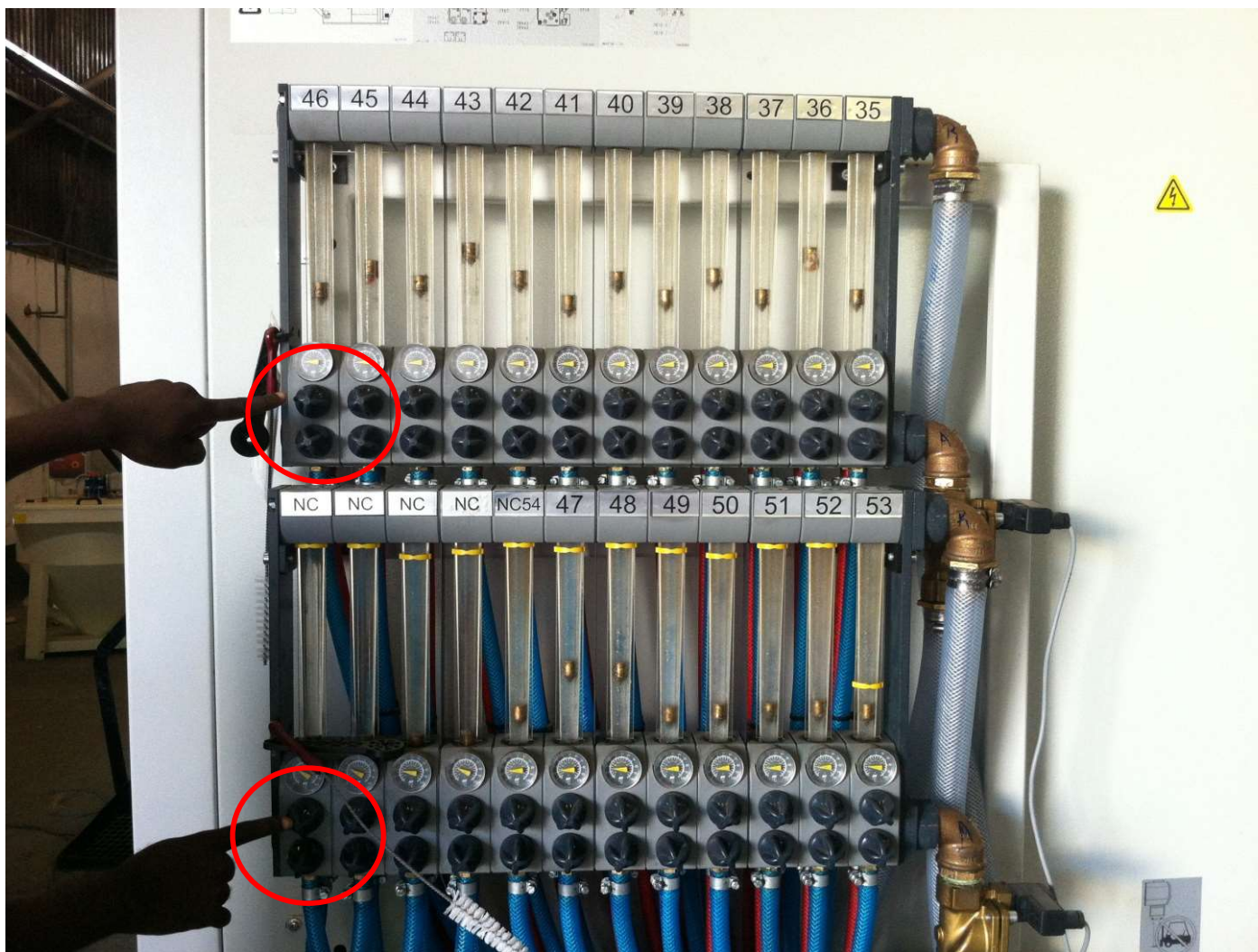
[3] Pompe à l'arrêt 80910035 0.0 mm 906.26 mm 116.57 mm

Températures Canal chaud 1-12 Canal chaud 13-16 État de mise en service

Démarrer en semi Automatique et presser départ cycle



Ouvrir le retour des débitmètres partie mobile



Ejection casier et fin de cycle



Remettre le point de commutation à 40 mm

user4 Niveau 4 20 OPTIMISATION PROCESSUS Me 16.04.2014 10:24:51

Recul de vis avant dos. ☒ **Retard de dosage** **Dosage** **Recul de vis après dos.** ☒

Vitesse [mm/s]	60.0		120 U/min	30.0
Position [mm]	20.00		328.00 0.00	338.00 0.00
Contre pression [bar_spéc]			48 0	
Temps [s]		0.000	0.000	

Temps cycle 0.000s Position 0.22 mm Temps de dosage 0.000s Rotation vis 0 U/min Temps d'inject. 0.000s Press.injection 0 bar_spéc

Refroidissement Mat.matière **Maintien en pression** ☒ **Commuation en pression de maintien selon critère** **Injection** ☒

Vitesse [mm/s]		50.0		100.0
Position [mm]	0.00		40.00 0.00	
Pression [bar_spéc]		860 0	0 0	1338 0
Temps [s]	28.000	0.500 0.000	10.000 0.000	

Autorisation maintien hydraulique ☐ 0.000 s

Marche à sec ☐

[12] Approvisionnement eau/air comprimé entrain électr manque UH. 80910035 0.0 mm 906.37 mm 0.22 mm

Optimisation du processus Profil injection Profil maintien Profil dosage Unite d'Injection MWE graphique Options pour l'injection



Presser départ cycle



Ejection casier et fin de cycle



Remettre la pression de maintien 1

user4
Niveau 4

20 OPTIMISATION PROCESSUS

Ma 15.04.2014
15:31:35

Recul de vis avant dos. ☒ Retard de dosage Dosage Recul de vis après dos. ☒

Vitesse [mm/s]	60.0		120 U/min	30.0
Position [mm]	20.00		328.00 0.00	338.00 0.00
Contre pression [bar_spéc]			48 0	
Temps [s]		0.000	0.000	

Temps cycle 0.000s Position 116.57 mm Temps de dosage 0.000s Rotation vis 0 U/min Temps d'inject. 0.000s Press.injection 0 bar_spéc

Refroidissement Mat.matière Maintien en pression ☒ Commutation en pression de maintien selon critère Injection ☒

Vitesse [mm/s]		50.0		100.0
Position [mm]	0.00		40.00 0.00	
Pression [bar_spéc]		860 0	0 0	1338 0
Temps [s]	28.000	0.500 0.000	10.000 0.000	

Autorisation maintien hydraulique ☐ 0.000 s

Marche à sec ☐

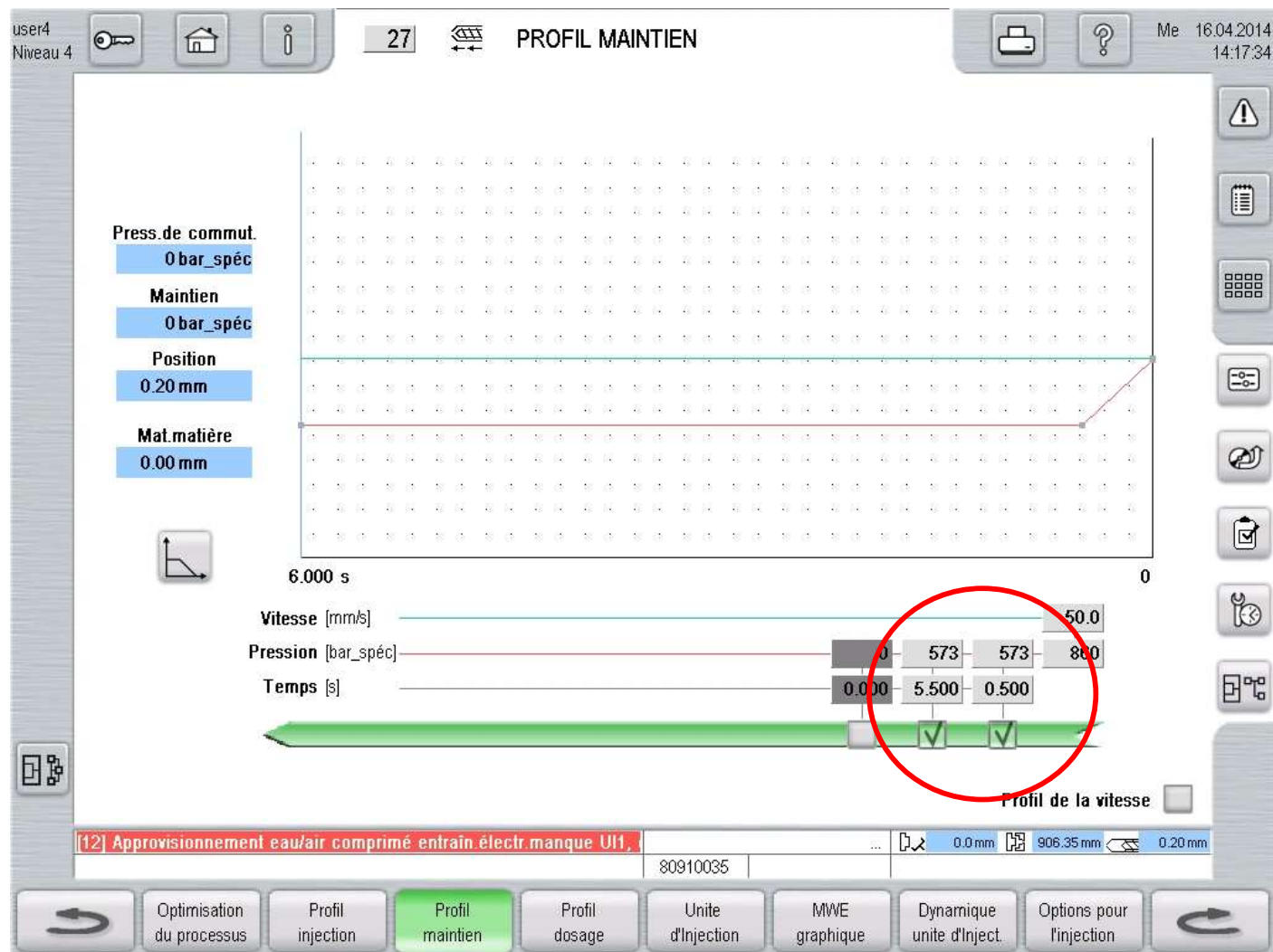
[9] Pompe à l'arrêt

80910035

Optimisation du processus Profil injection Profil maintien Profil dosage Unite d'Injection MWE graphique Options pour l'injection



Remettre la pression de maintien 2



Presser départ cycle



Ejection casier et fin de cycle



Presser départ cycle



Remettre le temps de refroidissement à 25 sec

user4 Niveau 4 20 OPTIMISATION PROCESSUS Me 16.04.2014 15:11:13

Recul de vis avant dos. ☒ **Retard de dosage** **Dosage** **Recul de vis après dos.** ☒

Vitesse [mm/s]	60.0		120 U/min	30.0
Position [mm]	20.00		328.00 0.00	338.00 0.00
Contre pression [bar_spéc]			48 0	
Temps [s]		0.000	0.000	

Temps cycle 0.000s Position 0.20 mm Temps de dosage 0.000s Rotation vis 0 U/min Temps d'inject. 0.000s Press.injection 0 bar_spéc

Refroidissement Mat.matière **Maintien en pression** ☒ **Commuation en pression de maintien selon critère** **Injection** ☒

Vitesse [mm/s]		50.0		100.0
Position [mm]	0.00		40.00 0.00	
Pression [bar_spéc]		870 0	0 0	1338 0
Temps [s]	25.000	0.500 0.000	10.000 0.000	

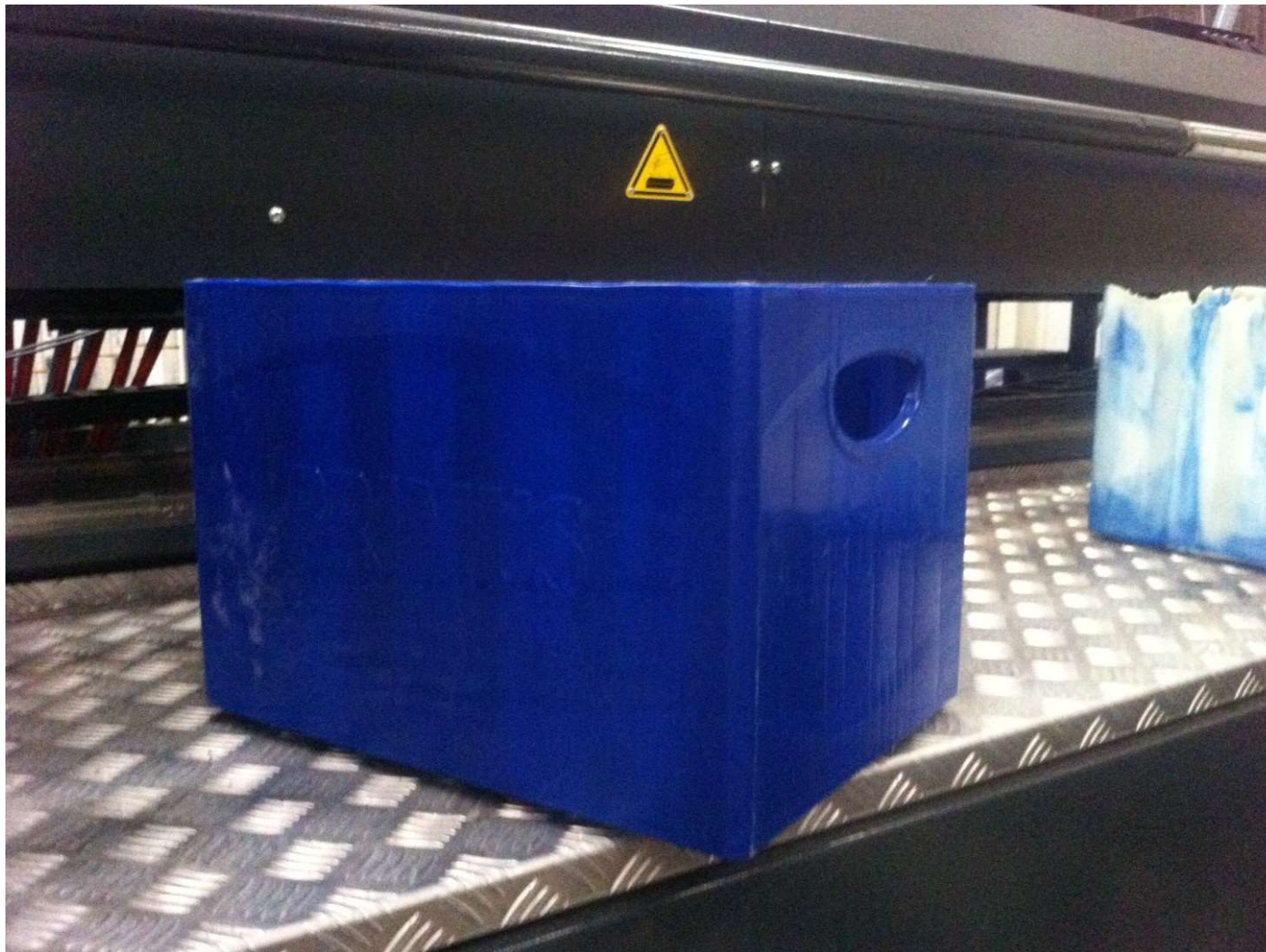
Autorisation maintien hydraulique ☐ 0.000 s

Marche à sec ☐

[12] Approvisionnement eau/air comprimé entrain électr manque UH. 80910035 0.0 mm 906.35 mm 0.20 mm

Optimisation du processus Profil injection Profil maintien Profil dosage Unite d'Injection MWE graphique Options pour l'injection

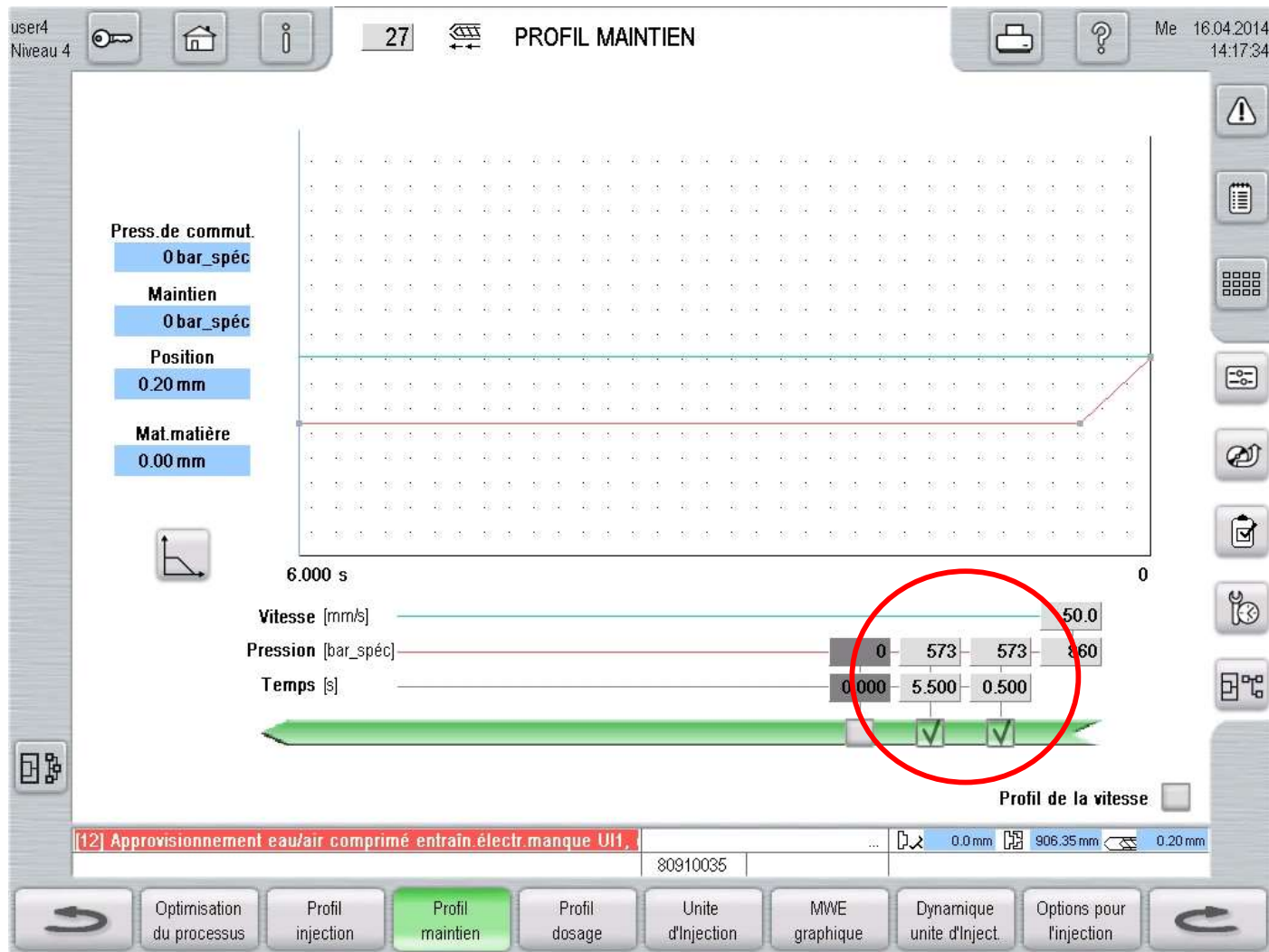
Ejection casier et fin de cycle



Peser la pièce (2220 gr)



Augmenter ou diminuer la pression de maintien jusqu'au poids souhaité



Valider le contrôle chute de pièce

OBLIGATOIRE EN MODE AUTOMATIQUE



Presser départ cycle



Presser « Mode Automatique »



Presser « Semi Automatique » pour stopper la machine



Presser « Mode Manuel » et reculer immédiatement le ponton

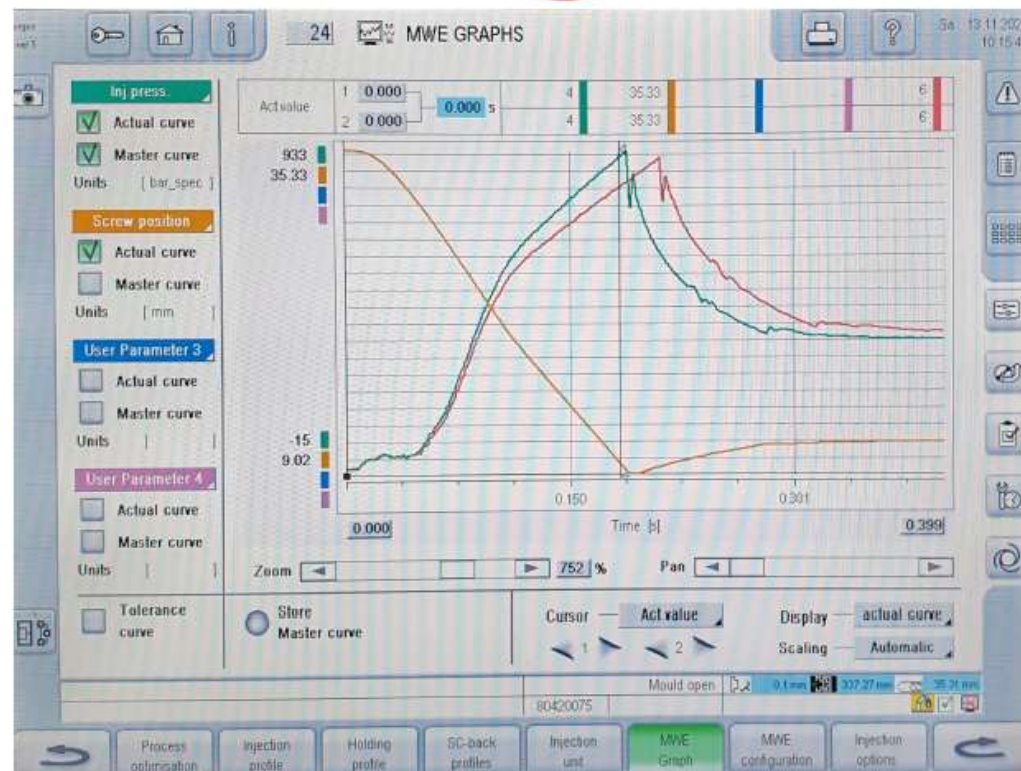
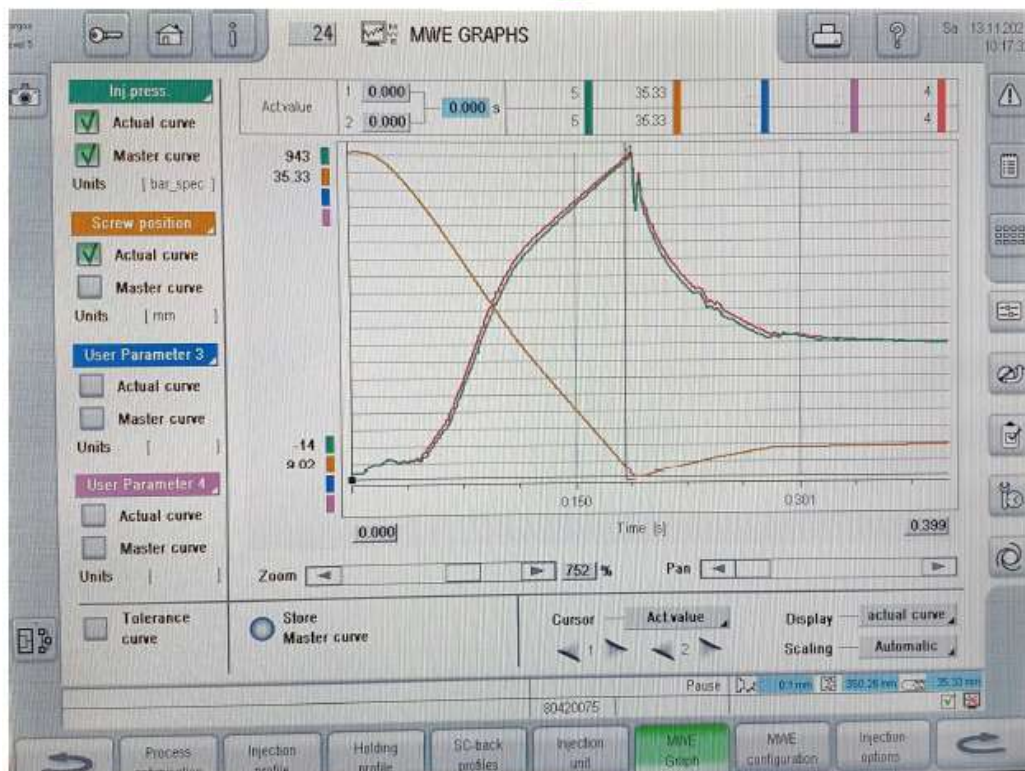




Braie Plastic Maroc

21

- COMPARE THE ACTUAL PRESSURE INJECTION CURVE **IN RED** WITH THE VALIDATED RECORDED CURVE **IN GREEN** AFTER START PRODUCTION



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Arrêt machine

- Température fourreau: Arrêt ou Veille
- Température canaux chauds: Arrêt ou Veille
- Moule fermé, non verrouillé protégé avec spray « protection moule
- Ponton reculé
- Eau fermée si températures à l'arrêt
- Eau ouverte si températures e veille
- Vis position avant

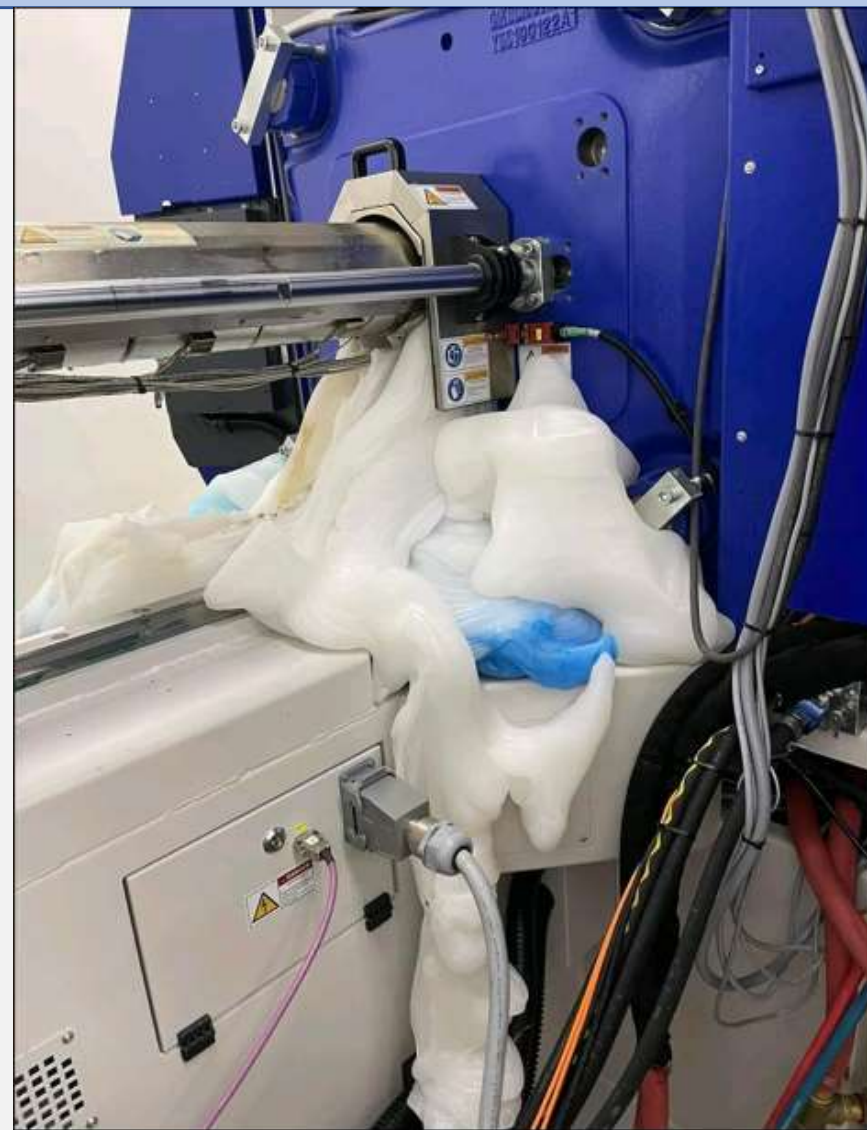
Chapitre 19.3

TEST FUITE MATIERE





1. -
2. -
3. -
4. -





REFLEXION ET OBSERVATION

QUE VOYEZ VOUS ?

1. Une fuite matière
2. Un cordon de console de robot en grand danger
3. Une console qui va tomber en endommageant ses composants
4. Un carter manquant au dessus du vérin d'approche ponton



REFLEXION ET OBSERVATION

QUE C'EST IL PASSE ?

Fuite matière

1. -
2. -
3. -
4. -
5. -
6. -
7. -
8. -

Qui doit intervenir?



REFLEXION ET OBSERVATION

QUE C'EST IL PASSE ?

Fuite matière - Voir service maintenance

1. Mauvaise portée de la buse machine
2. Mauvaise portée de la buse moule
3. Mauvaise portée de l'empilage de buse / mauvais serrage
4. Mauvais réglage du centrage d'unité d'injection
5. Mauvaise lecture du capteur de pression d'appui buse



REFLEXION ET OBSERVATION

QUE C'EST IL PASSE ?

Fuite matière - Voir service Production

1. Mauvais réglage de la pression d'application ponton pendant la phase d'injection (pressostat ou réglage à l'écran)
2. Sélection du dosage avant recul ponton (sans obturateur)
3. L'opérateur a purgé sans reculer le ponton



REFLEXION ET OBSERVATION

ACTIONS A PRENDRE

1. -
2. -
3. -
4. -
5. -
6. -
7. -
8. -
9. -
10. -
11. -
12. -
13. -



REFLEXION ET OBSERVATION

ACTIONS A PRENDRE

1. - Arrêter la production
2. - Ecarter la production en ZAD et vérifier conformité des pièces
3. - Vérifier les causes évoquées auparavant
4. - Nettoyer ou remplacer les colliers chauffants et thermocouples
5. - Commander les pièces détachées (avoir toujours en stock)
6. - Vérifier le fonctionnement de la console robot
7. - Refixer le carter de protection vérin
8. - Vérifier l'heure du dernier passage du service qualité
9. - Vérifier l'heure du dernier passage de l'opérateur
10. - Peser la purge pour estimer le temps de non réaction
11. - Peser la purge pour évaluer le CNQ
12. - Relever le temps d'arrêt pour réparation pour CNQ
13. - Inclure le coût de remplacement des pièces dans CNQ
14. - Chiffrer la perte de production en cas de pièces mauvaises (heures machine, broyage, personnel, matière et colorant)



REFLEXION ET OBSERVATION

QUELLE SOLUTION PROPOSEZ VOUS POUR EVITER CE GENRE D' INCIDENTS ?

1. -
2. -
3. -
4. -
5. -

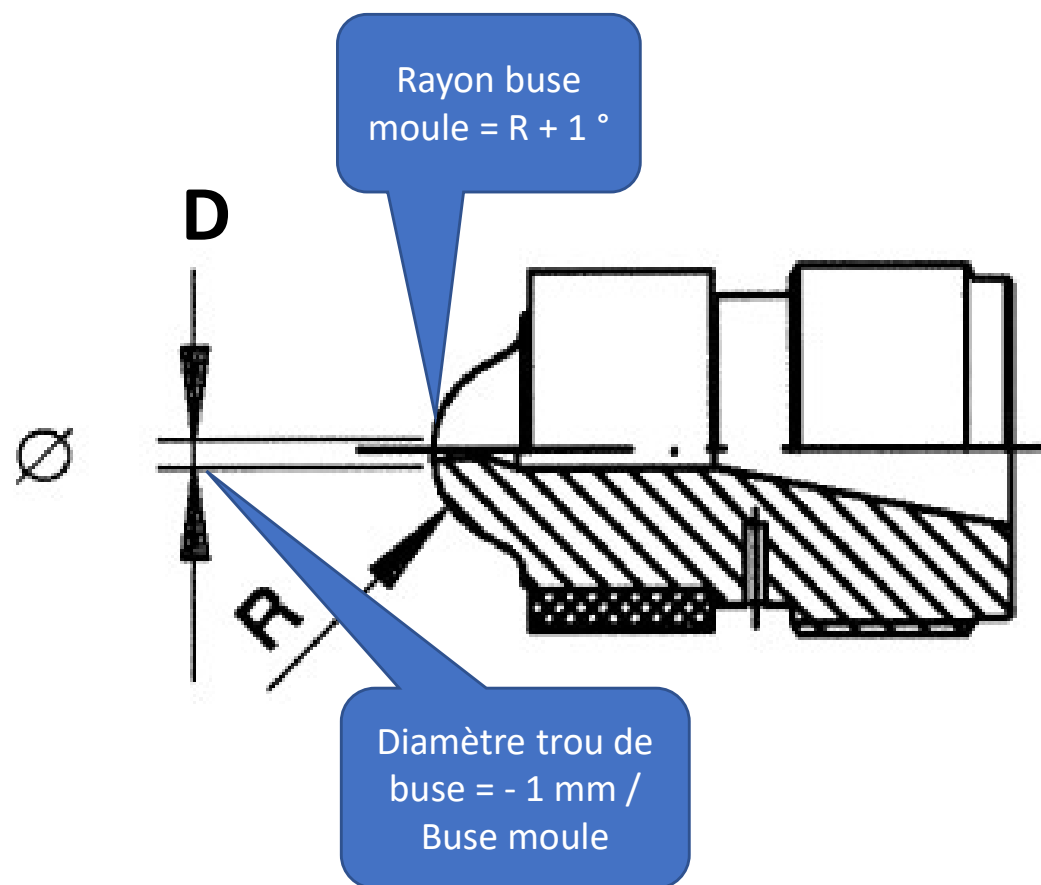


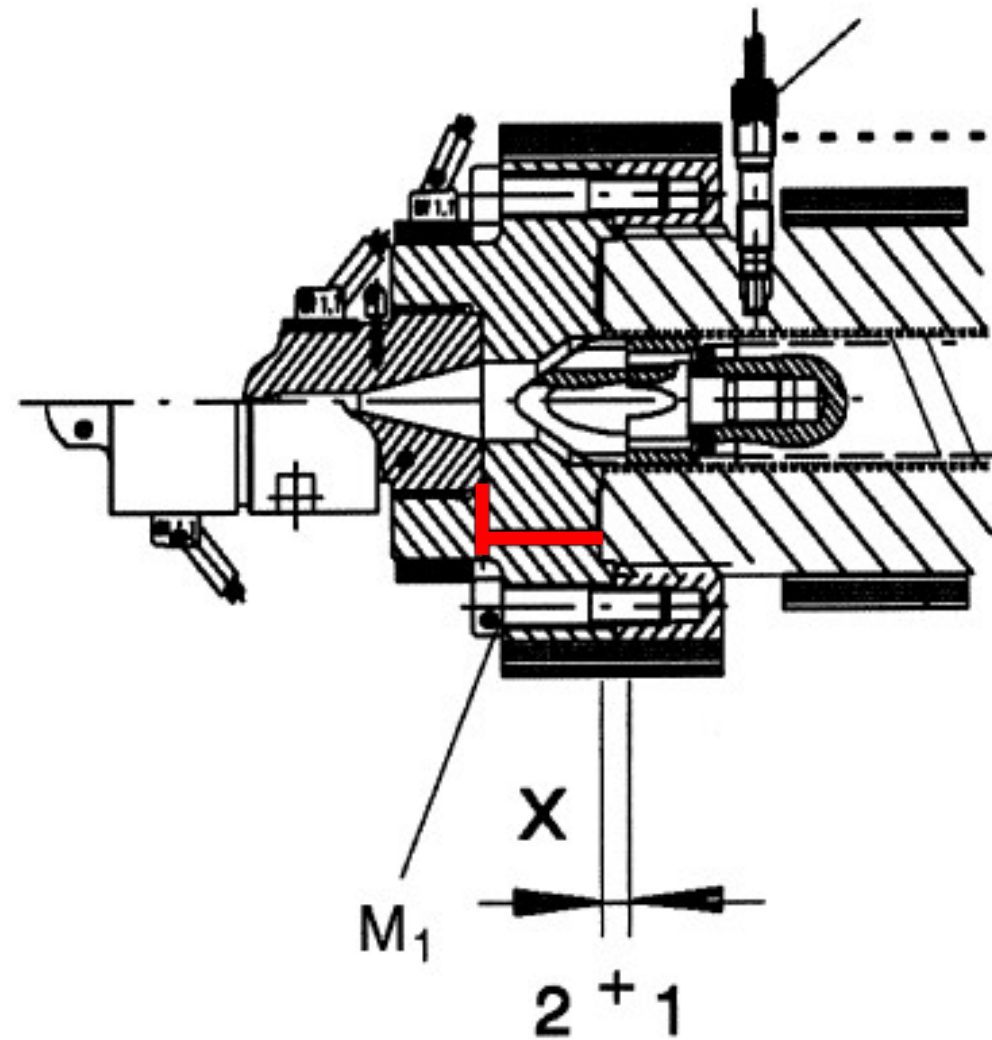


REFLEXION ET OBSERVATION

QUELLE SOLUTION PROPOSEZ VOUS POUR EVITER CE GENRE D' INCIDENTS ?

1. - **Activer la surveillance du matelas**
2. - Activer les courbes références
3. - Activer la surveillance « Intégrale »
4. - Activer la surveillance du temps de dosage
5. - Activer la surveillance des changements des paramètres







5.3.2.1.1 Graphique de application de la buse

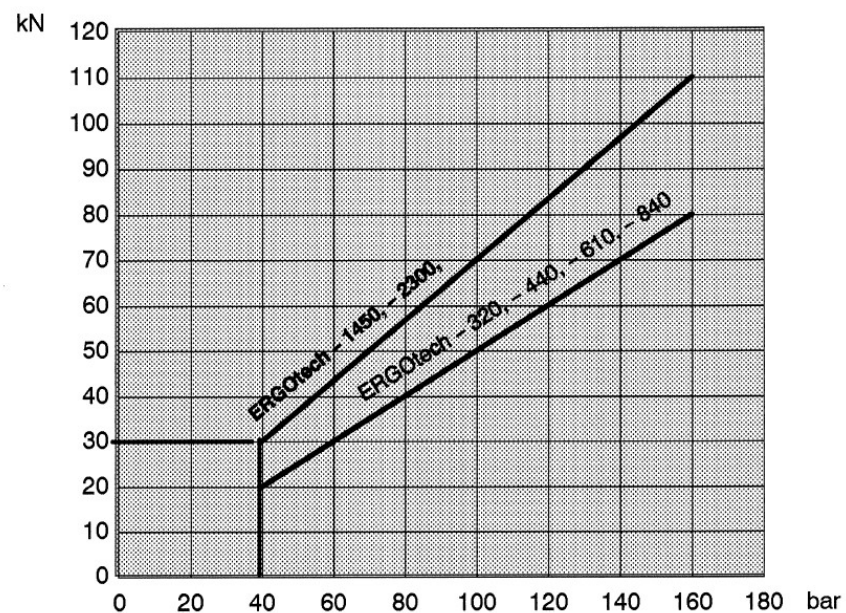


Fig. 15: Graphique de force d'application de la buse

La force d'application de la buse dépend de la pression hydraulique des deux vérins de pression de contact de buse 3ZY1.





Om 5	23 UNITE D'INJECTION		.. 0.00	Je 25.05.00 00:33:21
	Consigne		Consigne	Réel
Avance U.I. -V1	70 %	Départ-V2	10.0 mm	0 Bar
Avance U.I. -V2	15 %			
Press. d'application	130 Bar			
Retard recul U.I.	0.00 s			
Recul U.I. -V1	50 %	Départ-V2	4.9 mm	92.9 mm
Recul U.I. -V2	80 %	Stop	66.0 mm	
Recul U.I. avant dosage				
Recul U.I. après dosage				
Validation appuis de buse		☐ (seulement au réglage)		
Profil Dosage	Profil- Injection	Profil Maintien		MWE
			Intrusion	



- La position exacte du centrale de la buse permet de contrôler la précision de pose du groupe d'injection. Le centre de la buse doit être aligné sur le centre du plateau porte-moule fixe en respectant une tolérance de $\pm 0,2\text{mm}$.





53 EDP CONFIGURATION				Ve 24.06.05
4	[1] Pompe à l'arrêt			12:35:10
08	☐ Temps inj U1	2.72	09	☐ Temps inj U2 2.11
	☐ Temps dos U1	13.11		☐ Temps dos U2 13.17
	☐ Matel.mat.U1	18.27		☐ Matel.mat.U2 17.58
	☐ Fin de DosU1	130.07		☐ Fin de DosU2 90.09
06	☐ U1-Vis Stop	140.06	07	☐ U2-Vis Stop 100.01
	☐ U1-PC posit.	19.04		☐ U2-PC posit. 22.96
	☐ U1-PC press.	154		☐ U2-PC press. 80
	☐ p-inj.max U1	152		☐ p-inj.max U2 78
	☐ p-inj.int U1	0		☐ p-inj.int U2 0
	☐ ZA U1	51		☐ ZA U2 50
	☐ CY1 U1	214		☐ CY1 U2 193
	☐ CY2 U1	217		☐ CY2 U2 211
	☐ CY3 U1	222		☐ CY3 U2 215
	☐ CY4 U1	227		
	☐ BU U1	232		☐ BU U2 208
	☐ CY5 U1	232		
	0			0
				Canal sélectionné:
↶ Canal Nr. 1 Canal Nr. 2 Canal Nr. 3 Canal Nr. 4 Canal Nr. 5 Suite Supprimer canal				





5	50EDP STATISTIQUE 1						..	Je 13.07.00		
							0.00	20:44:41		
Cycle	Temps cycle	Temps inject	Temps dosage	Matel. mat.	Fin de Dos.	Vis Stop	PC posit.	PC press.	PC OUT1	PC OUT2
210	6.47	0.46	2.10	7.71	72.49	90.35	8.89	1889	1889	1315
	6.47	0.45	2.10	7.67	72.49	90.61	8.84	1860	1860	1299
	6.47	0.46	2.07	7.55	72.48	90.13	8.87	1887	1887	1312
	6.48	0.46	2.08	7.68	72.49	90.78	8.78	1860	1860	1303
	6.49	0.46	2.11	7.60	72.48	90.21	8.76	1869	1869	1305
	6.48	0.45	2.10	7.60	72.48	90.16	8.84	1870	1870	1305
	6.49	0.46	2.09	7.52	72.49	90.37	8.84	1868	1868	1304
	6.49	0.47	2.09	7.59	72.49	90.97	8.89	1888	1888	1313
	6.49	0.46	2.08	7.68	72.49	90.69	8.89	1859	1859	1302
	6.48	0.46	2.09	7.57	72.51	90.59	8.83	1877	1877	1308
	6.48	0.46	2.10	7.57	72.48	90.42	8.76	1865	1865	1303
	6.49	0.46	2.09	7.67	72.49	90.58	8.75	1869	1869	1305
	6.47	0.46	2.11	7.73	72.49	90.77	8.81	1877	1877	1309
	6.48	0.46	2.09	7.55	72.48	90.40	8.78	1853	1853	1302
	6.50	0.47	2.08	7.51	72.46	90.23	8.81	1877	1877	1310
	6.47	0.45	2.11	7.62	72.48	90.48	8.84	1861	1861	1303
=====										
	6.48	0.46	2.09	7.61	72.49	90.48	8.82	1871	1871	1306
	0.03	0.02	0.04	0.22	0.05	0.84	0.14	36	36	16
Controle Processus	Statist. EDP 2	Config. Stat.	Compteur EDP	Reset	M / A Graphique	Graphique <--	Graphique -->			





52 CONTROLE PROCESS. - UI 1
 [1] Pompe à l'arrêt 0.00 Ve 24.06.05 12:33:23

Déviat. -Tol. ☐	Réel	LI	LS	Dérives Admissibles (%)	Dérives Constatés LI	Dérives Constatés LS	Abandon Cycles Σ 0
[1000] 1000							
Ecart rem.a zero ☐							
Temps de cycle [s]	66.86	0.00	0.00	0 ☐	0	3	0
Temps injection [s]	2.72	0.00	0.00	0 ☐	0	4	0
Temps de dosage [s]	13.11	0.00	0.00	0 ☐	0	4	0
Fin de rec.vis [mm]	140.06	2.00	2.00	0 ☐	0	4	0
Matelas matière[mm]	18.27	0.00	0.00	0 ☐	0	4	0
p-inj max	152	0	0	0 ☐	0	4	0
p-inj -Intégrale	0	0	0	0 ☐	0	4	0
Tempér.CY 3 [°C]	222	0	0	0 ☐	0	4	0
Zone outillage 1[°C]	18	0	0	0 ☐	0	4	0
Zone outillage 2[°C]	20	0	0	0 ☐	0	4	0

U.1.2 Statist. EDP MJE Compteur EDP Valeurs chevauch.





83 INSTALLATION
[1] Pompe à l'arrêt

0.00

Ve 24.06.05
12:42:52

- ☒ Touches sonores
- ☒ 10 Extinction automatique
- ☐ Masque alarmes auto.
- ☐ Modification protocole
- ☐ Code par carte à puce

Type Imprimante
Canal Graphic(Disk
Parallel.2
Long.de page 40 Lignes

Ve 24.06.05 12:42:52

Unités

- ☐ mm courses
- ☒ mm/s v-injection
- ☐ °C Tempér.
- ☒ U/min rotation vis
- ☒ mm Vol./ch.vis
- ☐ Bar pression
- ☒ P_hyd. pression

	COM1	COM2
Baudrate	19200	19200
Bits stop/	1/N0	1/N0
Parité	Non	Non
Protocole	Non	Non

Cause modif.

1
.....
.....
5
.....
.....
.....
10
.....
.....
.....



