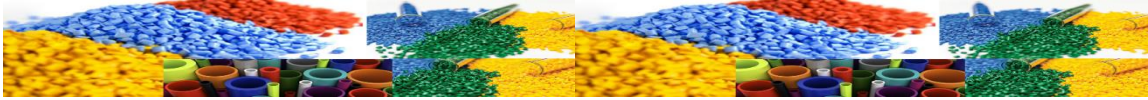


Pratique de l'injection



ANNEXE EXAMEN TP

OBJECTIFS GENERAUX DES TP

- Faire pratiquer et comprendre le **processus de mise en œuvre par injection** des matières plastiques.
- Initier les étudiants aux **influences des paramètres de mise œuvre**, à la sécurité générale d'un atelier,
- Acquérir un comportement « **Sécurité** » c'est-à-dire responsable vis-à-vis des matériels, tous potentiellement dangereux.
- Travailler dans un esprit de « **Développement durable** », aussi bien du côté matière (éviter les gaspillages) que des machines (minimiser les consommations d'énergie).

Organisation

- L'assistance aux TP est obligatoire ;
- Les séances de TP sont de 3 à 4.5 heures ;
- **Remarque : chaque étudiant est appelé à Répondre aux questions de l'aperçu théorique avant la séance de TP ;**
- Un compte rendu, sous forme papier, sera réalisé par groupe à l'issue de chaque journée de TP. Il sera remis à l'encadrant à la fin de la séance de TP (ou un compte rendu par étudiants au maximum 15 jours après la date du TP). L'absence de compte rendu, ou sa remise hors délai sera sanctionnée par la note de 0 au TP.

Pratique de l'injection
ANNEXES EXAMEN TP

**1. Les caractéristiques principales de la presse d'injection
 DAKUMAR SV50**

Chapter 1 Machine Technical Function and Sketch				
1.1 Main parameter for the machine				
Parameter			AF50	
Item			A	B
Injection Unit	Screw Diameter	mm	28	32
	Screw Diameter Ratio	L/D	20.9	18.3
	Shot Volume (Theoretical)	Cm ³	60	78
	Injection Rate (PS)	g/s	55	70
	Plasticizing Capacity	g/s	50	60
	Injection Pressure	MPa	139	148
	Screw Speed	rpm	0-300 (+-)10%	
Clamping Unit	Clamping Force	KN	500	
	<i>course d'ouverture</i> Open Stroke	mm	270	
	Space Between Tie-Bars	mm	280×280	
	Max. Mould Height	mm	340	
	Min. Mould Height	mm	150	
	<i>course d'éjection</i> Ejector Stroke	mm	70	
	Ejector Force	KN	25	
Thimble Points	n	1		
Others	Max. Pump Pressure	MPa	<u>14 (140 bar)</u>	
	Pump Motor Power	KW	7.5	
	Heating Power	KW	4.2	
	Machine Weight	t	2.2	
	Dimensions(L×W×H)	mm	3200×1150×1700	

Notice

- When you have a plan for engineering plastic products such as molding PC, PVC, please let us know
- We reserve the right to make any machine improvement or specification change without prior notice.
- Parameters depends on raw materials.

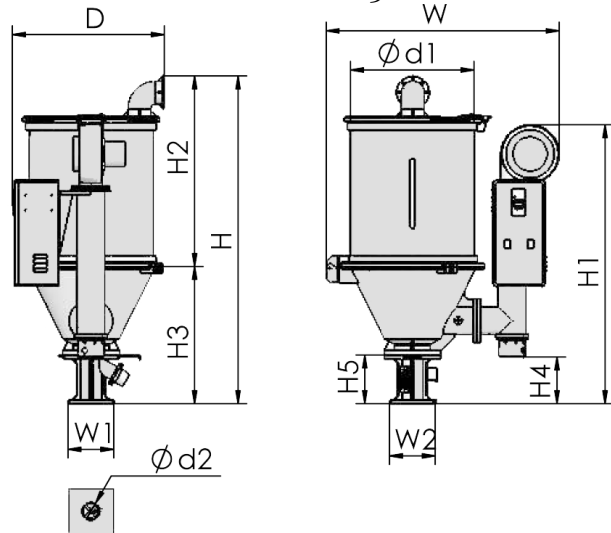
2. ANNEXE 'Périphériques Presse'