Données
géné.1

Imprimer

Mot de
passe

Entretien

Modif.
protocole

Couleurs
UI

Changem.
langue



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS



Op 5	87MOT DE PASSE										...	0.00	Je 25.05.00 01:38:56	
MOT PASSE CLEF		MOT PASSE CLEF		MOT PASSE CLEF		MOT PASSE CLEF		MOT PASSE CLEF		MOT PASSE CLEF				
1	12345	2	11	0	0	21	0	0	31	0	0	41	0	0
2	33333	3	12	0	0	22	0	0	32	0	0	42	0	0
3	10000	1	13	0	0	23	0	0	33	0	0	43	0	0
4	0	0	14	0	0	24	0	0	34	0	0	44	0	0
5	0	0	15	0	0	25	0	0	35	0	0	45	0	0
6	0	0	16	0	0	26	0	0	36	0	0	46	0	0
7	0	0	17	0	0	27	0	0	37	0	0	47	0	0
8	0	0	18	0	0	28	0	0	38	0	0	48	0	0
9	0	0	19	0	0	29	0	0	39	0	0	49	0	0
10	0	0	20	0	0	30	0	0	40	0	0	50	0	0
SUPERUSER: 12345678														
↩		Carte utilisat.												



Chapitre 19.4

TEST DEFINITION MACHINE



COURSE ET VOLUME DE DOSAGE

Densité, tenue au retrait et poids de pièce injectée possible de différents plastiques

Poids pièce: 2kg

Matière: PP

Vis Diamètre 100 mm

Calculer

1. Volume de dosage en PP
2. Course de dosage en mm
3. Temps de cycle estimé

Groupe de matériau	Structure	Densité moyenne à température ambiante	Densité moyenne à température de transformation	Diff. de densité température transformation / ambiante	Facteur de rendement par rapport à la valeur prospectée pour PS	Fact. de rendement du clapet anti-retour (course : 4,5 D)	Fact. de rendement par rapport à la cylindrée	Capacité de plastification par rapport à PS	Retrait
		g/cm ₃	g/cm ₃	%			* *	*	%
ABS	Amorphe	1,06	0,95	10,0	1,01	0,96	0,91	1,1	0,4-0,7
CA	Amorphe	1,30	1,08	17,0	1,14	0,95	1,03	1,0	0,4-0,7
HDPE	Semi cristallin	0,95	0,78	18,0	0,82	0,95	0,75	0,9	1,5-2,0
LDPE	Semi cristallin	0,93	0,76	18,0	0,80	0,95	0,73	0,9	1,5-2,0
PA6	Semi cristallin	1,14	0,98	14,0	1,03	0,95	0,93	0,9	0,6-2,0
PA6.6	Semi cristallin	1,14	0,98	14,0	1,03	0,95	0,93	0,9	0,6-2,0
PA6+30% GF	Semi cristallin	1,36	1,19	13,0	1,26	0,96	1,14	1,1	0,3-0,4
PBT	Semi cristallin	1,30	1,13	13,0	1,19	0,95	1,08	1,0	1,4-2,0
PC	Amorphe	1,18	1,02	13,0	1,07	0,95	0,97	1,3	0,6-0,8
PC/ABS	Amorphe	1,15	0,99	14,0	1,04	0,95	0,94	1,2	0,5-0,7
PET	Amorphe/Semi cristallin	1,37	1,13	18,0	1,18	0,94	1,08	1,0	1,2-2,0
PMMA	Amorphe	1,19	1,06	11,0	1,12	0,95	1,00	1,2	0,4-0,6
POM	Semi cristallin	1,42	1,19	16,0	1,26	0,96	1,15	1,3	1,5-2,0
PP	Semi cristallin	0,91	0,76	17,0	0,80	0,95	0,73	0,75	1,3-2,4
PPO	Amorphe	1,06	0,96	10,0	1,01	0,95	0,91	0,85	0,8-1,5
PS	Amorphe	1,05	0,95	10,0	1,00	0,95	0,91	1,0	0,3-0,6
PVC-h	Amorphe	1,38	1,24	10,0	1,26	0,92	1,15	1,1	0,5-0,7
PVC-w	Amorphe	1,25	1,12	10,0	1,17	0,94	1,05	0,9	1,0-2,5
SAN	Amorphe	1,08	0,97	10,0	1,01	0,94	0,91	1,0	0,4-0,7

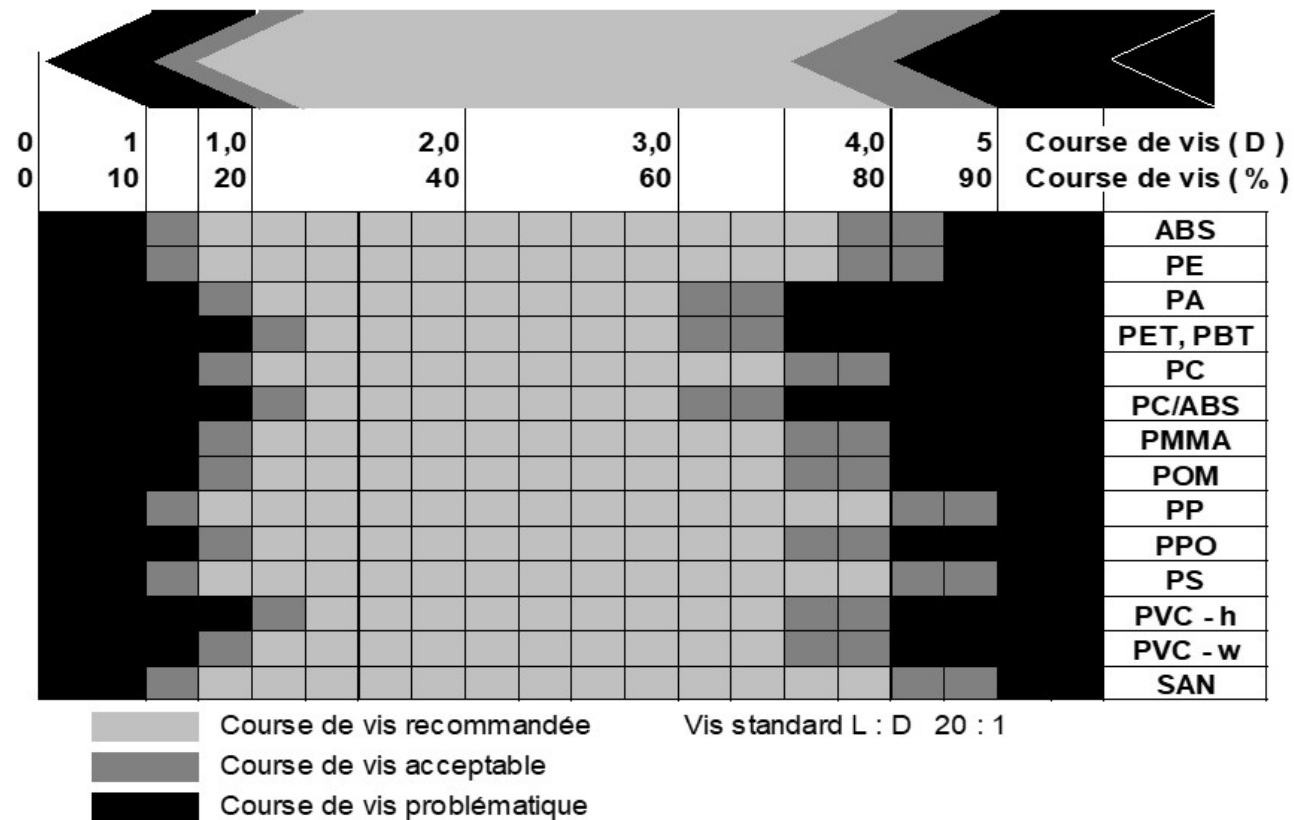
*Respecter vitesse périphérique max. recommandée.

** Il est tenu compte du facteur de rendement du clapet anti-retour (course 4,5 D)



Valeurs empiriques pour le calcul du poids injectable utilisable pour les matières courantes	
Matières	Facteur de conversion
HD-PE	0,75
LD-PE	0,73
PP	0,73
PS	0,91
SB	0,91
ABS	0,91
SAN	0,91
PA	0,93
PA 6 +30 % GF	1,14
PC	0,97
PC/ABS	0,94
PMMA	0,97
POM	1,15
PET	1,08
PBT	1,08
CA	1,03
CAB	0,98
PVC-w	1,05
PVC-h	1,15
Poids injectable = facteur de conversion x volume théorique	
Le facteur de conversion tient compte de la dilatation à la température lors de la transformation ainsi que du temps de réaction de fermeture du clapet.	

Course de vis min. et max. recommandée pour différentes matières



Volume de dosage en cm³ = poids / densité à chaud

Course de dosage en cm = volume en cm³ / surface en cm²



CHOIX DE L'UNITÉ D'INJECTION

VIS 20D (Course max dosage = 5D)
 Appellation / 2 = Volume injectable
 Appellation / 4 = Volume pour 2,5 D

Volume à injecter:

Utilisation idéale de la vis : 2,5 D

Valeur pour 5D =

Choix unité = EE 1

	Pression bar	Volume cm ³	Calcul	Appellat
EE 25	2400	13,8	33	25
EE 35	2400	13,8	33	35
EE 80	2060	42	87	80
EE 120	2000	61	122	120
EE 200	1990	106	211	200
EE 310	2020	168	339	310
EE 430	2020	231	467	430
EE 320	1877	168	315	320
EE 440	1855	231	429	440
EE 610	1973	323	637	610
EE 840	1946	442	860	840
EE 1450	1905	763	1454	1450
EE 2300	1877	1212	2275	2300
EE 3300	1855	1779	3300	3300
EE 5200	1832	2835	5194	5200
EE 8000	1815	4372	7935	8000
EE 12000	1799	6730	12107	12000
EE 15600	1809	8760	15847	15600
EE 11500	1412	8097	11433	11500
EE 16000	1809	8827	15968	16000



Volume de dosage en cm³ = poids / densité à chaud

$$2000 \text{ gr} / 0,76 = 2631 \text{ cm}^3$$

Course de dosage en cm = volume en cm³ / surface en cm²

$$(5*5*3,14) = 78,5 \text{ cm}^2$$

$$2631 / 78,5 = 33,52 \text{ Cm} = 335 \text{ mm} + 10 \text{ ou } 20 \text{ mm pour commutation}$$



CHOIX DE L'UNITÉ D'INJECTION

VIS 20D (Course max dosage = 5D)
 Appellation / 2 = Volume injectable
 Appellation / 4 = Volume pour 2,5 D

Volume à injecter: 2631 cm³

Utilisation idéale de la vis : 2,5 D

= 2631 * 2 = 5262 cm³ (5D/2 = 2,5)

Valeur pour 5D = 5262 * 2 = 10 524

Choix unité = EE 11500

	Pression bar	Volume cm ³	Calcul	Appellat
EE 25	2400	13,8	33	25
EE 35	2400	13,8	33	35
EE 80	2060	42	87	80
EE 120	2000	61	122	120
EE 200	1990	106	211	200
EE 310	2020	168	339	310
EE 430	2020	231	467	430
EE 320	1877	168	315	320
EE 440	1855	231	429	440
EE 610	1973	323	637	610
EE 840	1946	442	860	840
EE 1450	1905	763	1454	1450
EE 2300	1877	1212	2275	2300
EE 3300	1855	1779	3300	3300
EE 5200	1832	2835	5194	5200
EE 8000	1815	4372	7935	8000
EE 12000	1799	6730	12107	12000
EE 15600	1809	8760	15847	15600
EE 11500	1412	8097	11433	11500
EE 16000	1809	8827	15968	16000



BRAIE PLASTIC MAROC

FORCE DE FERMETURE

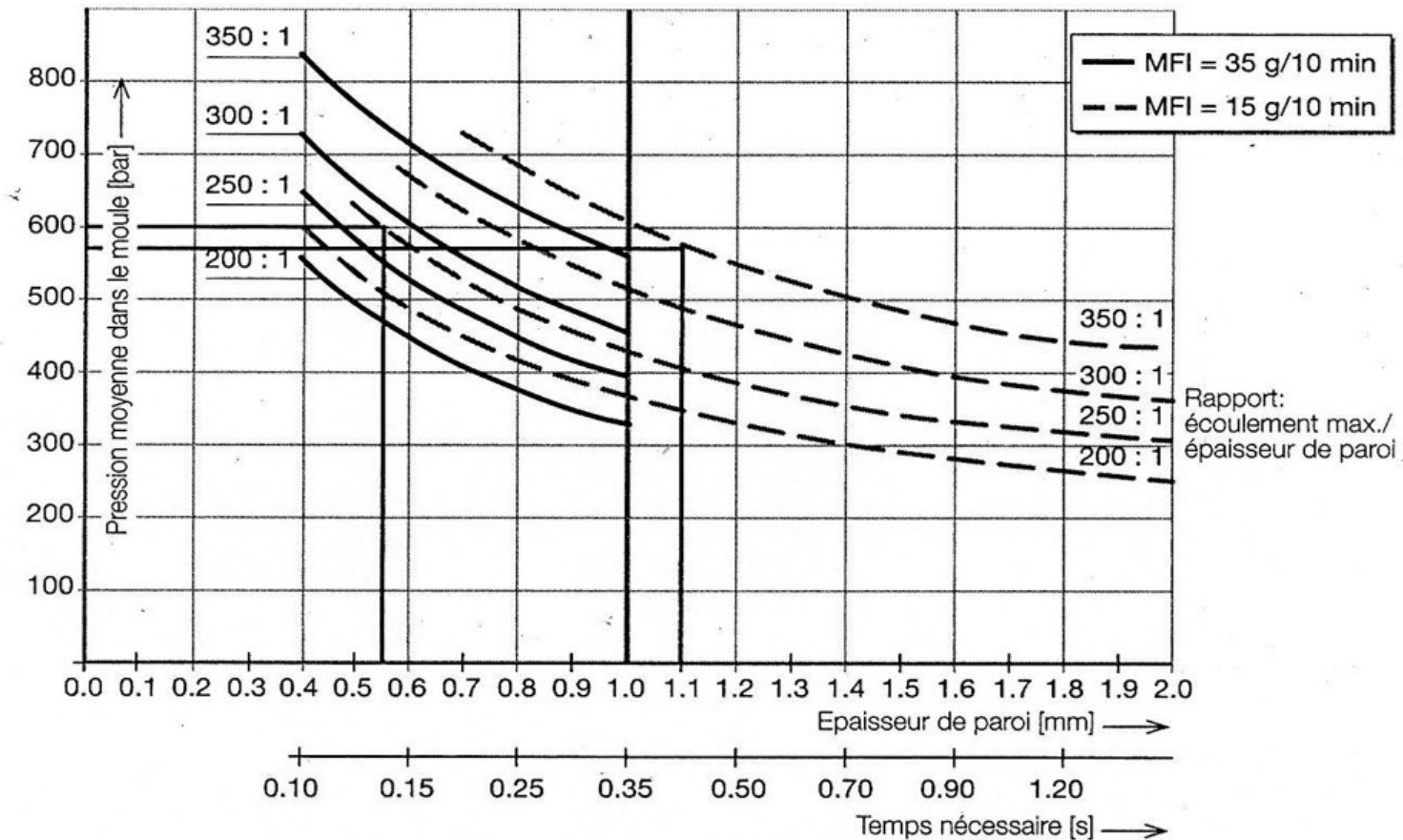


Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Pression efficace dans le moule pour des groupes de pièces en fonction de l'épaisseur de paroi et du rapport écoulement / épaisseur de paroi.



Sumitomo (SHI) Demag	
Désignation du type	
Désignation international	
Unité de fermeture	
Force de fermeture	[kN]
Force de maintien	[kN]
Course d'ouverture du moule	[mm]
Hauteur mini. du moule	[mm]
Hauteur maxi. du moule/agrandie	[mm]
distance entre plateaux, max./agrandie	[mm]
Cotes des plateaux prote-moule (h x a)	[mm]
Passage libre entre colonnes (h x a)	[mm]
Min. moule diamètre permis (k)	[mm]
poids max. du moule permis	[kg]
Poids max. du moule sur plateaux mobilier	[kg]
Poids max. du moule sur plateau fixe	[kg]
Course d'ejection	[mm]
Force d'ejection	[kN]
Force de rétraction	[kN]

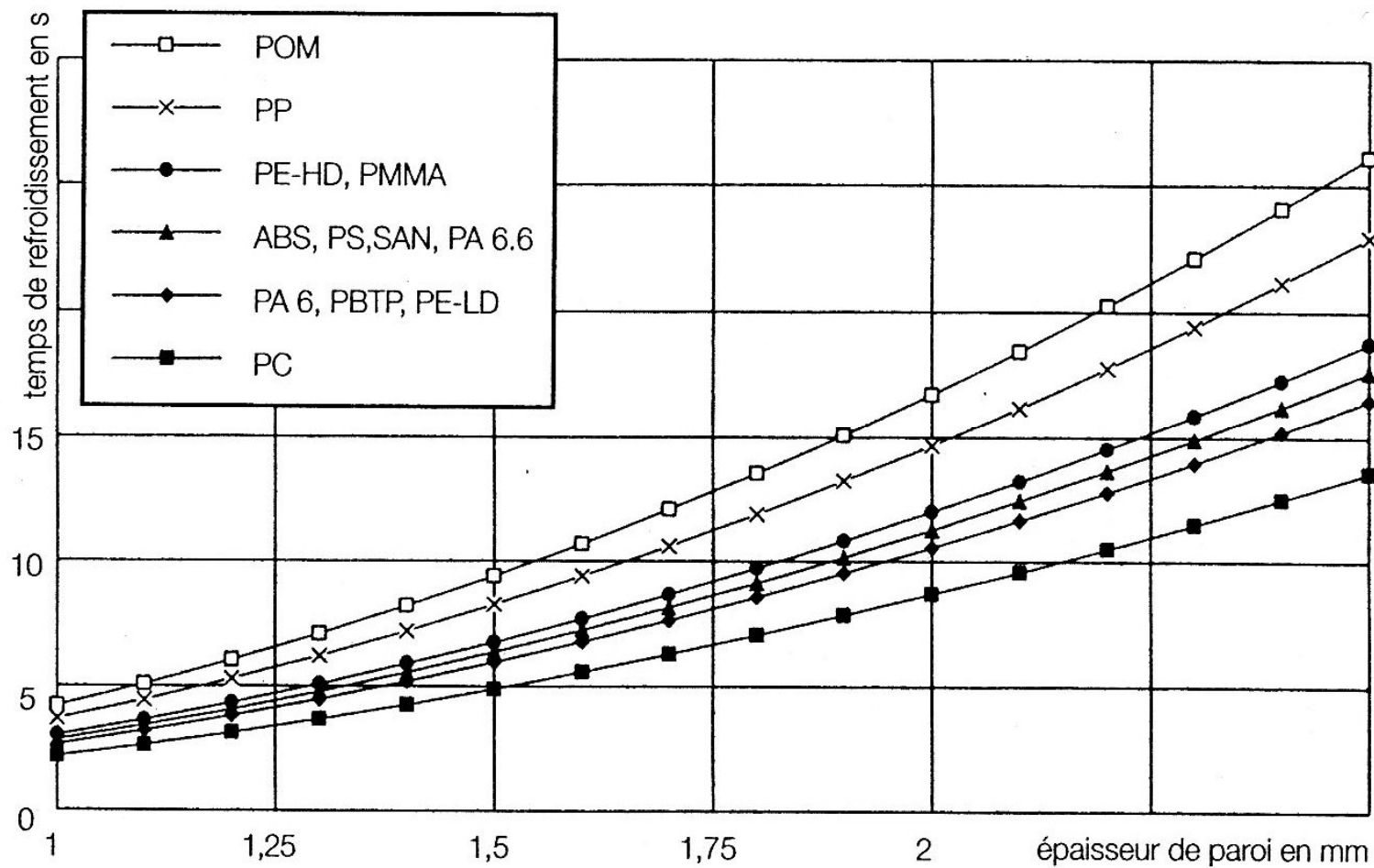
Sytec 800/1120	
800/1120-6400	800/1120-9500
8000-6400	8000-9500
800/1120	
8000	
8800	
1030	2,5 X HAUTEUR PIECE
500	
1120/1350	
2150/2380	
1620x1620	
1120x1120	
500	
14000 ¹⁾	
8400	
10800	
350	
197	
102	



Unité d'injection	
diamètre de vis	[mm]
géométrie de vis	
rapport L/D	
pression inject. spéc.(jusqu'à 400°C)	[bar]
volume déplacé par course, max.	[cm³]
poids injectable, max. (PS, PE*)	[g]
débit d'injection max. ⁴⁾	
> sans accumulateur à pression ⁵⁾	[cm³/s]
> avec accumulateur à pression	[cm³/s]
débit de plastification (PS, PE*) ⁶⁾ [g/s]	
> moteur 1 (à 120 bar)	[g/s]
> moteur 2 (à 120 bar)	[g/s]
> entraînement électr.	[g/s]
course de dosage, max.	[mm]
course buse, max. ⁷⁾	[mm]
dégagement de buse en fonct. auto. ⁷⁾	[mm]
profondeur pénétr. de la buse (SVO)	[mm]
force d'application de la buse	[kN]
nombre de canaux chauds	
capacité de la trémie d'alimentation ⁸⁾	[litr.]

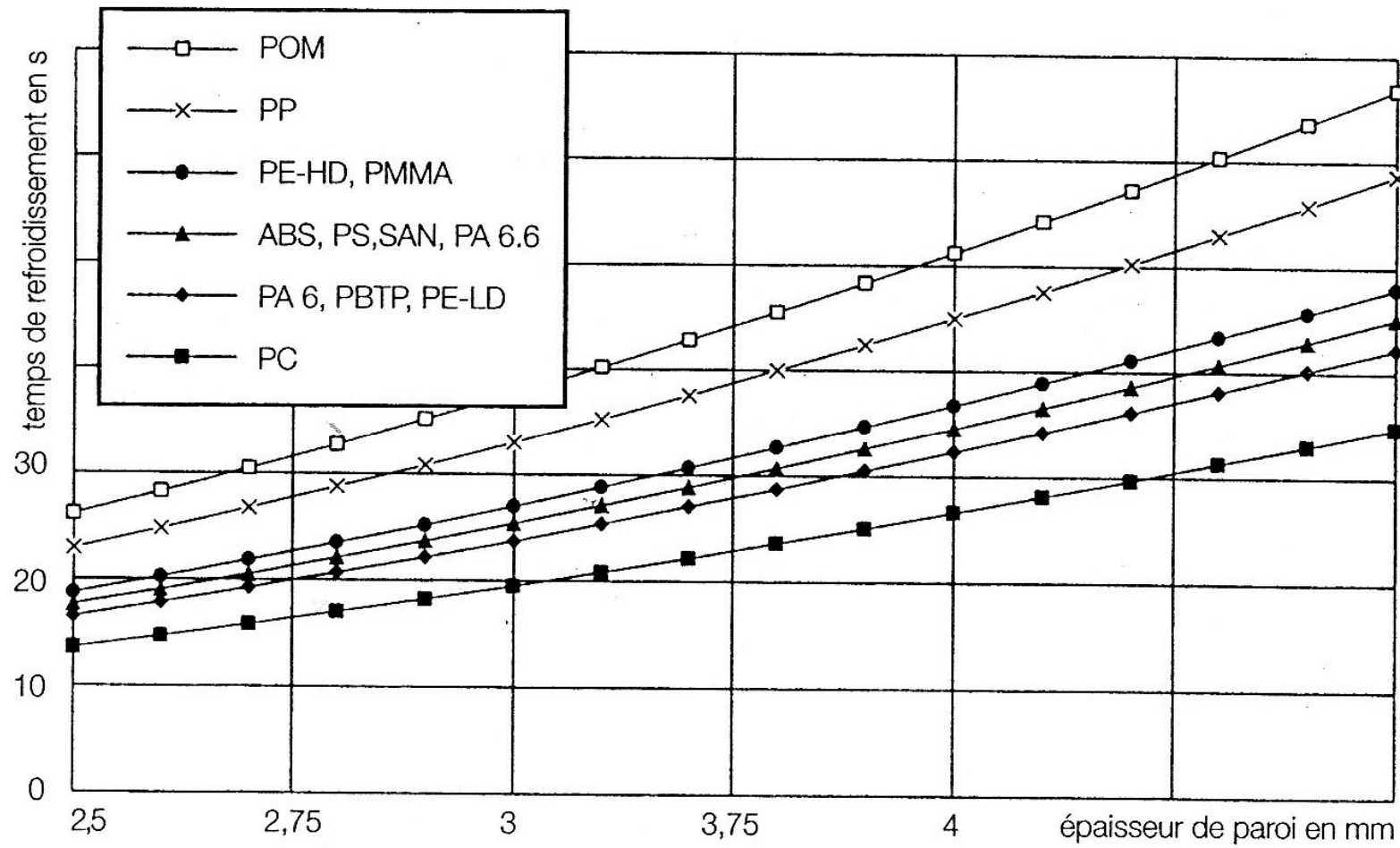
11500			16000			
110	130	130	130	130	145	145
standard	standard	special ³⁾	standard	special ³⁾	standard	special ³⁾
24	20	25	20	25	20	23
1971	1412	1412	1809	1809	1454	1454
5797	8097	8097	8827	8827	10981	10981
5220	7290	5750*	7940	6270*	9880	7800*
786/1179/1301	1098/1647/1818	1098/1647/1818	856/1284/1418	856/1284/1418	1065/1598/1764	1065/1598/1764
2281	2721	2721	2721	2721	2642	2642
114/170/170	162/241/241	-/-/-	135/201/201	-/-/-	167/249/249	168/251/251*
95/142/142	135/201/201	145/209/209	104/155/155	112/168/168	129/192/192	130/194/194*
128	-	-	181	197*	-	-
	610			665		
	860			860		
	-			-		
	40			40		
	110			110		
	7			7		
	110			110		





5.2 Temps de refroidissement en fonction de l'épaisseur de paroi (1 à 2,5 mm)





5.2 Temps de refroidissement en fonction de l'épaisseur de paroi (2,5 à 4 mm)



sans accumulateur à pression ⁵⁾	[cm ³ /s]	786/1179/1301
avec accumulateur à pression	[cm ³ /s]	2281

Volume de dosage en cm³ = poids / densité à chaud

$$2000 \text{ gr} / 0,76 = 2631 \text{ cm}^3$$

Temps de dosage estimé :

CALCUL DU TEMPS DE REFROIDISSEMENT

PS	2,82 x s ²
ABS	2,82 x s ²
PE-LD	2,64 x s ²
PE-HD	3,00 x s ²
PMMA	3,00 x s ²
PA6	2,64 x s ²
PA6.6	2,82 x s ²
PP	3,67 x s ²
POM	4,18 x s ²
PC	2,17 x s ²
PBT	2,64 x s ²
SAN	2,82 x s ²

$$2000 \text{ gr} / 128 \text{ g/s} = 15,6 \text{ sec} / 0,8 = \mathbf{19,5 \text{ sec}}$$

$$\text{Temps d'injection estimé: } 2631 / 1179 = \mathbf{2,2 \text{ sec}}$$

Temps de refroidissement estimé: $3,67 \times \text{section au carré } (3 \times 3) \times 3,67 = 33 \text{ sec}$
 Soit 22 secondes de refroidissement et 11 secondes de tps de maintien (règle 2/3 ; 1/3)



Temps de dosage estimé :

$$2000 \text{ gr} / 128 \text{ g/s} = 15,6 \text{ sec} / 0,8 = 19,5 \text{ sec}$$

Temps d'injection estimé: $2631 / 1179 = 2,2 \text{ sec}$

Temps de refroidissement estimé: $3,67 \times \text{section au carré } (3 \times 3) \times 3,67 = 33 \text{ sec}$

Soit 22 secondes de refroidissement et 11 secondes de tps de maintien (règle 2/3 ; 1/3)

Temps d'ouverture : $= 2,5 \text{ hauteur du moule} \times 150 \text{ mm sec} = 250 \times 2,5 = 625 \text{ mm} / 150 = 4,2 \text{ sec}$

Temps de Fermeture : course d'ouverture $= 2,5 \text{ hauteur du moule} \times 150 \text{ mm sec} = 250 \times 2,5 = 625 \text{ mm} / 150 = 4,2 \text{ sec}$

Temps de décaissage $= 4,2 \text{ sec}$

$$= 19,5 + 2,2 + 33 + 4,2 + 4,2 + 4,2 = 67 \text{ sec}$$

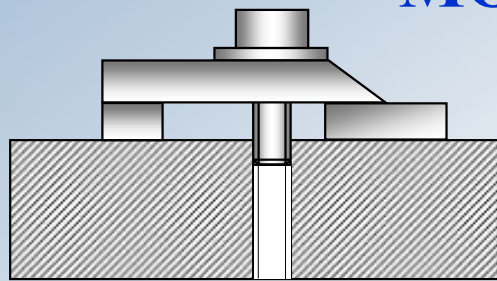


Chapitre 20

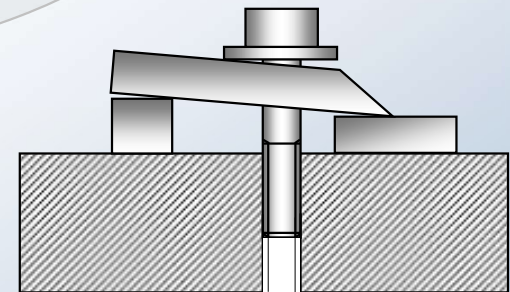
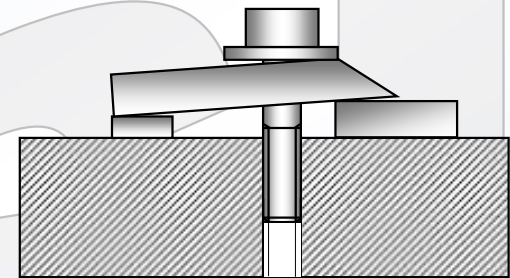
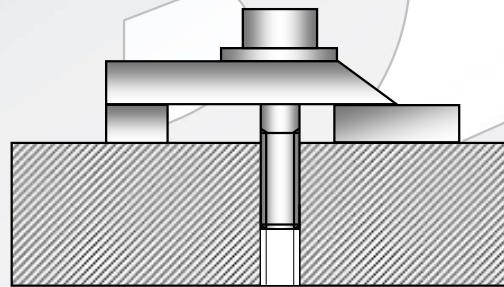
MONTAGE MOULE



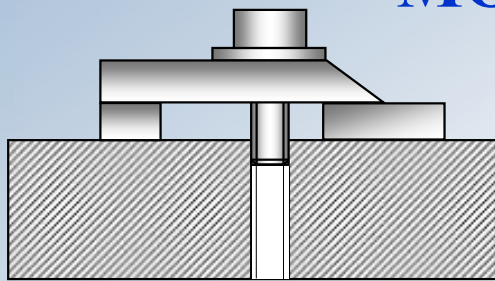
BRIDAGE DU MOULE



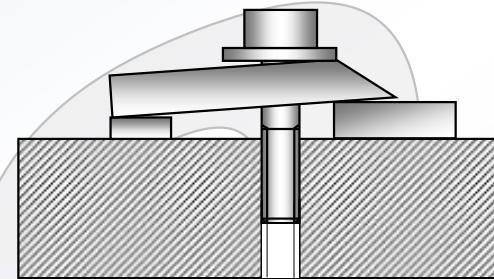
TEST



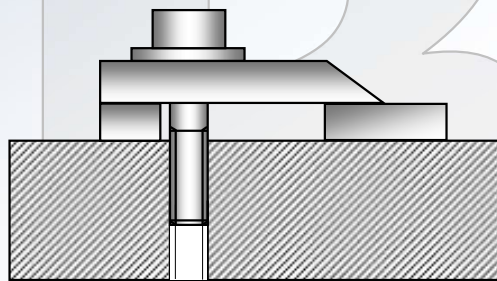
BRIDAGE DU MOULE



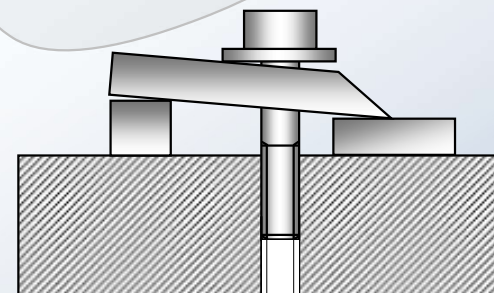
Cette solution est incorrecte : la vis est trop courte, la longueur vissée dans le plateau doit être au minimum égal à $1,5\varnothing$ de la vis.



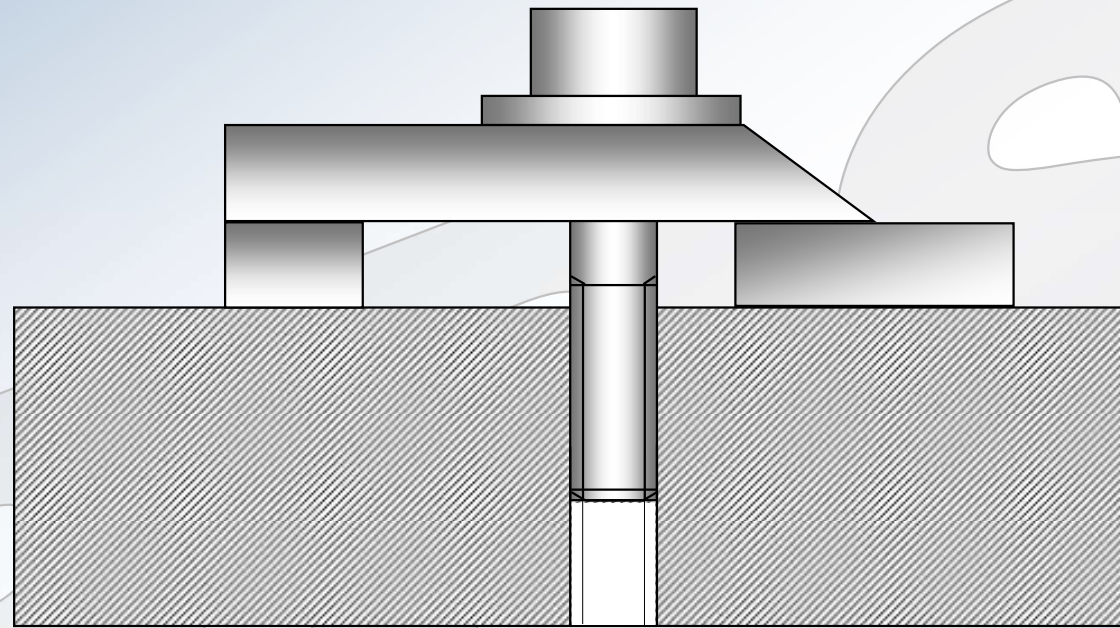
Cette solution est incorrecte : l'épaisseur de la cale est trop petite, la bride ne peut être serrée normalement donc le moule n'est pas maintenu.



Cette solution est incorrecte : la vis est trop près de la cale donc elle ne maintient pas assez le moule.



Cette solution est incorrecte : l'épaisseur de la cale est trop grande, la bride ne peut être serrée normalement donc le moule n'est pas maintenu.



**Cette solution est
correcte.**

SACHEZ DISTINGUER LES PRODUITS



AGENT DE
DÉMOULAGE
AVEC
SILICONE
DÉGRIPPANT

PROTECTION
MOULE WEEK
END

AGENT DE
DÉMOULAGE
SANS SILICONE
GRAISSE
POUR
COURROIES
PROTECTION
MOULE

PROTECTION DES MOULES

SPRAY A UTILISER



- A UTILISER POUR PROTEGER LES EMPREINTES LE WEEK END



- A UTILISER POUR PROTEGER LE MOULE LORS D UNE FIN DE MAINTENANCE PREVENTIVE

Produits Spray



1 Graisse haute température

2 Protection moule (arrêt production)

3 Dégraissant moule (maintenance évents)

Agent démoulant **sans silicone à utiliser à chaque démarrage**

Agents démoulants SANS SILICONE - Gamme économique / Agentes des



Démoulant universel

Agent sans silicone, peut être peint, métallisé ou sérigraphié. Exempt de produits chimiques nuisibles à la couche d'ozone. Lubrifiant homologué FDA. Biodégradable et sans odeur. Peut être utilisé avec la plupart des thermoplastiques. Il permet également les soudures HF.

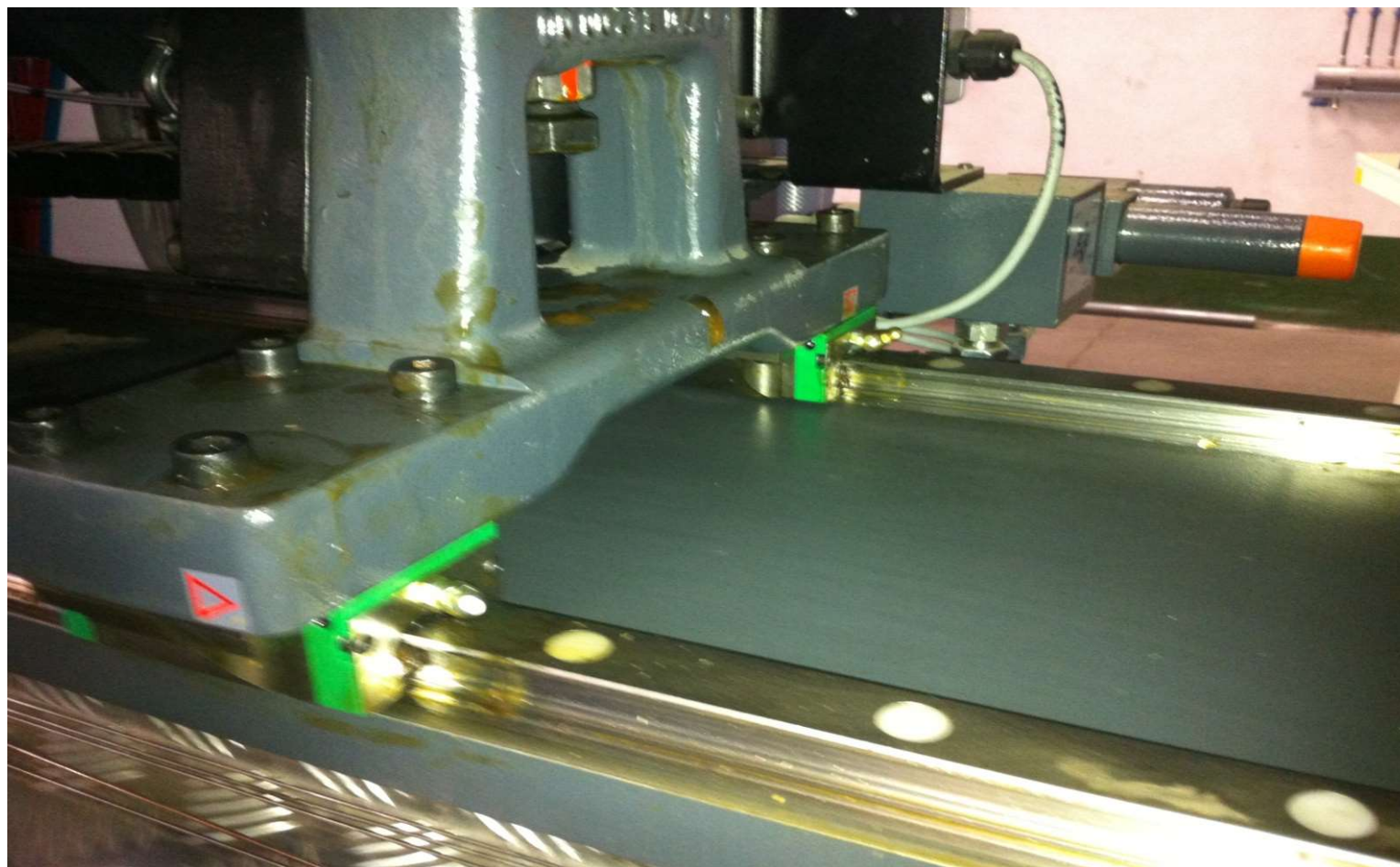
Température maxi de service : + 320°C

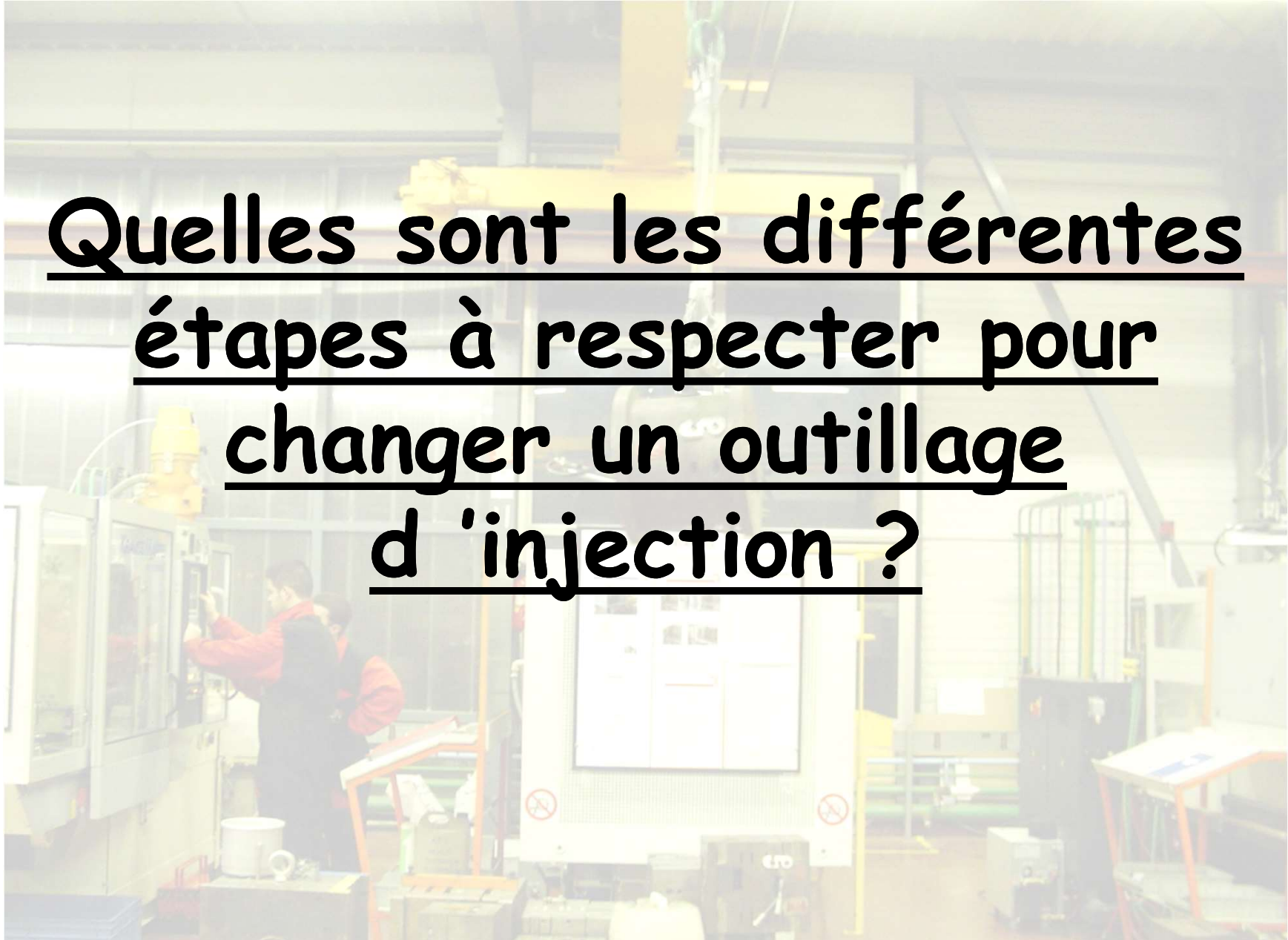
Contenance : 340 gr.

Réf. : 42612H

Prix : 8,45 euros

Graisse Microlube pour rails en X





Quelles sont les différentes étapes à respecter pour changer un outillage d'injection ?



Le changement d'outillage en production est un savoir faire qui se décompose en plusieurs étapes et qui obéit à des règles de sécurité très strictes.

On distingue deux phases principales, le démontage du moule et le montage du moule dont vous allez découvrir les procédures détaillées .

- Démontage du moule
- Montage du moule

Procédure de démontage moule



1 - Sélectionner le mode entretien (ou montage moule ou basse pression) sur la presse

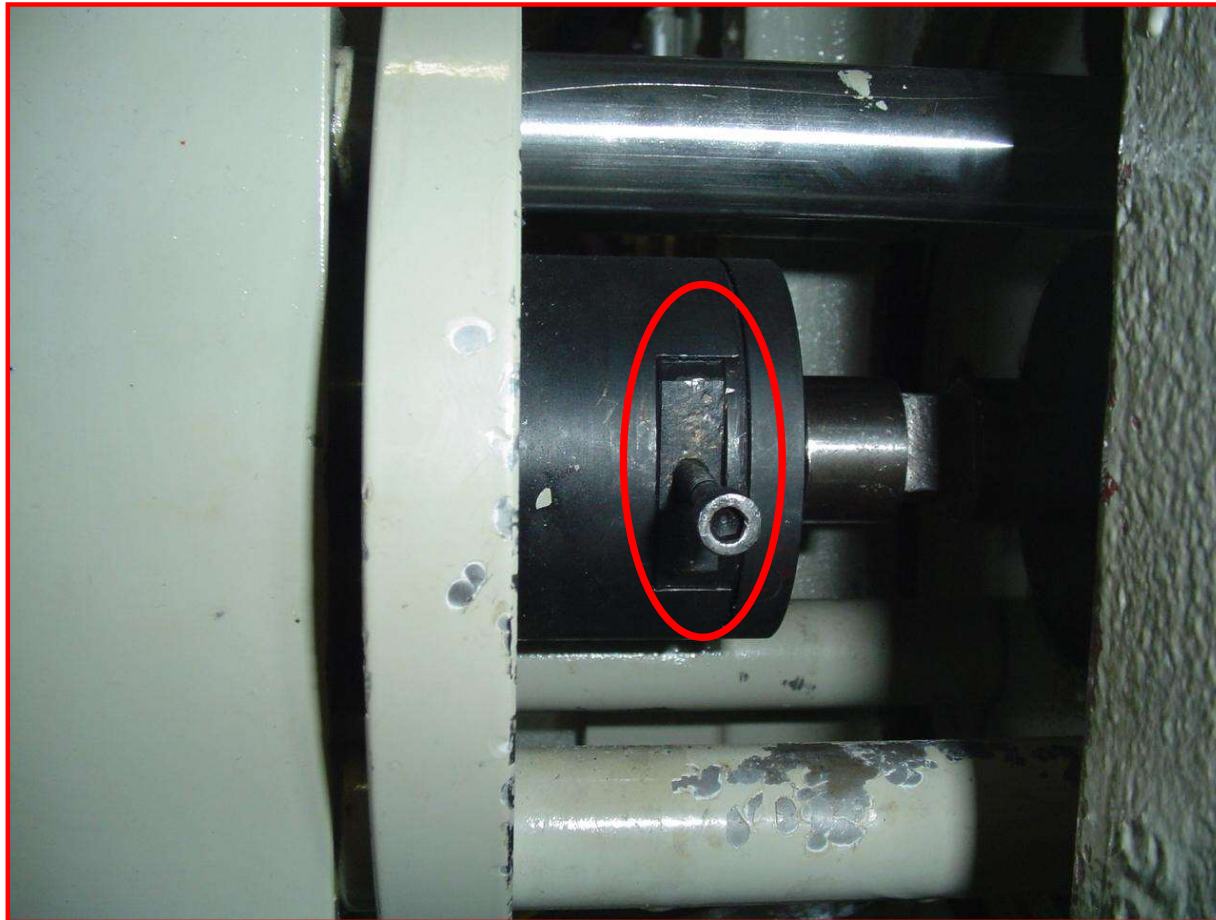


Procédure de démontage moule



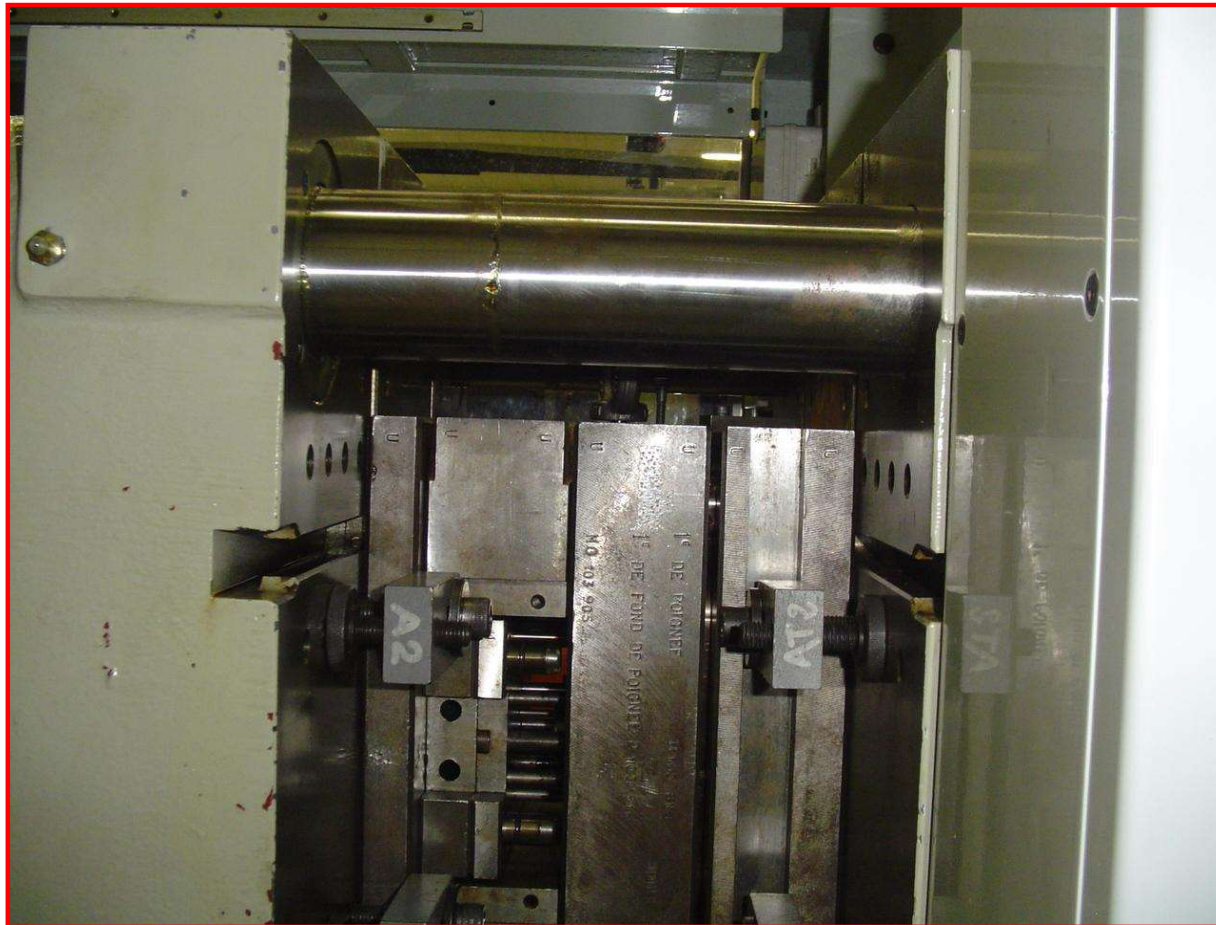
2 - Ouvrir le moule

Procédure de démontage moule



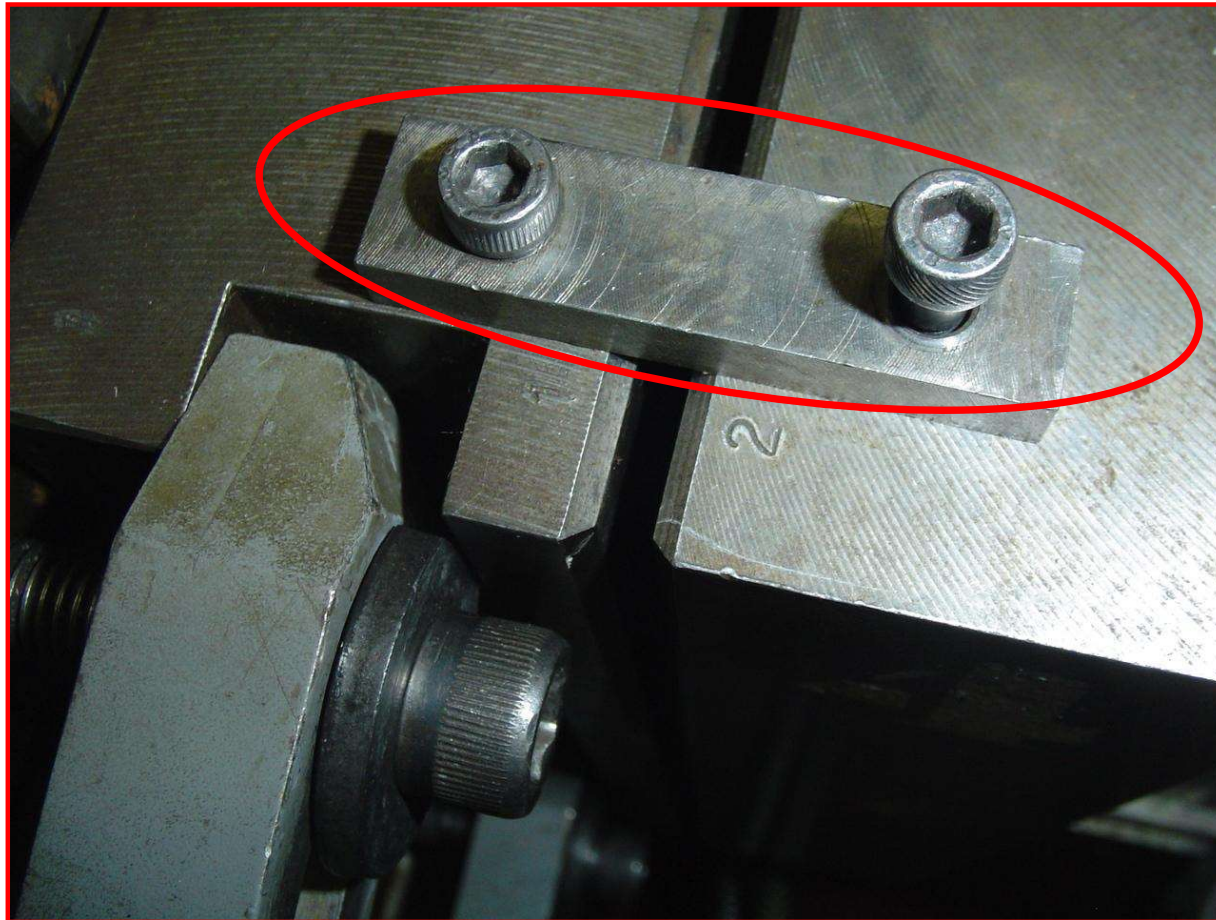
3 - Reculer la fourchette d'éjection

Procédure de démontage moule



4 - Fermer le moule

Procédure de démontage moule



5 - Mettre la barrette de sécurité



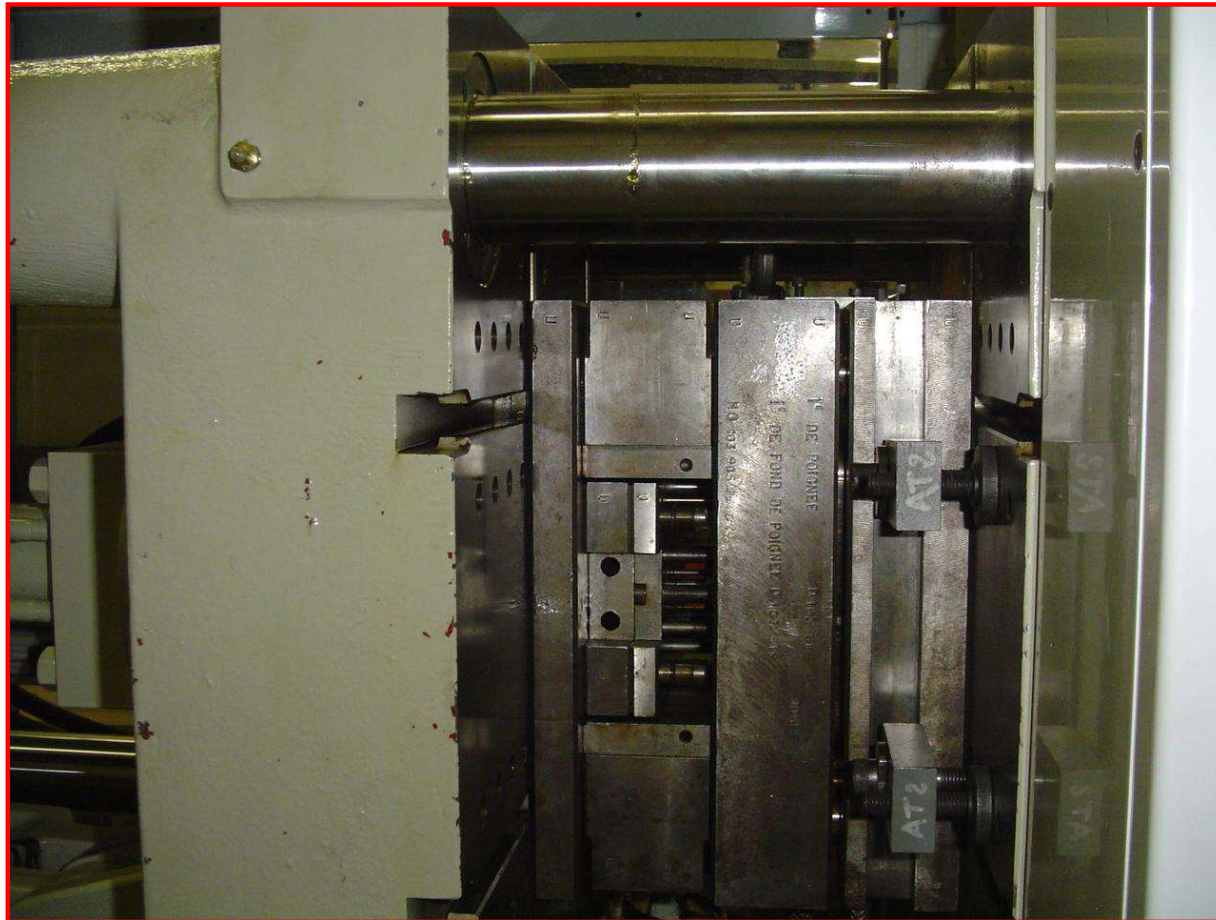
Procédure de démontage moule



6 - Élinguer le moule avec une légère tension des brins



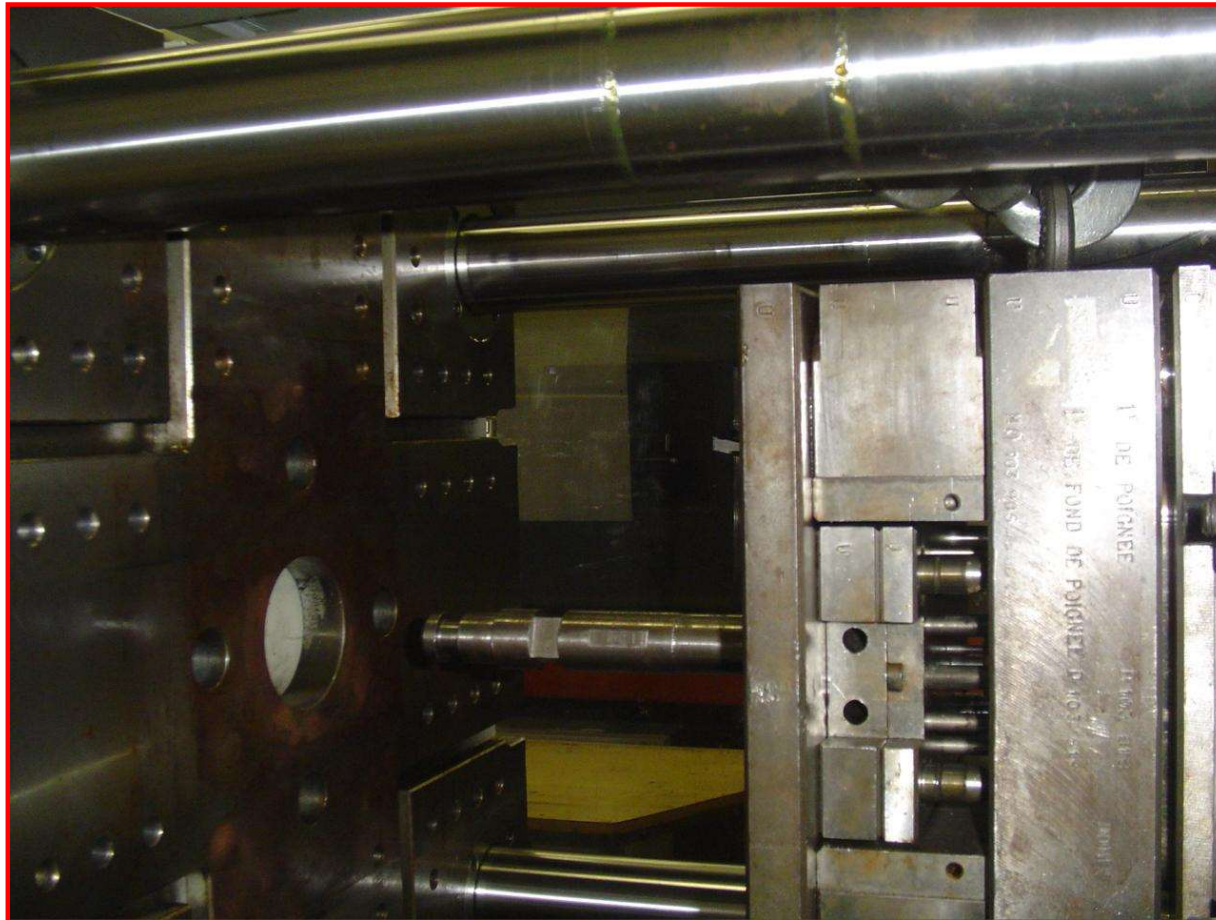
Procédure de démontage moule



7 - Débrider la partie mobile du moule



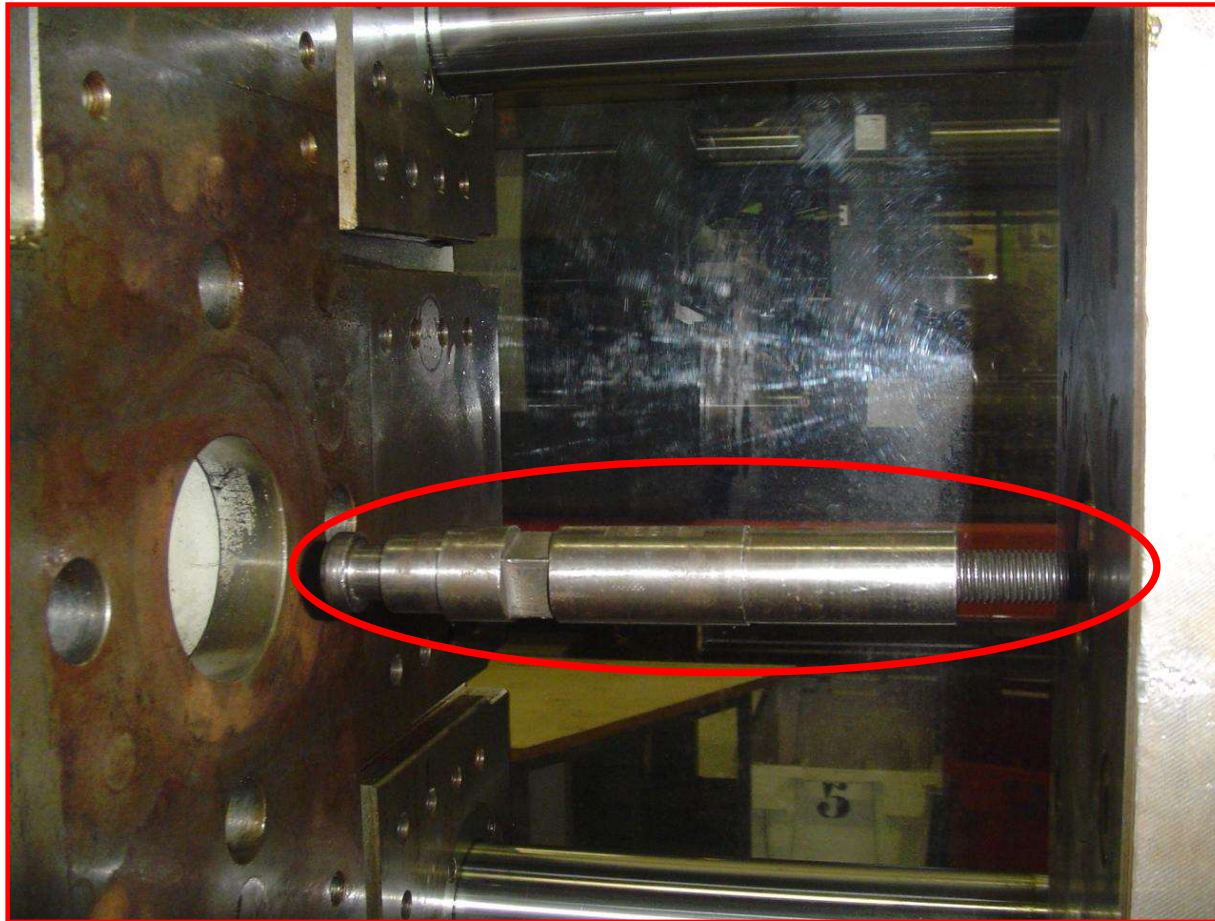
Procédure de démontage moule



8 - Ouvrir la presse



Procédure de démontage moule



9 - Dévisser la queue d'éjection

Procédure de démontage moule



10 - Débrider la partie fixe du moule



Procédure de démontage moule



11 - Soulever doucement le moule avec le palan
sans toucher au colonnes



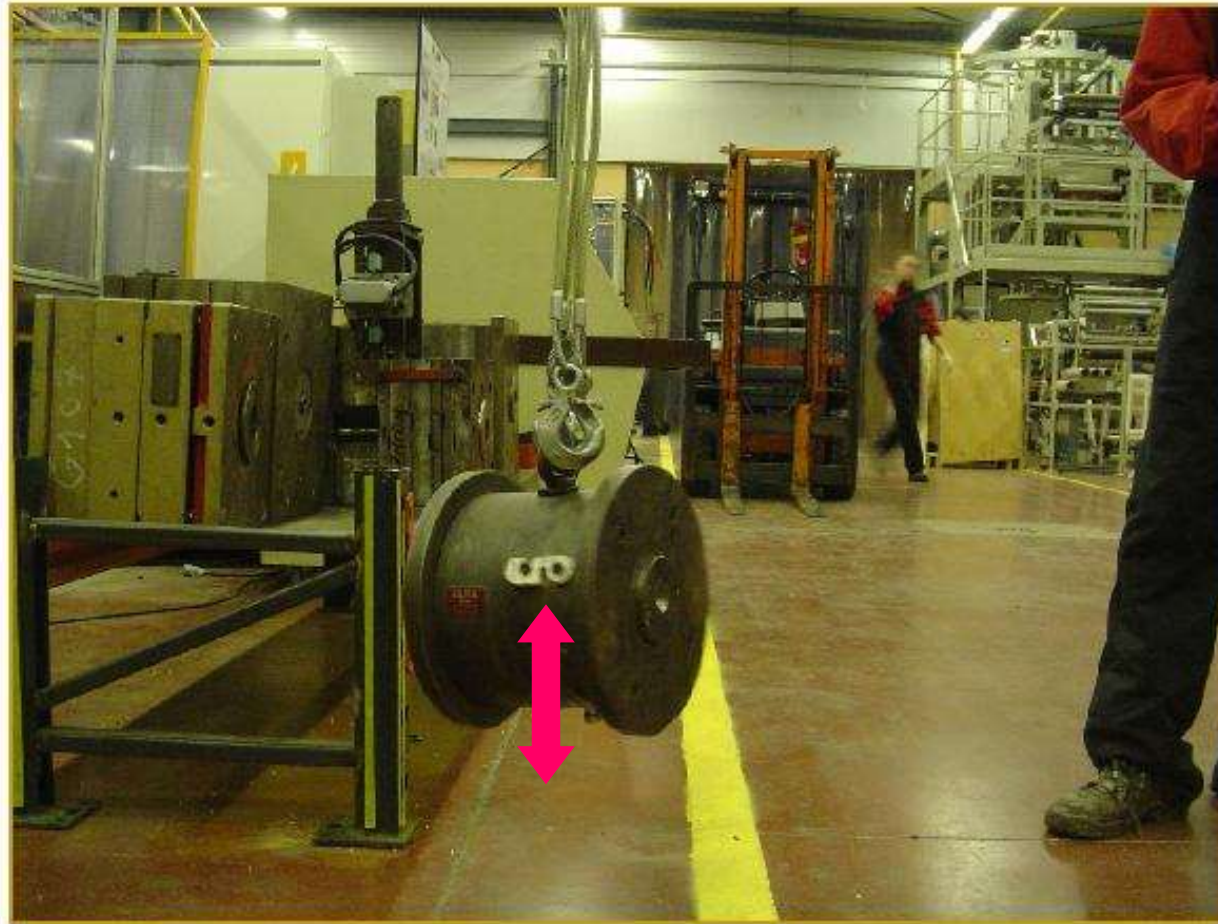
Procédure de montage moule



1 - Visser l'anneau de levage sur le moule



Procédure de montage moule



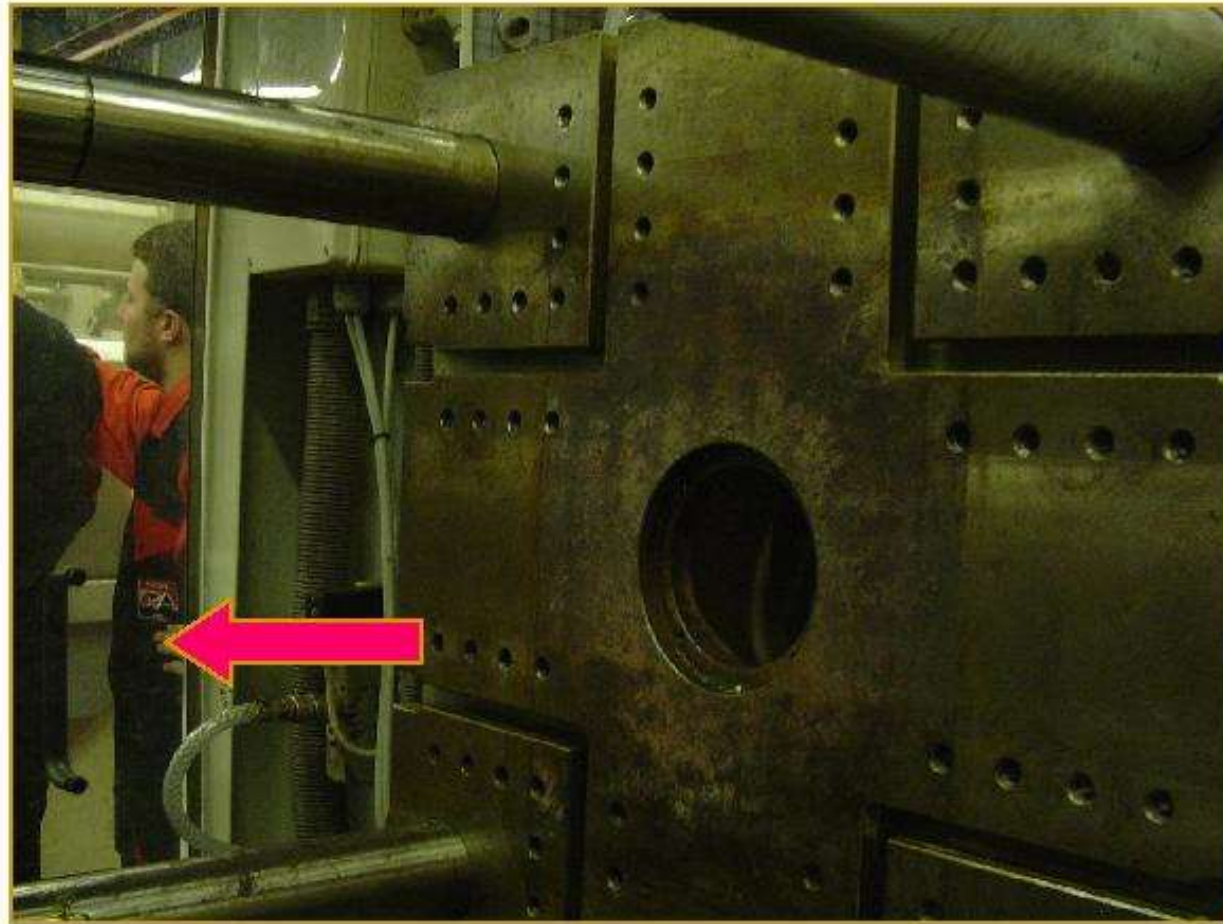
2 - Transporter le moule à 20 cm du sol avec le palan

Procédure de montage moule



3 - Déplacer le moule dans un périmètre dégagé de tout obstacle

Procédure de montage moule



4 - Ouvrir la presse



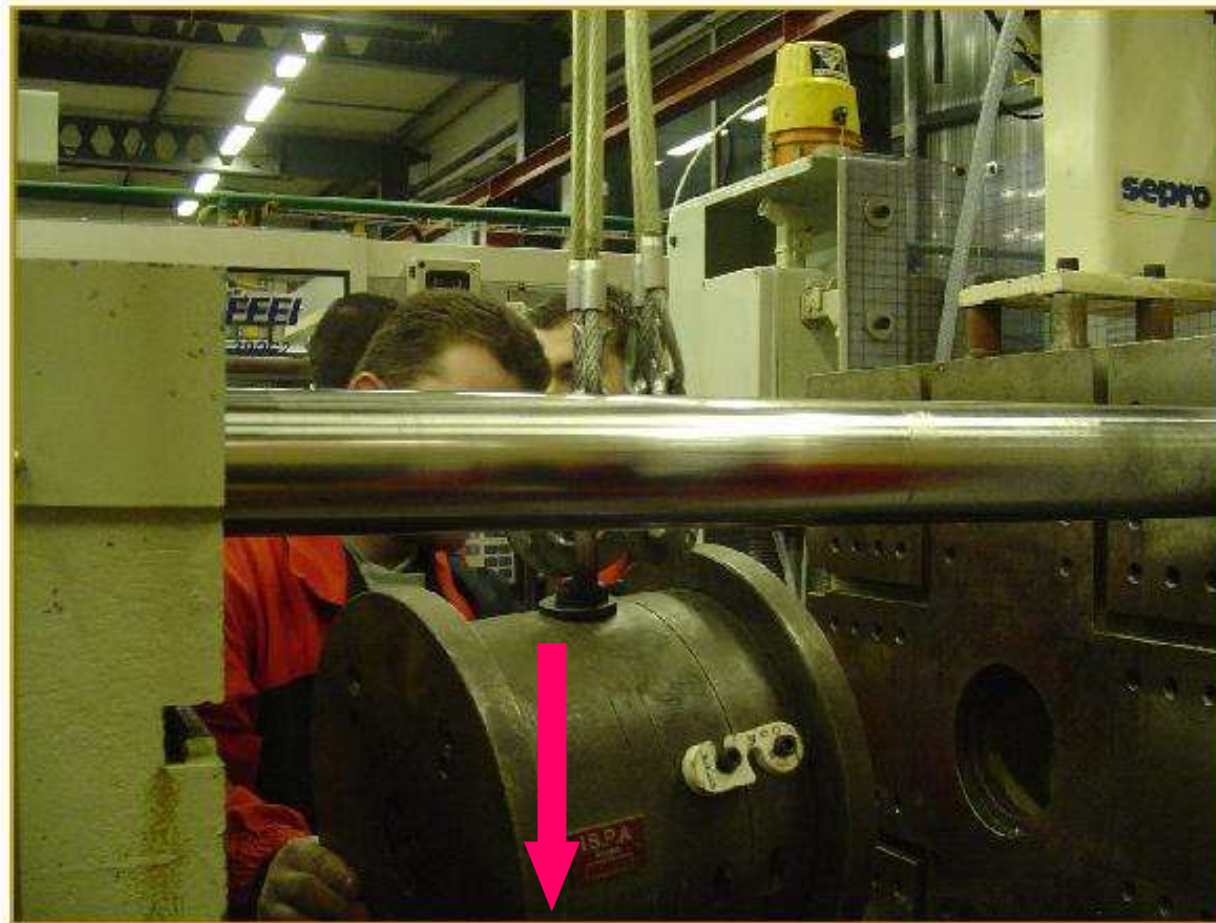
Procédure de montage moule



5 - Soulever le moule au dessus de la presse et dans l'axe du groupe d'injection



Procédure de montage moule



6 - Descendre doucement le moule entre les plateaux

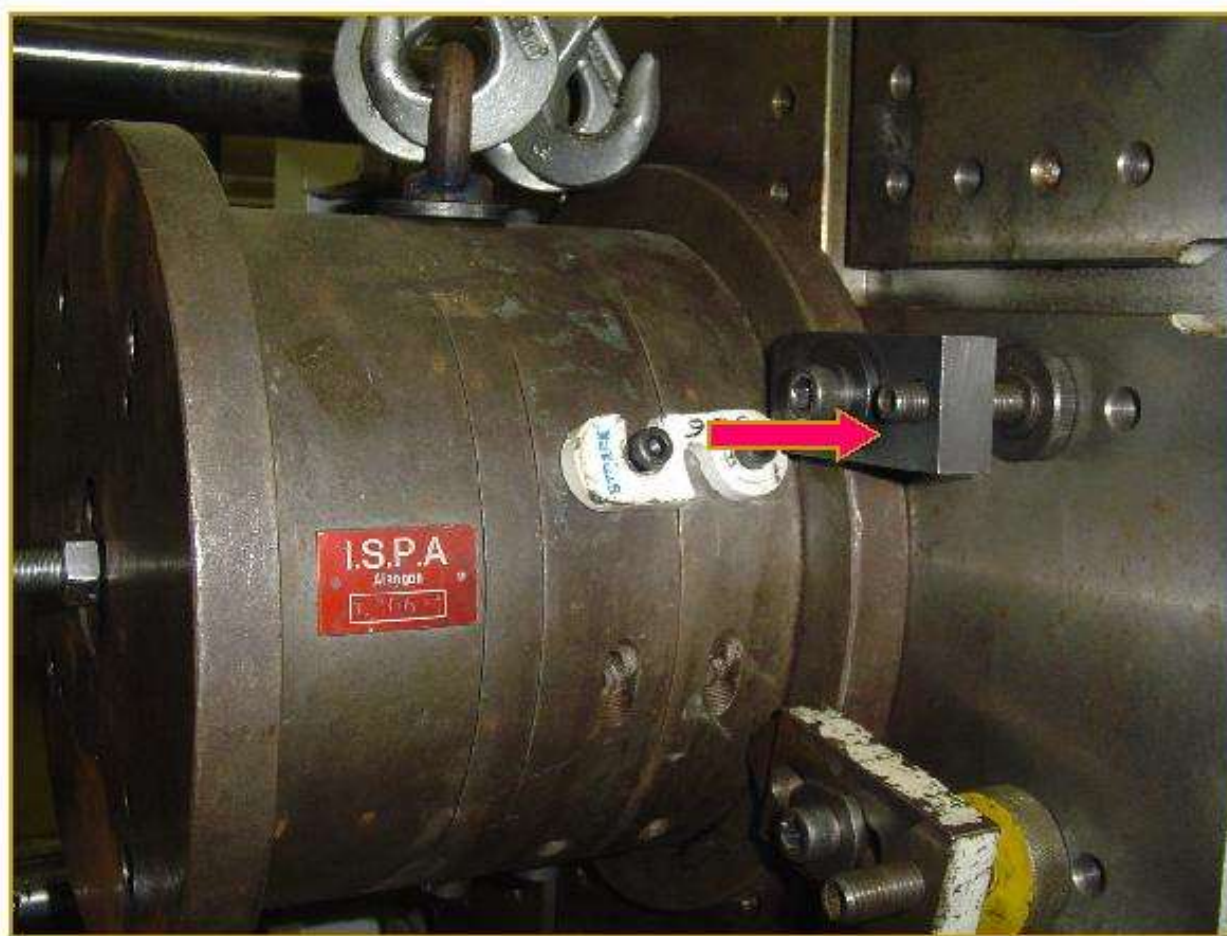


Procédure de montage moule



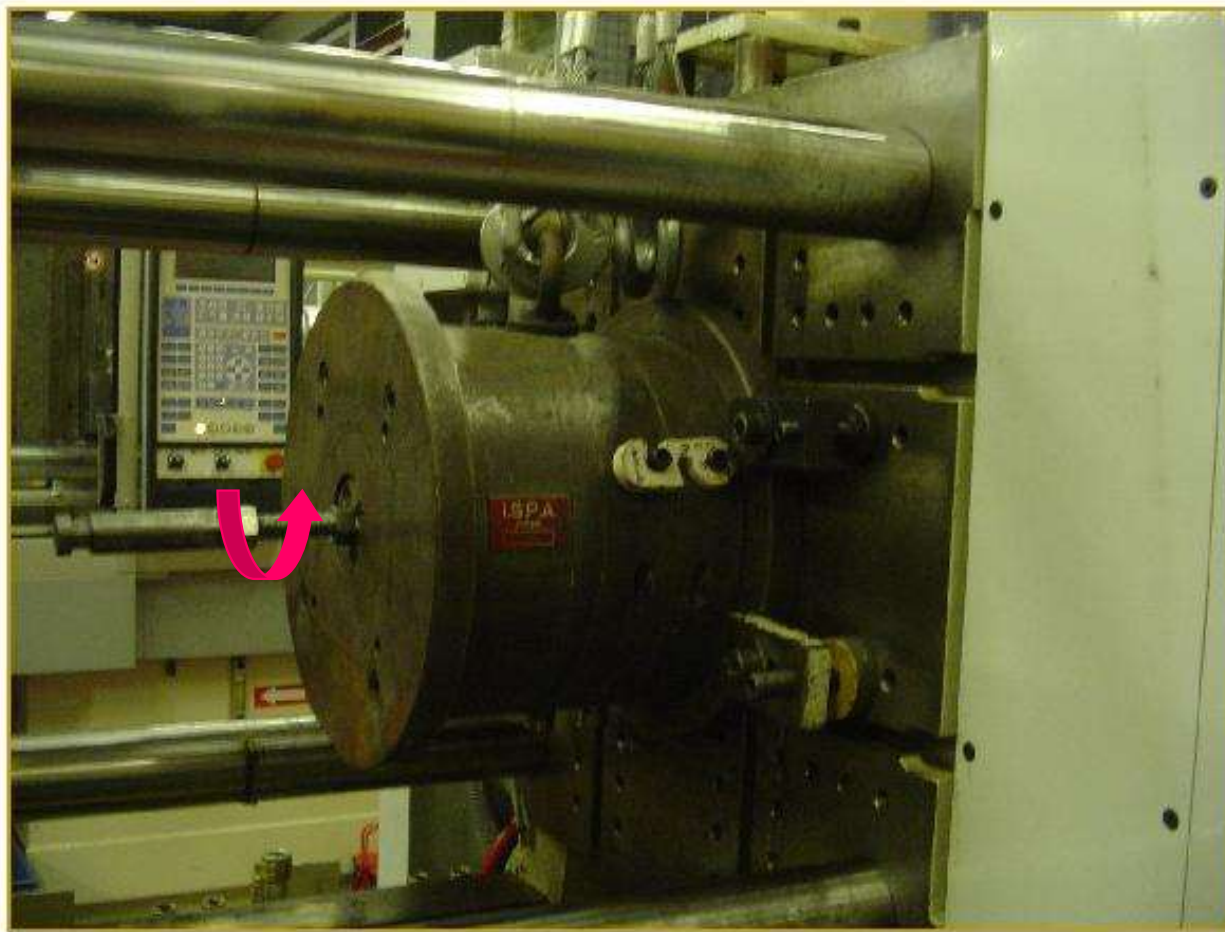
7 - Centrer le moule sur le plateau fixe par l'intermédiaire de la rondelle de centrage

Procédure de montage moule



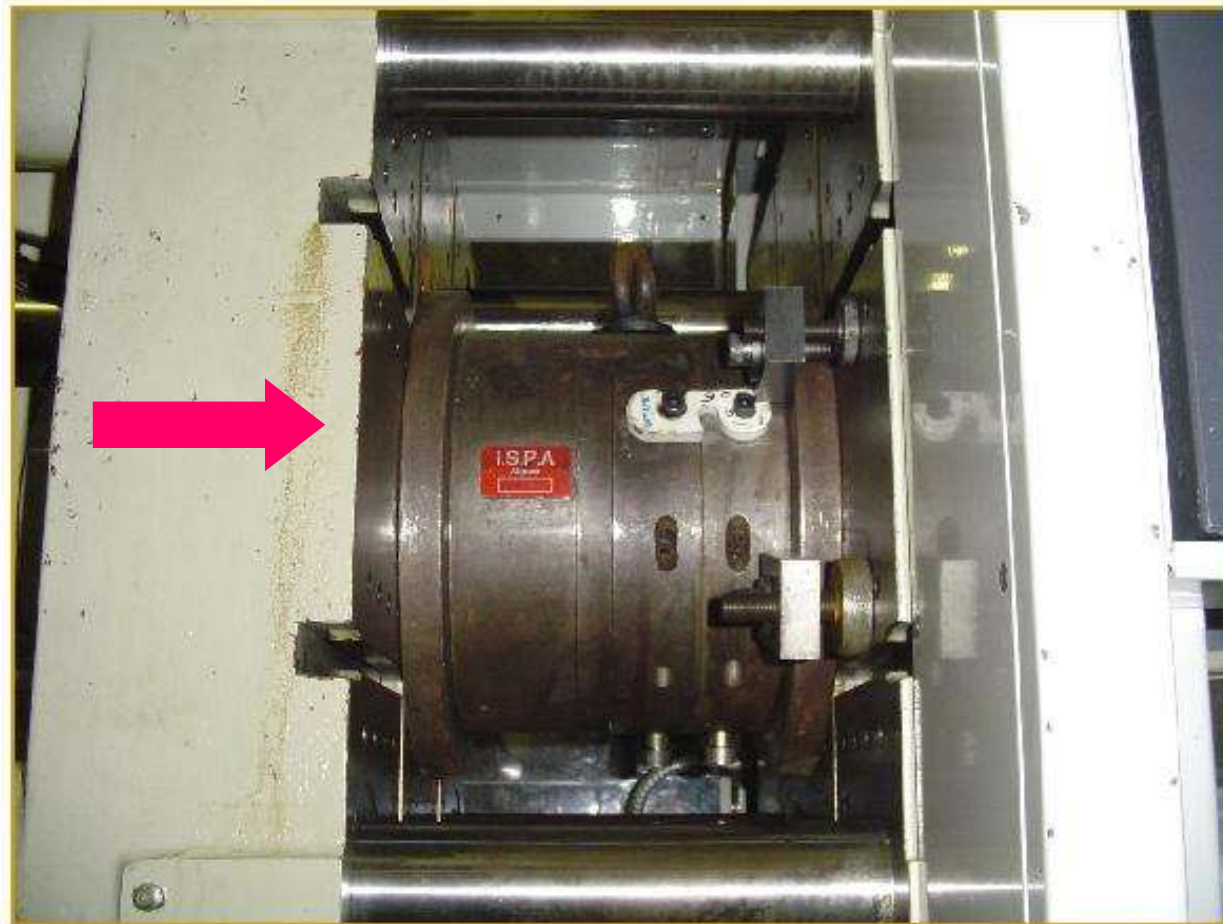
8 - Brider le moule en partie fixe à l'aide de 4 brides