1. SECHEUR de matière (étuvage) de type HHD-25E

HHD Hopper Dryer

Les modèles de la série HHD sont les séchoirs à trémie les plus économiques et les plus efficaces qui peuvent sécher les matières plastiques humidifiées lors du transport ou du recyclage. Ils peuvent être montés directement sur la machine de moulage, ce qui économise de l'espace pour un séchage rapide. L'air chaud souffle uniformément par le bas et vous avez le choix entre 11 modèles, plage de capacité : 12kg-1000kg.

- HHD - AAA - BBB
- HHD=HUARE Hopper Dryer
- AAA=Loading capacity (Kg)
- BBB=EM=Magnetic base; HL=Weekly calendar timing + network configuration; MHL=Magnetic base + weekly calendar timing + networking configuration; HHD-HL models are standard for 300E and above ;



Type		HHD-12E	HHD-25E	HHD-50E	HHD-75E	HHD-100E	HHD-150E
Loading capacity	kg	12	25	50	75	100	150
Heating power	kW	2.1	2.7	3.9	5	6.4	7.8
Blower power	kW	0.14	0.14	0.17	0.17	0.35	0.35
Weight	kg	20	32	43	48	75	82
H	mm	820	990	1165	1250	1425	1520
H1	mm	690	945	1075	1140	1220	1325
H2	mm	380	465	530	620	735	785
H3	mm	325	415	480	475	535	580
H4	mm	45	190	195	200	225	240
H5	mm	110	160	160	160	175	175
D	mm	430	490	545	610	685	760
φ d1	mm	300	350	435	495	550	630
φ d2	mm	42	61	74	74	81	81
W	mm	600	745	865	920	1040	1105
W1	mm	110	150	160	160	180	180
W2	mm	110	150	160	160	180	180

Note

Le chargement de sécheur est basé sur le diamètre des particules de 3 à 5 mm, la densité apparente d'environ 0,65 kg/L de matières plastique.

Choix de sécheur en fonction la masse à injecter et la force de fermeture machine

注塑机锁模力(T) Clamping force(T)	注射重量(g) Shot weight(g)	干燥机装料量(kg) Dryer loading(kg)
60T	62	25
90T	139	50
120T	195	
160T	291	
200T	375	75
250T	519	
280T	669	100
320T	845	
380T	1127	150
470T	1693	
530T	2272	200
600T		
700T	2605	300
800T	3359	
1000T	4411	400
1200T		
1400T	6220	600
1800T	8825	
2100T	10935	
2400T	23727	
2800T	32019	
3300T	41510	
4000T	51459	

(Capacité, durée et la température) de séchage selon la matière

塑料名称 Plastic name	HHD												干燥时间 (HR)	干燥温度 (°)
	12E	25E	50E	75E	100E	150E	200E	300E	400E	600E	800E	1000E	Drying Time	Drying Temp.
ABS	4	8	20	30	40	60	80	120	160	240	300	400	2-3	80
CA	2.5	6	17	25	35	55	70	110	150	220	290	380	2-3	80
CP	2.5	6	15	23	30	45	60	100	140	200	250	300	2-3	75
PA 11	2	4	10	15	20	27	35	58	80	120	160	200	4	75
PA 6	1	2	5	7	10	15	20	35	50	70	90	110	7	75
PA6/6 6/10	1.5	3	8	11	16	22	30	45	65	100	130	170	5	75
PC	1.5	4	10	15	20	30	40	75	90	120	160	200	3	120
PE	8	20	50	75	100	150	200	300	400	600	800	1000	< 1	80
PP	8	20	50	75	100	150	200	300	400	600	800	1000	< 1	80
PS	8	20	50	75	100	150	200	300	400	600	800	10 00	< 1	80
PVC	5	12	30	45	60	90	120	180	250	380	450	500	1-2	70

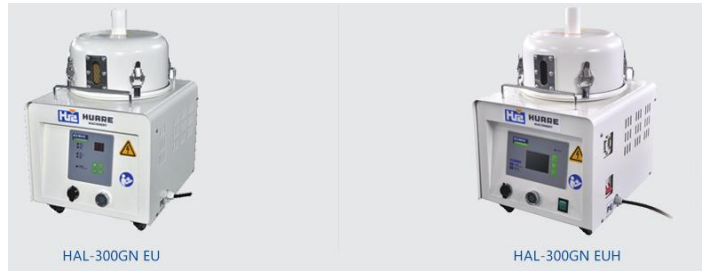
2. L'ALIMENTATEUR de matière (chargeur)de type HAL 300GN EU

HAL Vacuum Auto-Loader

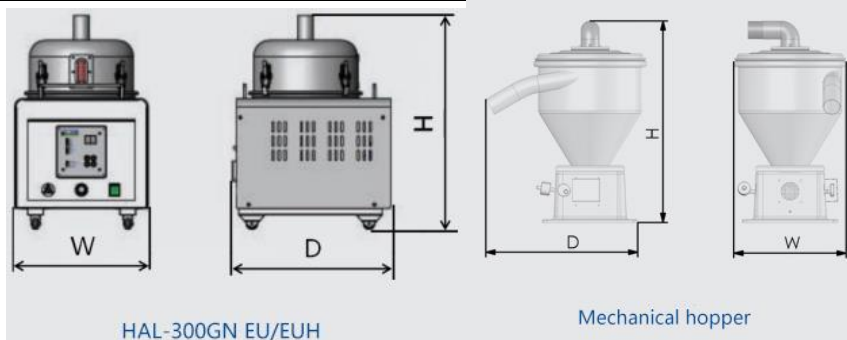
L'auto-chargeur à vide HAL est équipé d'une trémie en acier inoxydable, d'un moteur d'aspiration haute performance, d'un dispositif de protection contre les surcharges du moteur et d'une alarme de ralenti. Il est compact, durable, facile à installer et à utiliser avec une forte aspiration sous vide.

Modèle

- HAL - AAA - BBB - CCC DDD
- HAL: HUARE Vacuum Auto-Loader
- AAA:300=Single phase 1.5P air pump ; 1.5/2.5/3/5/10: All three-phase pump HP ;
- BBB:GE = direct suction ; GN = Separated ; HP = Separated / motor HP number
- CCC:D = two- section suction ; E = Configure the photoelectric hopper U = European configuration
- DDD:EU = Streamlined ; EUH = Streamlined LCD panel configuration ; EUL = Streamlined European configuration ;



Type	Unit	HAL -300GE	HAL-300GN EU HAL-300GN EUH	HAL-1.5P EU HAL-1.5P EUH HAL-1.5P EUL	HAL-2.5P EU HAL-2.5P EUH HAL-2.5P EUL	HAL-3P EU HAL-3P EUH HAL-3P EUL
Motor type		Carbon brush		Inductive		
Motor power	kW	1.1 (1 Φ)		1.1 (3 Φ)	1.8 (3 Φ)	2.2 (3 Φ)
conveying capacity	kg/hr	350	400	450	550	630
Matching hopper		MH 6L	MH 6L	MH 6L	MH 12L	MH 24L
Material pipe/Air pipe	Inch	1.5/1.5		1.5/1.5		2.0/2.0
Weight	kg	15	39	76	85	95
Dimensions				HAL- XX P EU/EUH	HAL-XX P EUL	
H	mm	630	530	1000	1100	
W	mm	305	330	350	500	
D	mm	530	380	600	600	



Item	Unit	Mechanical hopper				Electric eye hopper			
		MH 6L	MH 12L	MH 24L	MH 36L	PH 6L	PH 12L	PH 24L	PH 36L
H	mm	445	545	740	940	645	745	940	1140
W	mm	250	320	320	320	250	320	320	320
D	mm	335	385	385	385	355	385	385	385