Procédure de montage moule



9 - Visser la queue d'éjection

Procédure de montage moule



10 - Fermer la presse

Procédure de montage moule



11 - Brider la partie mobile du moule sur le plateau mobile de la presse



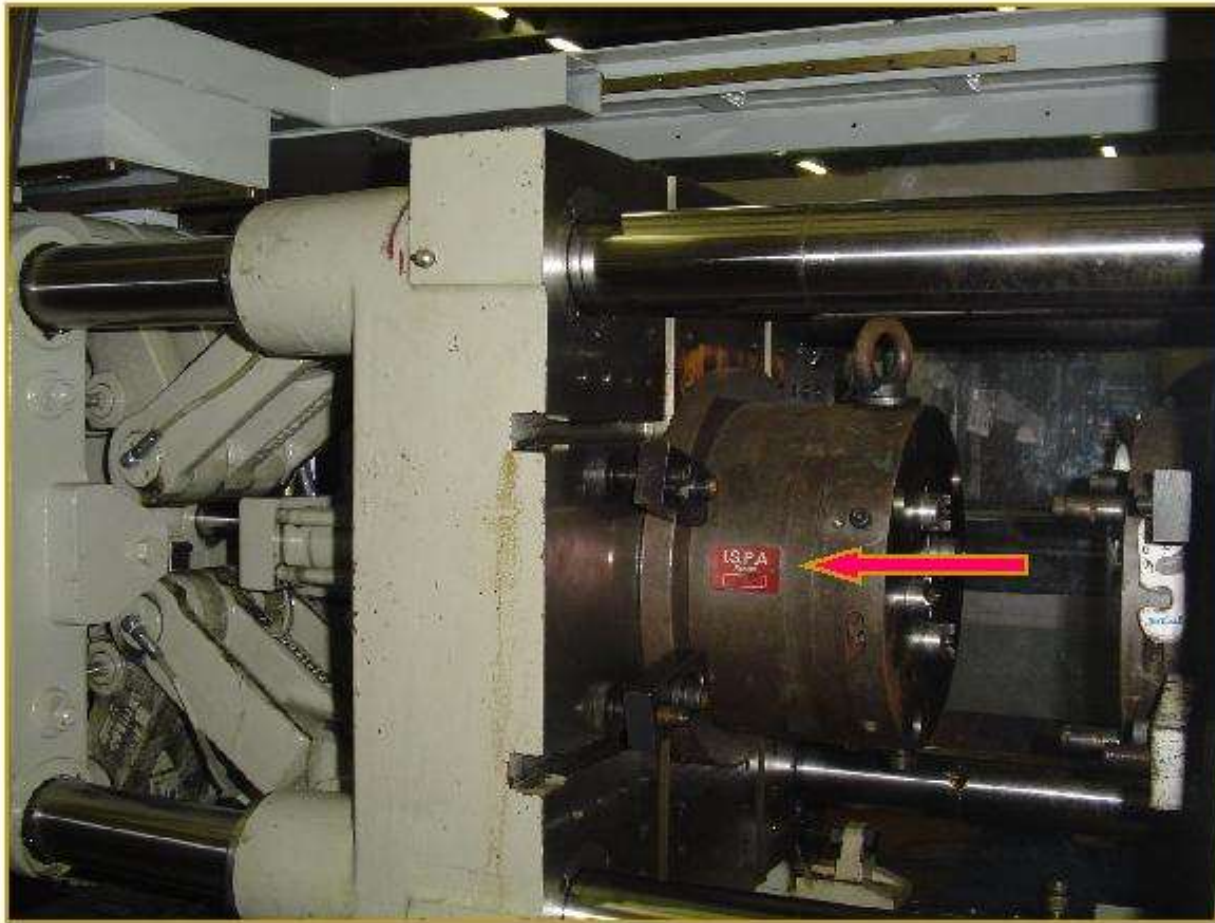
Procédure de montage moule



12 - Enlever la barrette de sécurité



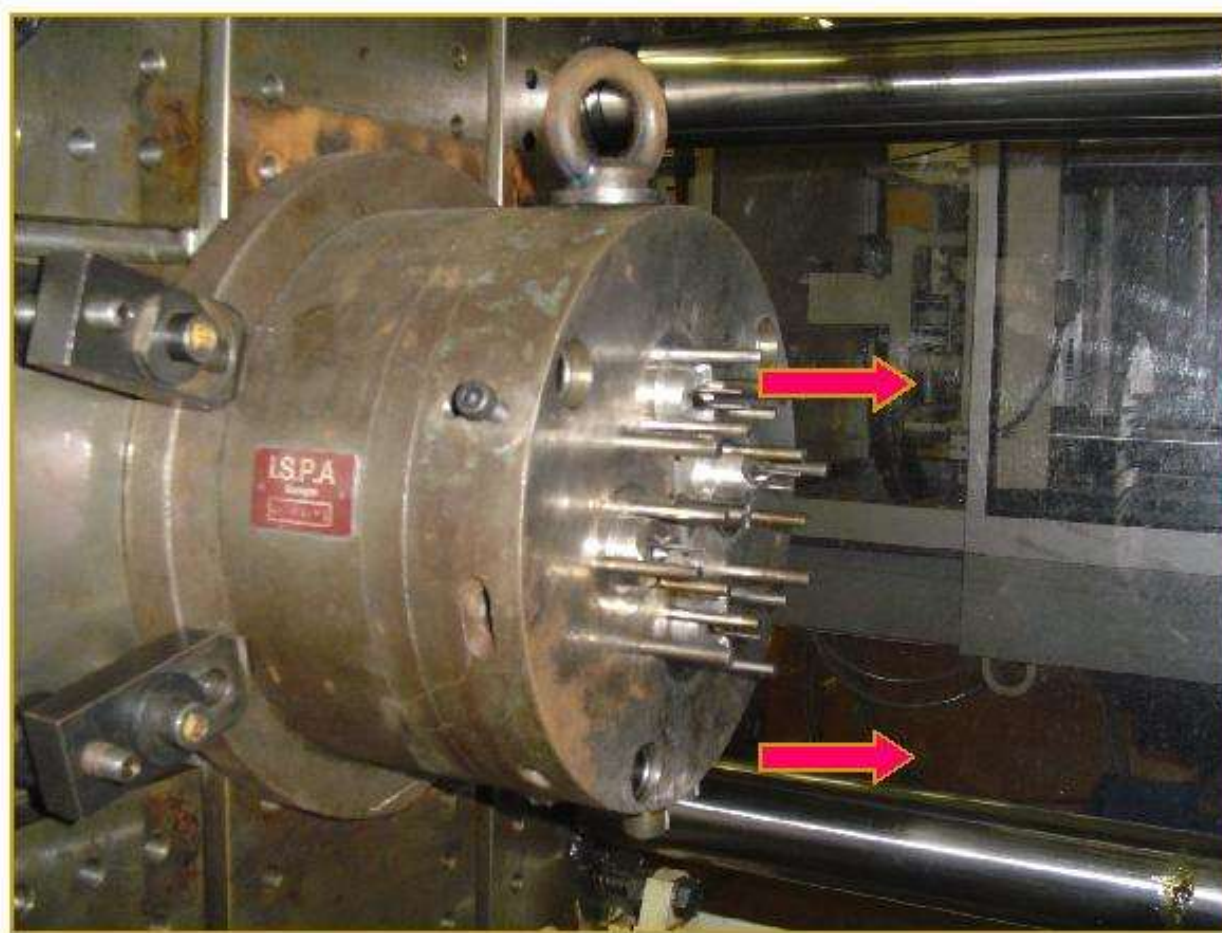
Procédure de montage moule



13 - Ouvrir le moule



Procédure de montage moule



14 - Sortir les éjecteurs



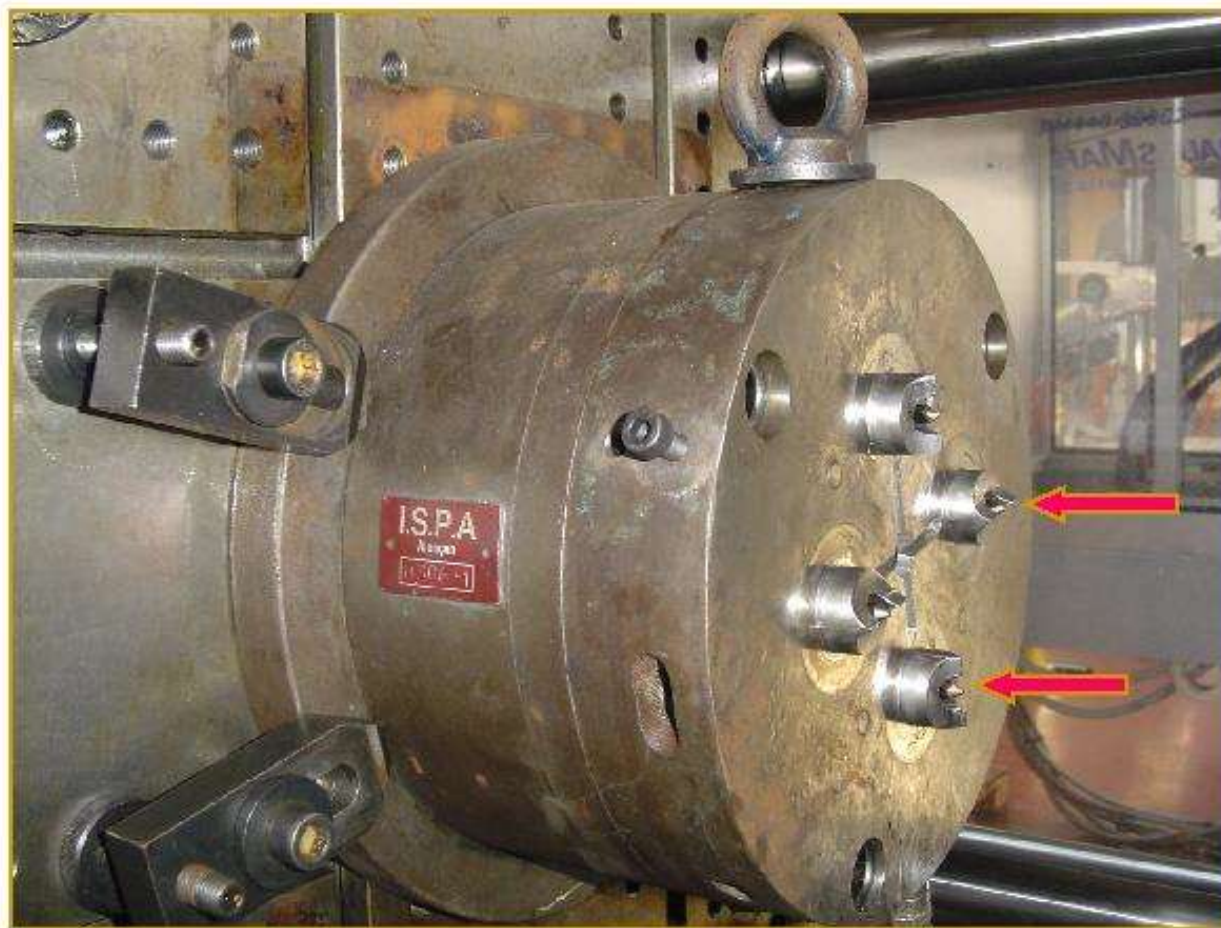
Procédure de montage moule



15 - Atteler la fourchette d'éjection



Procédure de montage moule



16 - Rentrer les éjecteurs

Procédure de montage moule

27.06.03		Ajustage de la machine				
Temps Cycle	25,7			PROTOCOL		
Temps Refroi	15,0	Définir les zéros des capteurs de position arrêt				
P IMou Maxi	397	Définir le zéro de l'éjecteur 0,10 [mm]				
Temps Inj	1,52	Définir le zéro de l'unité de fermeture 11,7 [mm]				
Pression Mas.	245	Définir le zéro du ponton 230,70 [mm]				
P IMou Commut	12	Diamètre de la vis 1 35,0 [mm]				
P000	Arrêt				ALARME !	

17 - Faire les points zéro des éjecteurs, moule et ponton



Chapitre 21

MATIERE



MONOGRAPHIES

Thermoplastiques	PEbd PEhd PP PS SB SAN ABS PVCr PVCs PMMA POM PA6 PA66 PA11 PC ABS/PC PPO PBT PET PPS PEI PEEK PCL EMA	Elastomères	TPE	Thermodurcissables	PF UF-MF UP EP PU
------------------	---	-------------	-----	--------------------	-------------------------------

Polyéthylène basse densité

PEbd

Densité
0,91 à 0,94

Obtention Polymérisation, sous haute pression (1500 à 2500 bars)

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1,5 à 4%

Etuvage
Sans

Module E
150 MPa

Tg = -110°C

Tf = 120°C

Avantages

- Très grande souplesse
- Grande inertie chimique
- Alimentaire

Inconvénients

- Faible tenue à la chaleur < 60°C
- Faible tenue en traction
- Inflammable
- Faible résistance aux gaz
- Soudure HF impossible
- Collage très difficile

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 170 - 290°C / moule 10 - 45°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage
- D. Rotomoulage

Reprise

- **Soudage** : infra rouge, ultrasons, air chaud
- **Collage** : (colle Araldite AW106)
- **Impression** : préparation de surface (flamage)

Applications

- A. Récipients ménagers
- B. Films agricoles, tuyaux d'irrigation
- C. Corps creux
- D. Cuves fosse, réservoir

Modifications

- **Renfort** : noir de carbone (amélioration tenue aux U.V.)
- **Additifs** : antistatiques (films)

Identification à la flamme

Flamme	Fumée	Odeur
base bleue, goutte enflam	blanche	bougie

Noms commerciaux

- ✗ Laqtène (ATO)
- ✗ Hostalen (HOECHST)
- ✗ Lupolen (BASF)
- ✗ Eltex (SOLVAY)

Polyéthylène haute densité

PEhd

Densité
0,94 à 0,96

Obtention Polymérisation, sous basse pression (40 à 60 bars)

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1,5 à 3,5%

Etuvage
Sans

Module E
1200 MPa

Tg = -110°C

Tf = 130°C à 135°C

Avantages

- Rigidité
- Meilleure résistance mécanique
- Alimentaire
- Bonnes propriétés de frottement
- Meilleure tenue en T° que le PEbd
- Grande inertie chimique

Inconvénients

- Retrait important
- Sensible aux U.V.
- Inflammable
- Collage très difficile
- Soudure HF impossible
- Insert en cuivre à éviter

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 200 - 300°C / moule 20 - 60°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage

Reprise

- **Soudage** : infra rouge, ultrasons, air chaud, friction
- **Collage** : (colle spéciale Loctite 757)
- **Impression** : préparation de surface (flamage)

Applications

- A. Casiers à bouteilles, jouets, etc...
- B. Films, sacs agricoles, cordage, profilés...
- C. Corps creux, flacons, bouteilles (lait)

Modifications

- **Renfort** : noir de carbone (amélioration tenue aux U.V.)
- **Additifs** : antistatiques (films)

Identification à la flamme

Flamme	Fumée	Odeur
base bleue, goutte enflam	blanche	bougie

Noms commerciaux

- ✗ Laqtène (ATO)
- ✗ Hostalen (HOECHST)
- ✗ Lupolen (BASF)
- ✗ Eltex (SOLVAY)

Polypropylène

PP

Densité
0,9

Obtention Polymérisation, sous faible pression

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1 à 2,8%

Etuvage
Sans

Module E
1600 MPa

Tg = -10°C

Tf = 168°C

Avantages

- Résistance à la fatigue
- Résistance aux chocs
 - Alimentaire
- Grande inertie chimique

Inconvénients

- Fragilité à basse T° (0°C). Utilisation du copolymère E/P
- Sensible aux U.V.
- Sensibilité aux matériaux (Cu, Ni)
- Tendance au gauchissement
- Tenue thermique < 95°C
- Inflammable

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 210 - 290°C / moule 20 - 80°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage
- D. Thermoformage

Reprise

- **Soudage** : infra rouge, ultrasons, air chaud
- **Collage** : difficile (Loctite 757)
- **Impression** : préparation de surface (flamage)
- **Métallisation** : sous vide (films pour condensateurs)

Applications

- A. Pare chocs, tableau de bord, boîte à charnière
- B. Films bi-orientés, profilés, cordages
- C. Bouteilles (lait)
- D. Cuves et bacs

Modifications

- **Charge minérale** : talc (30 à 40%)
- **Renfort F.V.** : 10 à 30%
- **Renfort** : noir de carbone (amélioration tenue aux U.V.)
- **Additifs** : antistatiques (films)

Identification à la flamme

Flamme	Fumée	Odeur
base bleue, goutte enflam	blanche	bougie

Noms commerciaux

- ✗ Appryl (ATO-BP)
- ✗ Hostalen PP (HOECHST)
- ✗ Hostacom (BASELL)
- ✗ Latene (LATI)

Polystyrène

PS

Densité
1,07

Obtention Polymérisation, en suspension

Structure
Amorphe

Retrait
0,3 à 0,6%

Etuvage
Sans

Module E
3200 MPa

Tg = 90 à 100°C

Tr = 100°C

Avantages

- Rigidité
- Bel aspect de surface
- Transparence
- Alimentaire

Inconvénients

- Faible résistance aux chocs
- Inflammable
- Electrostatique
- Résistance thermique limitée à 70°C
- Faible tenue chimique

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 180 - 200°C / moule 10 - 55°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage
- D. Thermoformage

Applications

- A. Jouets, éclairage, ameublement, PS expansé
- B. Feuilles, plaques, profilés
- C. Corps creux, flacons, bouteilles
- D. Pots à yaourt

Identification à la flamme

Flamme	Fumée	Odeur
jaune, gouttes enflammées	noire	fruitée

Reprise

- ✦ **Soudage** : ultrasons, friction
- ✦ **Collage** : solvant (acétone), colle (époxy)
- ✦ **Impression** : sérigraphie, tampographie, marquage à chaud, héliographie

Modifications

- ✦ **Renfort F.V.** : jusqu'à 30%
- ✦ **Additifs** : stabilisation aux U.V., antistatiques, expansion

Noms commerciaux

- ✗ Lacrène (ATO)
- ✗ Polystyrol (BASF)
- ✗ Vestyron (HÜLS)
- ✗ Edistir (ENICHEM)

Styrène Butadiène Polystyrène choc

SB

Densité
1,04

Obtention Polymérisation, émulsion en présence de butadiène

Structure
Amorphe

Retrait
0,3 à 0,8%

Etuvage
70°C / 2h

Module E
2000 MPa

Tg = 80°C

Tr = 100°C

Avantages

- Résistance aux chocs (-40°C)
- Stabilité dimensionnelle
- Résistance au fréon

Inconvénients

- Opaque
- Moins rigide que le PS
- Perte de la brillance
- Inflammable
- Plus difficile à souder que le PS

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 195 - 270°C / moule 10 - 60°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage
- D. Thermoformage

Reprise

- ✦ Collage : aux solvants
- ✦ Impression : sérigraphie, vernissage
- ✦ Métallisation : sous vide

Applications

- A. Socles de téléphone, jouets, rasoirs jetable, boîtiers
- B. Feuilles, plaques
- C. Corps creux
- D. Industrie du froid

Modifications

Identification à la flamme

Flamme

jaune

Fumée

noire

Odeur

fruitée

Noms commerciaux

- ✗ Lacrène (ATO)
- ✗ Polystyrol (BASF)
- ✗ Vestyron (HÜLS)

Styrène Acrylonitrile

SAN

Densité
1,08

Obtention Polymérisation, copolymérisation styrène +30% acrylonitrile

Structure
Amorphe

Retrait
0,3 à 0,6%

Etuvage
80°C / 2 à 4h

Module E
3700 MPa

Tg = 115°C

Tr = 130°C

Avantages

- Grande rigidité et dureté
- Bonne résistance aux chocs
- Bonne stabilité dimensionnelle
- Transparence teintée (bleutée)
- Coloration facile
- Brillante

Inconvénients

- Tenue thermique limitée à 85°C
- Inflammable
- Jaunissement à l'air
- Mauvaise tenue aux solvants
- Pause d'inserts métalliques : attention à la fissuration

Mise en oeuvre chimique

- A. Injection
process 195 - 260°C / moule 20 - 60°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage

Reprise

- ✦ **Soudage** : rotation, ultrasons
- ✦ **Collage** : solvants (SAN-SAN), adhésifs
- ✦ **Impression** : vernissage, marquage à chaud
- ✦ **Métallisation** : sous vide

Applications

- A. Articles ménagers et de bureau, cosmétiques, médical et pharmaceutique
- B. Tubes, profilés, plaques, films
- C. Corps creux, bouteilles, containers

Identification à la flamme

Flamme

jaune

Fumée

noire

Odeur

Modifications

- ✦ **Renfort F.V.** : 35% □ module E = +200% (perte de transparence)
- ✦ **Additifs** : anti-U.V., antistatique

Noms commerciaux

- ✗ Luran (BASF)
- ✗ Lustran (BAYER)
- ✗ Tyril (DOW)
- ✗ Polydux (REPSOL)

Acrylonitrile Butadiène Styrène

ABS

Densité
1,05

Obtention Polymérisation, dispersion du SAN avec butadiène acrylonitrile

Structure
Amorphe

Retrait
0,4 à 0,8%

Etuvage
90°C / 2 à 4h

Module E
2500 MPa

Tg = 100°C

Tr = 105°C
à 120°C

Avantages

- Résistance aux chocs
- Tenue aux chocs de - 40 à 90°C
- Très bel aspect de surface
 - Alimentaire
 - Insonore
- Résistance à la rayure élevée

Inconvénients

- Tenue thermique limitée à 100°C
- Le plus souvent opaque
- Electrostatique
- Inflammable
- Mauvaise tenue au vieillissement
- Sensible aux solvants

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 220 - 260°C / moule 60 - 80°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage
- D. Thermoformage

Reprise

- **Soudage** : US, friction, vibrat°, air chaud
- **Collage** : par solvants (cétone, ester, perchloréthylène)
- **Impression** : sérigraphie, tampographie, peinture, marquage à chaud, flockage

Modifications

- vernissage, galvanoplastie
- **Renfort F.V.** : 30%
- **Additifs** : antistatique, anti-U.V., lubrifiant, ignifugeant

Applications

- A. Corps pour bureautique, téléphonie, jouets
- B. Tubes, profilés, plaques
- C. Corps creux, flacons
- D. Emballage, capots

Identification à la flamme

Flamme

jaune

Fumée

noire

Odeur

caoutchouc

Noms commerciaux

- ✗ Terluran (BASF)
- ✗ Novodur (BAYER)
- ✗ Sinkral (ENICHEM)
- ✗ Cycloc (GE USA)

Polychlorure de Vinyle rigide

PVCr

Densité
1,30 à 1,54

Obtention Polymérisation, du chlorure de vinyle

Structure
Amorphe

Retrait
0,2 à 0,5%

Etuvage
80°C / 2h

Module E
2400 MPa

Tg = 78°C

Tr = 110°C
à 120°C

Avantages

- Bonne rigidité
- Résistance à l'abrasion
- Bonne résistance aux chocs
- Bonne inertie chimique (acides)
- Bon comportement isolant

- Transparent
- Claire
- Non extensible

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 170 - 205°C / moule 40 - 65°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage
- D. Rotomoulage

Applications

- A. Robinets, vannes, récipients, raccords, ...
- B. Gouttières, profilés pour fenêtres, fils, tubes
- C. Corps creux, bouteilles
- D. Corps creux d'épaisseurs importantes

Identification à la flamme

Flamme	Fumée	Odeur
base bleue, peu de gouttes	noire dense	acide piquante

Inconvénients

- Faible résistance à -10°C
- Tenue thermique limitée à 80°C
- Dégradation thermique facile
- Brunissement à l'air

Conditions particulières

Reprise

- Profil de vis adapté
- Matériaux résistants à la corrosion
- **Soudage** : à l'air chaud avec baguette d'apport = 230°C
- **Collage** : par solvants, par contact □ polyuréthannes
- **Impression** : tous types

Modifications

- **Charge minérale** : craie 50% □ réduit le prix et améliore l'abrasion
- **Renfort F.V.** : rigidité améliorée
- **Additifs** : stabilisants au plomb, à l'étain

Noms commerciaux

- ✗ Benvic (SOLVAY)
- ✗ Nakan (RESINOPLAS)

Polychlorure de Vinyle souple

PVCs

Densité
1,16 à 1,34

Obtention Polymérisation, du chlorure de vinyle

Structure
Amorphe

Retrait
1,3 à 3%

Etuvage

Module E

Tg =

Tr = 82°C

Avantages

- Souple
- Bon isolant électrique
- Transparent
- Alimentaire

Inconvénients

- Inflammable
- Fragile à basse température selon le plastifiant
- Exsudation des plastifiants
- Combustible

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 150 - 190°C / moule 20 - 40°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage
- D. Rotomoulage

Applications

- A. B
- B. Fils électriques, tuyaux souples, revêtements de sols
- C. C
- D. C

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

jaune à base bleue

fumée dense

acide piquante

Reprise

Modifications

Noms commerciaux

✗ Nakan (RESINOPLAS)

Polyméthacrylate de Méthyle

PMMA

Densité
1,17

Obtention Polymérisation : méthacrylate de méthyle en émulsion – H₂O ; en coulée ou masse entre 2 plaques de verre

Structure
Amorphe

Retrait
0,3 à 0,9%

Etuvage
80°C / 2 à 4h

Module E
3000 MPa

T_g = 95°C

Tr = 100°C

Avantages

- Transparent > verre
- Bonne tenue au vieillissement
- Alimentaire
- Rigidité importante
- Bonne dureté

Inconvénients

- Fendillement en surface
- Cassant et rayable
- Faible inertie chimique
- Tenue thermique limitée
- Electrostatique
- Inflammable

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 210 - 270°C / moule 40 - 70°C
- B. Extrusion
- C. Thermoformage

Reprise

- **Soudage** : ultrason, à chaud
- **Collage** : solvants et les cyanoacrylates
- **Impression** : sérigraphie
- **Métallisation** : sous vide

Applications

- A. Feux arrière de voiture, enseignes lumineuses, hublots, vitrines, lentilles appareils photos, articles de dessin, accessoires de salle de bains
- B. Plaques, tubes, joncs

Modifications

- **Additifs** : antistatique

Identification à la flamme

Flamme	Fumée	Odeur
jaune à base bleue		fruitée (pomme)

Noms commerciaux

- ✗ Plexiglas (ROHM)
- ✗ Altuglas (ALTULOR)
- ✗ Lucryl (BASF)

Polyoxyméthylène Polyacétals

POM

Densité
1,42

Obtention Polymérisation, homo: formaldéhyde
copo : copolymérisation trioxane + comonomère

Structure
Semi-cristalline

Retrait
2 à 2,5%

Etuvage
Sans

Module E
2900 MPa

Tg = H 50°C C
60°C

Tf = H 175°C C
166°C

Avantages

- Taux de cristallinité de 70 à 90%
- Matériau rigide
- Résistance mécanique (flexion, compression, traction)
- Résistance aux solvants et lessives
- Pas de reprise d'humidité

Inconvénients

- Inflammable
- Faible résistance à l'eau chaude
- Fluage à température > de 80 à 90°C
- Faible tenue aux U.V.
- Opaque

Mise en oeuvre

A. Injection
process 180 - 220°C / moule 70 - 105°C
B. Extrusion

Reprise

- Soudage : ultrason, gaz chaud, friction
- Collage : colle époxy, cyanoacrylate
- Impression : sérigraphie, marquage à chaud

Applications

A. Engrenages, paliers, poulies, valves, fixations
B. Barres, joncs, plaques destinées à être usinées

Modifications

- Charge minérale : craie
- Renfort F.V. : bille de verre jusqu'à 30%
- Additifs : PTFE (20%), bisulfure de molybdène, anti U.V.

Identification à la flamme

Flamme

bleue

Fumée

sans

Odeur

lacrymogène

Noms commerciaux

- ✗ Delrin (DUPONT)
- ✗ Hostaform (TICONA)
- ✗ Ultraform (BASF)
- ✗ Sniatal (NYLTECH)

Polyamide 6

PA6

Densité
1,13

Obtention Polycondensation, à partir de l'acide amino-caproïque

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1,2 à 2,3%

Etuvage
90 à 110°C / 4h

Module E
1200 MPa

Tg = 50 à 60°C

Tf = 225°C

Avantages

- Bonne tenue en fatigue
- Bonnes propriétés mécaniques
- Bonne résistance aux frottements
- Résistance à l'abrasion
- Autoextinguible

Inconvénients

- Reprise d'humidité rapide (1,9% / 24h), saturation à 9,5%
- Mauvaise tenue à l'eau bouillante
- Mauvaise stabilité dimensionnelle

Mise en oeuvre

A. Injection
process 230 - 260°C / moule 50 - 90°C

Reprise

- **Soudage** : ultrason à sec, friction, miroir chauffant, rotation
- **Collage** : solvants (dissolution) ou colles
- **Impression** : sérigraphie, marquage à chaud

Applications

A. Agrafes, fixations, interrupteurs, boîtiers de coupe circuit

Modifications

- **Renfort F.V.** : fibre de verre jusqu'à 50%
- **Additifs** : ignifugeants (UL94), lubrifiants, anti U.V.

Identification à la flamme

Flamme	Fumée	Odeur
base bleu, goutte filante	blanche	laine, cèleri brûlée

Noms commerciaux

- ✗ Durethan (BAYER)
- ✗ Zytel (DUPONT)
- ✗ Ultramid (BASF)

Polyamide 6.6

PA66

Densité
1,14

Obtention Polycondensation, acide adipique = 6 carbones hexaméthylène = 6 carbones

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1,2 à 2,5%

Etuvage
90 à 115°C / 5h

Module E
1500 MPa

Tg = 70°C

Tf = 255°C

Avantages

- Bonne tenue en fatigue
- Bonnes inertie chimique
- Faible coefficient de frottement
- Autoextinguible

Inconvénients

- Reprise d'humidité
- Fragilité à l'état sec
- Brunissement des couleurs
- PA66 chargé F.V. à un mauvais aspect

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 270 - 290°C / moule 60 - 100°C
- B. Extrusion

Reprise

- **Soudage** : ultrason, friction, miroir chauffant, rotation
- **Collage** : solvants, colles bicomposantes
- **Impression** : sérigraphie, marquage à chaud

Applications

- A. Pièces d'appareils électriques, engrenages, ...
- B. Fils, cordes, joncs

Modifications

- **Charge minérale** : kaolin, mica, talc baryte
- **Renfort F.V.** : fibre de verre jusqu'à 50%
- **Additifs** : lubrifiants (bisulfure de molybdène), anti U.V., stabilisateur à hydrolyse

Identification à la flamme

Flamme	Fumée	Odeur
base bleu, goutte filante	blanche	laine brûlée, cèleri

Noms commerciaux

- ✗ Durethan (BAYER)
- ✗ Zytel (DUPONT)
- ✗ Ultramid (BASF)
- ✗ Technyl (NYLTECH)

Polyamide 11

PA11

Densité
1,04

Obtention Polycondensation, à partir de l'huile de ricin

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1,2 à 2,4%

Etuvage
90°C / 4h

Module E
1300 MPa

Tg = 30°C

Tf = 183°C à 187°C

Avantages

- Caractéristiques > PA6
- Bonnes résistance chimique
- Bonne résistance aux chocs
- Autoextinguible

Inconvénients

- Résistance à la compression < PA6
- Température de déformation plus faible que le PA6
- Dureté de surface < PA6
- Prix élevé

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 210 - 240°C / moule 40 - 65°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage
- D. Rotomoulage

Applications

- A. Conduite de freins à air comprimé, colliers de serrage
- B. Tubes, profilés, revêtement de câbles
- C. Corps creux
- D. Grands récipients

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

laine brûlée

Reprise

- Collage : aux solvants (acide formique)
- Impression : sérigraphie, marquage à chaud

Modifications

- Renfort F.V. : fibre de verre jusqu'à 30%

Noms commerciaux

✗ Rilsan B (ATO)

Polycarbonate			PC	Densité 1,2						
Obtention Polycondensation, bisphénol A avec le phosgène			Structure Amorphe							
Retrait 0,7%	Etuvage 120°C / 3 à 6h	Module E 2400 MPa	Tg = 150°C	Tr = 220°C à 250°C						
Avantages ● Excellente transparence ● Excellente résistance aux chocs ● Bonne dureté ● Résistance aux chocs ● Bon isolant électrique ● Alimentaire			Inconvénients ● Matériau coûteux ● Mise en œuvre délicate ● Faible tenue aux U.V. ● Faible résistance à l'abrasion ● Faible résistance aux hydrocarbures							
Mise en oeuvre A. Injection process 280 - 320°C / moule 80 - 100°C B. Extrusion C. Extrusion soufflage D. Thermoformage			Reprise ➤ Soudage : ultrason, rotation, vibration ➤ Collage : aux solvants, adhésif ➤ Métallisation : sous vide							
Applications A. Casques, visières, bols mixeurs, pièces optiques, phares B. Feuilles, films, profilés C. Bouteilles, biberons			Modifications ➤ Renfort F.V. : fibre de verre de 10 à 30% (perte de la transparence) ➤ Additifs : anti U.V., agent gonflant (PC allégé avec une densité de 0,6)							
Identification à la flamme <table><tr><td>Flamme</td><td>Fumée</td><td>Odeur</td></tr><tr><td>jaune</td><td>noire</td><td></td></tr></table>			Flamme	Fumée	Odeur	jaune	noire		Noms commerciaux ✗ Makrolon (BAYER) ✗ Lexan (G.E.) ✗ Xantar (DSM)	
Flamme	Fumée	Odeur								
jaune	noire									

Alliages ABS/PC

ABS/PC

Densité
1,16

Obtention Polymérisation, mélange de 2 polymères de base ABS et PC dans des proportions variables (45 – 65 – 85%)

Structure
Amorphe

Retrait
0,4 à 0,7%

Etuvage
110°C / 2 à 4h

Module E
≈ 2400 MPa

Tg =

Tr = 200°C à 230°C

Avantages

- Faible retrait
- Résistance aux chocs (-50°C)
- Facilité de coloration
- Brillant de surface élevé
- Galvanisable
- Autoextinguible

Inconvénients

- Opaque
- Faible stabilité à l'hydrolyse
- Jaunissement à la lumière
- Température d'utilisation (-85 à 100°C)

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 240 - 280°C / moule 70 - 100°C
- B. Extrusion

Reprise

- ✦ Soudage : ultrason
- ✦ Impression : sérigraphie, marquage à chaud
- ✦ Galvanisation : triax 2153 (mansanto)

Applications

- A. Boîtier divers, prises et coffrets électriques
- B. Profilés auto

Modifications

- ✦ Renfort F.V. : 30% de fibre de verre donne 0,2% de retrait
- ✦ Additifs : stabilité à la lumière, tenue agents chimiques

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

Noms commerciaux

- ✗ Bayblend (BAYER)
- ✗ Cycloy (G.E.)
- ✗ Triax (MANSANTO)

Polyoxyphénylène

PPO

Densité
1,1

Obtention Polymérisation, en présence d'oxygène, du phénol et modification par mélange avec du PS

Structure
Amorphe

Retrait
0,5 à 0,7%

Etuvage
100°C / 2 à 4h

Module E
2500 MPa

Tg = 210°C

Tr = 230°C

Avantages

- Bonne rigidité
- Bonne résistance mécanique
- Faible absorption d'eau
- Bonne stabilité dimensionnelle
- Autoextinguible

Inconvénients

- Opaque
- Matériau très visqueux
- Mauvaise tenue aux U.V.
- Mauvais frottement
- Sensible aux hydrocarbures

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 250 - 290°C / moule 60 - 95°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage

Reprise

- **Soudage** : ultrason
- **Collage** : colles et solvants
- **Impression** : sérigraphie
- **Métallisation** : sous vide

Applications

- A. Eléments pour l'aération et le chauffage
- B. Plaques, tubes, profilés
- C. Corps creux

Modifications

- **Renfort F.V.** : 10 à 30% donc tenue thermique et mécanique améliorées
- **Additifs** : anti U.V., agents gonflants pour les pièces massives

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

Corne brûlée

Noms commerciaux

✗ Noryl (G.E.)

Polybutylène Téréphtalate

PBT

Densité
1,31

Obtention Polycondensation, de l'acide téréphtalique et du butylène glycol, cristallinité à 60%

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1,2 à 2%

Etuvage
120°C / 3h

Module E
2500 MPa

Tg = 60°C

Tf = 225°C

Avantages

- Grande rigidité
- Bonne tenue au fluage (CFV)
- Bonne inertie chimique
- Bonnes propriétés de frottement
- Fluidité élevée
- Durabilité élevée

Inconvénients

- Mauvaise tenue chimique < -60°C
- Faible résistance aux chocs
- Faible TFSC : 65°C - 1,85 MPa
- Inflammable

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 250 - 270°C / moule 80 - 100°C
- B. Extrusion

Reprise

- ✦ **Soudage** : ultrason, miroir chauffant, rotation, encliquetage
- ✦ **Collage** : époxy, cyanoacrylate
- ✦ **Impression** : utilisation d'apprêts

Applications

- A. Engrenages, pignons, connecteurs pompes
- B. Plaques, feuilles

Modifications

- ✦ **Renfort F.V.** : à 30%, TFSC de 215°C et le module E = 8000 MPa
- ✦ **Additifs** : anti U.V. pour des applications en extérieur, ignifugeants (VO)

Identification à la flamme

Flamme

jaune

Fumée

noire

Odeur

Noms commerciaux

- ✗ Valox (G.E.)
- ✗ Pocan (BAYER)
- ✗ Ultradur (BASF)

Polyéthylène Téréphtalate

PET

Densité
1,36

Obtention Polycondensation, de l'acide téréphtalique et de l'éthylène glycol

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1 à 2%

Etuvage
120°C / 4h

Module E
3000 MPa

Tg = 70°C

Tf = 255°C

Avantages

- Bon frottement
- Bonne résistance chimique
- Module E assez élevé
- Devient complètement amorphe en moule froid donc D = 1,3 et retrait de 1%

Inconvénients

- Condition de moulage difficile
- Matériau cassant
- Tenue thermique faible
- Soudage en haute fréquence impossible
- Inflammable

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 270 - 290°C / moule 40 - 140°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage

Reprise

- **Soudage** : ultrason, friction, à chaud
- **Collage** : époxy, cyanoacrylate

Applications

- A. Préformes de bouteilles
- B. Fils étirés, films photos, transparents, calques
- C. Bouteilles de boissons gazeuses

Modifications

- **Renfort F.V.** : à 45% de F.V., le module E atteint 12000 MPa

Identification à la flamme

Flamme

jaune

Fumée

noire

Odeur

Noms commerciaux

- ✗ Arnite A (DSM)
- ✗ Grilpet (ESM)

Polyéthérimide			PEI	Densité 1,51						
Obtention Polycondensation				Structure Amorphe						
Retrait 0,2%	Etuvage 150°C / 4h	Module E 3100 MPa	Tg = 215°C	Tr = 215°C						
Avantages ● Transparence ambrée ● Résistance aux U.V. ● Excellente tenue thermique à 170°C en service continu ● Alimentaire ● Stérilisable ● Autoextinguible			Inconvénients ● Prix élevé ● Sensible aux hydrocarbures ● Mise en œuvre difficile							
Mise en oeuvre A. Injection process 340 - 405°C / moule 80 - 170°C B. Extrusion			Reprise ➤ Soudage : ultrason, friction ➤ Collage : colles ou solvants ➤ Impression : tous types ➤ Métallisation : sous vide							
Applications A. Appareils médicaux, bobines électriques, circuits imprimés B. Fibres, vêtements de protection			Modifications ➤ Renfort F.V. : de 10 à 40% de F.V. avec le module E = 11700 MPa							
Identification à la flamme <table><tr><td>Flamme</td><td>Fumée</td><td>Odeur</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			Flamme	Fumée	Odeur				Noms commerciaux ✗ Ultem (G.E.)	
Flamme	Fumée	Odeur								

Polysulfure de Phénylène

PPS

Densité
1,64

Obtention Polycondensation, paradichlorobenzène avec le sulfure de sodium, cristallinité à 45%

Structure
Semi-cristalline

Retrait
0,2%

Etuvage
120°C / 4h

Module E
14000 MPa

Tg = 90°C

Tf = 283°C

Avantages

- Excellente tenue thermique
- Bonne propriétés mécanique
- Hautes caractéristiques électriques
- Autoextinguible

Inconvénients

- Faible allongement à la rupture
- Faible résistance au cheminement à l'arc
 - Densité élevée
- Faible résistance aux chocs

Mise en oeuvre

A. Injection

Reprise

- **Soudage** : ultrason, friction
- **Collage** : colles

Applications

A. Carcasses de bobines, pièces de relais, pompes, corps de vannes, pièces de carburateur

Modifications

- **Renfort F.V.** : à 40% de F.V.

Identification à la flamme

Flamme
jaune orange

Fumée
grise et noire

Odeur
oeuf pourri

Noms commerciaux

- ✗ Supec (G.E.)
- ✗ Primef (SOLVAY)
- ✗ Ryton (PHILLIPSPETROLEUM)

Polyéthéréthercétone

PEEK

Densité
1,3

Obtention Polycondensation

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1 à 1,3%

Etuvage
180°C / 2h

Module E
3600 MPa

Tg = 143°C

Tf = 334°C

Avantages

- Grande rigidité
- Haute résistance thermique
- Très bonne tenue chimique
- Bon comportement au feu
- Bonne stabilité dimensionnelle
- Résistance à l'usure et fatigue

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 380 - 400°C / moule 160°C
- B. Extrusion

Applications

- A. Paliers de frottement, pièces pour industrie chimique, pour l'aéronautique, prothèses de hanches
- B. Plaques, jons, barres

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

Inconvénients

- Produit très cher
- Mise en œuvre délicate
- Sensible au vieillissement (U.V.)

Reprise

- ✦ Soudage : ultrason, friction, rotation gaz chaud
- ✦ Collage : époxy, cyanoacrylate
- ✦ Métallisation : sous vide

Modifications

- ✦ Renfort F.V. : 30%

Noms commerciaux

- ✗ Victrex (THERTEC S.A)

Polymères Cristaux Liquides

LCP

Densité
2,1 à 2,14

Obtention Polycondensation

Structure
Semi-cristalline

Retrait
0,7%

Etuvage
80°C / 4h

Module E
9700 MPa

Tg =

Tf = 280°C

Avantages

- Très grande rigidité
- Haute résistance thermique
- Bonne tenue chimique
- Faible retrait
- Autoextinguible

Inconvénients

- Prix élevé
- Etuvage sévère
- Anisotropie marquée
- Faiblesse des lignes de soudure

Mise en oeuvre

A. Injection
process 320 - 380°C / moule 80 - 120°C

Reprise

- ✦ Soudage : ultrason
- ✦ Métallisation : sous vide

Applications

A. Connecteurs, circuits imprimés, pièces pour fours et micro-ondes, échangeur de chaleur, moteurs, casques audio

Modifications

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

Noms commerciaux

- ✗ Vectra (HOECHST)
- ✗ Zénite (DUPONT)
- ✗ Sumikasuper (SUMITOMO)

Ethylène Méthacrylate Ionomères

EMA-IO

Densité
0,95

Obtention Polymérisation, éthylène et acide méthacrylate liés par des liaisons ioniques : sels de sodium, K, Zc, Mg

Structure
Semi-cristalline

Retrait
0,4 à 0,6%

Etuvage
65°C / 12h (fac)

Module E
140/420MPa

Tg = - 50°C à - 70°C

Tf = 81°C à 96°C

Avantages

- Résistance aux chocs à - 40°C
- Transparence
- Résistance aux alcools
- Souplesse
- Ténacité
- Résistance aux graisses

Mise en oeuvre

- A. Injection
process 150 - 260°C / moule 10 - 40°C
- B. Extrusion
- C. Extrusion soufflage
- D. Thermoformage

Applications

- A. Bouchons de parfum, semelles de chaussures
- B. Pelliplacage, films multicouches
- C. Bouteilles et récipients divers
- D. Emballages

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

Inconvénients

- Faible rigidité
- TFSC limitées
- Température de fusion faible
- Electrostatique
- Tendance à l'empoussièrement
- Faible tenue aux U.V.
- Inflammable

Reprise

- ✦ Soudage : miroir chauffant, rotation
- ✦ Collage : adhésifs à base d'époxy

Modifications

- ✦ Additifs : anti U.V.