Caractéristiques spéciales

- Le contrôleur principal et la trémie sont deux unités distinctes, sûres et pratiques à utiliser ;
- Filtre indépendant et facile à nettoyer;
- Trémie en acier inoxydable, légère, durable et facile à nettoyer;
- Boîtier de contrôleur indépendant, facile à entretenir ;
- Alarme automatique pour la marche au ralenti.
- Tension standard (300GE ET 300GN) : monophasé, 220V, 50 Hz,

3. REFROIDISSEUR de type HC-03 ACI

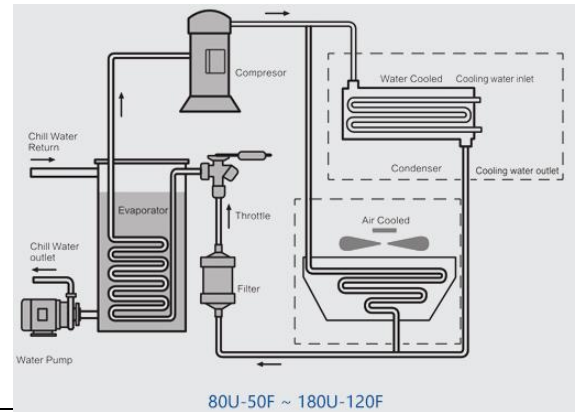
HC Industrial Chiller

Les refroidisseurs industriels sont principalement appliqués à l'industrie du plastique, les refroidisseurs industriels peuvent contrôler avec précision la température du moule en plastique pour raccourcir le cycle de moulage; Convient pour refroidir une variété de presses hydrauliques pour maintenir une température d'huile de travail stable;

La série de refroidisseurs est divisée en deux types à refroidissement par air et à eau, peut fournir une température précise et stable de 5 ~ 30 d'eau glacée (la température ne dépasse pas $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$), capacité de refroidissement de 6 800 à 120 000 kcal / h.

Modèle

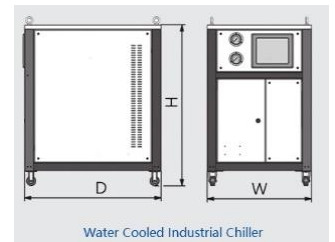
- HC - AAA - BBB - CCC
- HC:HUARE Industrial Chiller
- AAA:Compressor HP number
- BBB:ACI=Air cooling condenser coil evaporator;SACI=Air cooling condenser shell evaporator;PACI=Air cooling condenser board evaporator;WCI=Water cooling condenser coil evaporator;SWCI=Water cooling condenser shell evaporator;PWCI=Water cooling condenser board evaporator;
- CCC:D=Double head;T=Three head;L=Two - layer water cooled models;



Type	Unit	HC-03ACI	HC-05ACI	HC-08ACI	HC-10ACI	HC-12SACI	HC-15SACI	HC-20SACI-D	HC-25SACI-D	
Cooling capacity	kW	8	14	22	30	37	42	52	62	
	Kcal/h	6800	12040	19000	25200	32000	37000	45000	54000	
Compressor	type	All-close scroll								
	power	kW	2.5	4.4	7	9	10.5	13.4	9x2	10.5x2
Refrigerant	type	R22(R407C)								
Evaporator	type	Water tank immersion					Shell evaporator			
Air cooled condenser	type	Finned condenser								
	fan power	kW	0.25	0.6	0.25x2	0.45x2	0.45x2	0.6x2	0.45x4	0.6x4
Pump	power	kW	0.75	0.75	1.5	1.5	1.5	3	3	3
	flow	L/min	83	83	208	208	208	330	330	330
Water tank capacity	Liter	100	100	160	200	160	160	250	250	
Frozen water inlet and outlet pipe	Inch	1	1	1.5	1.5	1.5	2	2	2	
Weight	kg	195	210	340	370	400	565	820	835	
Dimensions										
H	mm	1250	1250	1450	1500	1500	1700	1800	1800	
W	mm	680	680	700	800	900	960	1600	1600	
D	mm	1060	1060	1360	1470	1470	1580	1480	1480	

Note

- La tension standard est triphasée, 380V, 50 Hz.
- Reportez-vous au poids matière à injecter et à la capacité de refroidissement pour sélectionner la machine.