Noms commerciaux

- ✗ Surlyn (DUPONT)

Polyester Elastomères

TPE

Densité
1,15 à 1,2

Obtention Polymérisation, alliage élastomérique à base d'oléfines

Structure
Semi-cristalline

Retrait
1,5 à 2%

Etuvage
70°C / 2h

Module E
7 / 230 MPa

Tg = - 40°C

Tf = 163°C

Avantages

- Résistance à la fatigue
- Résistance à la déchirure
- Alimentaire

Inconvénients

- Fluage dans le temps
- Inflammable

Mise en oeuvre

- A. Injection
- B. Extrusion
- C. Calandrage

Reprise

- **Soudage** : miroir chauffant, air chaud, haute fréquence
- **Collage** : colles

Applications

- A. Tuyaux, tubes, joints, amortisseurs
- B. Revêtement pour fils et câbles
- C. Feuilles de 0,1 à 0,4mm

Modifications

- **Additifs** : ignifugeants (VO - UL94)

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

Noms commerciaux

- ✗ Santoprène (MANSANTO)
- ✗ Téfabloc (COUSIN TEX)
- ✗ Hytrel (DUPONT)

Les Phénoliques

PF

Densité
1,45 à 1,75

Obtention Polycondensation, du phénol et du formol

Structure
Tridimensionnelle

Retrait
0,5 à 0,7%

Module E
8000 à 15000 MPa

Thermodurcissable

Avantages

- Excellente tenue en température
- Faible retrait
- Bonne tenue chimique
- Autoextinguible
- Prix compétitif

Inconvénients

- Couleurs foncées
- Non alimentaire
- Odeur forte
- Mauvaise résistance à l'arc
- Faible cadence

Mise en oeuvre

- A. Injection
- B. Transfert

Reprise

- ✦ A : usage général
- ✦ C : résistance à la chaleur
- ✦ D : résistance aux chocs
- ✦ E : applications électriques

Applications

- A. Pièces mécaniques rigides avec de bonnes propriétés mécaniques
- B. Idem

Modifications

- ✦ Farine de bois : PF2A1, PF2A2, PF1A1, PF1A2
- ✦ Amiante : PF2C1, PF2C2, PF2C3
- ✦ Coton : PF2D1, PF2D2, PF2D3, PF2D4
- ✦ Mica : PF2E1

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

Noms commerciaux

- ✗ Bakélite (LA BAKELITE)
- ✗ Cray valley (NORSODYNE)
- ✗ Perstorp

Les Aminoplastes

UF-MF

Densité
1,5 à 1,75

Obtention Polycondensation, entre l'urée ou la mélamine et le formaldéhyde

Structure
Tridimensionnelle

Retrait
1 à 1,5%

Module E
6000 à 10000 MPa

Thermodurcissable

Avantages

- Grande dureté de surface
- Bonne résistance à l'abrasion
- Transparent
- Bonne tenue aux U.V.
- Autoextinguible

Inconvénients

- Sensible à l'eau bouillante
- Retrait important
- Non alimentaire

Mise en oeuvre

- A. Injection
- B. Compression
- C. Compression transfert

Reprise

- **Collage** : solution + catalyseur, colle poudre sèche

Applications

- A. Pièces moulées, capots, socles, matériel électrique, plaques à bornes, commutateurs, queues de casseroles, vaisselles de camping
- B. Idem

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

Odeur

Modifications

- **Sciure de bois** : diminution du prix
- **Cellulose** : teintes claires, meilleure stabilité dimensionnelle
- **Amiante** : résistance au feu

Noms commerciaux

- ✗ Ahsland
- ✗ Raschig

canique
que

Les Polyesters insaturés

UP

Densité
1,3 à 1,6

Obtention Polycondensation, de l'anhydride maléique et diéthylène glycol

Structure
Tridimensionnelle

Retrait
1,8 à 2,1%

Module E
600 à 3500 MPa

Thermodurcissable

Avantages

- Bonne tenue chimique
- Bonne tenue mécanique
- Facilité de mise en œuvre
- Grande stabilité dimensionnelle
- Transparent

Inconvénients

- Retrait important
- Inflammable
- Mauvaise tenue eau bouillante
- Séries moyennes
- Cycle de cuisson long

Mise en oeuvre

- A. Moulage contact
- B. Moulage au sac
- C. BMC
- D. SMC
- E. Pultrusion

Reprise

- **Assemblage** : vis, boulons, rivets
- **Collage** : colles polyester

Applications

- A. Coques bateaux, planches à voiles, baignoires
- B. Flotteurs, pièces aux formes arrondies
- C. Boîtiers de lampes, capotages
- D. Capots, carters, sièges, carrosseries

Modifications

- **Charges** : kaolin, mica, poudre d'aluminium
- **Renforts** : fibres de verre, roving, feutre ou mat de verre, tissus

Identification à la flamme

agères

Flamme	Fumée	Odeur
bleue à base jaune	noire	gaz

Noms commerciaux

- ✗ Ahsland
- ✗ Raschig

Les Epoxydes

EP

Densité
1,1 à 2

Obtention Réticulation

Structure
Tridimensionnelle

Retrait
1,8 à 2,1%

Module E
2500 à 3500 MPa

Thermodurcissable

Avantages

- Bonne tenue chimique
- Excellentes propriétés mécaniques
- Bonne stabilité dimensionnelle
- Excellente tenue en température
- Bonne adhérence des supports

Inconvénients

- Cycle de réticulation long
- Conditions d'hygiène strictes
- Démoulage (préparation de surface)

Mise en oeuvre

- A. Revêtement
- B. Compression/injection
- C. Coulée
- D. Imprégnation enrobée
- E. Colles et adhésifs

Reprise

Applications

- A. Peinture vernis (protection bois, ciment, métal)
- B. Bobines, têtes d'allumage
- C. Disjoncteurs, sectionneurs, isolateurs
- D. Moteurs, bobines, circuits électroniques

Modifications

- **Charges** : PA aromatique
- **Renforts** : fibres de verre, fibres de carbone

Identification à la flamme

Flamme

Fumée

reins
omobiles
Odeur

Noms commerciaux

- ✗ Araldite (CIBA GEIGY)
- ✗ Epikote (SHELL EPON)
- ✗ Rutapox (BAKELITE)
- ✗ Beckopox (HOECHST)

Les Polyuréthannes

PU

Densité
0,5 à 1,9

Obtention Réticulation

Structure
Tridimensionnelle

Retrait

Module E
20 à 3000 MPa

TP / TD

Avantages

- Densité très faible (mousses)
- Bonne résistance aux déchirements
 - Mise en œuvre facile
 - Bonne flexibilité à froid

Inconvénients

- Pré-polymère très réactif et collant
 - Formation de peau
 - Inflammable

Mise en oeuvre

- A. Expansion
- B. Elastomères coulés
- C. Elastomères thermoplastiques
- D. Elastomères thermodurcissables
- E. Peintures - vernis

Reprise

Applications

Adhésifs

- A. Mousses souples, rigides à peau intégrée
- B. Joint d'étanchéité, revêts de sol sportif
- C. Bandage de roues, roues de patins, talons
- D. Pares chocs, panneaux de calandres

Modifications

- Additifs : agents ignifugation

Identification à la flamme

s parquet
isation

Flamme	Fumée	Odeur
jaune, (peu de gouttes)	blanche	amandes amères

Noms commerciaux

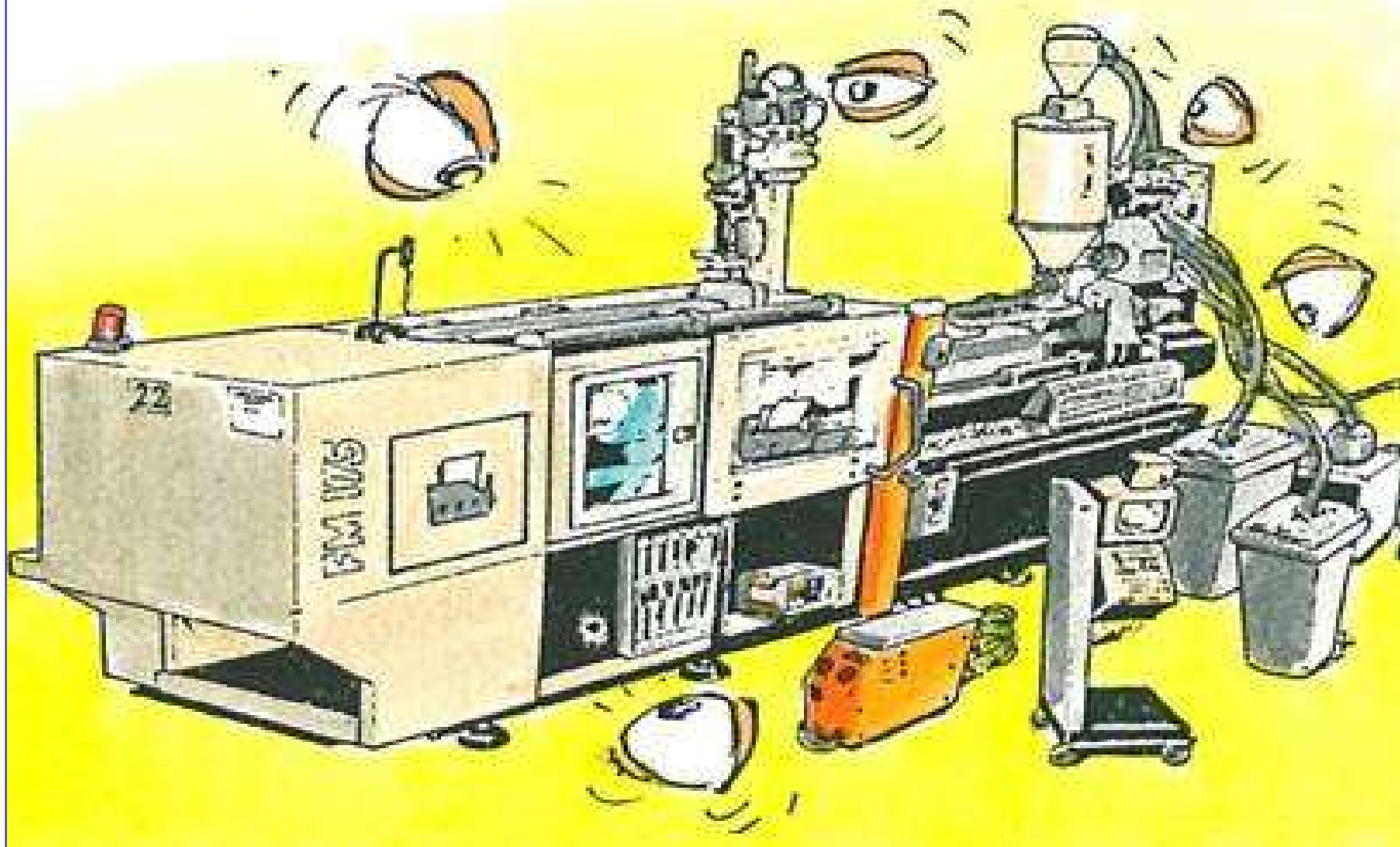
- ✗ Baydur (BAYER)
- ✗ Bayflex (BAYER)
- ✗ Plasthivau (ATO)

Chapitre 22

SECURITES



VERIFIER LE FONCTIONNEMENT DES DISPOSITIFS DE SECURITE



1 - Quels sont les dangers liés à l'utilisation d'une presse à injecter ?

Risques mécaniques : *coincement, pincement, coupure*



Risques thermiques : *brûlure par contact ou projection*



Risques électriques : *électrocution*



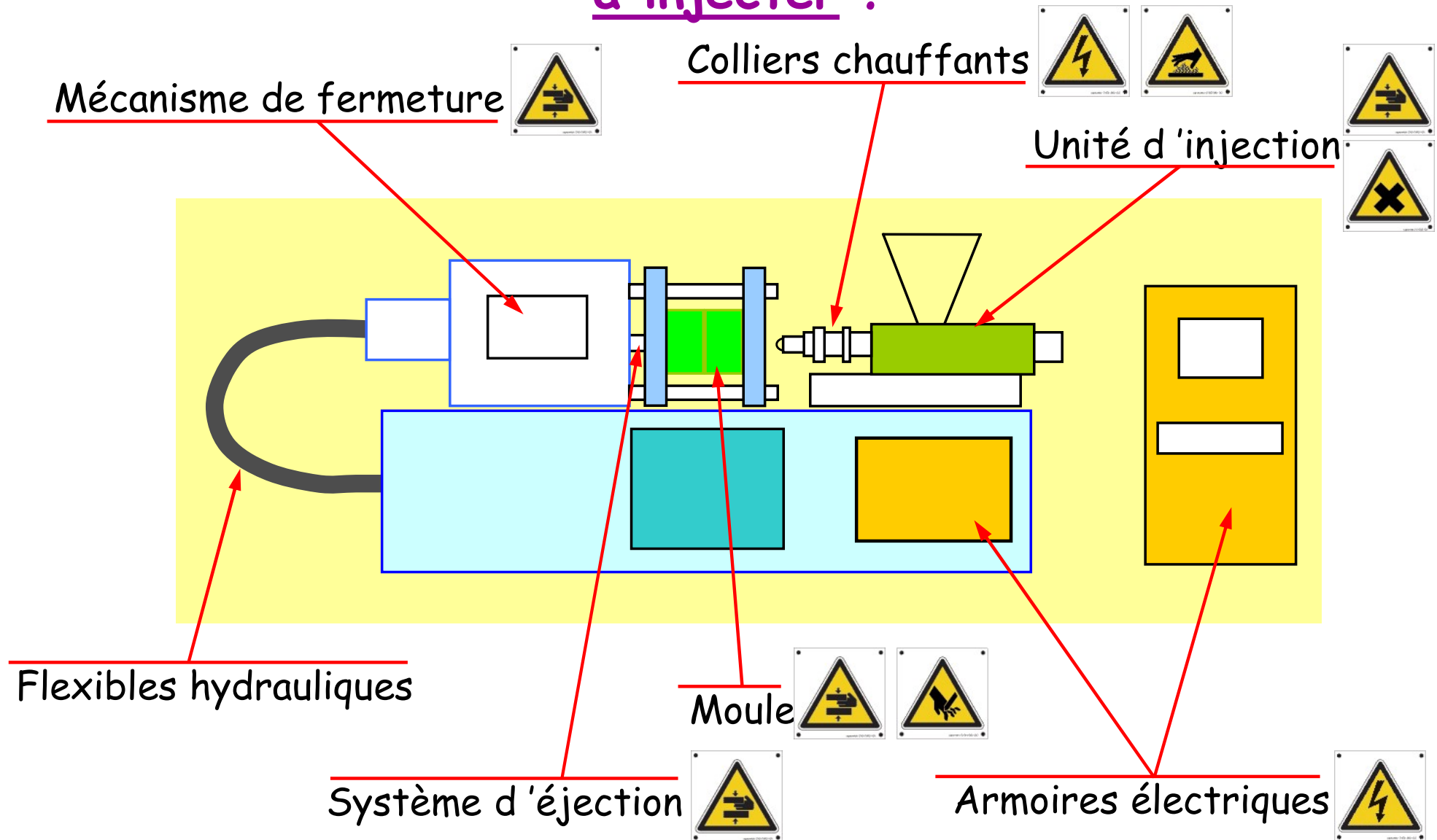
Risques chimiques : *inhalation de gaz polymère*



Risques liés à l'environnement : *bruits, chutes*



2 - Quelles sont les zones à risques sur une presse à injecter ?



3 - Quels sont les dispositifs de sécurité qui vous protègent ?



Coté opérateur

Des arrêts
d'urgence



Coté opposé opérateur

Effets :

Lorsque ceux-ci sont actionnés, tous les mouvements sont instantanément interrompus et le moteur de la presse est coupé.



Les dispositifs de sécurité de la partie fermeture



Une porte coté opérateur

Effets :

Lorsque celle-ci est ouverte, tous les mouvements sont interrompus. Attention, le moteur de la presse n'est pas coupé.

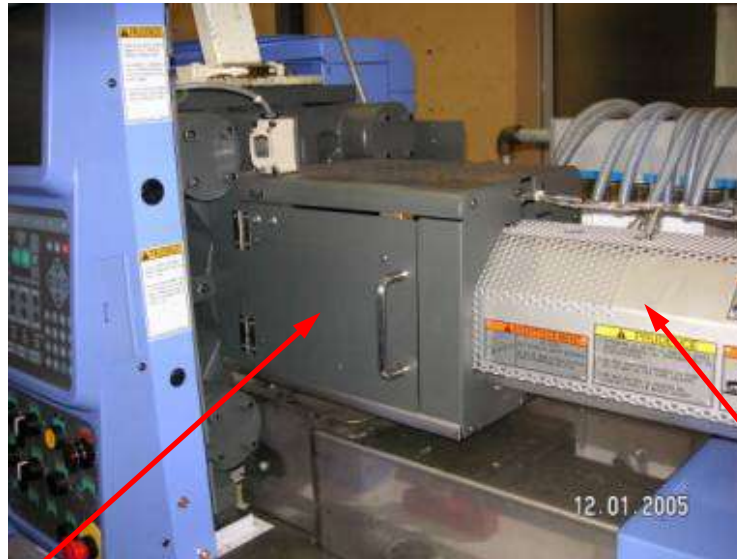


Une porte coté opposé opérateur

Effets :

Lorsque celle-ci est ouverte, tous les mouvements sont interrompus et le moteur est coupé.

Les dispositifs de sécurité de la partie plastification



Un carter de protection de la buse

Effets :

Lorsque celui-ci est ouvert, tous les mouvements de l'unité de plastification sont interrompus. Attention, le moteur de la presse n'est pas coupé.

Une grille de protection du fourreau

Évite les contacts francs avec les colliers chauffants et les connexions électriques.

Complétez votre livret Foad

4 - Comment prévenir ces dangers ?

A) En s'équipant des protections individuelles adaptées à la situation.



Protections générales :

- Port d'un vêtement de travail
- Port de chaussures de sécurité
- Port de protections auditives



Protections spécifiques :

- Port de gants lors d'intervention dans le moule ou proche d'une source de chaleur
- Port de lunettes de protection lors d'une intervention dans le moule
- Port d'un écran de protection lors d'une intervention de purge

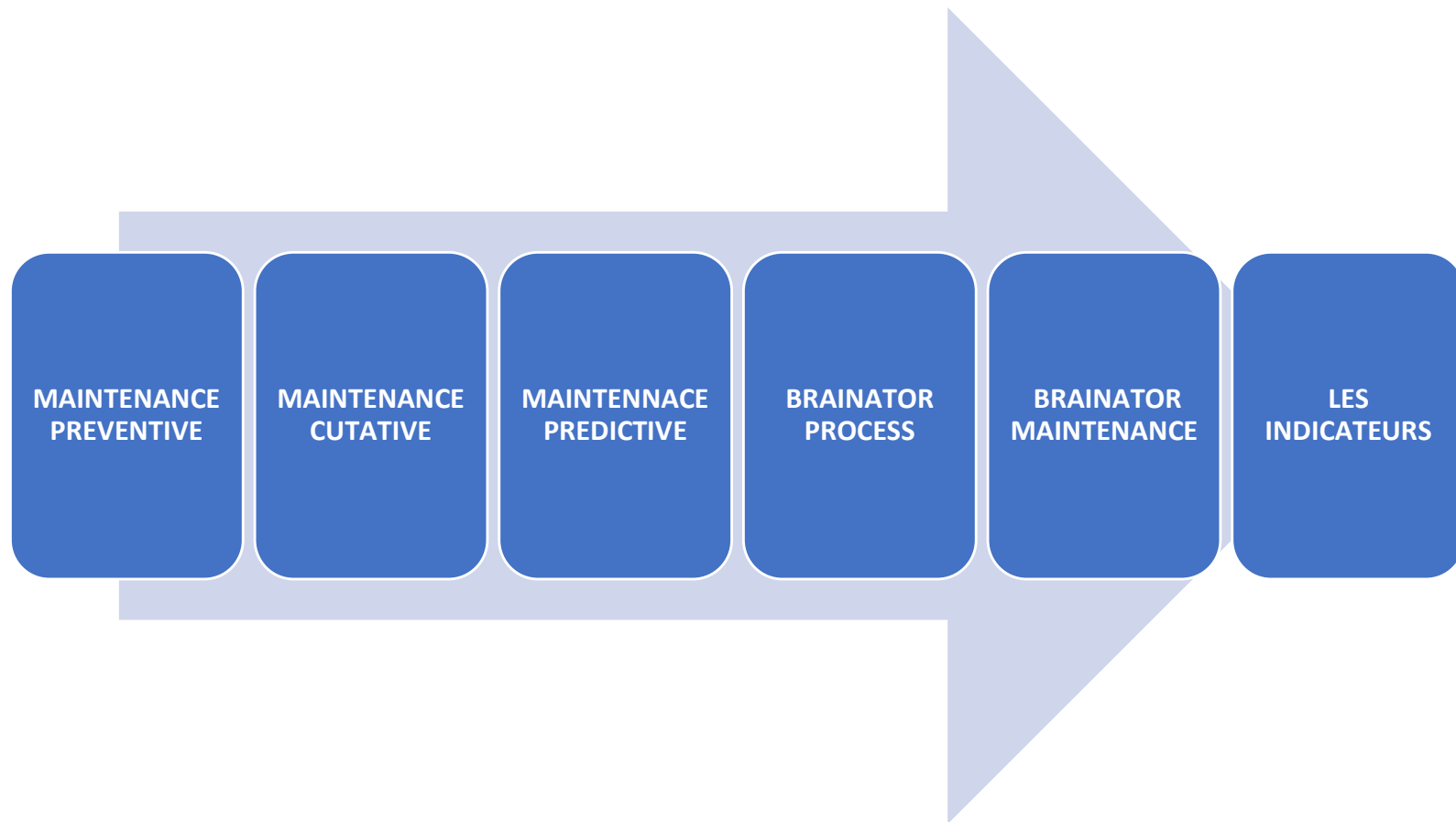


B) En adoptant un « comportement sécurité ».

- Respecter les consignes de sécurité
- Armoires électriques fermées
- Vérifier les sécurités (arrêts d'urgence, portes, capot buse...)
- Pas de granulés au sol
- Pas d'eau au sol
- Pas d'huile au sol
- Accès libre à la presse (sacs matière rangés, échelle accessible...)

C) En ayant les bons réflexes

- Maintenir le poste en bon état de propreté.
- Utiliser les équipements de protections individuels (lunettes et chaussures de sécurité, gants...).
- En cas de brûlure : arroser abondamment d'abord à l'eau tiède puis à l'eau froide les zones brûlées.
- En cas d'électrocution, sectionner immédiatement la machine.
- Lors du nettoyage de la trémie, la presse doit être à l'arrêt.
- Ne pas enlever les grilles de protection.



FORMATION MAINTENANCE PREVENTIVE

Standard dans toutes les sociétés ISO 9001

maintenance préventive premier niveau

- Fuites d'huile
- Test lubrification
- Niveaux d'huile
- Points de graissage
- Test sécurités
- Test circulation d'eau culasse
- Nettoyage des débitmètres
- Filtres à air
- Filtres à Huile BP
- Filtres à huile HP
- Nettoyage

maintenance interne mensuelle

maintenance préventive 2eme niveau

- Niveaux et centrage machine
- Test course
- Test pression
- Test débit
- Test température
- Test Batteries (4 ans)

maintenance Externe: ERGOCHECK

maintenance préventive premier niveau

- Fuites d'huile
- Test lubrification
- Niveaux d'huile
- Points de graissage
- Test sécurités
- Test circulation d'eau culasse
- Nettoyage des débitmètres
- Filtres à air (1 an)
- Filtres à Huile BP(1 an)
- Filtres à huile HP(1 an)
- Nettoyage bâti machine
- Nettoyage des vitres

PRECONISATIONS BRAIE PLASTIC MAROC



Préconisation Braie pour maintenance 1^{er} niveau

- Vérification et graissage
accouplement de vis
- Vérification ROTEX pompe
- Bruit roulement moteur
- Test Etanchéité clapet de
vis
- Test température
- Test Debit : rpm min/max
dosage
- Test pression :Pression de
maintien min/max

maintenance préventive 2eme niveau

Niveaux et centrage
machine

Test course

Test pression

Test débit

Test température

Test batteries

PRECONISATIONS BRAIE PLASTIC MAROC



maintenance préventive deuxième niveau

Centrage des vannes
proportionnelles

Test chute de pression
verrouillage

Parallélisme des plateaux

Hauteur plateau mobile

Ajustement de tensions 24V
et 400V

Remplacement des batteries

Etalonnage des pompes

Test débit échangeur huile

Serrage des connections

Test et relevé usure vis
fourreau

Vérification pression
accumulateur

Vérification Archivage des
prog Machine

FORMATION MAINTENANCE PREVENTIVE

Mode opératoire
maintenance

Fuites d'huile

Test Graissage

Points de graissage

Test sécurités

Vérification débit
culasse

Nettoyage des
débitmètres

Lubrification et niveaux
d'huile

Echange filtres air

Soufflage ventilateurs

Echange filtres aspi

Echange filtres HP

Niveaux et centrage
machine

Test courses

Test capteurs de
pression

Test des chauffes

Accouplement vis

Vérification ROTEX

Roulements moteur

Test clapet

Centrage des vannes
proportionnelles

Vérification maintien
verrouillage

Parallélisme

Hauteur plateau mobile

Ajustement des
tensions

Remplacement des
batteries

Etalonnage des pompes

Vérification débit
échangeur

Vérification présence
disquettes/usb prog

Serrage des
connexions

Test usure vis fourreau

Vérification pression
accumulateur

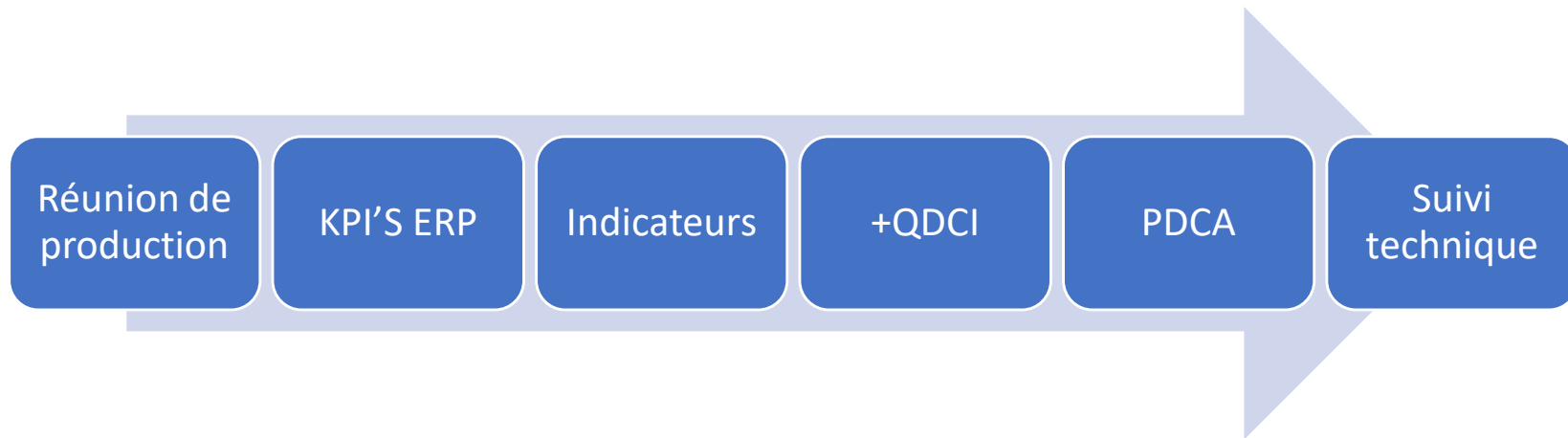


Test Force de fermeture

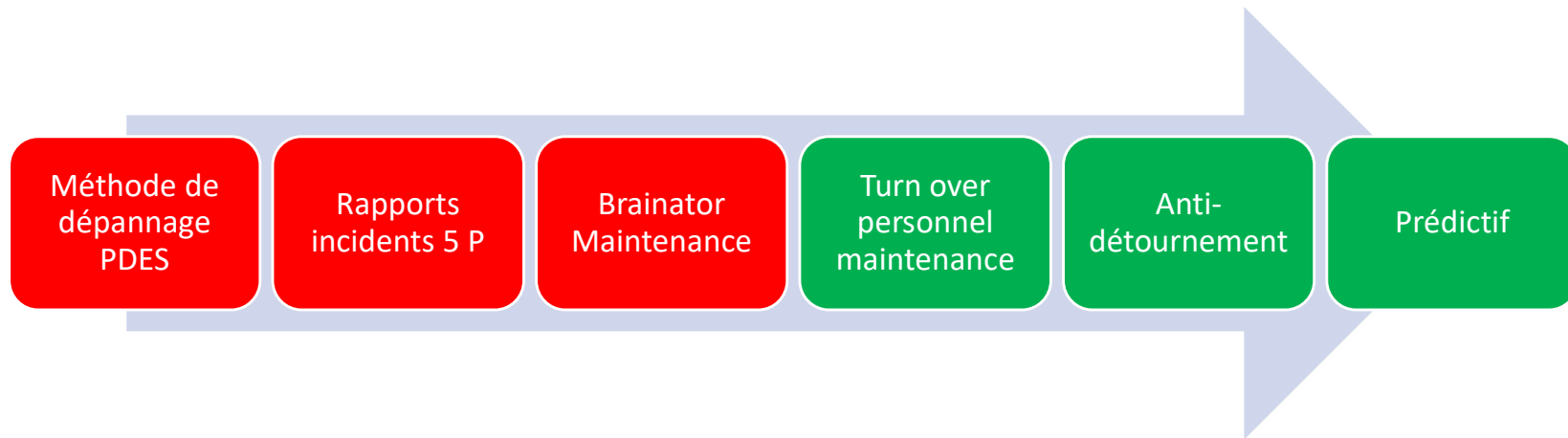
Test Sécurité outillage

Epaisseur moule mini
maxi

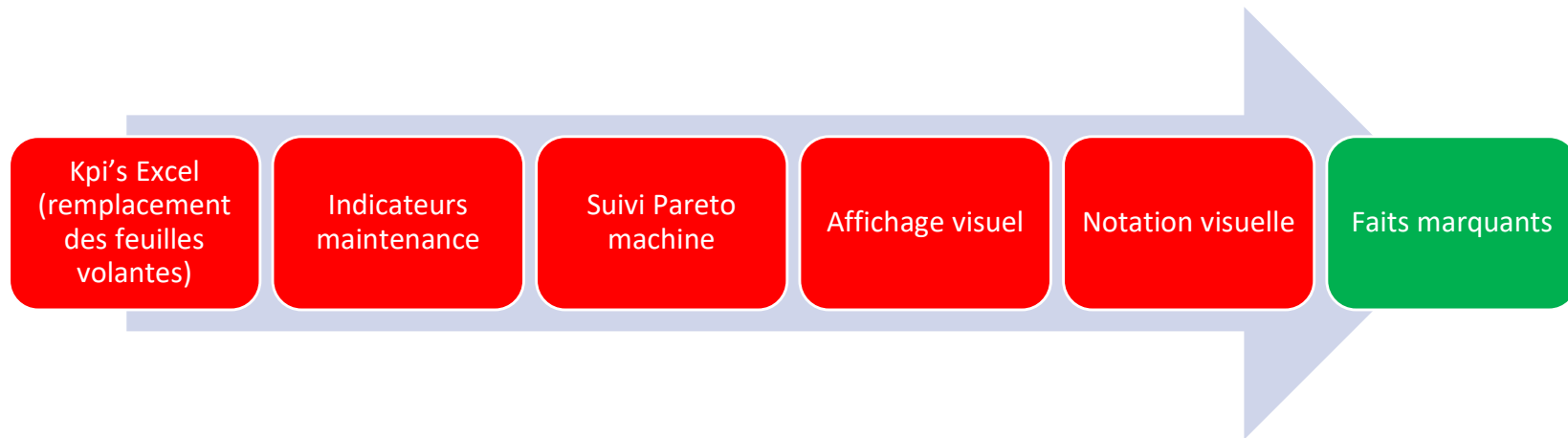
Standard dans toutes les sociétés ISO 9001



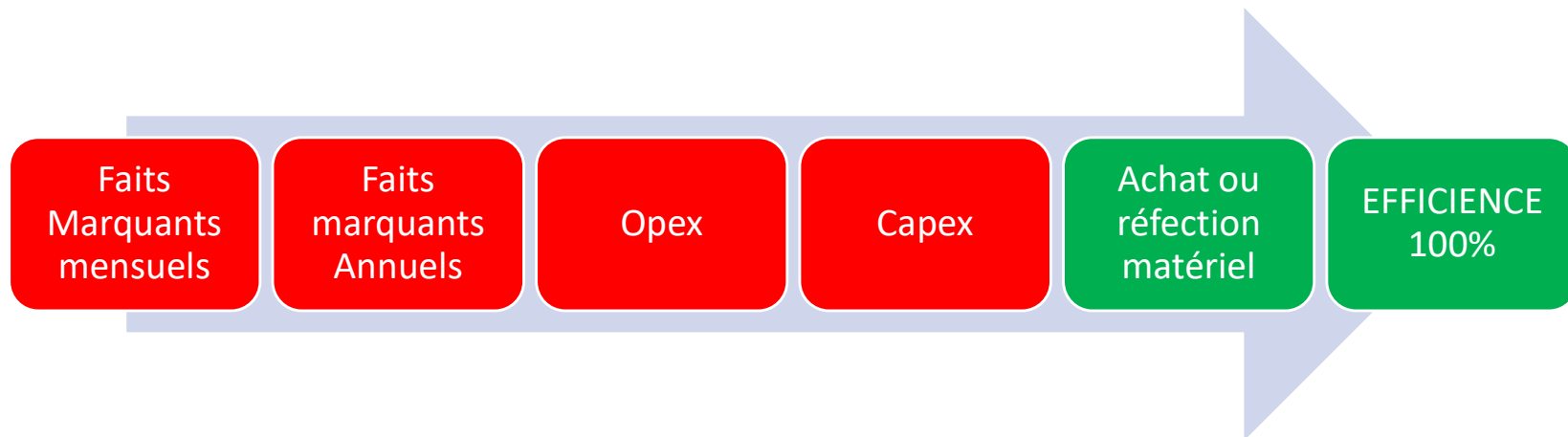
PRECONISATION BRAIE PLASTIC MAROC



PRECONISATION BRAIE PLASTIC MAROC



PRECONISATION BRAIE PLASTIC MAROC



Enregistrement des incidents



CHECK-LIST DE CONSIGNATION ET DE DECONSIGNATION ELECTRIQUE ET MECANIQUE									
Electrique		☐		Mécanique		☐			
Responsable de la section :				Habilitation Chargé de Travaux :					
Secteur d'intervention :				Installation concernée :					
INTERVENTION		Date: ____/____/____		ACTEUR		N°		N°	
ACTIONS A REALISER		CONSIGNATION							
1) Informer l'opérateur de la section 2) S'assurer de la présence de la clé de verrouillage de l'équipement à consigner 3) Arrêter l'équipement à consigner 4) Déclencher le disjoncteur de l'équipement ou la section à consigner 5) Vérifier avec le multimètre l'absence de tension sur la section disjonctée (VAT) en présence de l'intervenant 6) Redémarrer l'équipement pour s'assurer qu'il ne démarre pas 7) Cadenasser le disjoncteur de l'équipement ou de la section et mettre l'étiquette de consignation 8) Donner la clé du disjoncteur et celle de verrouillage de l'équipement ou de la section consignée à l'intervenant 9) Identifier et préparer l'équipement de haute tension d'origine mécanique 10) Condamnation du (ou des) appareil(s) assurant la séparation de l'équipement 11) Vérification de l'absence de risque 40 ou mouvement de mécanisme 12) Affichage la pancarte "Intervention en cours" à l'entrée de la zone d'intervention		Intervenant et Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Intervenant		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Opérateur		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Electricien		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Electricien		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Opérateur/Electricien		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Electricien ou Opérateur centrale		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Intervenant et Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Intervenant et Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Intervenant et Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Intervenant						Chef d'équipe électricien	
DECONSIGNATION									
1) Faire le tour de l'installation avec l'intervenant pour s'assurer que l'équipement et les personnes sont hors de danger 2) Reprendre la clé de la section consignée à l'intervenant 3) S'assurer que l'ensemble des dispositifs de protection a été remis en place après l'intervention 4) Enlever la pancarte affichée "Intervention en cours" à l'entrée de la zone consignée 5) Enlever l'étiquette de consignation et le cadenas 6) Remettre la section en marche 7) Remettre le fichier AKINATOR		Intervenant et Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Electricien		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Electricien et Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Electricien		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Responsable de la section		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Intervenant		☐	☐	☐	☐	☐	☐
		Intervenant						Chef d'équipe électricien	

FORMATION MAINTENANCE PREVENTIVE

	ORGANISATION DE LA MAINTENANCE	Réf: PREV
	PLANNING DE MAINTENANCE PREVENTIVE	Révision N°001

SUIVI DE LA MAINTENANCE PREVENTIVE

ANNEE :

N°	Equipements	JANVIER					FEVRIER				MARS				AVRIL				MAI					JUN				JUILLET				AOÛT					SEPTEMBRE				OCTOBRE					NOVEMBRE				DECEMBRE								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	#	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	#	41	#	43	#	45	46	47	48	#	50	51	52					
SECTEUR : INJECTION																																																										
1	KM 80	1M	2T				1M				1M				1M	2A			1M					1M				1M	2T			1M					1M					1M					1M					1M						
2	KM 110	1M	2T				1M				1M				1M	2A			1M					1M				1M	2T			1M					1M					1M					1M					1M						
3	KM 150/1	1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M					1M				1M	2A			1M					1M					1M					1M					1M						
4	KM 150/2	1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M					1M				1M	2A			1M					1M					1M					1M					1M						
5	KM 200	1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M					1M				1M	2T			1M					1M					1M					1M					1M						
6	KM 600	1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M					1M				1M	2T			1M					1M					1M					1M					1M						
7	DEMAG 200/1			1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M				1M				1M	2A			1M					1M					1M					1M					1M					
8	DEMAG 200/2			1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M				1M				1M	2A			1M					1M					1M					1M					1M					
9	DEMAG 650/3			1M	2A				1M				1M				1M	2T			1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M					1M					1M					
#	DEMAG 350/4			1M	2A				1M				1M				1M	2T			1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M					1M					1M					
#	DONGSHIN 450			1M					1M	2T			1M				1M			1M				1M	2T			1M			1M					1M	2T			1M					1M					1M	2A			1M				
#	DONGSHIN 550			1M					1M	2T			1M				1M			1M				1M	2T			1M			1M					1M	2T			1M					1M					1M	2A			1M				
#	PRODIMA			1M					1M	2T			1M				1M			1M				1M	2T			1M			1M					1M	2T			1M					1M					1M	2A			1M				
#	BILLION 140T			1M					1M	2T			1M				1M			1M				1M	2A			1M			1M					1M	2T			1M					1M					1M	2T			1M				
#	BILLION 650T			1M					1M	2T			1M				1M			1M				1M	2A			1M			1M					1M	2T			1M					1M					1M	2T			1M				
#	REV 100				2T				1M				1M				2T						1M			1M			2A					1M				1M				2T					1M					1M						
SECTEUR : SOUFFLAGE																																																										
1	CHIAMING 1		1M				1M	2T			1M				1M				1M	2A				1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M	2T			1M					1M			
2	CHIAMING 2		1M				1M	2T			1M				1M				1M	2A				1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M	2T			1M					1M			
3	CHIAMING 3		1M				1M	2T			1M				1M				1M	2A				1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M	2T			1M					1M			
4	CHIAMING 4		1M				1M	2T			1M				1M				1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M	2A			1M					1M			
5	CHIAMING 5		1M				1M	2T			1M				1M				1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M	2A			1M					1M			
6	CHIAMING 6		1M				1M	2T			1M				1M				1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M	2A			1M					1M			
7	MAGIC			1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M					1M	2A			1M				1M		
8	BIAXIAL			1M	2T				1M				1M				1M	2T			1M				1M				1M	2T			1M					1M					1M					1M	2A			1M				1M		

NB: Ce tableau doit être consulté par le Responsable de la Production pour le respect des arrêts programmés prévus par la maintenance préventive



Brake Plastic Maroc

Eric BRAJE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

FORMATION MAINTENANCE PREVENTIVE

I	RAPPORT D'ACTIVITE MAINTENANCE GENERALE				N° chrono		
					Réf :		
	Version : 00						
NOM EQUIPEMENT			N° EQUIP				
DATE :		DEPARTEMENT CONCERNE		☐ CTMP	☐ DI	N° :	
TYPE DE MAINTENANCE		☐ CURATIVE		☐ PREVENTIVE		☐ AUTRE	
NOM INTERVENANT			VISA				
NATURE DE L'INTERVENTION							
☐ Machine		☐ Moule		☐ Robot		☐ Périphérique	
☐ Autre							
DATE & HEURE DEBUT MAINTENANCE :				DATE & HEURE FIN MAINTENANCE :			
HEURE LIBERATION EQUIPEMENT :				VISA RM :		VISA SUP :	
DESCRIPTION PANNE							
CAUSES PROBABLES				TRAVAUX EFFECTUES			
☐ USURE		☐ VIEILLEMENT					
☐ DEFAULT MANIPULATION		☐ VIBRATION					
☐ DEFAULT MAINTENANCE		☐ AUTRES					
☐ DEFAULT ENVIRONNEMENT							
ATTRIBUTION DE PIECES DETACHEES							
REF	DESIGNATION					QUANTITE	
Enregistré sur la base de données le (Date) :				VISA			
VISA RM		VISA RESP UAP1		VISA MAGASINIER			



FORMATION MAINTENANCE PREVENTIVE

		FICHE DE MAINTENANCE CORRECTIVE		Réf: CORR001
		RAPPORT D'INTERVENTION		Révision 001
SECTEUR:		MACHINE :	ARTICLE:	
Description du problème				Date: _____
				Heure : _____ N°BT _____
				Chef d'équipe : _____
Description de la solution				Date <u>début</u> : _____
				Durée : _____
				Date <u>fin</u> : _____
				Nom: _____
				Nature de la panne
				<u>Mécaniq</u> <u>Electriq</u> <u>Electroniq</u> <u>Pneumat</u> <u>Hydrauliq</u> Sécurité Autres: _____
Observations		Pièces de rechange		
		Qté	Réf	Désignation



MIPA	Fiche et Rapport d'intervention			
Emetteur: E Braie		Date: 1 Sept 2016		Heure: 18:00
Description du problème		Bruit de cogement au niveau des pompes		
Photo1	Photo2	Photo3	Photo4	
				
Type d'intervention:	Curative ☒	Preventive ☐	Autre (préciser) _____	
Nature de la panne:	Mécanique ☒	Hydraulique ☐	Pneumatique ☐	Electrique ☐ Autre ☐
Equipement: ENGEL 1	Date et heure DEBUT des travaux: le 01 / 09 / 2016 / à 18:00			
N° Equipement: 182318	Date et heure FIN des travaux: le 02 / 09 / 2016 / à 11:00			
Pièces utilisées	Références	Fournisseur		
Rotex pompe 1 Engel 2	Pris pour dépannage			
6 Rotex achat local				
Pièces défectueuses doivent être marquées à la peinture Rouge et archivées dans local pièces défectueuses !!!				
N° Emplacement: _____	Visa Magasinier si sortie stock interne: _____			
TRAVAUX ET RECHERCHES EFFECTUEES				
1: Pourquoi ?	Localisation d'un bruit de cogement métallique au niveau des pompes 1 et 2			
2: Pourquoi ?	Visualisation par la trappe de visite du Rotex défectueux sur Pompe 1			
3: Pourquoi ?	Vérification du Rotex pompe 2, Défectueux également mais encore en place			
4: Pourquoi ?	La machine livrée en 2012 affiche 30 000 H au compteur et la maintenance n'a pas vérifié mensuellement l'état des accouplements			
5: Pourquoi ?	Revoir la procédure de maintenance préventive et changer systématiquement les accouplements à 20 000h			
SOLUTION: Pris l'accouplement de la pompe 1 sur Engel 2 en arrêt et commande de 6 Rotex en local				
Photo1	Photo2	Suggestions	VISA INTERVENANT	
		Vérifier les accouplements dans la maintenance préventive mensuelle et remplacer systématiquement les Rotex à 20 000h	EB	





FOURNISSEUR	EQUIPEMENT	CATEGORIE	DATE	SYMPTOMES	CAUSES	CAT	SERVICE CONCERNE	ACTION
BILLION	BILLION	CANAU CHAUDS	24/09/2016	REGULATION CANAU CHAUDS MOULE DEFECTUEUSE	COURCUIT CANAU CHAUDS	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MOULE	OPEX JEU DE RESISTANCE
BILLION	BILLION	POWER SUPPLY	23/09/2016	BRUIT ET CHAUFFE MOTEUR	PHASE MANQUANTE ARMOIRE ELECTRIQUE	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	INCLURE PLAN DE MAINTENANCE LE SERRAGE DES BORNES
DEMAG	SYSTECH	HUILE POLUEE	25/05/2020	PAS DE MVT EJECTION ET ALARME "POMPE EN PANNE"	VANNE HYD EJECTION ENCRASSEE	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	VIDANGE + FILTRES HUILE
DEMAG	SYSTECH	NOYAUX	14/05/2020	PAS DE DEPART CYCLE AUTO	FIN DE COURSE NOYAU ECRASE AU MONTAGE MOUL	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MOULE	PROTEGER LES DETECTEURS
DEMAG	SYSTECH	HUILE POLUEE	04/05/2020	ALARME "POMPE EN PANNE"	CAPTEUR DE PRESSION 1 B6 ENCRASSE	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	VIDANGE + FILTRES HUILE
DEMAG	SYSTECH	HUILE POLUEE	15/05/2020	ALARME "POMPE EN PANNE"	CAPTEUR D ANGLE ENCRASSE	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	VIDANGE + FILTRES HUILE
DHC	DHC220	FERMETURE MOULE	21/09/2018	PAS DE FERMETURE MOULE	TRANSDUCTEUR COURSE FERMETURE DEFECTUEUX	BRAINATOR	MAINTENANCE CURATIVE MACHINE	PREDICTIF HEURE DE FONCTIONNEMENT DU COMPOSANT
DHC	DHC220	NOYAUX	18/10/2018	PAS DE FERMETURE MOULE	FILS NOYAUX DEBRANCHE	BRAINATOR	METHODE	STANDARDISER CABLAGE NOYAUX SECURISE
DHC	DHC220	CHAUFFE BUSE	05/11/2019	COLLIER DE BUSE A PRIS FEU	INFILTRATION D EAU	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	ETANCHEITE DES FUITE D EAU
DHC	DHC220	CHAUFFE CYLINDRE	12/11/2019	MAUVAISE REGULATION DU FOURREAU	RELAJ STATIQUE BLOQUE	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	PREDICTIF HEURE DE FONCTIONNEMENT DU COMPOSANT
DHC	DHC220	NOYAUX	18/10/2018	PAS DE FERMETURE MOULE	CROCHET DE VERROUILLAGE PRISE HARTING NOYAU	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	INCLURE LA VERIFICATION DES LOQUETS DES PRISES HARTING
DHC	DHC220	VERROUILLAGE MOULE	22/10/2018	MAUVAIS VERROUILLAGE	ECOU DE CROSSE DEVISSE	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	INCLURE LA VERIFICATION DU SERRAGE DE LA CROSSE
ENGEL	ENGEL1	CHAUFFE BUSE	06/11/2018	LE COLLIER DE BUSE NE CHAUFFE PAS	COLLIER CHAUFFANT HS	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	PREDICTIF HEURE DE FONCTIONNEMENT DU COMPOSANT
ENGEL	ENGEL1	FUITE D HUILE	12/09/2018	FUITE D HUILE CIRCUIT LUBRIFICATION	USURE PAR FROTTEMENT	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	INCLURE VERIFICATION PASSAGE DES FLEXIBLES
ENGEL	ENGEL1	FUITE MATIERE	13/08/2019	FUITE MATIERE A LA BUSE	ADAPTEUR DE BUSE OU BUSE CASSE / FELE	BRAINATOR	PROCESS	ACTIVER SURVEILLANCE PRESSION D INJECTION
ENGEL	ENGEL1	FUITE MATIERE	25/07/2019	FUITE DE MATIERE PENDANT L'INJECTION	ADAPTEUR DE BUSE OU BUSE CASSE / FELE	BRAINATOR	PROCESS	ACTIVER SURVEILLANCE PRESSION D INJECTION
ENGEL	ENGEL1	FUITE MATIERE	03/10/2018	FUITE MATIERE A LA BUSE	COLLIER CHAUFFANT MAL SERRE	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	INCLURE LE RESSERAGE DES COLLIERES
ENGEL	ENGEL1	EJECTION	23/09/2016	MOTEUR NE DEMARRE PAS ET ALARME POSITION EJECTEUR	CARTE TX : RX TX LED 3 (course Ejecteur)	BRAINATOR	MAINTENANCE CURATIVE MACHINE	OPEX CARTE RX TX
ENGEL	ENGEL1	MOTO POMPE	01/09/2016	BRUIT GROUPE MOTO POMPE	ACCOUPLEMENT ROTEX HS	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	INCLURE VERIFICATION DES ACCOUPLEMENTS + PREDICTIF
ENGEL	ENGEL1	POWER SUPPLY	01/01/2019	MOTEUR NE DEMARRE PAS	COUPURE ELECTRICITE RELAIS TEMPO STAR/DELTA	BRAINATOR	MAINTENANCE CURATIVE MACHINE	OPEX RELAIS TEMPO
ENGEL	ENGEL1	OUVREMENT MOULE	29/10/2016	PAS DE DEVERROUILLAGE DES CRABOTS	GRIPPAGE DES CRABOTS	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	INCLURE LE GRAISSAGE DES COLONNES
ENGEL	ENGEL1	NOYAUX	06/09/2018	COUPURE INTEMPESTIVE AUTOMATE	COURT CIRCUIT CABLE NOYAUX	BRAINATOR	METHODE	STANDARDISER CABLAGE NOYAUX SECURISE
ENGEL	ENGEL1	PUPITRE ECRAN	23/09/2016	ALARME "No option to boot to"	CARTE PROG SORTIE DU LOGEMENT API	BRAINATOR	MAINTENANCE CURATIVE MACHINE	ERREUR MANIPULATION
ENGEL	ENGEL2	PUPITRE ECRAN	28/05/2019	PUPITRE NE S ALLUME PAS	BOUTON POUSSOIR MISE SOUS TENSION HS	BRAINATOR	MAINTENANCE PREVENTIVE MACHINE	PREDICTIF HEURE DE FONCTIONNEMENT DU COMPOSANT
ENGEL	ENGEL2	CHAUFFE CYLINDRE	27/05/2019	ARRET DES CHAUFFES CYLINDRE	TEMP D EAU ZONE D AVALEMENT EAU FERMEE	BRAINATOR	MONTEUR MOULE	MODE OPERATOIRE DE CGT MOULE
ENGEL	ENGEL2	NOYAUX	20/08/2019	LES FINS DE COURSES NOYAUX NE DETECTENT PAS	API HS CAUSE COURT CIRCUIT CABLE NOYAUX	BRAINATOR	MAINTENANCE CURATIVE MACHINE	ETANCHEITE DES FUITE D EAU

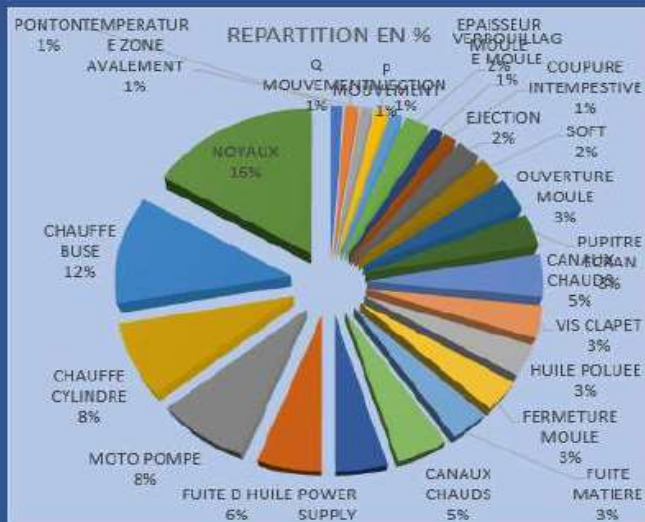


Braie Plastic Maroc

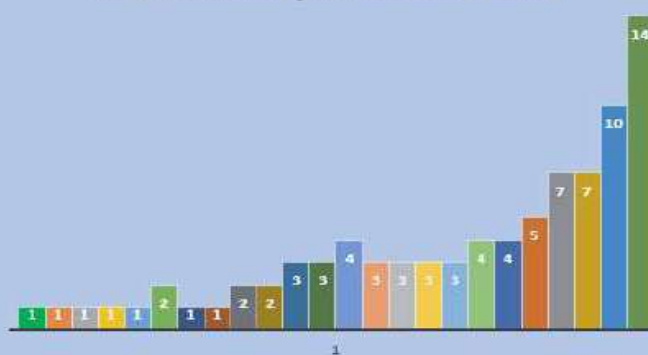
Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

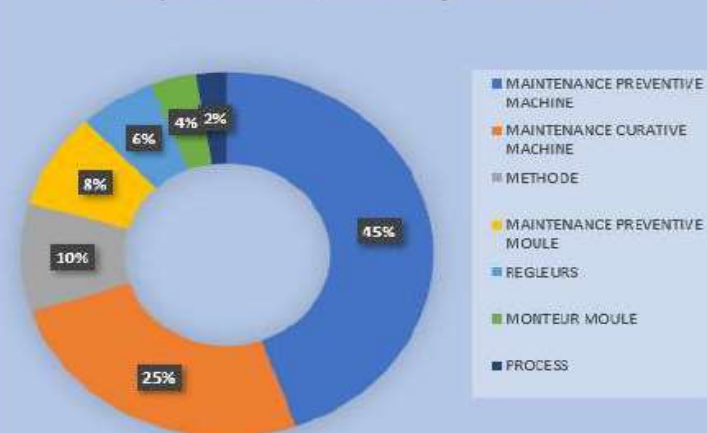
AKIBRAINATOR



Nb d'incidents par causes d arrêts



Répartition des arrêts par service



BRAINATOR

DEFAULT PROCESS

Défaut de couleur en surface

Défaut de brillance en surface

Déf. En surface-qivrage/nuages/stries

Dépression en surface

Irrégularité dimension/dérive de poids

Propriété mécaniques

Condition process (eject.inject.maint.)