4. THERMOREGULATEUR XCM-9-W

Description du produit

XCM-CONTRÔLE AUTOMATIQUE DE LA TEMPÉRATURE DU MOULE

Une température instable dans le processus de formation du moule a toujours tendance à produire des produits non qualifiés. Selon le principe de l'échange de chaleur, les contrôles de température du moule XCM utilisent de l'eau et de l'huile de transfert de chaleur à haute propriété comme moyen pour maintenir une température stable appropriée dans le processus de formation du moule afin de garantir des produits de haute qualité et d'augmenter l'efficacité productive. .

Caractéristiques :

- **Liquide de régulation** : eau ou huile convertible
L'eau ou l'huile peuvent être utilisées comme liquide de régulation selon les besoins de la température de formation du moule.
- **Pompe verticale**
Le débit de la pompe verticale peut être toujours maintenu stable et sa durée de vie reste longue.
- **Réservoir en acier inoxydable**
Ce réservoir intérieur ne rouillera pas à long terme, ce qui est sûr d'éviter tout blocage des tuyaux et de maintenir le service à long terme de la pompe.
- **Indicateur de niveau d'eau (huile) transparent**
L'indicateur de niveau d'eau (huile) pour visualiser et inspecter la quantité de liquide et se rappeler de remplir le liquide moyen de temps en temps.
- **Dispositif d'alarme automatique**
Lorsqu'une pénurie d'eau (huile) se produit dans le conteneur, ce dispositif s'allumera automatiquement et commencera à alarmer et coupera l'alimentation électrique des radiateurs et des pompes, garantissant ainsi leur sécurité.
- **Contrôle automatique de la température de haute précision**
La mesure de la température est très sensible et précise, peu de changement de température aide à garder les produits à la fois fins et délicats.

Données techniques principales

Model	Temperature	Heat capacity	Pump power	Pump volume	Pump pressure	Mold Connecting	External size	Weight
	°C	KW	KW	L/min	m	"	L×W×H (mm)	Kg
XCM-6-W	Water 95°C (120°C)	6	0.37	40	30	3/8"2×2	580×350×780	62
XCM-9-W		9	0.75	135	25	3/8"4×2	680×350×780	90
XCM-12-W		12	0.75	135	25	3/8"4×2	680×350×780	110
XCM-6-O	Oil 170°C (200°C)	6	0.37	40	30	3/8"2×2	580×350×780	75
XCM-9-O		9	0.75	135	25	3/8"4×2	680×350×780	100
XCM-12-O		12	0.75	135	25	3/8"4×2	680×350×780	125

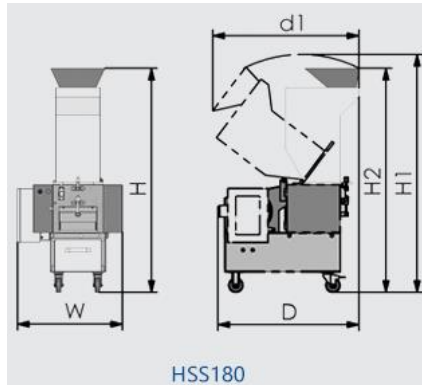
Caractéristiques d'un thermorégulateur

- Température de sortie maximale
- Fluide caloporteur
- Puissance de chauffage
- Puissance de refroidissement
- Capacité de pompe (débit / pression)
- Tension de raccordement

5. Le BROYEUR de type HSS 180-B

HSS Granulator

Le broyeur de la série HSS est appliqué pour broyer toutes sortes de plastiques, y compris les plastiques massifs, ronds et en bandes.



Type	Unit	HSS180	HSS230	HSS300	HSS400	HSS500	HSS600	HSS800
Motor power	kW	2.2	4	5.5	7.5	11	15	22
Rotating speed	rpm	530	640	670	650	650	580	560
Rotor blades	- A	Pcs	-	6	9	12	15	24
	- B	Pcs	3	3	3	3	6	6
Fixed blades	Pcs	2	2	2	2	2	4	4
Output	kg/hr	75~150	100~200	200~300	350~500	400~580	450~600	600~800
Weight	kg	145	280	350	490	600	980	1560
Infeed opening	mm	140x180	160x230	210x300	250x400	250x500	310x600	420x800
Crushing rotary size	mm	Ø150x180	Ø205x230	Ø220x300	Ø250x400	Ø250x500	Ø330x600	Ø415x800
Screen size	mm	Ø6	Ø8	Ø10	Ø10	Ø10	Ø12	Ø12
Dimensions								
H	mm	1160	1060	1195	1340	1345	1680	2130
H1	mm	1235	1280	1280	1530	1530	1210	2290
H2	mm	1160	970	1065	1190	1190	1485	1875
W	mm	550	645	800	910	1010	1155	1440
D	mm	735	960	1060	1310	1360	1370	1725
d1	mm	760	785	920	1045	1036	1240	1050

- La tension standard est triphasée, 380V, 50 Hz.
- La capacité de concassage maximale dépend du trou de tamis, du matériau, etc.

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

Groupe de produits	Article	Matériau	Pression dans le moule (bar)
Articles d'emballage	Pots de yaourt Conteneurs Capuchons d'aérosols seaux	PS	600- 800
		PE	500- 700
		PP	400- 600
		PP	500- 700
Pièces techniques de précision	Connecteurs Douilles	PA, PC, POM PBTP	500- 700 600- 800
Pièces techniques industrielles	Engrenages roues de programme	POM, PA PBTP	700- 300 700- 800
Articles optiques	Lentilles optiques feux-arrière automobile	PMMA	600- 800 500- 700
Articles de précision à moulage rapide	Rasoirs jetables Cadres de diapositives attaches de câbles	PS	400- 500
		PS	400- 500
		PA	800-1200
Pièces médicales	Seringues jetables pipettes	PE	400- 500
		PP	500- 600
Articles automobile	grilles de radiateurs pièces de tableaux de bord pare-chocs	PP ABS Blends	400- 500 400- 500 400- 500
Articles techniques d'emballage	Boîtiers cassettes Cassettes vidéo emballages CD	PS ABS PS	350- 1150 300- 800 100- 500
Articles de bureau	Règles équerres	PS, SAN CAB	400- 500
Pièces industrielles	Carters Recouvrements boîtiers d'aspirateurs carters	PP	400- 500
		ABS	300- 400
		PP	400- 500
		PS	300-400
Pièces en PVC dur	Raccords	PVC	400-500
Jouets	articles avec faibles exigences en matière de qualité de surface et dimensions	PE	250-350
		PP	250-350
		PS	250-350

4. Les Conditions de Moulage des Polymères par injection

POLYMERES DE GRANDES CONSOMMATION									
MATIERE	Temp cylindre	Temp culasse	Temp moule	Temp démoul	Temp figeage	Pression. 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	Pression. 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