TYPE DE DEFAULT

MARRON CLAIR A MARRON TRES FONCE A LA SU

BIBLIOTHEQUE DEFAULTS



DESCRIPTION/REMEDES PARAMETRES/ REMEDES MOULE

Description

Les stries de brûlures sont dues à une matière endommagée thermiquement et forment dans la pièce moulée des rayures et stries argentées marron clair jusqu'à marron foncé à la surface

-
-
-

Remèdes paramètre

- 1- Réduire la température du cylindre
- 2- Réduire la vitesse d'injection
- 3- Réduire la température des canaux chauds
- 4- Réduire la vitesse de dosage
- 5- Réduire la course de décompression

-

Remèdes constr.

- 1- Augmenter la section de carotte
- 2- Utiliser une vis de plus faible compression
- 3- Utiliser un cylindre de rapport L/D inférieur

-

-

Les modes opératoires maintenance préventive



Feuille de calcul
Microsoft Excel 97-2003



Feuille de calcul
Microsoft Excel 97-2003



Sumitomo
SHI DEMAG



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Tâches

Opérations Mensuelles:

- ✓ Graisser les galets de roulement du support de crosse (Fig 1).
- ✓ Graisser les tiges de vérins de fermeture (Fig 2).
- ✓ Dégraisser les colonnes de guidage du ponton (Fig 3).
- ✓ Graisser les glissières et bagues du plateau mobile fig 4)
- ✓ Nettoyage des filtres à eau (fig 5)
- ✓ Vérification de la circulation d'eau dans le pied de trémie (fig 6)
- ✓ Vérification des niveaux d'huile circuit hydraulique et circuits de graissage (fig 7)
- ✓ Vérification des arrêts d'urgence (fig 8)
- ✓ Vérification de l'état des colliers du fourreau (fig 9)
- ✓ Vérification des valeurs du calibrage de pompe (fig 10)

Opérations Trimestrielles:

- ✓ Nettoyer les débitmètres (fig 11).
- ✓ Souffler le ventilateur du moteur (Fig 12).
- ✓ Graisser le système d'entraînement d'épaisseur moule (Fig 13).

Opérations Annuelles:

- ✓ Nettoyer le filtre d'aspiration d'huile 1FT1 (Fig 15).
- ✓ Changer le filtre à huile haute pression 1FT5 (Fig 14).
- ✓ Ergocheck

Opérations 4 ans:

- ✓ Vidange d'huile (voir catalogue machine).
- ✓ Changer les batteries.
 - Pile sur l'Ergocontrol (Fig 15).
 - Pile sur automate machine (Fig 15).

Moyens et / ou Equipement

Machine Demag Ergotech 125/475-610

EXIGENCE DE SECURITE

Avant de commencer les opérations de maintenance, mettre la machine en arrêt et couper l'alimentation.

MATERIEL A UTILISER

- Air comprimé.
- Chiffon propre.
- Lunette de protection.
- Masque de protection des voies respiratoires.

Presse type ERGOTECH 125/475-610 N° Série: 875 0653

- Force de fermeture dynamique: 1250KN.
- Hauteur du moule mini: 450 mm.
- Distance maxi entre plateaux: 910 mm.
- Passage libre entre colonnes: 475mmx475mm
- Diamètre de la vis: 40/45 Rapport L/D=20.



MAINTENANCE PREVENTIVE MENSUELLE

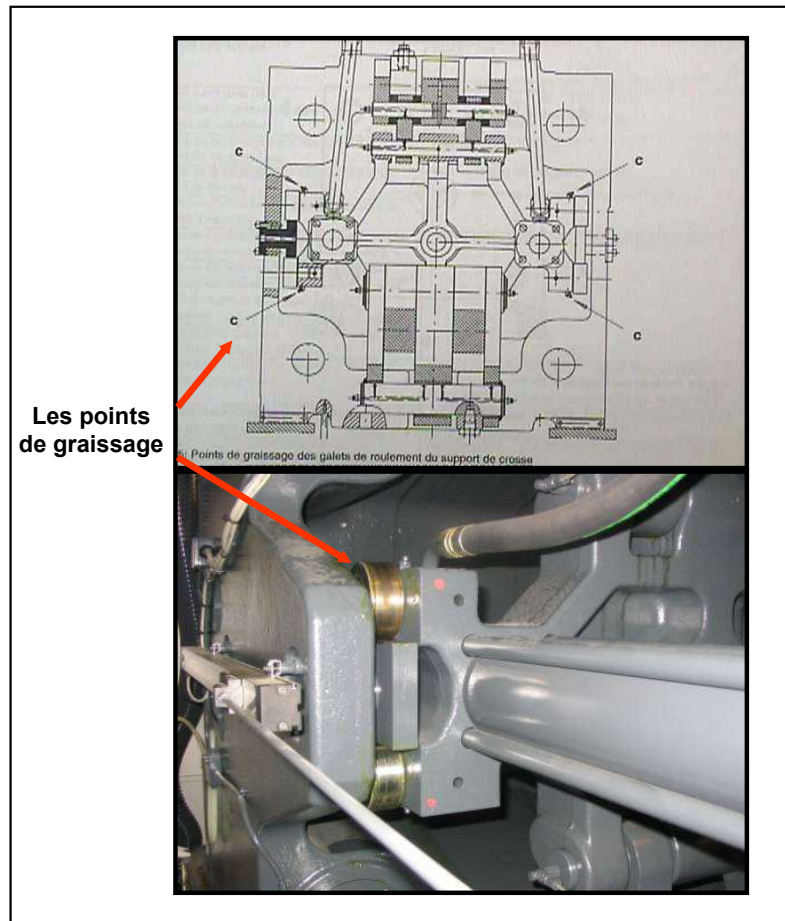


Fig 1

Colonnes de guidage
du ponton
(dégraisser et enlever
les poussières)

Fig 3

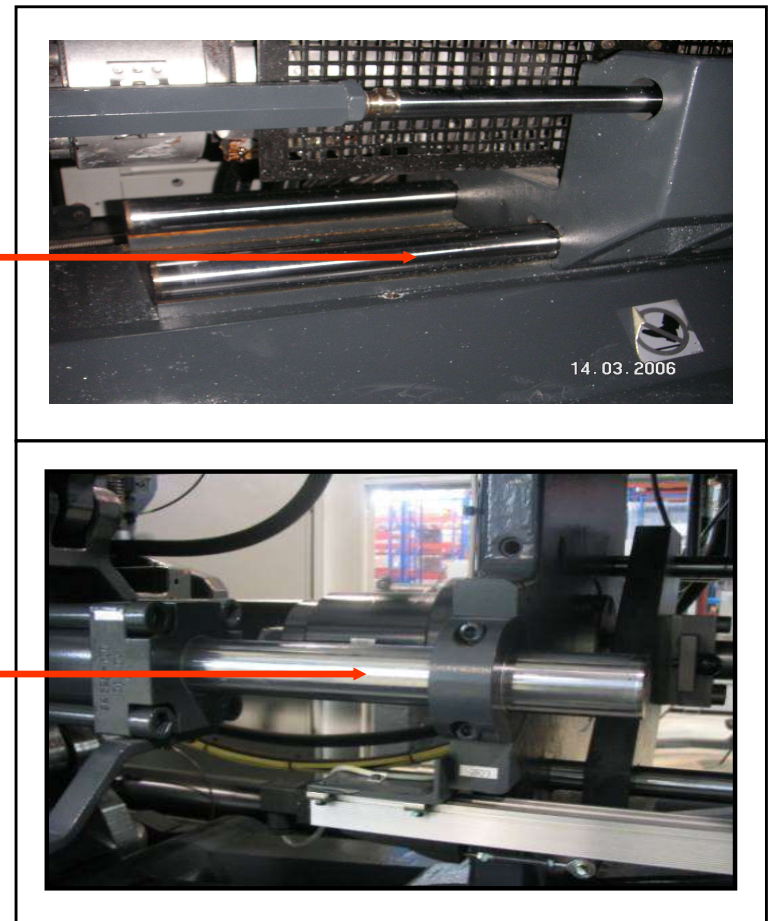


Fig 2

MAINTENANCE PREVENTIVE MENSUELLE



Fig 4

**Gallets des
bandes de
guidage**



Fig 4

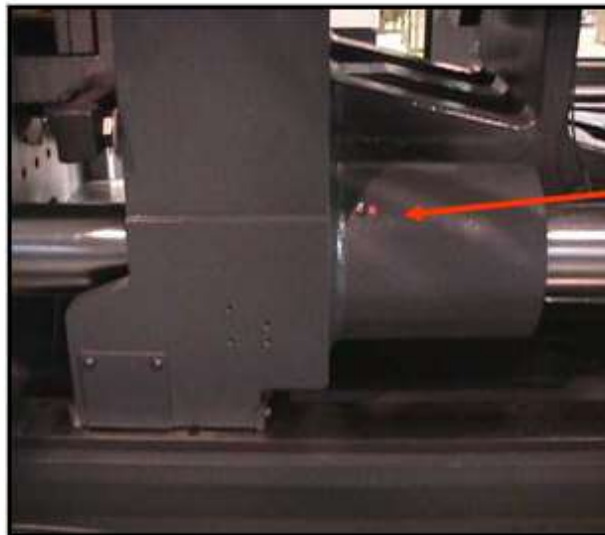


Fig 4

**Points de
graissage**

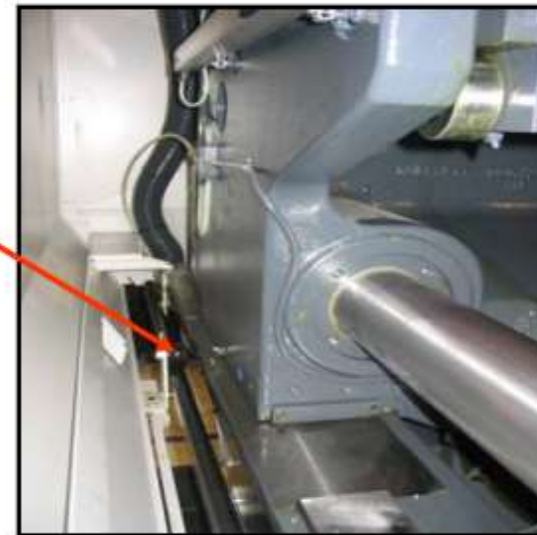


Fig 4

MAINTENANCE PREVENTIVE MENSUELLE

Nettoyage des filtres à eau



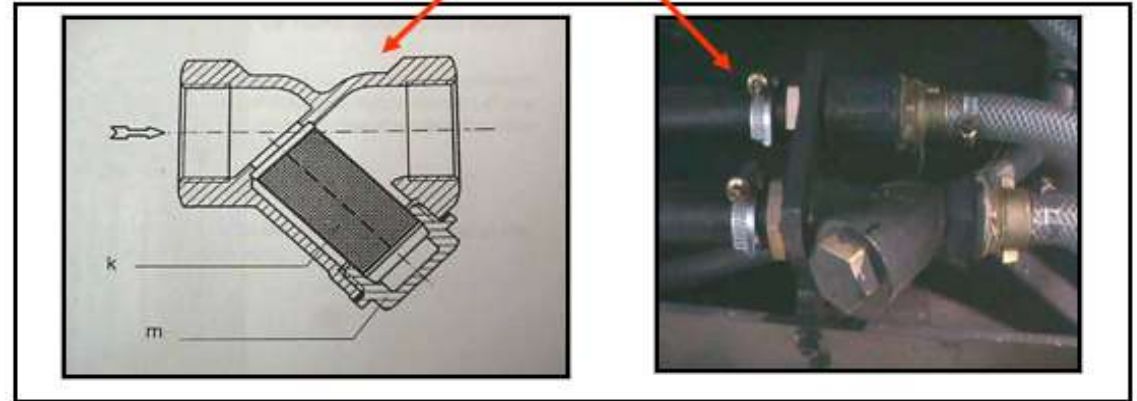
Fig 6 Vérification de la circulation d'eau dans la culasse



Fig 5 Nettoyage des filtres à eau



Fig 7 Vérification des niveaux d'huile (attention: huile spéciale graissage)



MAINTENANCE PREVENTIVE MENSUELLE

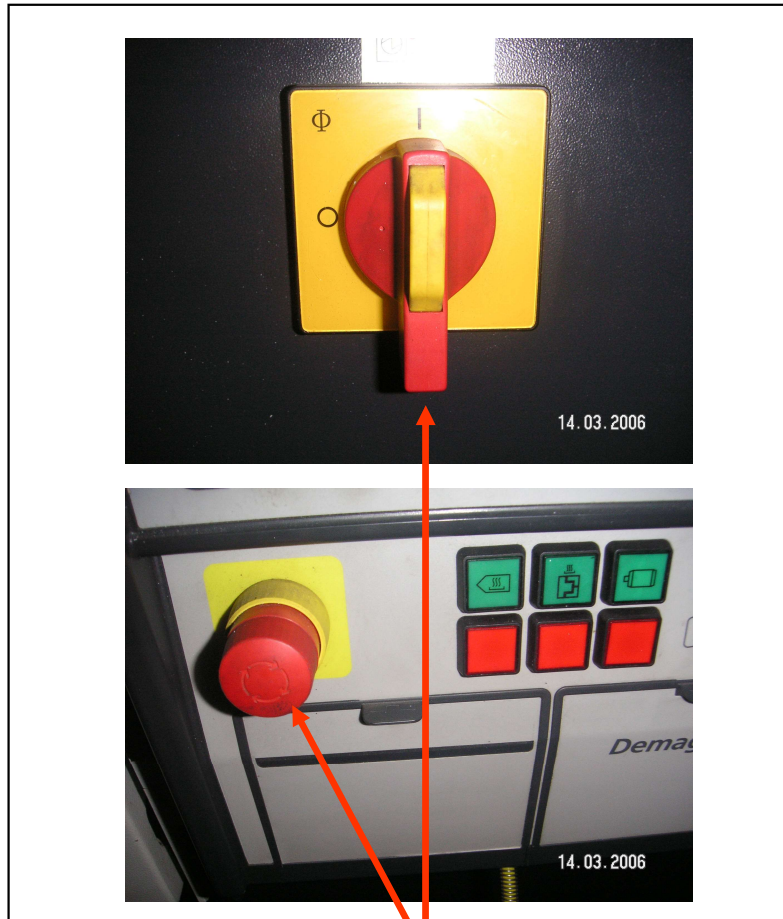
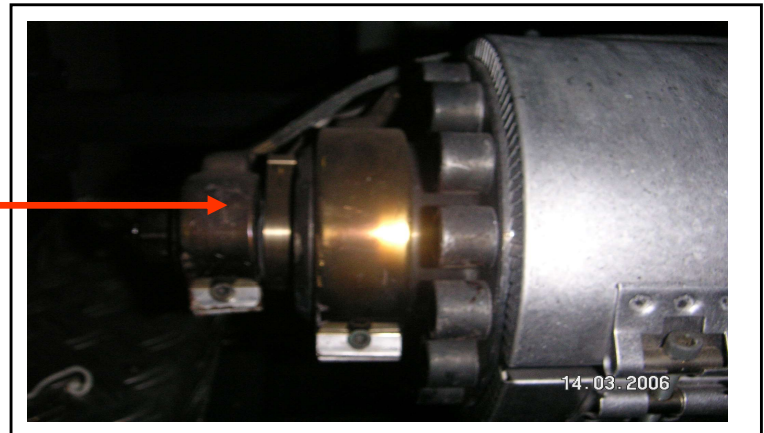


Fig 8 Contrôle du fonctionnement des sécurités

Fig 9

Contrôle visuel
des colliers
chauffants



Contrôle visuel des
valeurs de la pompe
page 90 et du capteur
principal 1 B-6

M=0

1 B-6 = 1V

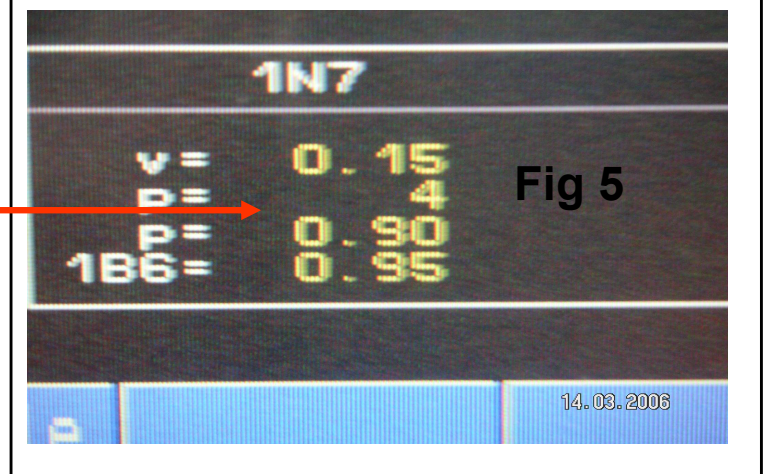


Fig 5

Fig 10

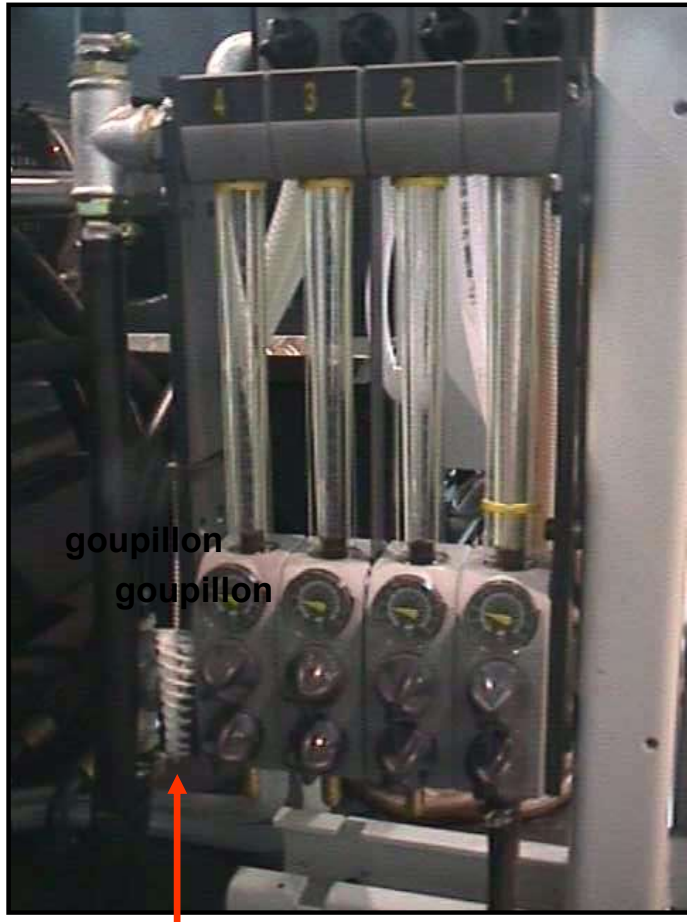
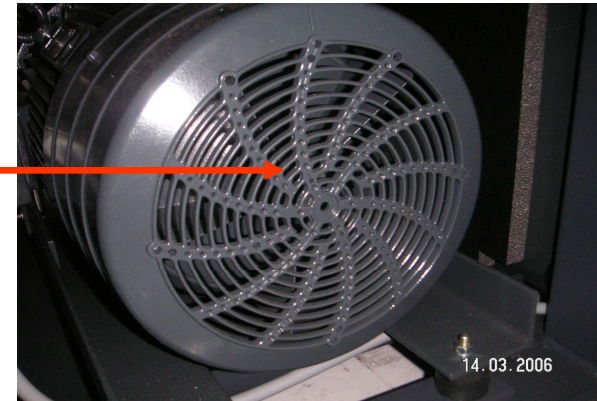


Fig 11 goupillon

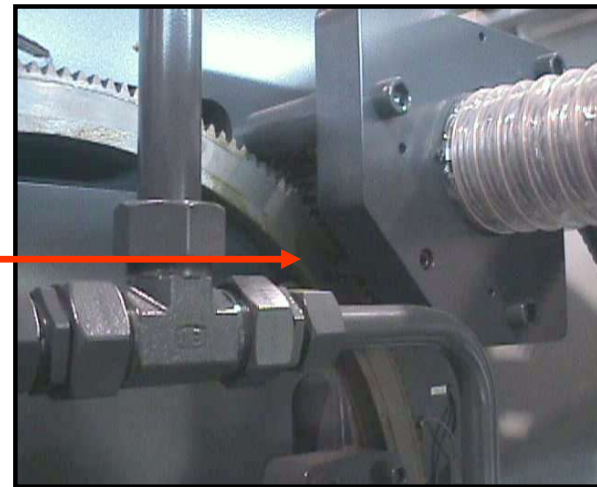
Soufflage du
ventilateur

Fig 12



Graissage de
l'entraînement
d'épaisseur
moule

Fig 13



DANGER au Réamorçage: Remise en service des pompes par un spécialiste

Filtre Haute Pression



Fig 13

Filtre d'aspiration

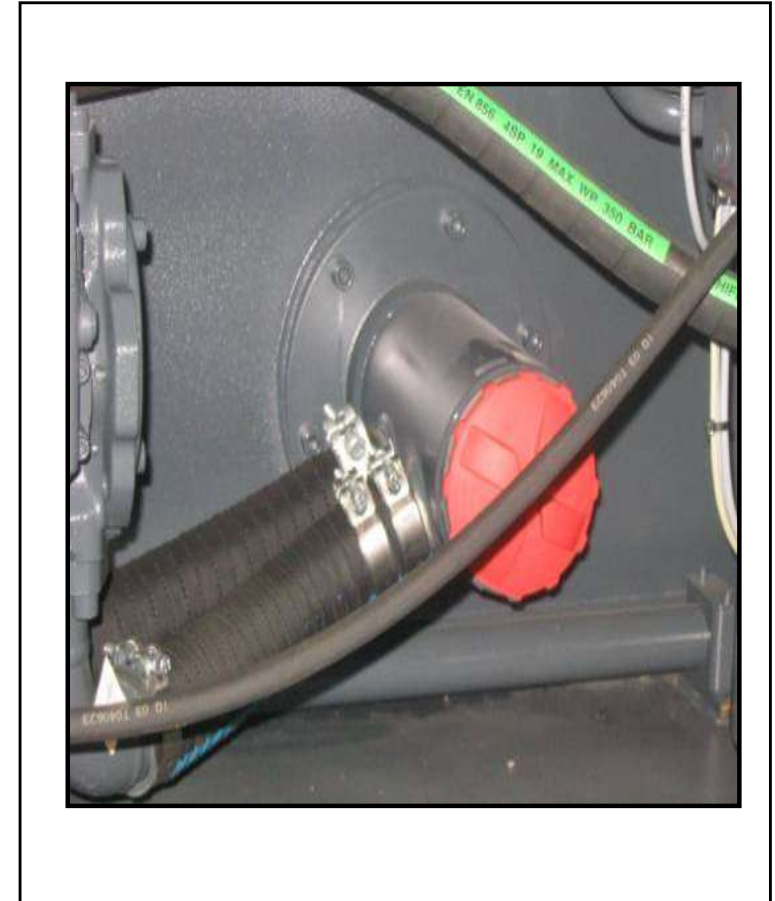
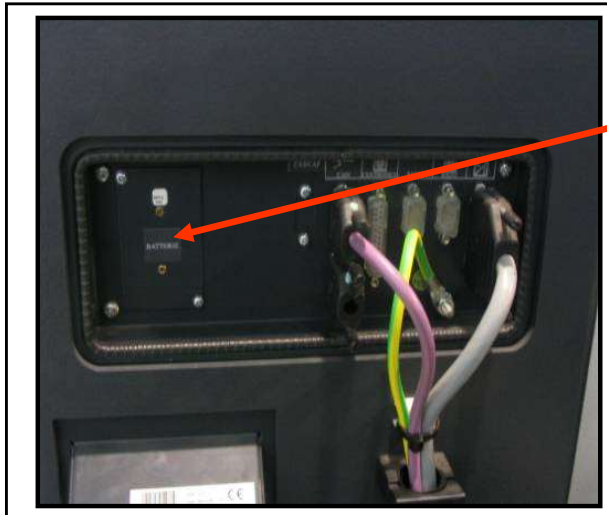
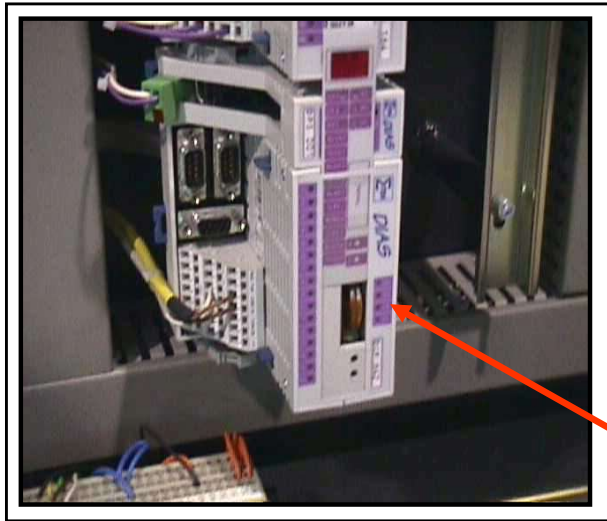


Fig 14



Remplacement des batteries

Fig 15

TEST ENTREES/SORTIES



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

Tensions Analogiques

Tensions Digitales

Valeurs numériques



Tensions Entrées Analogiques

0 ... 10 volts cc

Exemples:

- capteurs de déplacement
- capteurs de pression
- capteur d'angle de pompe
- amplificateur de force de fermeture



Tensions Sorties Analogiques

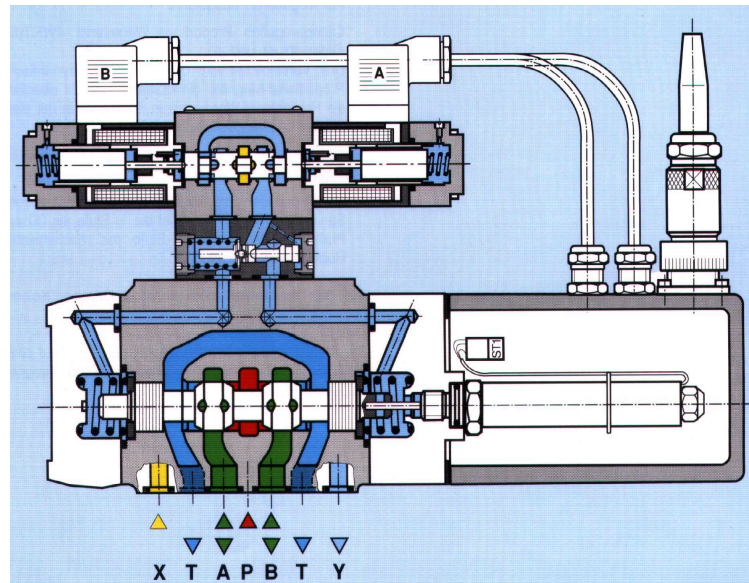
0 ... +10 / -10 volts cc

Exemples:

- vannes proportionnelles

Fermeture 0...+10v (0...99 % vitesse)

Ouverture 0...-10 v (0...99 % vitesse)





Entrées Digitales (B/W) « tout ou rien »

0 ou 24 volts cc

Exemples:

Fin de course

Capteur de rotation vis

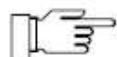
Détecteur d'encrassement des filtres

Ect...



8 Function number index

All electrical units fitted on the machine are identified by a function number as per DIN 40719 Part 2.



Before changing or installing a unit, we strongly recommend labelling the new one to correspond with the old.

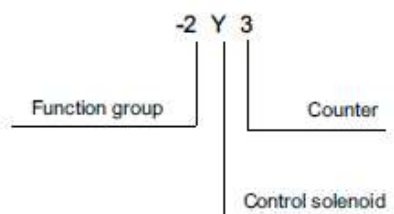
8.1 Function groups

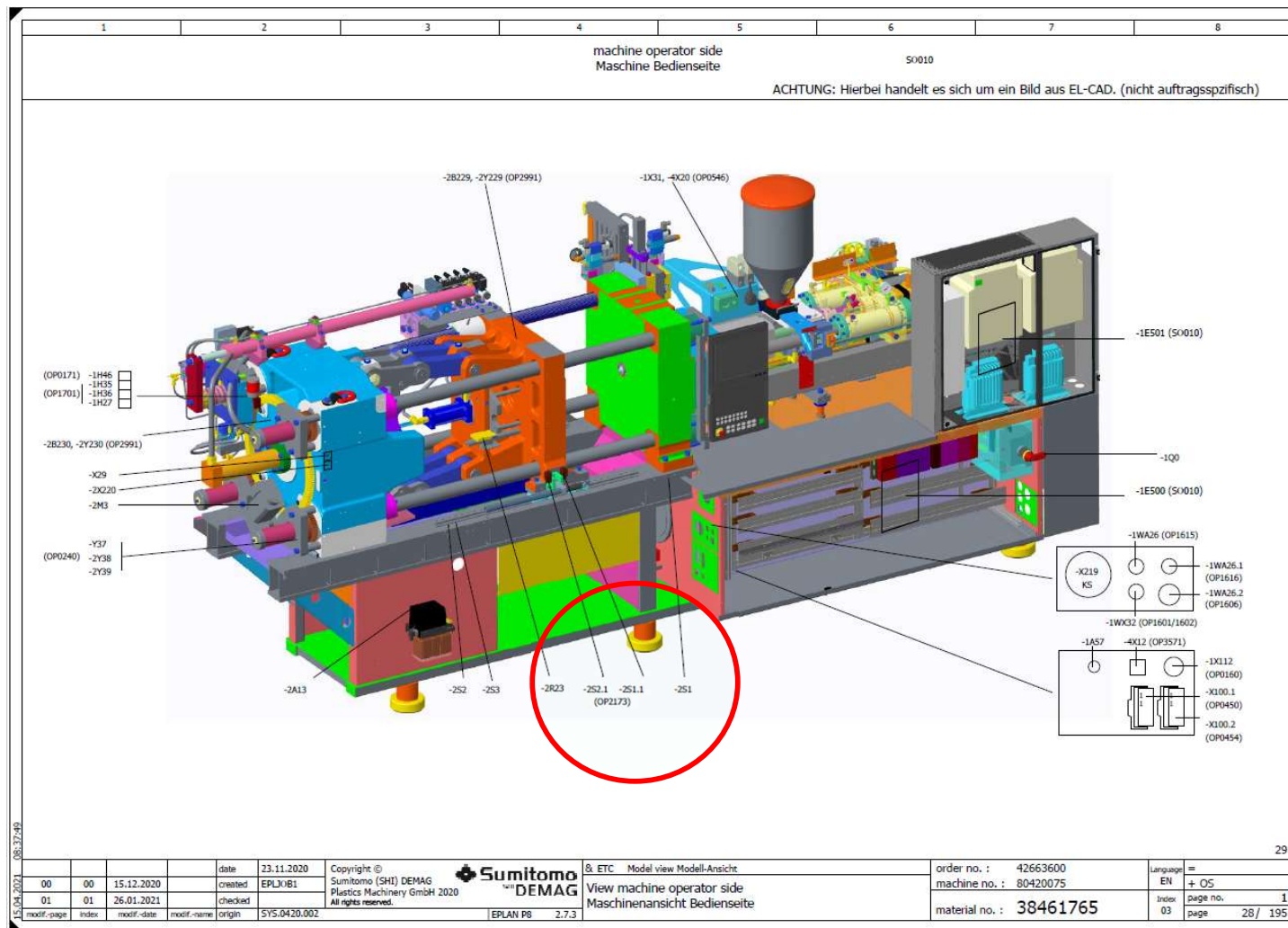
The machine is divided up into the following function groups to give a better overview of the function sequence.

- 1 - Energy supply and control system
- 2 - Clamping unit CU
- 3 - Injection unit IU
- 4 - Screw drive
- 5 - Not used
- 6 - Screw barrel heating

Example:

Control solenoid -2Y3 for directional control valve 2SH3







TPM

Définition

La Maintenance Productive Totale est la recherche de l'amélioration des performances des équipements de production et l'optimisation du rendement global par l'implication au quotidien de tous les acteurs

Maintenance Productive Totale

Maintenance

- Machines
- Moyens
- Management
- Méthodes

Productive

- Productivité en milieu industriel
- Production
- Progrès

Totale

- Transversalité
- Tous les Hommes
- Toutes les origines des carences
- Toute la durée de vie des installations

Historique

- Années 50: importation par les japonais des méthodes américaines
- 1964: Création par J.M.A. (Japan Maintenance Association) du prix d'excellence P.M: (Productive Maintenance ou Maintenance Productive)
- 1969: Création par J.M.A de J.I.P.E. (Japan Institute of Plant Engineers) qui deviendra par la suite J.I.P.M. (Japan Institute of Plant Maintenance)
- 1971: NIPPON DENSO applique à la maintenance les techniques de participation des opérateurs de production, la maintenance productive (MP) devient alors: Maintenance Productive Totale (ou Total Productive Maintenance en Anglais).

Objectifs de la TPM

(S. NAKAJIMA)

- Réalisation du rendement global maximum de l'équipement,
- Établissement d'un système global de maintenance productive pour toute la durée de vie des installations,
- Participation massive de tout le personnel à la réalisation des objectifs depuis la conception jusqu'à la maintenance,
- Valorisation du principe de l'amélioration de l'existant par opposition à la réduction des coûts par l'investissement,
- Optimisation de l'ensemble des coûts de maintenance et d'exploitation pour toute la durée de vie des installations.

Résultats de l'application TPM

- Une productivité accrue de 40%,
- Un nombre de défauts divisé par 10,
- Une réduction des pannes de 50% (de 100% dans certaines entreprises),
- Diminution de la sous-traitance,
- Augmentation du rendement opérationnel

Exemple 1 : situation 1

Soit une entreprise avec les données suivantes:

- $R_o = 0,60$ (60%),
- $CA = 100$ unités (en limite de capacité),
- Charges fixes = 20 unités,
- Charges variables = 40 unités,
- Charge totale = $20 + 40 = 60$ unités

Bénéfice avant impôts : $100 - 60 = 40$ unités

Exemple 1 : situation 2

Avec un rendement opérationnel de 80% la même entreprise présente les résultats suivants:

- $R_o = 0,80$ (80%)
- C.A. = 133 unités (soit $100 \times 0,8 / 0,6$)
- Charges fixes = 20 unités (constantes)
- Charges variables = 53 unités (soit $40 \times 0,8 / 0,6$)
- Charges totale = $20 + 53 = 73$ unités

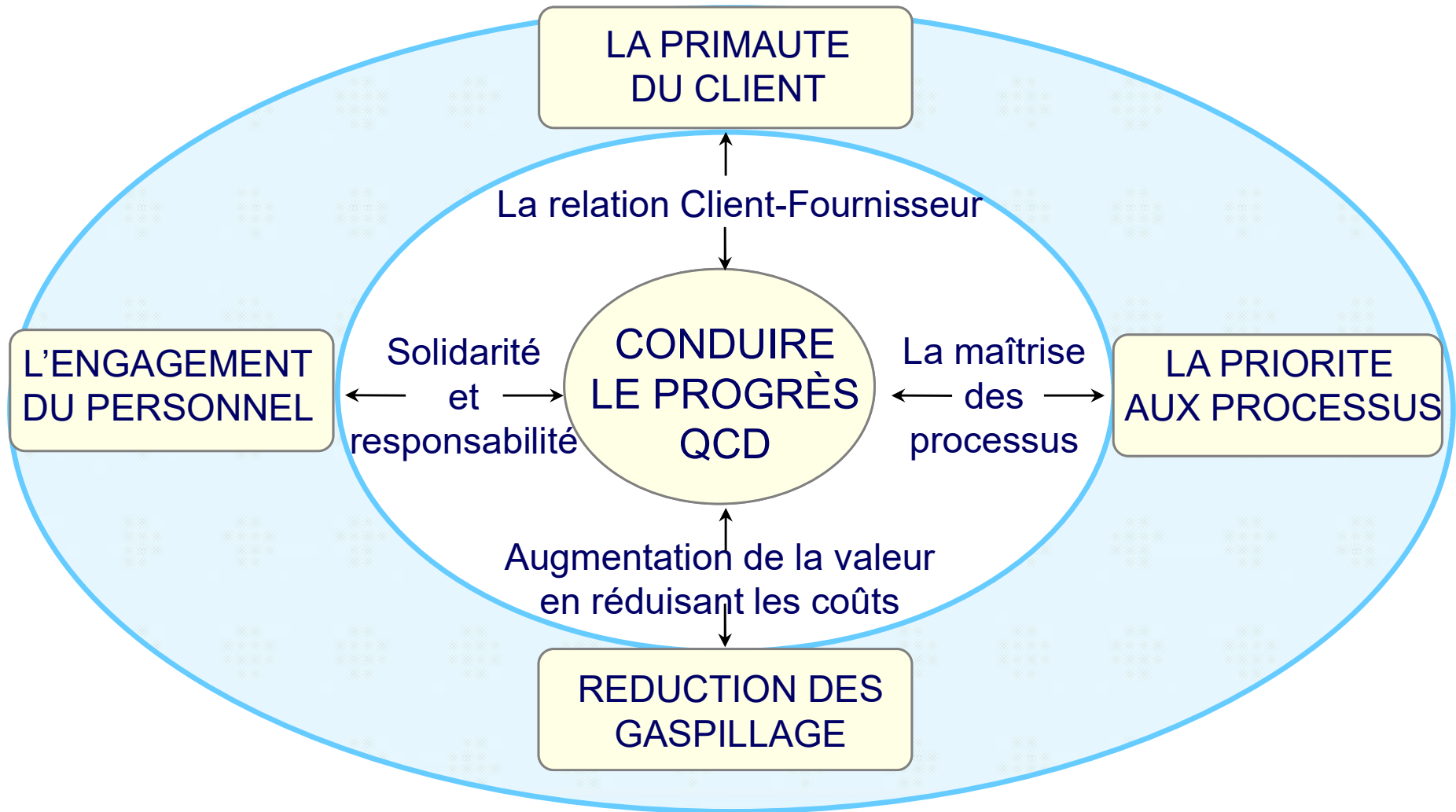
Bénéfice avant impôts : $133 - 73 = 60$ unités

Exemple 1 : conclusion

Sans investissement :

- L'entreprise a dégagé un bénéfice de 60 unités avec un rendement opérationnel de 80%, au lieu de 40 unités avec un rendement de 60% (soit 50% d'augmentation).
- Un rendement de 80% n'est pas immédiatement réalisable, néanmoins l'exemple évoqué montre l'importance de ce facteur sur le plan économique de l'entreprise.

Principe d'action de la QT

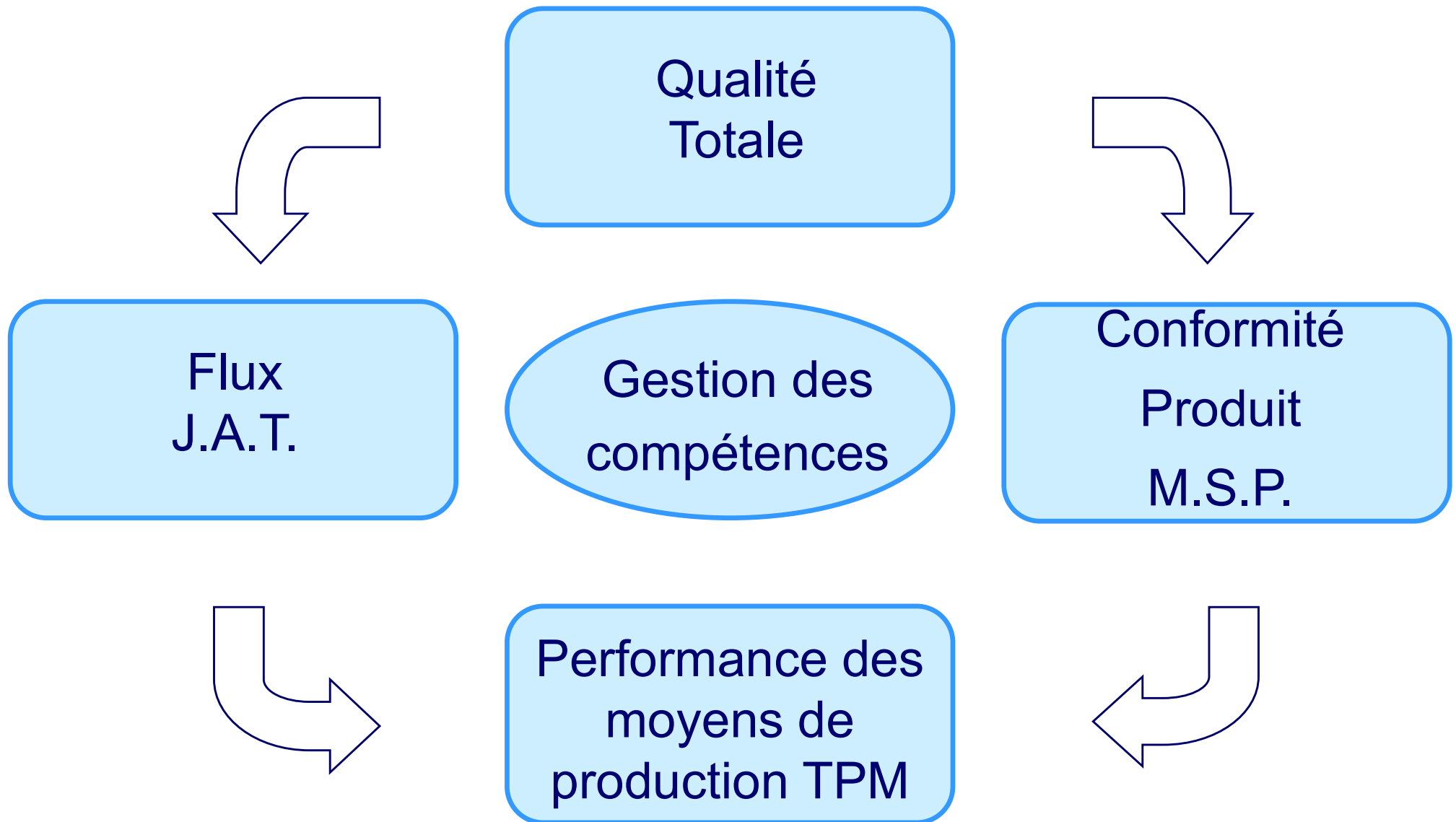


Principes de base de la QT

K. SUSAKI

- Viser en permanence l'élimination des gaspillages,
- Réaliser que le processus suivant est votre client,
- Commencez la Qualité Totale par la résolution de vos propres problèmes,
- Parlez avec des faits, pas avec des opinions,
- Utilisez les outils de la Qualité,
- Attaquez-vous au secteur clé en premier,
- Réduisez continuellement la variabilité,
- Faites le rapport de vos progrès en utilisant la fiche d'action de progrès.