5. Réglage presse

1. Grappe moule pour éprouvettes de traction (2 éprouvettes + Canal d'alimentation + Carotte)

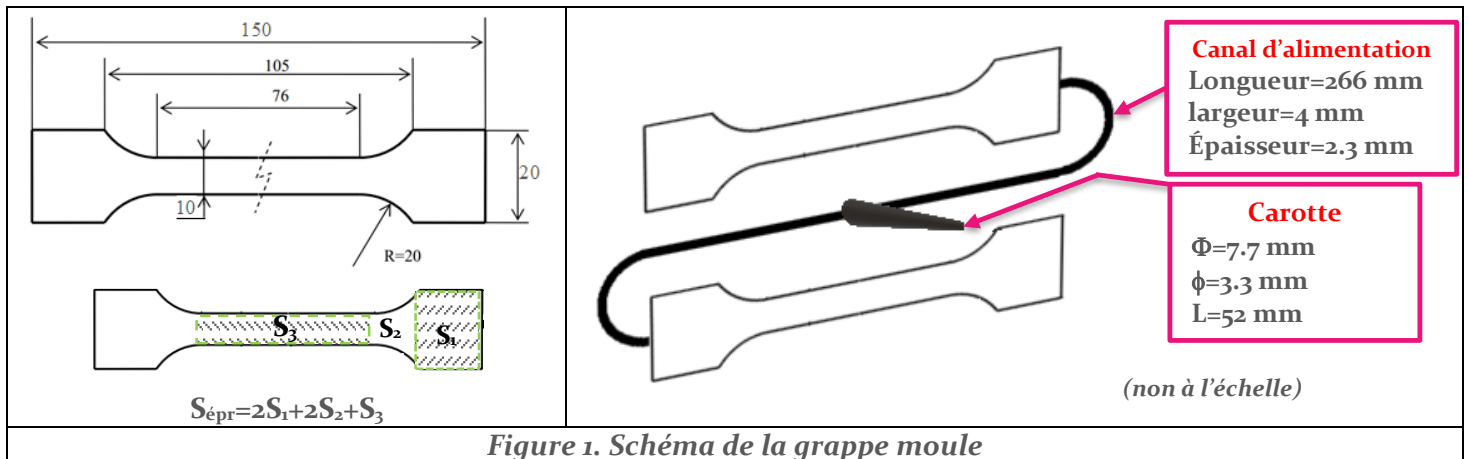


Figure 1. Schéma de la grappe moule

2. Calcul du temps de refroidissement

Le calcul d'un temps de refroidissement s'effectue de la manière suivante :

$$t_r = [e^2 / (\pi^2 \cdot \alpha_{eff})] \cdot \ln [(8/\pi^2) \times ((T_m - T_{mo}) / (T_e - T_{mo}))]$$

Avec :

- t_r temps de refroidissement [s]
- e épaisseur de paroi [m]
- α_{eff} coefficient de diffusion thermique [$10^{-8} m^2 s^{-1}$]
- T_m température de la matière [°C]
- T_{mo} température moyenne de la paroi du moule [°C]
- (Valeur moyenne de la température Minimale et maximale au cours d'un Cycle par injection)
- T_e température moyenne de démoulage [°C]

Exemple de calcul : Soient $\alpha_{eff} = 7 \cdot 10^{-8} m^2 s^{-1}$, $T_m = 235^\circ C$, $T_{mo} = 45^\circ C$, $T_e = 68^\circ C$, $e = 3 \cdot 10^{-3} m$ (3mm), D'où $t_r = 24.79 s$

3. FORMULES MATHÉMATIQUES :

- Le volume d'un cône tronqué est donné par la formule :

$$h \times \frac{\pi}{3} \times (R_1^2 + R_2^2 + R_1 \times R_2)$$

4. MASSE VOLUMIQUE :

- PE-LD = 0.915 g/cm³;
- PP = 0.9 g/cm³;
- PS = 1.04 g/cm³.

6. Pressions de Maintien pour des articles de différents groupes de produits

Matières	Température matière °C	Température moule °C	Pression d'injection Pi(bars)	Pression de maintien (bars)
PE-HD	260/310	50/70	600 / Pmax	30 à 100% de Pmax
PP	250/270	40/100	600 / Pmax	50 à 100% de Pmax
PS	180/230 <250	20/60	1000 / Pmax	
ABS	220/280	60/80	800 / 1400	
PA 6.6	250/290	80/90	700 / 1200 //160	40 à 100% de Pi/// 75
PA 6	240/290	80/90	800 / 1300	20 à 60% de Pi
POM	180/220 <230	50/120	800 / 2000 ////1400	Pi Promenns : ½ Pi
PC	270/320	80/120	800 / 2000	70% de Pi
PVC	170/190	50/60	1200 / 1400	50 à 80% de Pi
PMMA	200/250	40/90	500 / 2000	Décroissante