QT, J.A.T. et M.S.P



Résolution d'un problème

Résoudre un problème
nécessite d(e) :

- Mesurer la performance (Ro),
- Identifier la non-performance,
- Agir sur les causes de la non-performance

Rendement opérationnel Ro

$$R_o = \frac{\text{nb de pièces bonnes réalisées}}{\text{nb de pièces théoriquement réalisables}}$$

CONSÉQUENCES:

- Un rendement opérationnel élevé permet d(e):
- Augmenter la part du marché,
- Se positionner sur d'autres produits,
- Ne pas investir,
- Diminuer la sous – traitance,
- Augmenter les bénéfices sur les marchés serrés en diminuant les coûts.

Exemple 2

Le Ro est l'indicateur principal de la TPM

Sur une ligne de production de pièces mécaniques :

- Production possible = 48 000 pièces,
- Production réelle = 28 000 pièces,

Rendement Opérationnel $Ro = 28\,000 / 48\,000 = 58\%$

Phases de mise en oeuvre

- 
- I. Initialisation
 - II. Développement
 - III. Pérennisation

Les 12 étapes de mise en œuvre de la TPM

Phase d'initialisation :

1. Décision de la Direction,
2. Information et formation de l'encadrement,
3. Mise en place de la structure de pilotage,
4. Diagnostic de l'état des lieux,
5. Élaboration d'un programme.

Préparation
de la Direction

Phase de développement :

6. Lancement,
7. Analyse et élimination des causes
de dysfonctionnements,
8. Développement de l'auto-maintenance,
9. Développement de la maintenance programmée.

5
piliers
TPM

Jalonnement
des chantiers

Phase de pérennisation :

10. Amélioration de la technicité du personnel,
11. Intégration de l'acquis sur la conception machine,
12. Label TPM.

La mesure

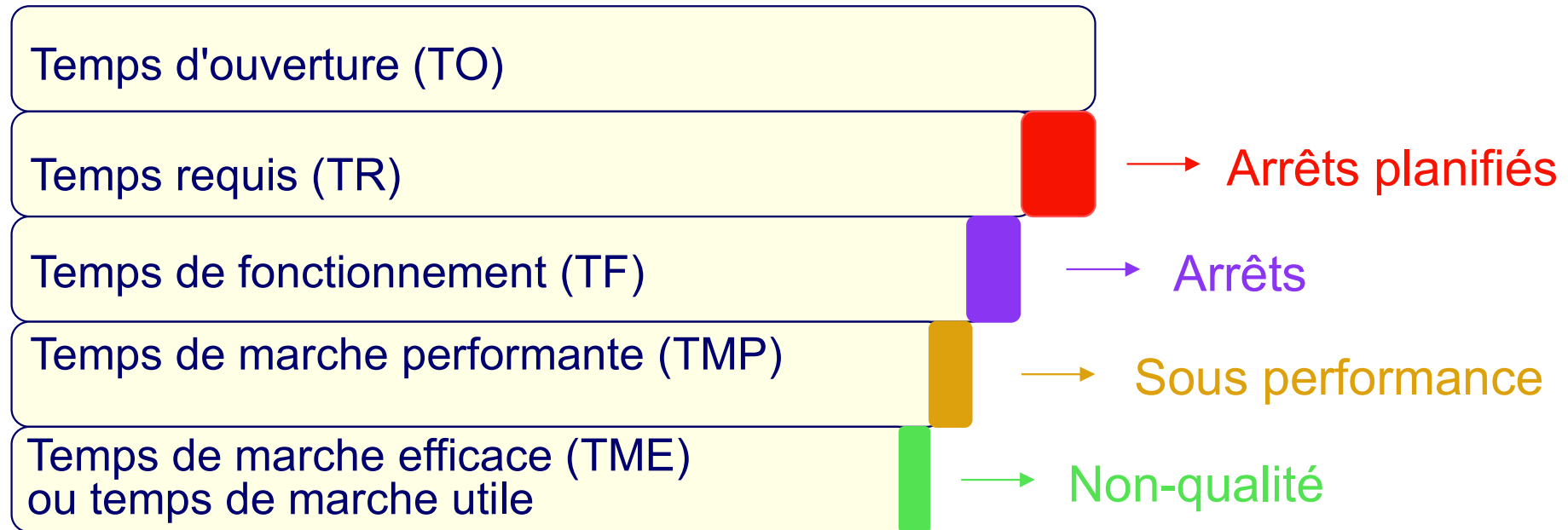
- Que mesurer ?
- Qui mesure ?
 - Système automatique
 - Système manuel
 - Opérateur
 - Agent d'entretien
 - Animateur



Les paramètres à suivre

- Rendement opérationnel Ro,
- La non-performance (par grandes causes),
- Le nombre de pannes,
- Le nombre de rebuts,
- Le nombre de retouche,
- Le nombre d'arrêts propres,
- Le nombre d'accidents,
- Le nombre de micro-arrêts.

Répartition des temps d'états

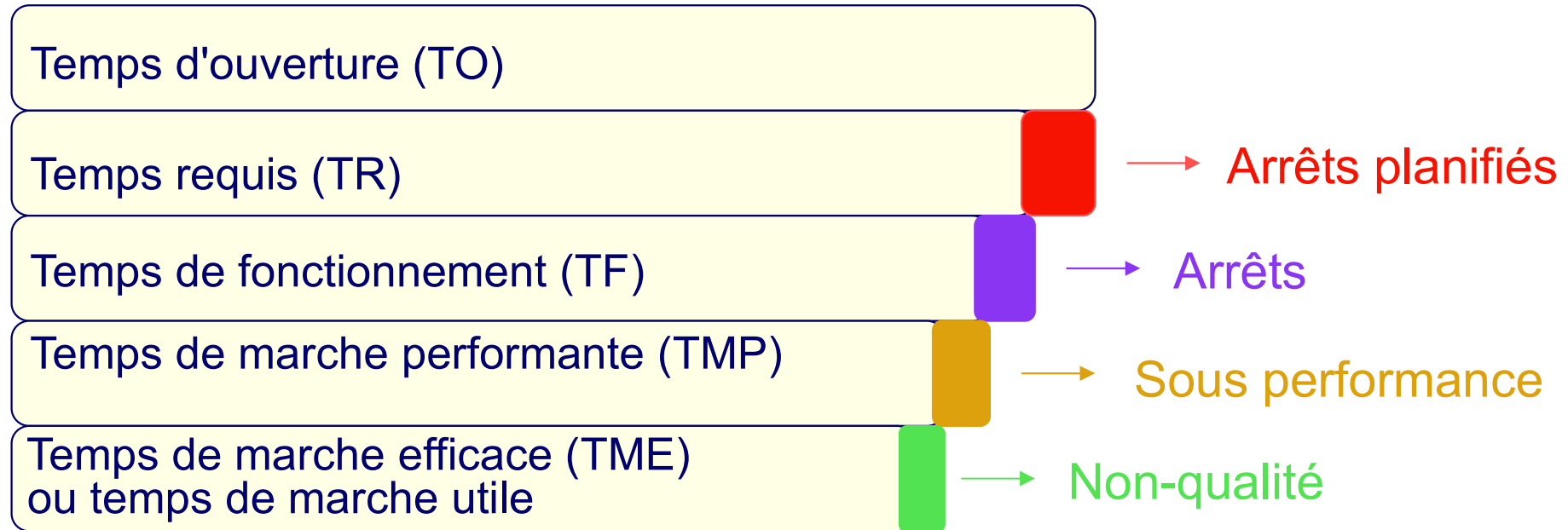


Taux de rendement synthétique

Calcul en temps : $\frac{TME}{TO}$

Calcul en produit : $TRS = \frac{\text{Nb de pièces bonnes réalisées}}{\text{Nb de pièces théoriquement réalisables pendant le temps d'ouverture}}$

Répartition des temps d'état



Rendement opérationnel (Ro) :

Calcul en temps : $\frac{TME}{TR}$

Calcul en produit : $Ro = \frac{\text{Nb de pièces bonnes réalisées}}{\text{Nb de pièces théoriquement réalisables pendant le temps requis}}$

Les indicateurs

Rendement opérationnel :

$$Ro = \frac{\text{Nb de pièces bonnes réalisées}}{\text{Nb de pièces théoriquement réalisables}}$$
$$= \frac{\text{Temps de marche efficace}}{\text{Temps requis}}$$

Disponibilité opérationnelle :

$$Do = \frac{\text{Temps de fonctionnement}}{\text{Temps requis}}$$

Temps moyen de fonctionnement :

$$MTBF = \frac{\text{Temps de fonctionnement}}{\text{Nb d'arrêts propres}}$$

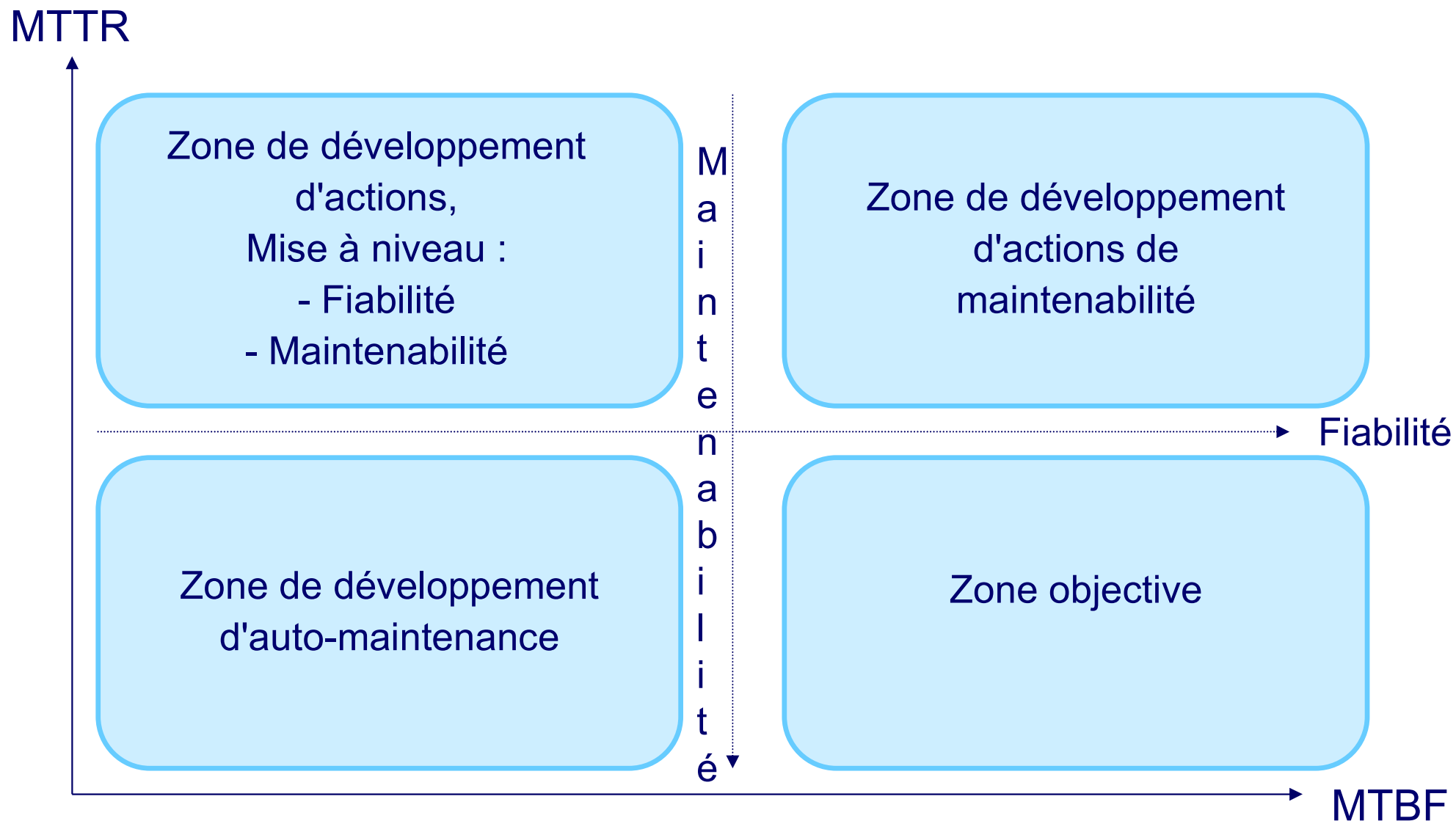
Temps moyen de remise en service :

$$MTTR = \frac{\text{Temps d'arrêts propres}}{\text{Nb d'arrêts propres}}$$

Disponibilité propre :

$$Dp = \frac{\text{Temps de fonctionnement}}{\text{Temps de fonctionnement} + \text{Temps d'arrêt propre}}$$

Maintenabilité & fiabilité



Diffusion

Tous les indicateurs doivent être affichés sur un panneau réservé à cet effet dans un espace de communication accessible à tout le personnel. Il en est de même pour les résultats obtenus et les études entreprises à tous les stades du projet.



Résumé

La maintenance productive totale est une démarche globale, rigoureuse et rentable, pilotée par la Direction et utilisant les méthodes de la Qualité Totale.

Sa réussite nécessite un engagement total des équipes dirigeantes et induit un changement d'état d'esprit, d'attitude et de comportement des personnes impliquées à tous les niveaux de la hiérarchie.

Phase I : Initialisation

Etapes :

1. Décision de la direction,
2. Information et formation de l'encadrement,
3. Mise en place de la structure de pilotage,
4. Diagnostic de l'état des lieux,
5. Établissement d'un programme

Étape 1 : Décision de la Direction

La réussite de la démarche TPM dépend de la détermination de la Direction Générale dont le rôle consiste à :

- Définir les objectifs TPM et le processus de mise en œuvre,
- Exprimer son engagement par l'allocation des ressources nécessaires (humaines et matérielles), un soutien visible des actions et sa présence sur le terrain,
- Fixer la forme générale de la structure de pilotage,
- Désigner un responsable TPM.

Étape 2 : Information et formation de l'encadrement

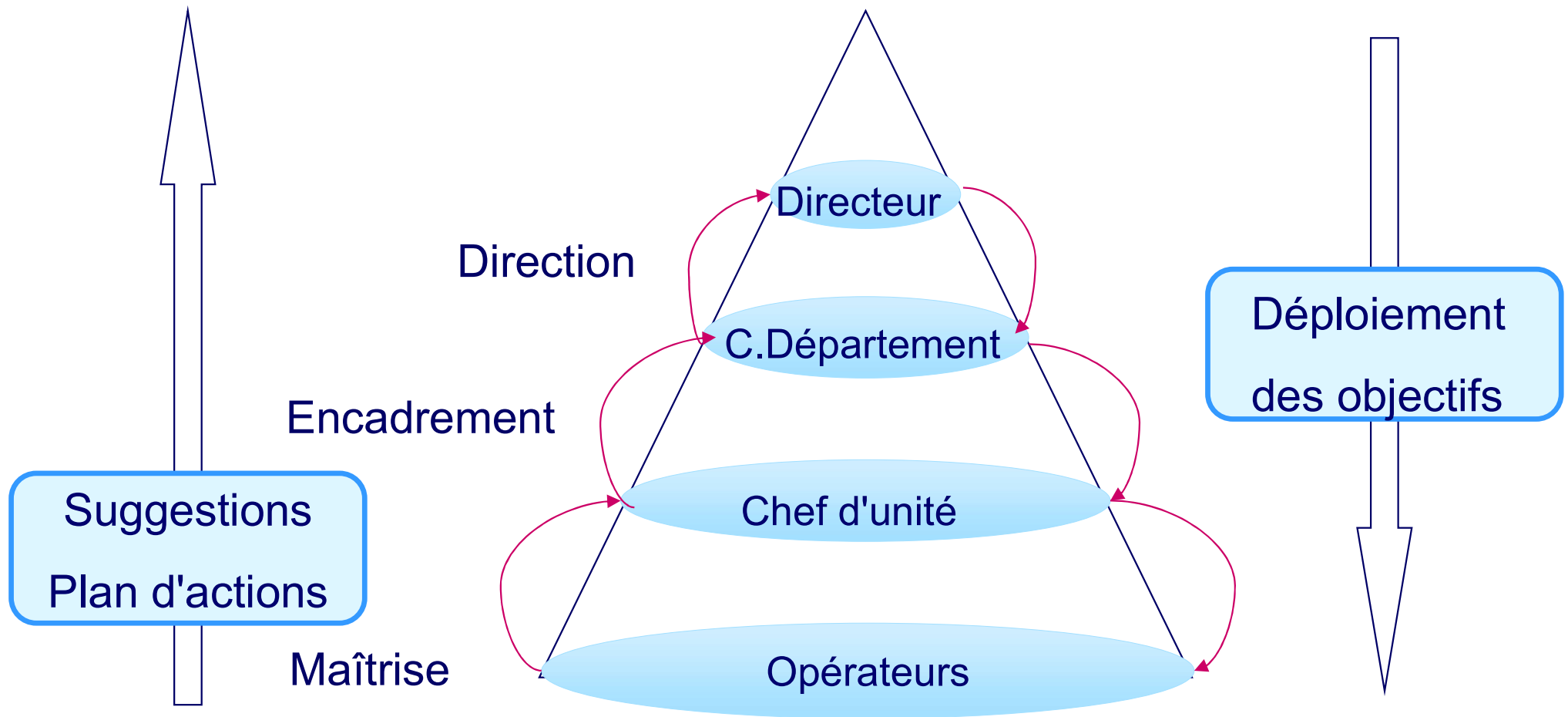
Il s'agit d(e) :

- Exprimer concrètement la volonté de la Direction à adopter une structure TPM,
- Encourager le travail participatif de tout le personnel,
- Faire de chaque membre de l'encadrement un membre actif de mise en œuvre du programme TPM.

Formation du personnel

Pour qui ?	Type de formation ?
Directeur	Générale
Chef de projet	Technique
Animateur	Pratique
Agent de maîtrise	Pratique
Opérateur	Pratique

Étape 3 : Mise en place de la structure de pilotage



Structure de pilotage TPM

Exemple de structure de pilotage TPM



Étape 4 : Diagnostic de l'état des lieux

- Évaluer l'état des lieux en :
 - Niveau de performance,
 - Pratiques d'exploitation et de maintenance,
 - Coût induit par la situation actuelle.
- Identifier:
 - La nature et l'ampleur des potentiels d'amélioration (technique et enjeux économiques).



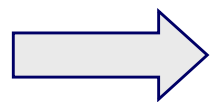
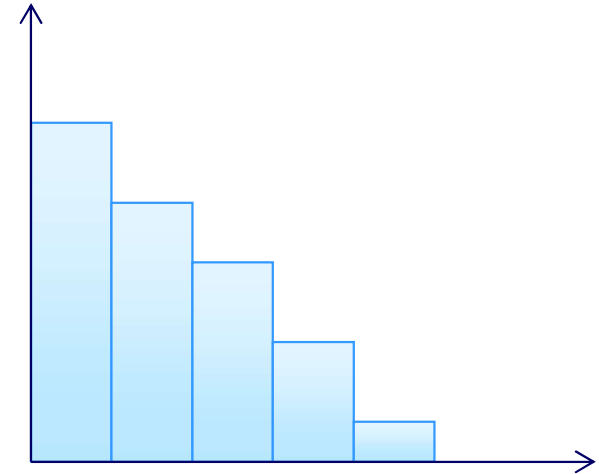
Les principaux axes du diagnostic

- Cartographie du flux :
 - Temps de cycle,
 - Temps requis,
 - Temps d'arrêt,
 - Point de mesure existants,
- Système de mesure existant,
- Relations fonctionnelles entre les différents intervenants,
- Analyse des documents d'exploitation et de référence,
- Évaluation des causes de non-performance.



Étapes du diagnostic

- Délimiter une zone homogène
- Visualiser le flux physique
- Connaître le temps de cycle
- Connaître le temps requis
- Connaître la quantité de produit
- Calculer le rendement opérationnel
- Ventiler les causes de non-performance



Potentiel de gains possibles

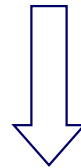
Objectif du diagnostic

Diagnostic



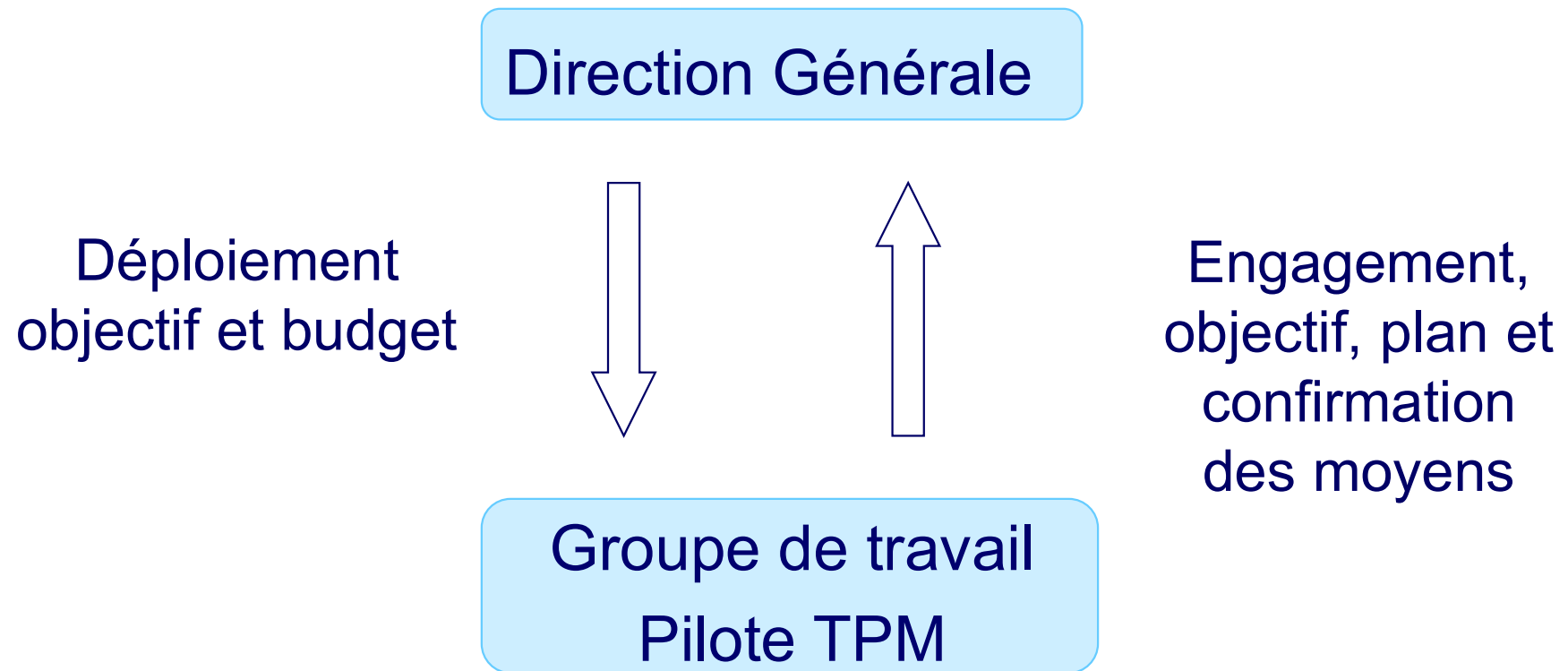
Synthèse :

- Évaluation des moyens nécessaires,
- Estimation des résultats que l'on peut atteindre,
- Bilan économique prévisionnel



Proposition d'objectifs et mise en œuvre

Étape 5 : Pilotage de TPM



Programme issu du diagnostic

Le programme issu du diagnostic fait souvent apparaître :

- Des problèmes d'organisation,
- Des grosses anomalies

Résoudre ces deux points permet de gagner rapidement des points de Ro et surtout de dégager du temps machine.

Phase II : Développement

Etapes :

6. Lancement,
7. Analyse et élimination des causes de dysfonctionnements,
8. Développement de l'auto-maintenance,
9. Développement de la maintenance programmée.

Étape 6 : Lancement

Le lancement marque la fin des réflexions préparatoires:

- Elle officialise l'ouverture du chantier,
- Elle explique le but du programme,
- Elle montre comment les opérations vont se mettre en œuvre,
- Elle explique comment chacun va être associé à l'action.

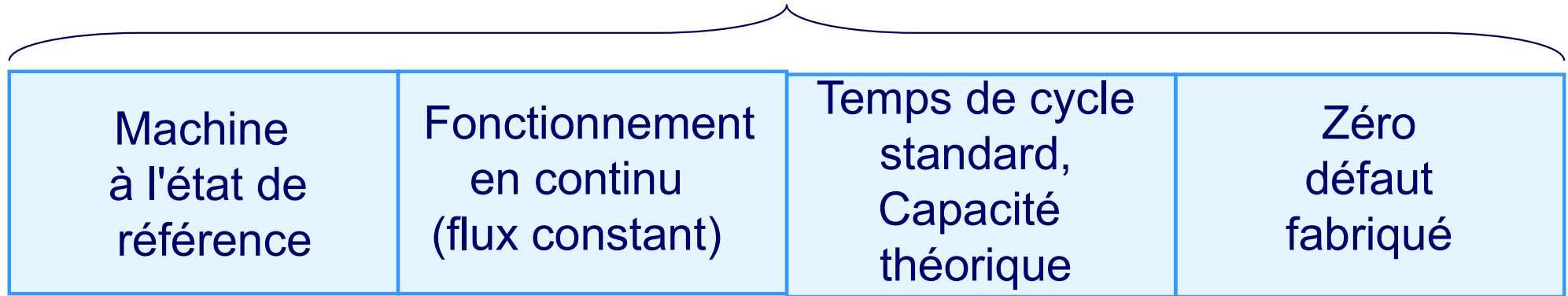
Étape 7 : causes de dysfonctionnements

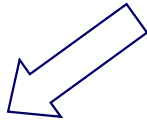
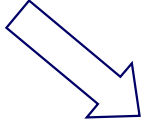
Analyser et éliminer des causes majeures de dysfonctionnements, c'est :

- Éliminer des causes majeures de dysfonctionnement,
- Réaliser immédiatement des gains de performance,
- Obtenir l'adhésion plus forte des hommes à la démarche par les éléments concrets réalisés.

Idéal

Idéal : 100%



60%  Réel  40%

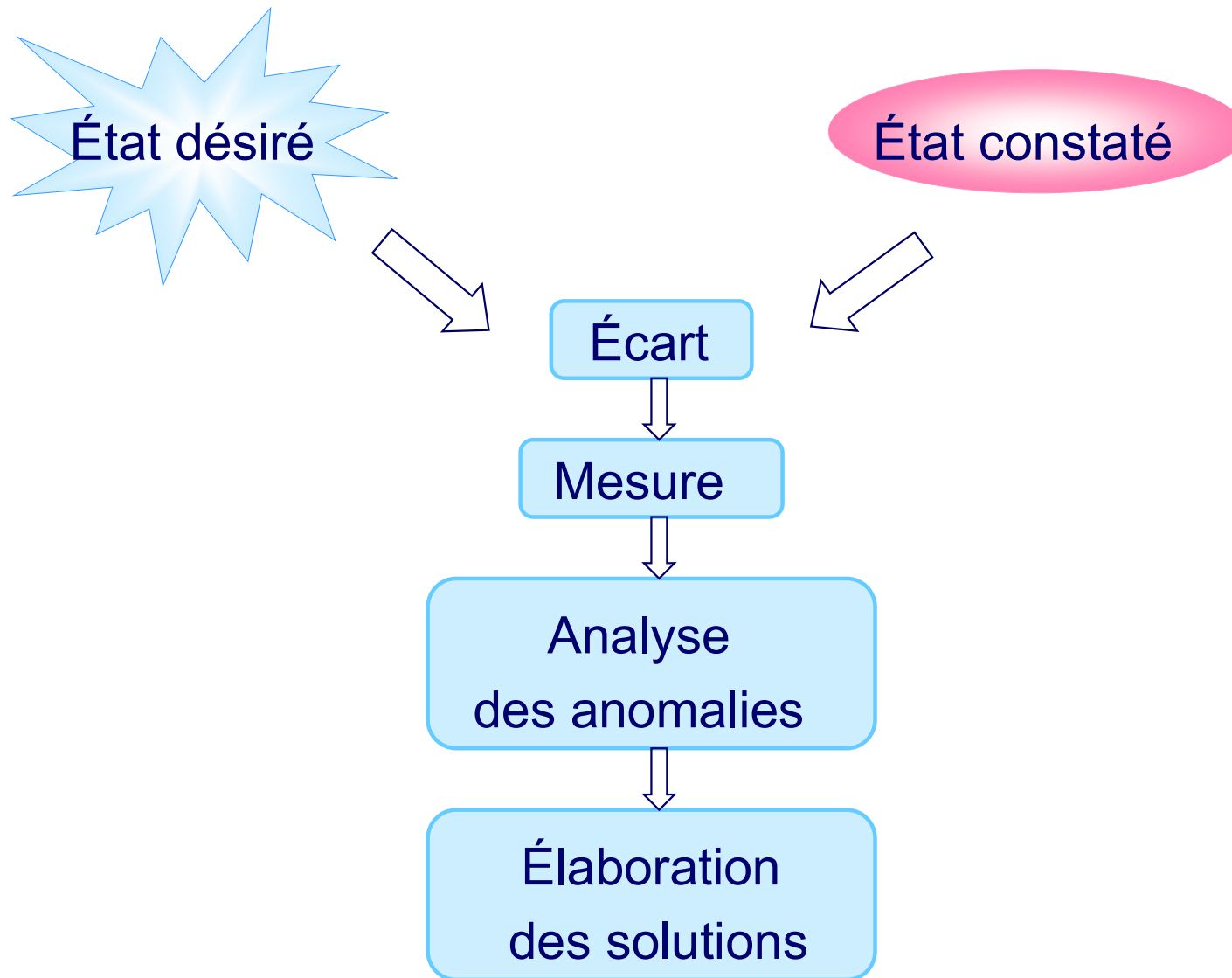


Pertes liées à l'environnement de la machine et à l'organisation

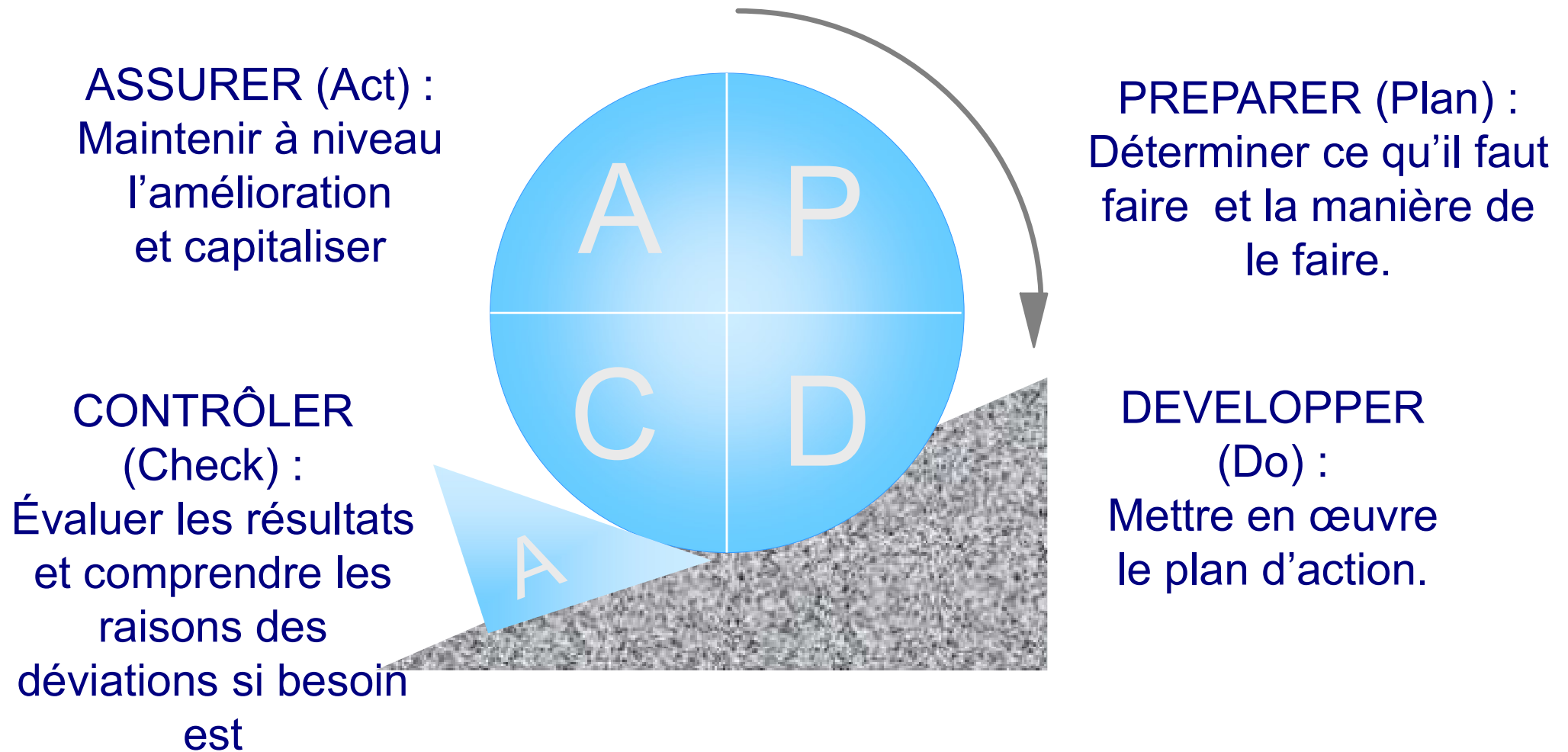
Environnement et organisation (25%) :

- Sous vitesse
- Micro-arrêts
- Marche dégradée
- Manque de personnel, d'énergie, de matières premières...
- Désamorçage
- Saturation
- Non qualité des produits entrants
- Échange d'outillage, changement de rafale
- Contrôle
- Perte aux démarrages

Détection des écarts

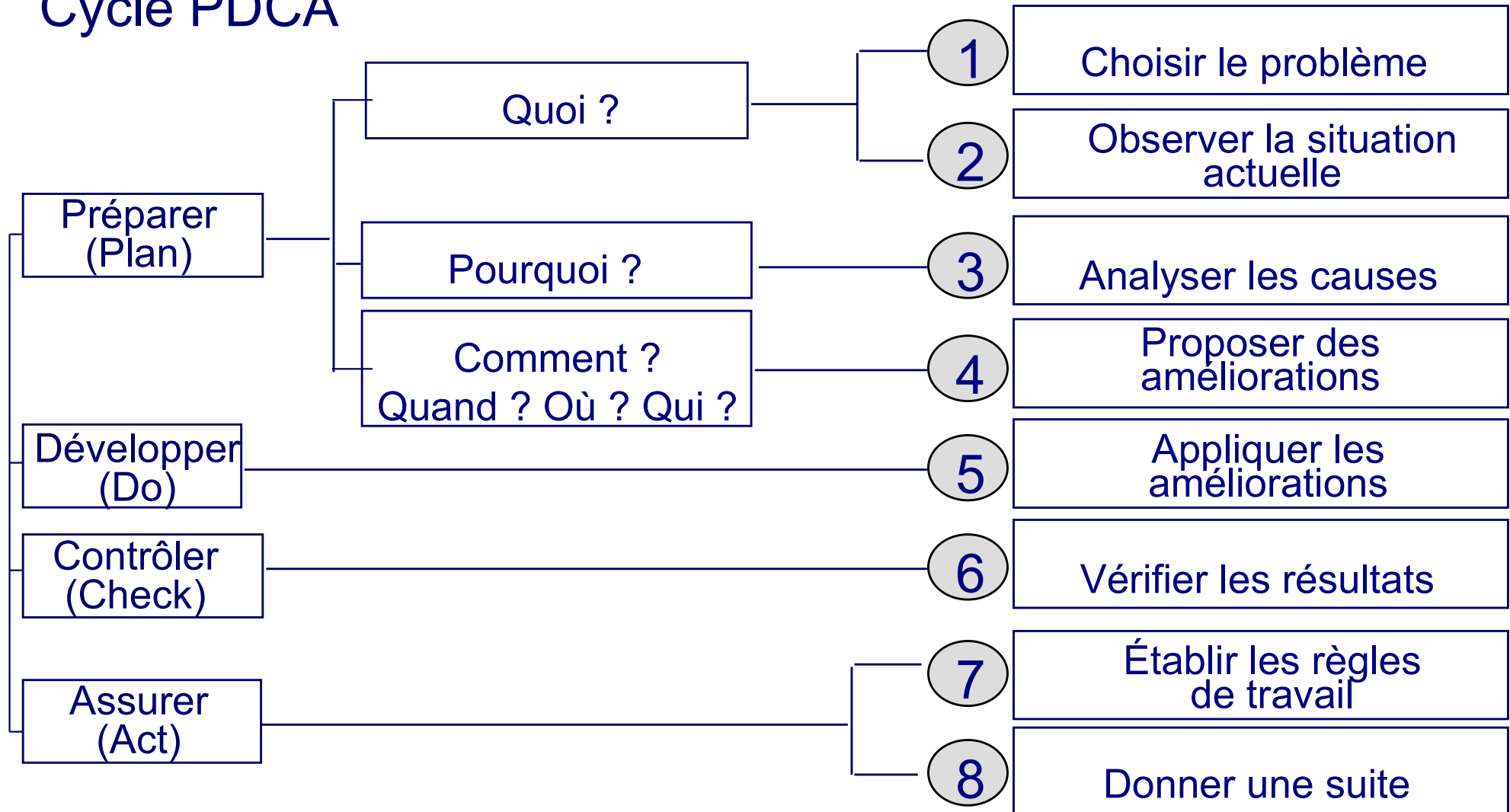


Cycle PDCA



Méthodologie de traitement de problème

Cycle PDCA



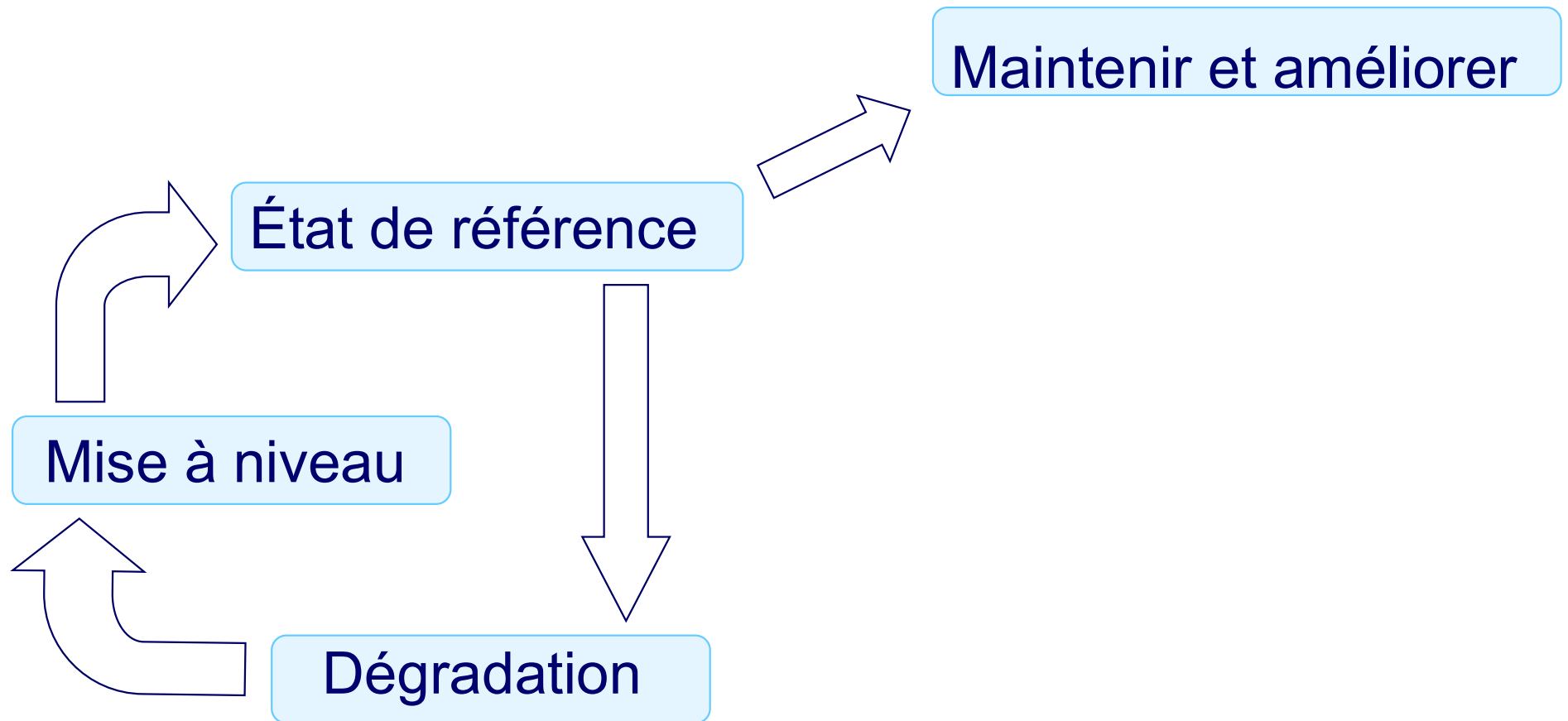
Étape 8

État de référence

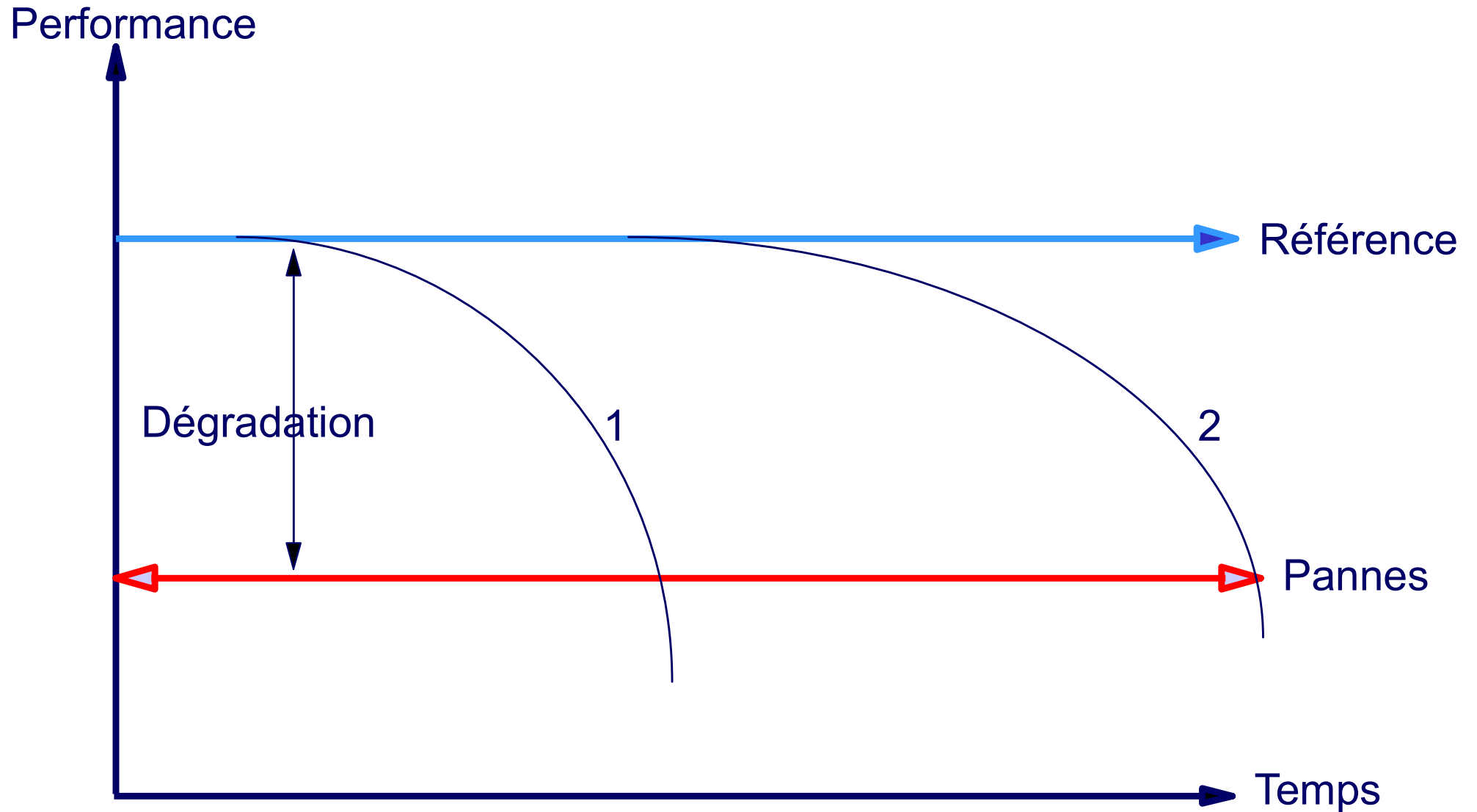
C'est l'état dans lequel
l'équipement peut fournir
son meilleur rendement en
fonction de sa conception
et
de son état actuel.



Remise à niveau



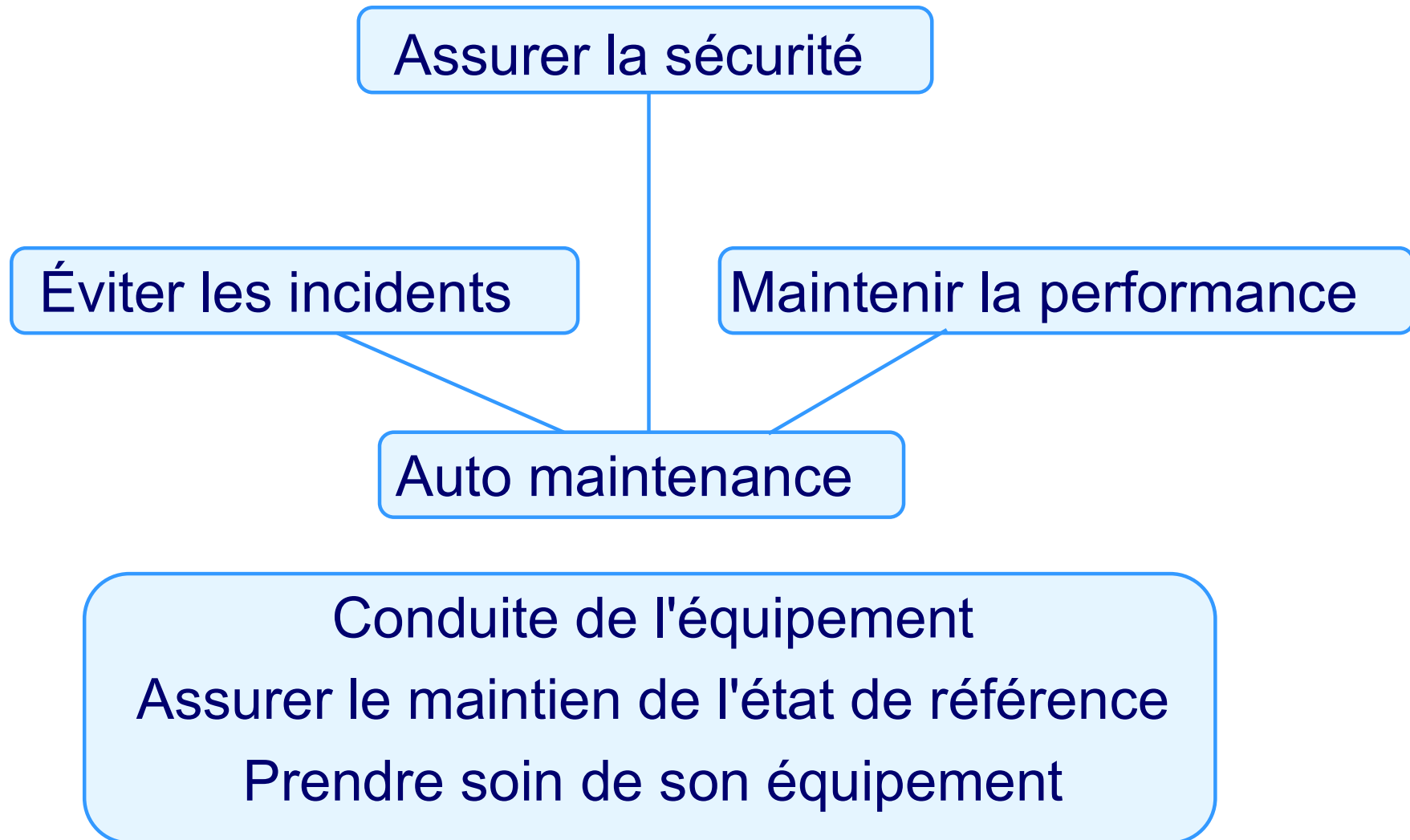
Allongement de la durée de vie des installations



Étape 8 : Développement de l'auto-maintenance

- Passer progressivement du "Je fabrique, tu ré pares" à "Ma machine",
- Participation des acteurs,
- L'implication des acteurs nécessite:
 - Une formation simple et une transparence totale sur la nouvelle organisation,
 - La connaissance du "Pourquoi" et du "Comment" des opérations intégrées,
 - La connaissances des standards de remise à niveau systématique.

Maintenance préventive



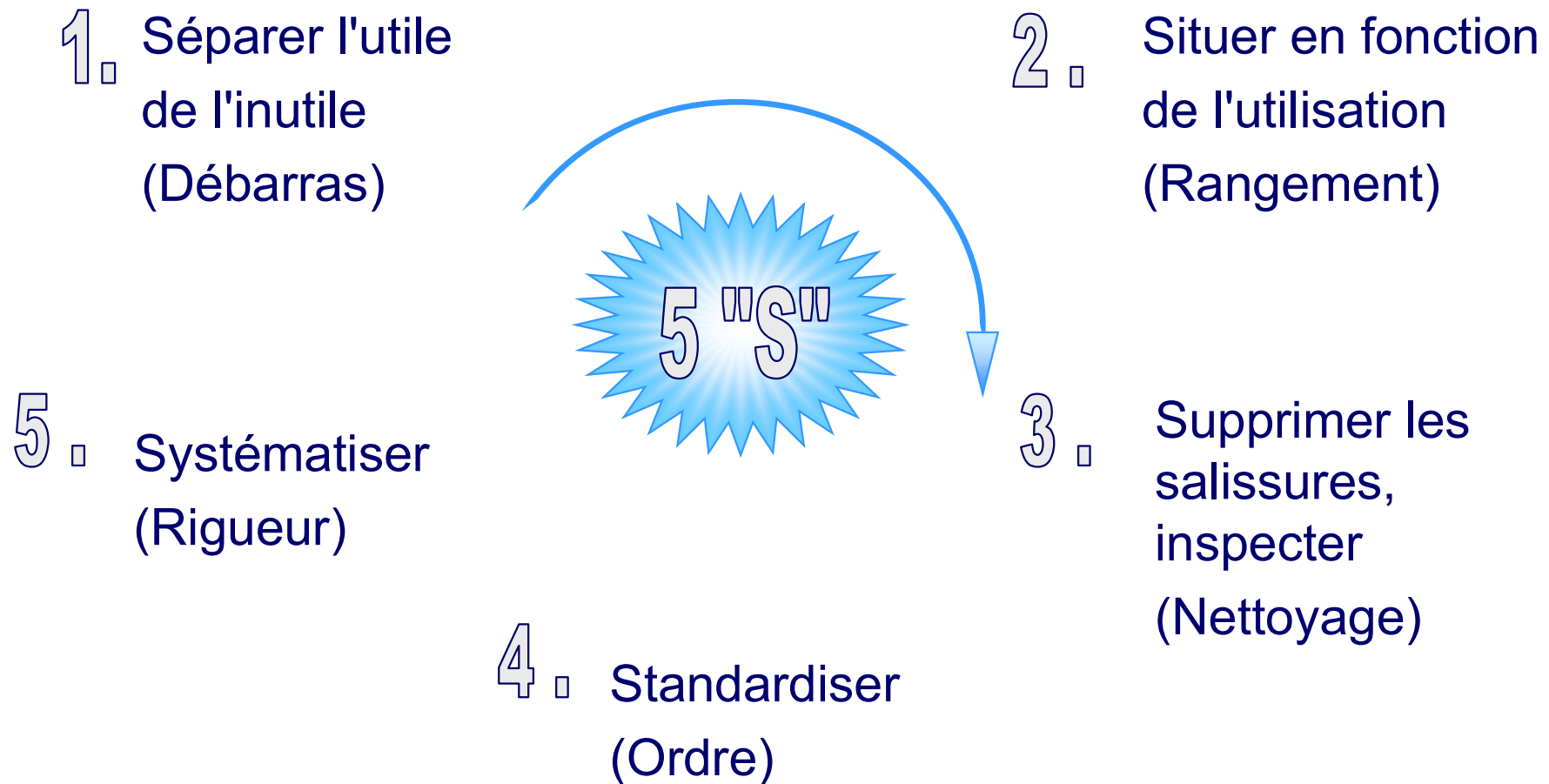
Sept étapes de l'auto maintenance

1. Conduire le nettoyage et l'inspection initiaux,
2. Éliminer les sources de salissures et améliorer les zones inaccessibles,
3. Introduire des normes provisoires de nettoyage, de contrôle et de lubrification,
4. Conduire la formation à l'inspection générale et développer des procédures de contrôle,
5. Effectuer des inspections générales régulières et améliorer les procédures de contrôle,
6. Améliorer la gestion et la supervision du lieu de travail,
7. Prendre part à des activités d'amélioration poussées.

Les 5 "S"

Les cinq opérations de tenue du poste de travail

:



Objectif des 5"S"

Sécurité

Qualité



Efficacité

Élimination
des pannes

1 – Séparer l'utile de l'inutile

- Évacuer l'inutile.



2 – Situer en fonction de l'utilisation

- Classer selon usage
- Ranger
- Identifier



3 – Supprimer les salissures, inspecter

- Nettoyer,
- Détecter les sources de salissure et les supprimer,
- Localiser et améliorer les accès difficiles.



4 - Standardiser

- Maintenir le rangement



- Établir les gammes de nettoyage



- Visualiser

- Maintenir les solutions trouvées

5 - Systématiser

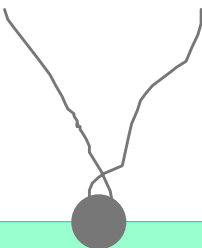


- S'habituer aux quatre opérations,
- Respecter les consignes,
- Progresser.



Les constats d'anomalie

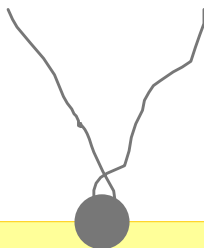
- Rechercher les dégradations,
- Remettre en état rapidement,
- Favoriser la recherche
systématique des causes de
problèmes,
- Développer le réflexe
"Inspection",
- Organiser l'animation sur le
terrain.



nom :
N° :
date :
machine:
anomalie:

nom :
N° :
date :
machine:
anomalie:

opérateur



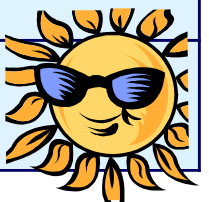
nom :
N° :
date :
machine:
anomalie:

nom :
N° :
date :
machine:
anomalie:

maintenance

Comment appliquer les 5 "S"

Étapes	1ère étape	2ème étape	3ème étape	4ème étape
Rubriques				
Séparer l'utile de l'inutile, Situer en fonction de l'utilisation	Trier ce qui est utile et inutile	Classifier ce qui utile et réfléchir à leur rangement selon la fréquence et l'usage	Revoir et établir les normes de rangement: ligne jaune de rangement, couleur de sol	Maintenir Stabiliser
Supprimer les salissures, inspecter	Nettoyage initial	Localiser les endroits difficiles à nettoyer et y remédier	Rechercher les causes de salissures et y remédier	Règles de travail améliorées
Standardiser	Éliminer ce qui n'est pas hygiénique	Déterminer les zones sales	Mettre en place le programme de nettoyage avec les fréquences de nettoyages et les responsables	
Systématiser	S'habituer au 4 "S" Respecter les normes de l'atelier			Atelier Idéal



Étape 9 : Développement de la Maintenance Programmée

- Définir des contenus techniques précis de maintenance pour:
 - Couvrir les zones non traitées par l'auto-maintenance,
 - Assurer le maintien de l'état des équipements,
 - Gérer leur évolution à moyen terme,
- Organiser la mise à disposition régulière et planifiée des moyens pour appliquer efficacement les programmes de maintenance.

Développement de la Maintenance Programmée

Cette étape se développe au sein de services techniques de maintenance.

- Le contenu des premières gammes s'appuie sur :
 - La documentation et les préconisations fournisseurs,
 - L'analyse des défaillances réelles,
 - L'analyse des défaillances potentielles.

Construction de la maintenance programmée

1. Définir un ensemble homogène : Machine ou ensemble de postes

Construction de la maintenance programmée

2. Inventorier l'existant :

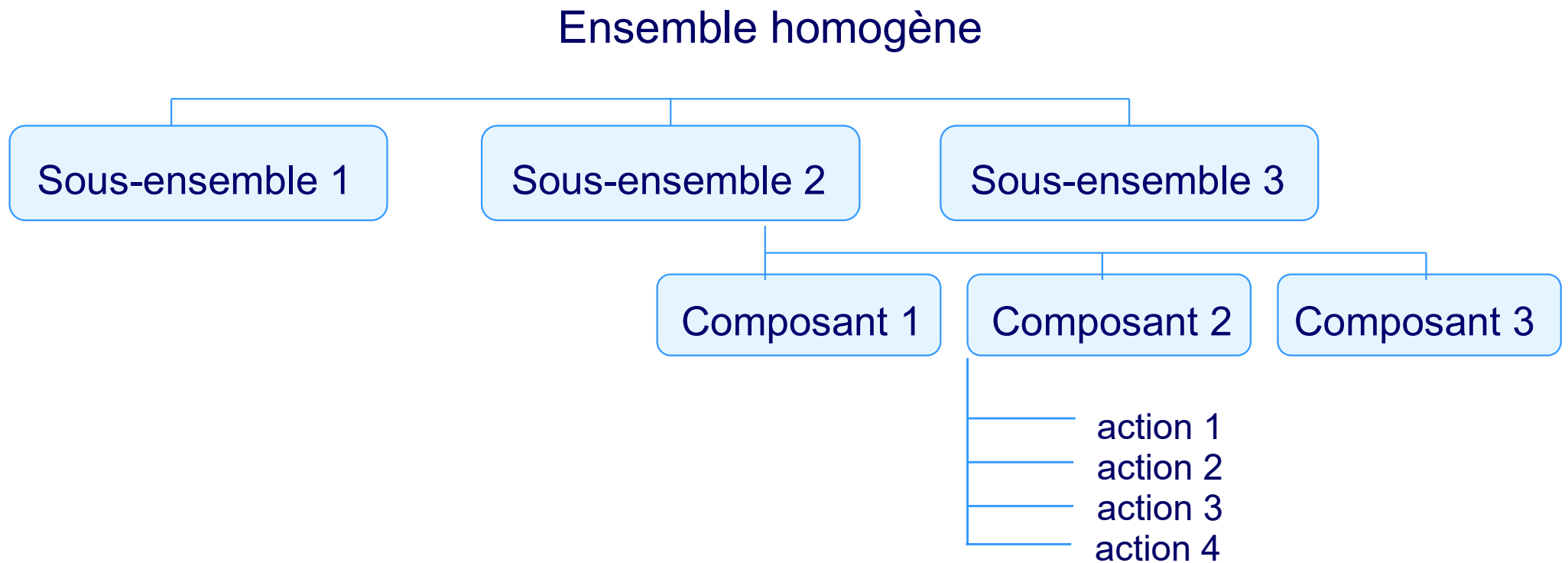
A partir du cahier des charges :

- Relever tout le préventif préconisé par le fournisseur,
- Relever tout ce qui est fait en préventif,
- Vérifier la mise à jour du dossier des dernières modifications ou évolutions.



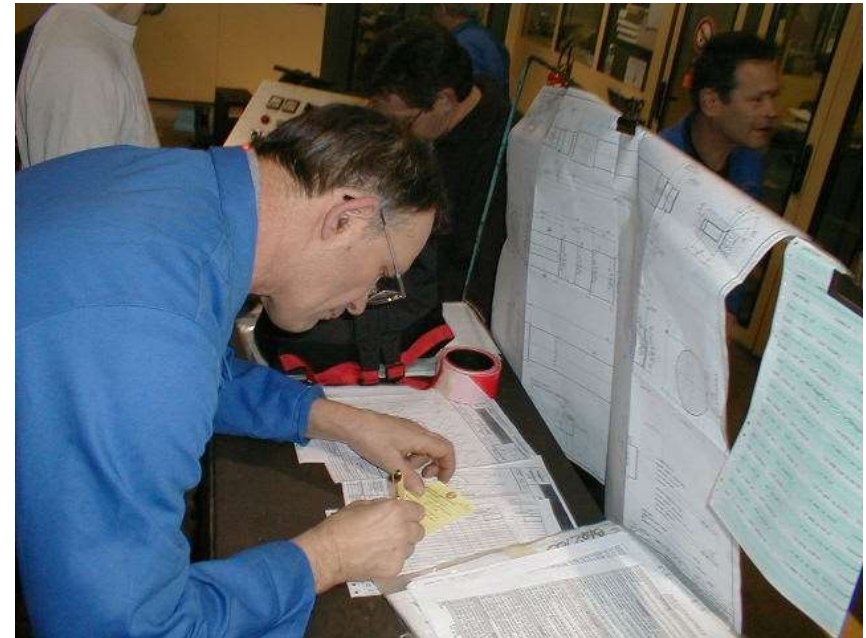
Construction de la maintenance programmée

3. Découper en sous-ensembles et composants



Construction de la maintenance programmée

4. Analyser et définir des actions par composant :
 - Procédure d'expertise et d'intervention, maintien de l'état de référence.



Construction de la maintenance programmée

5. Repérer et regrouper les actions par niveau de maintenance en fonction :
- du niveau de formation des intervenants,
 - de l'état de l'équipement (marche ou arrêt)



Construction de la maintenance programmée

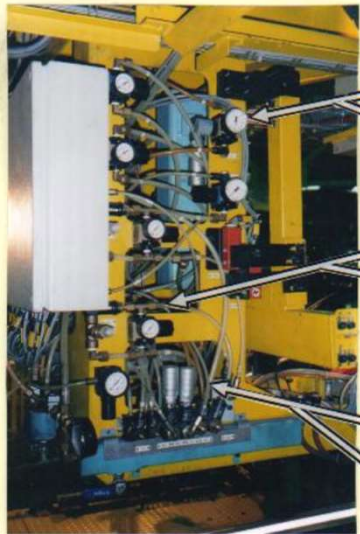
6. Spécifier les actions dans la gamme :

- Compléter ou modifier les gammes en spécifiant les intervenants des actions

GAMME OPERATOIRE				RENAULT	
1 ^{er} NIVEAU DE MAINTENANCE				Usine de Flins	
Ligne A Montage : 1 Installation : "Cé" Pavillon Sous-ensemble : Panoplie embarquée				CdF-6430	
Gamme N°	16	Mise à jour le:	23/06/95	Service :	6430
Respecter les consignes de sécurité en vigueur			Gamme de mise en service N°:		

N°	ORGANE	OPERATION	PROD. PIECE	CODIF	OUTILLAGE
1	Manomètres	Contrôler la pression			
2		Détecter les fuites d'air			
3	Appareillage	Détecter les fuites d'air			
4		Contrôler l'aspect & la fix.			
5	Tuyaux	Détecter les fuites d'air			
6		Contrôler l'hygiène des tuyaux			

**Panoplie embarquée côté G
(panoplie de régulation)**



- 1 * Contrôler la pression
- 2 * Détecter les fuites d'air
- 3 * Détecter les fuites d'air
- 4 * Contrôler les points de fixation et l'aspect de l'appareillage
- 5 * Détecter les fuites d'air
- 6 * Contrôler l'hygiène des tuyaux

Construction de la maintenance programmée

7. Mettre en place et planifier :

- Valider les gammes,
- Mettre en place,
- Former les acteurs.



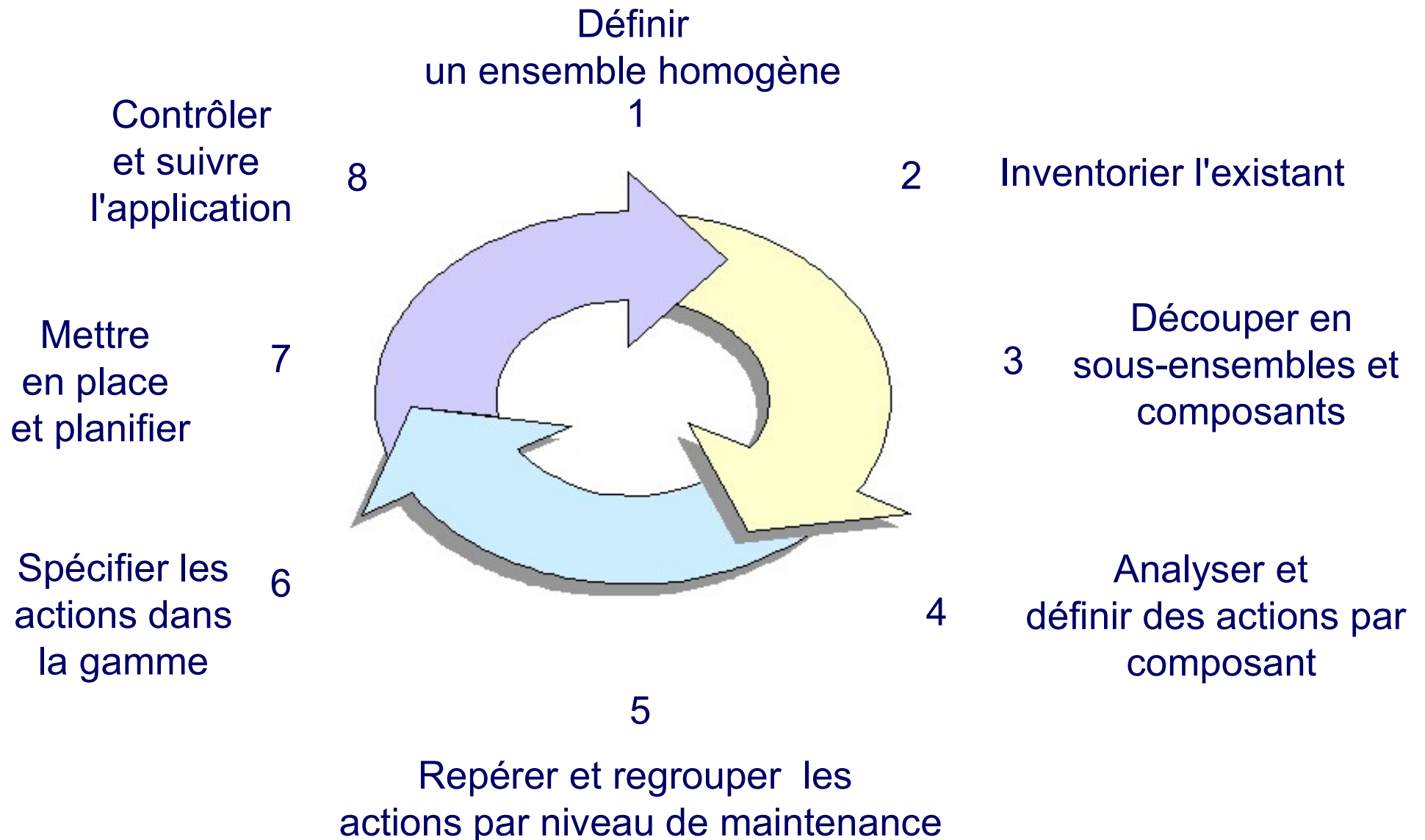
Construction de la maintenance programmée

8. Contrôler et suivre l'application :

- Suivre l'efficacité du système par une procédure d'audit adaptée,
- Tenir l'historique,
- Faire évoluer.



Construction de la maintenance programmée



Matrice de pilotage

Activité	Exploitation	Maintenance
Nettoyage, graissage, resserrage, inspection quotidienne, petits travaux d'entretien	x	
Inspections périodiques, entretiens périodiques	x	x
Contrôle des tendances, entretiens non périodiques		x
Découverte précoce des anomalies et communication rapide des dispositions à prendre	x	
Réparation des pannes		x

Phase III : Pérennisation

Etapes :

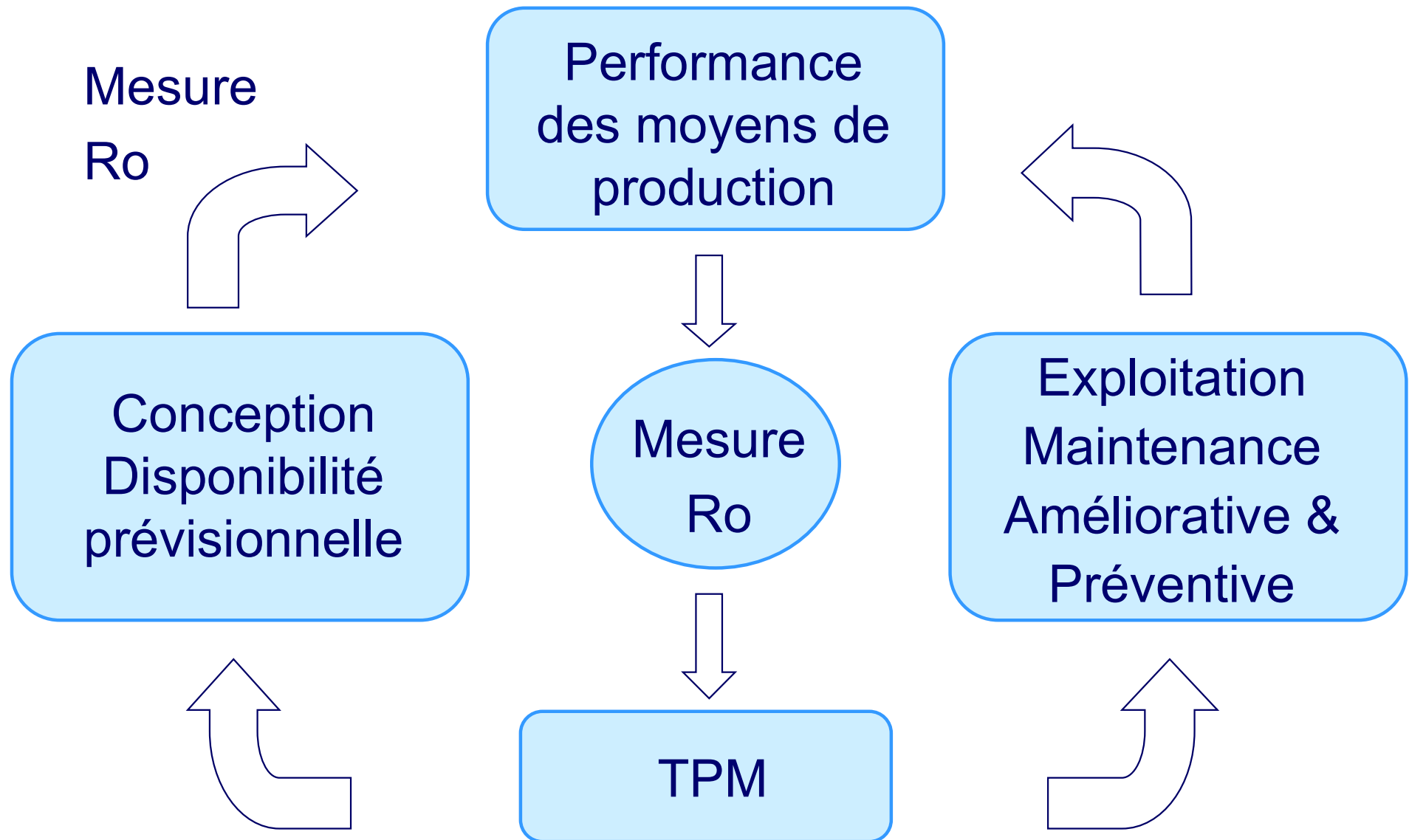
- 10. Amélioration de la technicité du personnel,
- 11. Intégration de l'acquis sur la conception machine,
- 12. Label TPM.

Étape 10 : Amélioration de la technicité du personnel

- Consolider et pérenniser les acquis par le perfectionnement,
- Organiser l'acquisition des compétences.



Performance des moyens de production



Étape 11 : Intégration de l'acquis sur la conception machine

- Organiser la remontée en continu, vers les stades de conception des équipements, des enseignements tirés des chantiers opérationnels TPM



L'étape 12 : Label TPM

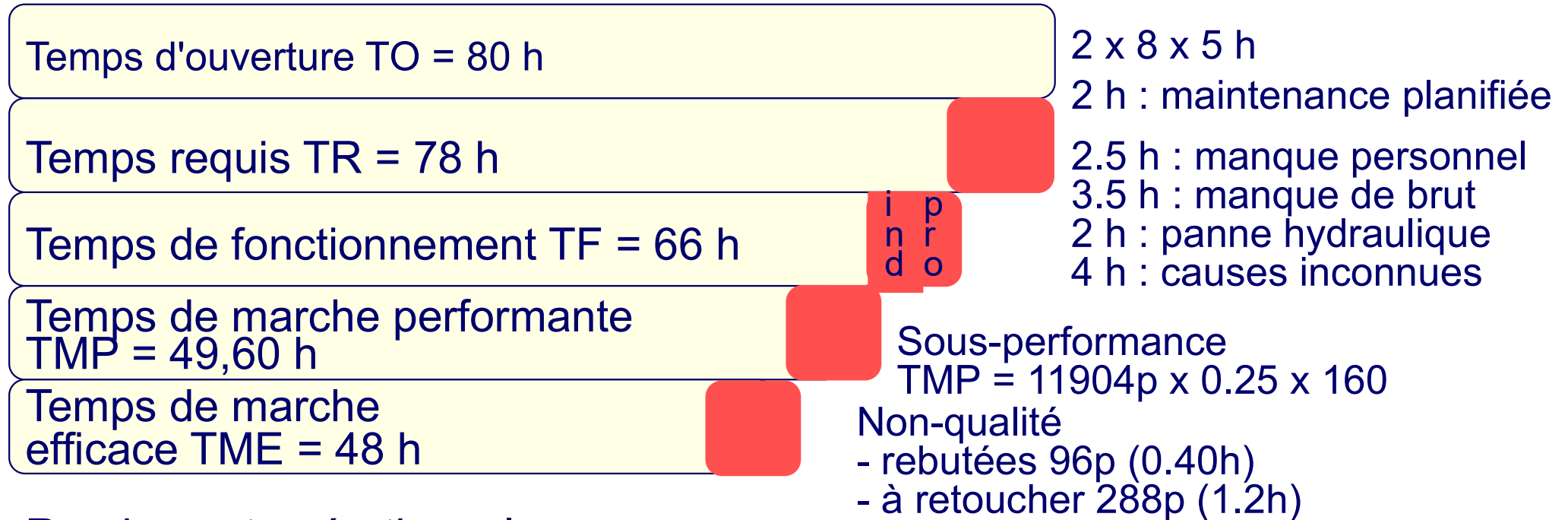
- Valoriser les travaux positifs réalisés dans le cadre du chantier,
- Distinguer les acteurs,
- Identifier clairement un état de performance et de fonctionnement de organisations d'exploitation et de maintenance.



Obtention du label TPM

- Condition de demande d'obtention du label TPM :
 - Avoir mis en place (avec règles écrites) l'ensemble des items indispensables au fonctionnement en TPM,
 - Prendre un objectif de progrès du Ro
- Condition pour conserver le label TPM
sont les même que pour l'obtention, avec en plus :
 - La réalisation de recommandations du contrôle et du suivi d'applications,
 - La tenue de l'objectif de Ro.

Exemple de calcul de répartition des temps d'états



Rendement opérationnel :

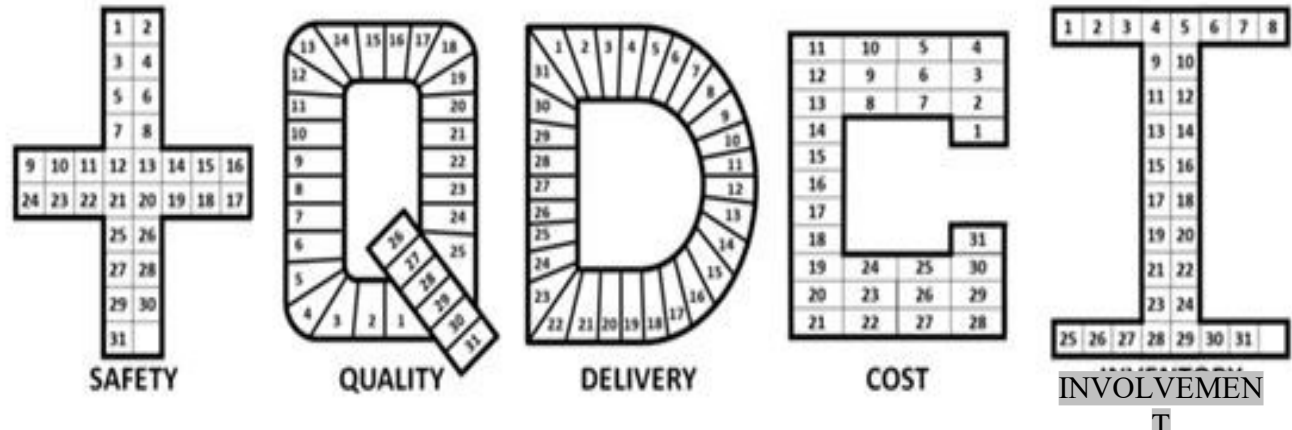
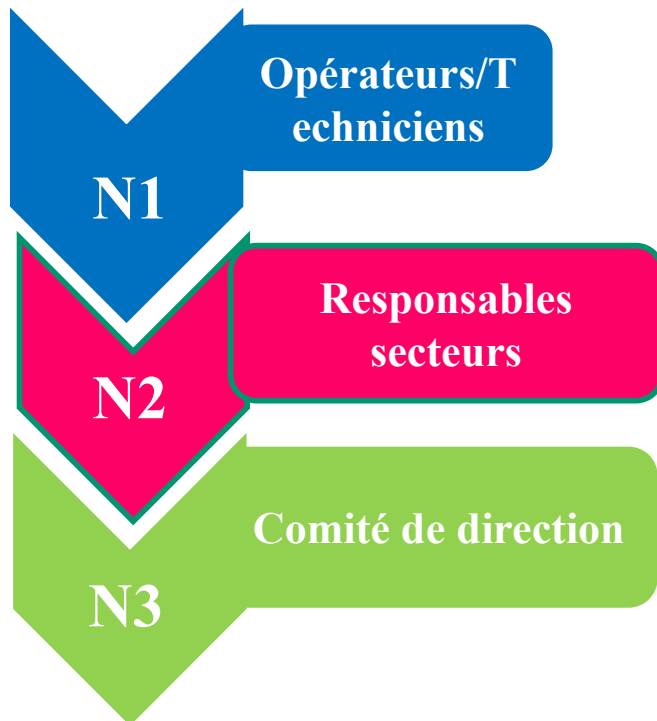
Calcule en temps : $\frac{TME}{TR} = \frac{48}{78} = 0.615 \text{ (61.5\%)}$

Calcule en produit : $Ro = \frac{\text{Nb de pièces bonnes réalisées}}{\text{Nb de pièce bonnes réalisables}} = \frac{11904 - (96 + 288)}{240 \times 78} = 0.615 \text{ (61,5\%)}$

$TRS = \frac{\text{Temps de marche efficace}}{\text{Temps d'ouverture}} = \frac{48}{80} = 0.60 \text{ (60\%)}$



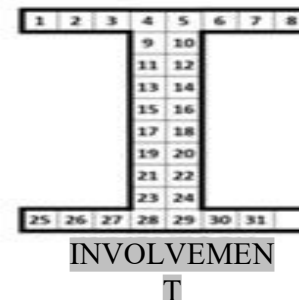
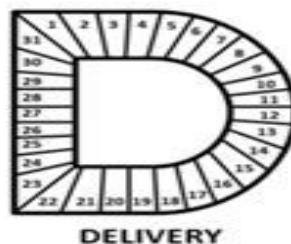
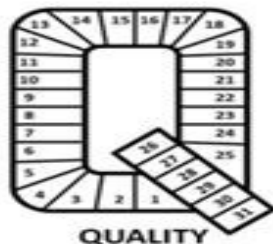
+QDCI: un outil de management visuel en « 3 niveaux pour gérer la performance au quotidien



**REUNION
EQUIPE
+QDCI UAP 4**



AGENDA REUNIONS +QDCI



AVANT

- Renseignement des indicateurs +QDCI
- Statuer avec l'équipe sur les problèmes de la veille

DURANT

- Faire appel aux participants
- Lire les indicateurs +QDCI
- Identifier le problème majeur
- Rechercher la cause racine avec la méthode << 5pourquoi >>

APRES

- Cascader les plans d'actions concernés
- Respecter les délais engagés

Mesurer l'efficacité

Le +QDCI permet la montée des problèmes du GEMBA



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

SECURITE (HSE):

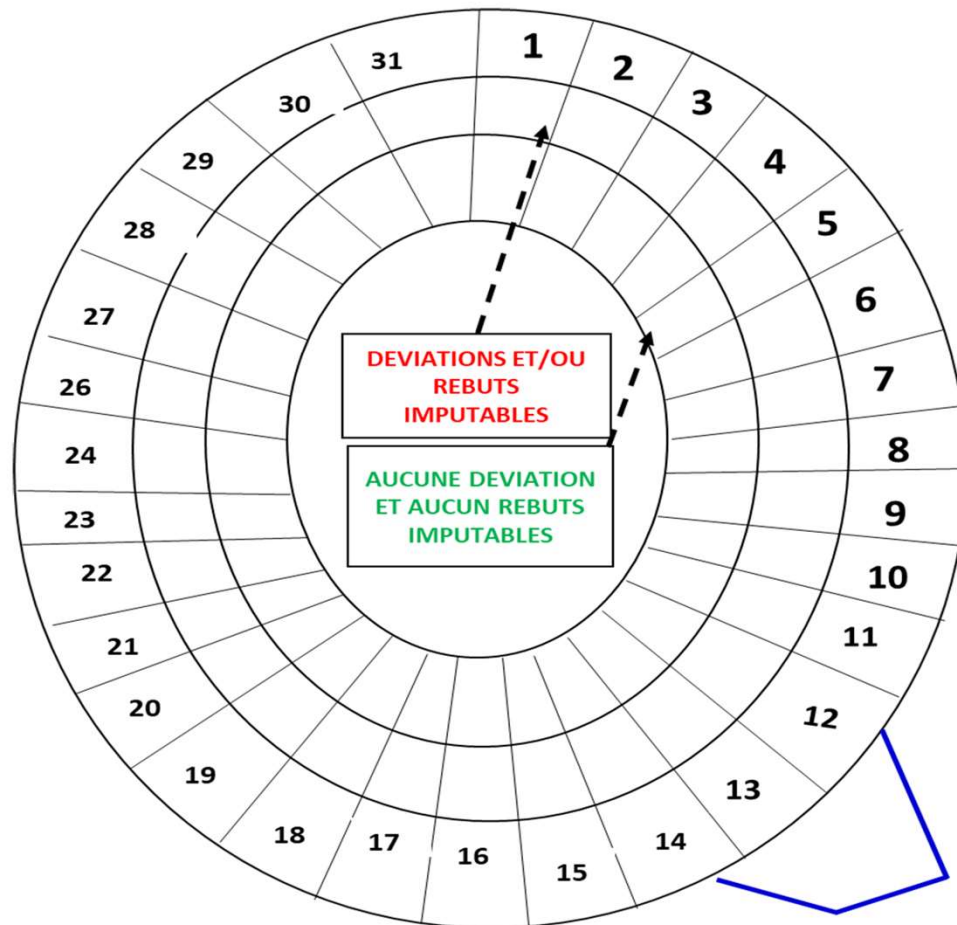
MOIS:

			1	2		
		3	4	5		
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
 Zéro  Accident  Presqu'accident  jours pas travaillés		27	28	29	OBJECTIF ZERO	
		30	31			

Zéro accident

QUALITE

MOIS



	Rébuts <= standard	OBJECTIFS ZERO
	Rébuts > Standard	

Zéro rebut
Zéro papier
Zéro panne
Zéro stock
Zéro délais

**LE TAUX DE REBUTS
STANDARDS EST DE 3% POUR
TOUTES LES MACHINES**



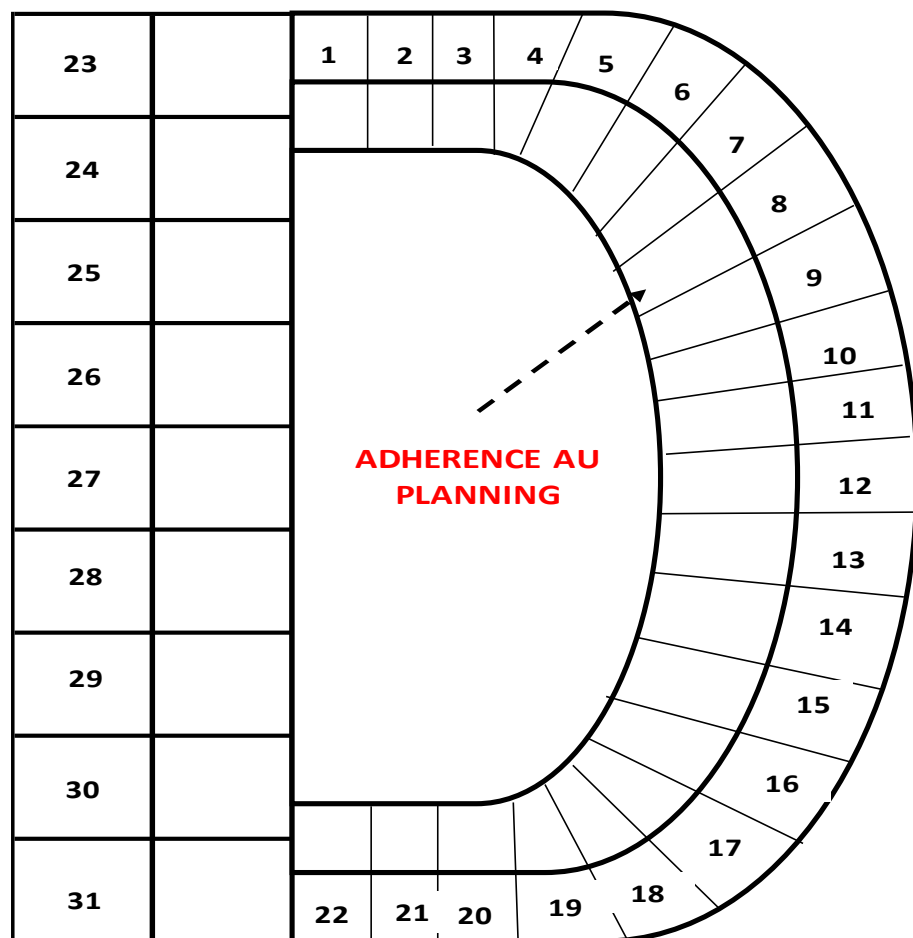
Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

DELAIS:

MOIS:

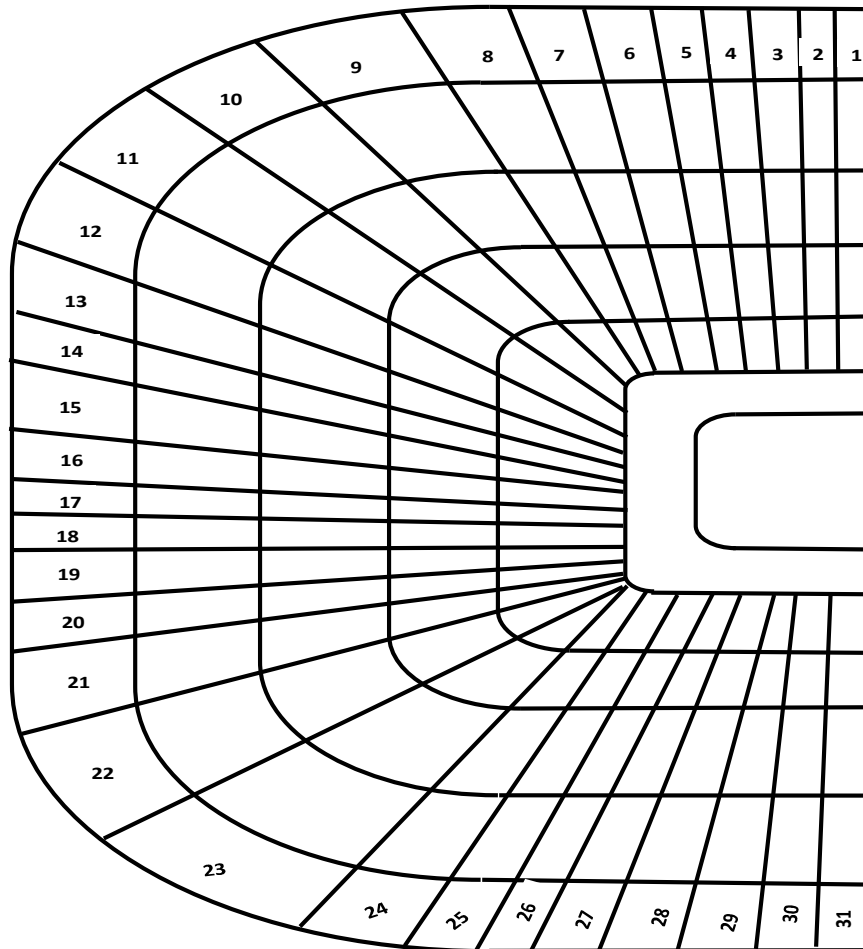


	Objectifs atteint	OBJECTIF Adhérence au planning de la semaine respectée
	Objectifs pas atteint	
	Non planifié	

**Respecter l'ensemble du
planning**

COUTS:

MOIS:



☒	Objectifs atteint	☒	Temps de production <= standard
☒	Objectifs pas atteint	☒	Temps de production > standard
☒	Non planifié/Week end		

Suivre toutes les opérations et
optimiser le TRS
Le respect des temps de
changements de format
Le respect des délais
Temps d'attente

TRS >= 75%

IMPLICATION:

MOIS:

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23	24	25
26	27	28
29	30	31



Réunion en 5min faite



Réunion pas faite



Non planifié



1Participant absent

OBJECTIF

Réunion au poste

Présence des participants

L'objectif visé ici est un
taux de participation actif
de 100%

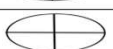
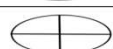
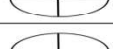


Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

PLAN D'ACTION

N° Action	Priorité	Date	Description du problème	Solution proposée	Pilote	Delais	Evolution PDCA
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							

1-Action non planifiée

2-Action planifiée

3-Action réalisée

4-Action vérifiée

5-Action cloturée



Priorité

1

URGENT

2

MOYEN

3

FAIBLE

MATRICE DECISIONNELLE

Gains minutes

> 30min

10 à 30 min

< 10 min

< 10 JRS

10 à 30 JRS

> 30 JRS

DIFFICULTE DE MISE EN OEUVRE



Priorité 1



Priorité 2



Priorité 3

Actions les plus faciles à réaliser et/ou qui fait gagner du temps

Action les plus difficiles à réaliser mais qui peuvent présenter un gain important

Actions normalement pas déployées tant que celles de priorité **1** et **2** ne sont pas cloturées



Braie Plastic Maroc

Eric BRAIE

FORMATION MAINTENANCE & REGLEURS

REGLES

PARTICIPANTS:

-Superviseurs de production

-Opérateurs de production

-Techniciens de maintenance

NB: Les représentants des autres départements seront appelés aux besoins par les leaders +QDCI

La réunion +QDCI à lieu:

L

M

M

J

V

07H45

BIENVENUE AUX PROBLEMES-Respects -écoute-Partage

Il est strictement obligatoire
de respecter les règles +QDCI

